

Institut National Agronomique El-Harrach Alger

Thèse Présentée à l'Institut National Agronomique, INA En vue de l'obtention du diplôme de Magister
Option : Sciences Animales

Bien-être animal et production laitière bovine

cas des exploitations de la wilaya de Tizi-Ouzou

Par

ALLANE Mustapha

Faissal GHOZLANE Maître de conférences, INA El Harrach Rapporteur

Soutenue le : 08 Novembre 2008

Jury Hacène YAKHLEF Maître de conférences, INA El Harrach Président Dalila BOUDOUMA Maître de conférences, INA El Harrach Examineur Djamel KHELEF Maître de conférences, ENV El Harrach Examineur

Table des matières

Remerciements : . . .	5
RESUME : . . .	6
ABSTRACT : . . .	7
ص مل : . . .	8
LISTE DES ABREVIATIONS : . . .	9
INTRODUCTION GENERALE : . . .	10
Première partie : BIBLIOGRAPHIE . . .	11
Chapitre I : Aperçu sur l'élevage bovin laitier en Algérie . . .	11
1.1. Généralités : . . .	11
1.2. L'élevage bovin dans les systèmes de production : . . .	11
CHAPITRE II : Le bien-être animal . . .	13
2.1. Origine de la prise en compte du bien-être animal : . . .	13
2.2. Notions sur le bien-être animal : . . .	14
2.3. Quel bien-être pour les animaux d'élevage ? . . .	17
2-4. Evaluation du bien-être animal : . . .	19
2.5. Les méthodes d'évaluation du bien-être animal en ferme : . . .	29
Conclusion : . . .	31
Deuxième Partie : Etude expérimentale . . .	33
CHAPITRE I : Méthodologie . . .	33
1.1. OBJECTIFS : . . .	33
1.2. Choix de la zone d'étude : . . .	33
1.3. Choix de l'échantillon d'enquête : . . .	33
1.4. Elaboration du questionnaire : . . .	34
1.5. Déroulement des enquêtes : . . .	34
1.6. Organisation et traitement des données : . . .	35
CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude : . . .	46
1. Localisation : . . .	46
2. Caractéristiques agro pédologiques : . . .	46
3. L'agriculture : . . .	49
CHAPITRE III : résultats et discussion . . .	52
1. Typologie des exploitations enquêtées : . . .	52
2. Analyse des résultats du bien-être et des performances laitières des vaches : . . .	60
3. Bien-être animal et performances de production laitière : . . .	73
DISCUSSION GENERALE : . . .	78
CONCLUSION GENERALE : . . .	80
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES : . . .	82
ANNEXES . . .	86
Annexe 1 : Questionnaire d'enquête . . .	86
Annexe 2 : Valeurs propres de l'analyse des correspondances multiples de la typologie des exploitations enquêtées. . .	91

Annexe 3 : Description des axes 1-2-3 identifiés par l'analyse des correspondances multiples de la typologie des exploitations enquêtées. . .	92
Annexe 4 : Classification hiérarchique ascendante des exploitations enquêtées. . .	95
Annexe 5 : Caractérisation par les modalités des 4 classes de typologies des exploitations enquêtées : . .	96

Remerciements :

Je remercie Dieu le tout puissant qui m'a donné la force, la patience ainsi que le courage afin de parvenir à achever ce travail.

En guise de reconnaissances, je remercie toutes les personnes qui, par leurs conseils, leur collaboration ou leur soutien moral et leur amitié ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

- Monsieur GHOZLANE F. Maître de conférences à l'INA qui a accepté d'être mon directeur de thèse, de m'avoir dirigé avec fermeté et gentillesse tout le long du travail ; avec ses suggestions pertinentes qui m'ont été d'une grande utilité.
- Monsieur YAKHLEF H. Maître de conférences à l'INA qui me fait l'honneur de présider le jury.
- Madame BOUDOUMA D. Maître de conférences à l'INA et monsieur KHELEF D. Maître de conférence à l'ENV de bien vouloir examiner et juger ce travail.
- Monsieur MARIE M. maître de conférences à ENSAIA de Nancy qui m'a bien éclaircie et conseillé sur tout le long de mon travail.
- Madame VEISSIER I. et BOTREAU R. pour la documentation qu'ils m'ont procurée et pour leur soutien moral.

Mes remerciements s'adressent également à :

- Messieurs IKEDJAIOUNE M., IAMRACHE B., et BOUGHANI K., pour leur accueil chaleureux au niveau des centres de collecte DANONE DJURDJURA, pour leur aide précieuse et leur gentillesse.
- Toute la famille des services agricoles de la wilaya de Tizi-Ouzou, particulièrement : messieurs AMARA, AYOUNI, CHEBAH, madame ABBAS.
- Tous les professeurs du département de zootechnie qui m'ont formé sans oublier AAMI CHAABANE le plus gentil bibliothécaire de l'INA.
- Tous les éleveurs qui nous ont bien accueilli au sein de leurs exploitations et collaboré pour la réalisation de notre étude.
- Je n'oublierais jamais l'aide précieuse, la gentillesse et la compréhension de mon cher père et mon frère DJAFFAR grâce à eux ce travail a vu le jour.

RESUME :

Au cours des dernières décennies le bien-être des animaux d'élevage 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.

L'objectif de cette étude est d'étudier les relations entre les conditions d'élevage et le bien-être des animaux ainsi que l'influence du bien-être sur les performances de production laitière. L'étude a été menée auprès de 62 exploitations laitières réparties sur 6 communes de la wilaya de Tizi-Ouzou, elle a permis à l'aide d'une analyse factorielle d'établir une typologie des exploitations qui a fait ressortir 4 types d'exploitations. L'outil utilisé pour l'évaluation du bien-être des vaches dans les conditions d'élevage est le TGI 35 L (Bartussek et *al*, 2000).

L'analyse des résultats obtenus pour les performances de production laitière révèle de très grandes disparités. En effet, la production laitière totale (PLT) varie entre 1525 et 6904 kg/vache/an. Par ailleurs, les résultats de l'évaluation du bien-être des vaches avec le TGI 35 L montrent que les plus faibles notations sont celles obtenues par la composante 'sols' avec une moyenne de $4,23 \pm 1,30$. Alors que, les meilleures notations sont attribuées à la composante 'lumière et air' avec un score moyen de $6,10 \pm 1,58$. Enfin, les notations globales du bien-être pour l'ensemble des exploitations enquêtées varient entre 14 et 35 points avec une moyenne de $26,5 \pm 4,61$.

Mots Clés : Bien-être animal, évaluation, TGI, élevage bovin, exploitation laitière, Typologie, Tizi-Ouzou.

ABSTRACT :

During last decades the welfare of farm animals became a major social request in the developed countries as well as the quality of the products resulting from the breeding and the safeguarding of the environment. However, the notion of the animal welfare remains a complex and multidimensional concept.

The objective of this thesis is to study the relations between the conditions of breeding and the welfare of the animals as well as the influence of the animal welfare on the performances of dairy production. The study was undertaken near 62 dairy exploitations distributed on 6 regions of the Department of Tizi-Ouzou. A factorial analysis made it possible to establish a typology of the exploitations which emphasized 4 types of exploitations. The method used for the evaluation of the welfare of the cows under the conditions of breeding is the TGI 35 L (Bartussek and al. 2000).

The analysis of the results obtained for the performances of dairy production reveals very great disparities. Indeed, the total dairy production (PLT) varies between 1525 and 6904 kg/cow/an. In addition, the results of the evaluation of the welfare of the cows with the TGI 35 L show that the weakest notations are those obtained by the component “flooring” with an average of $4,23 \pm 1,30$. Whereas, the best notations are allotted to the component “light and air” with an average score of $6,10 \pm 1,58$. Lastly, the total notations of the welfare for the whole of the surveyed exploitations vary between 14 and 35 points with an average of $26,5 \pm 4,61$ points.

Key words: Animal welfare, evaluation, TGI, bovine breeding, dairy exploitation, Typology, Tizi-Ouzou.

ص خلم :

خلال العقود الماضية، بات الحديث في البلدان المتطورة يركز على المطابقة بضمن رفاه الأنعام المستغلة في المستنمرات الزراعية، كشرط أساسي لضمان جودة المنتوجات الزراعية والحفاظ على المحيط. إلا أن رفاهية الحيوان يبقى مفهوم معقد وذو أبعاد متعددة.

وفي هذه الدراسة، نحاول ربط شروط التربية الحيوانية ورفاهية الأنعام، وتأثير هذه الرفاهية على إنتاج الحليب. وقد قمنا بهذه الدراسة في 62 مستنمرة زراعية، متواجدة في 6 بلديات بولاية ذيزي وزو، وهي الدراسة التي حثنا فيها بعض العوامل، من أجل تمييز المستنمرات الزراعية. وقد توصلنا إلى تمييز 4 أنواع من هذه المستنمرات. وقد استعملنا وسيلة TGI 35 L الذي سمح لنا بتقييم مدى رفاه البقرات في ظروف تربية معينة.

وأبرز تحليل نتائج الدراسة المتحصل عليها فيما يخص جودة إنتاج الحليب وقدرات البقرات، وجود اختلافات كبيرة. بالفعل، تتراوح كمية إنتاج الحليب الكلية بين 1525 و 6904 كغ/بقرة/عام. ومن جهة أخرى، تبرز نتائج تقييم مدى رفاه البقرات بمؤشر TGI 35 L ان النتائج الضعيفة هي تلك التي عيبتنا فيها "التربة" بمعدل $4,23 \pm 1,30$. وبالمقابل، تحسنتنا على أحسن النتائج عند تنقيط المكون "ضوء وهواء"، بمعدل $6,10 \pm 1,58$. وفي الأخير، يتراوح التنقيط الإجمالي لرفاه الأنعام لمجمل المستنمرات التي تمت دراستها بين 14 و 35 بمعدل $26,5 \pm 4,61$.

المفاتيح : رفاه الأنعام، تقييم، تربية الأبقار، مستنمرة لإنتاج الحليب، نوع، تيزي وزو.

LISTE DES ABREVIATIONS :

- **AFCM** : Analyse Factorielle des Correspondances Multiples.
- **ACP** : Analyse en Composantes Principales.
- **ACTH** : Adreno Cortico Trophic Hormone.
- **ANI** : Animal Needs Index.
- **BLA** : Bovin Laitier Amélioré.
- **BLL** : Bovin Laitier Local.
- **BLM** : Bovin Laitier Moderne.
- **CAH** : Classification Hiérarchique Ascendante.
- **DFD** : Dark, Firm, Dry.
- **DSA** : Direction des Services Agricoles
- **FAWC** : Farm Animal Welfare Council.
- **GQM** : Gain quotidien moyen.
- **Ha** : Hectare.
- **INRA** : Institut National de la Recherche Agronomique.
- **Kg** : Kilogramme.
- **Km²** : Kilomètre carré.
- **M²** : Mètre carré.
- **MAAF** : Ministry of Agriculture, Fisheries an Food.
- **MADR** : Ministère de l'agriculture et du développement rural.
- **PLL** : Production Laitière Livrée.
- **PLT** : Production Laitière Totale.
- **Qx** : Quintaux.
- **SAT** : Surface Agricole Totale.
- **SAU** : Surface Agricole Utile.
- **SFC** : Surface Agricole Cultivée.
- **SFP** : Surface Agricole Principale.
- **UGB** : Unité Gros Bétail.
- **USD** : United States Dollar.
- **VL** : Vache laitière.

INTRODUCTION GENERALE :

Suite à la seconde guerre mondiale, des politiques d'autosuffisance, puis d'exportation, ont été menées pour contrer la pénurie alimentaire, en produisant des protéines en grande quantité et à bas prix. En parallèle, la zootechnie moderne a été développée. D'après LARRERE et LARRERE (2001) cette zootechnie était basée sur le principe que l'animal peut être considéré comme une "machine", dont la productivité peut être maximisée. La productivité des élevages a ainsi été fortement augmentée, avec l'intensification et l'industrialisation des techniques, bouleversant les méthodes d'élevage traditionnelles. Il y a eu notamment une sélection des animaux sur leurs performances zootechniques, une augmentation de l'effectif des troupeaux qui a résulté en une diminution du contact entre l'éleveur et ses animaux (COLSON, 2006).

Selon LATOUCHE (2003), un décalage important entre les objectifs économiques des politiques agricoles et la nécessité d'instaurer un plus grand respect de l'environnement est apparu, donnant naissance aux mesures agri-environnementales. D'autres conséquences de l'intensification, plus particulièrement celles qui concernent les conditions de vie des animaux d'élevage, sont critiquées et aujourd'hui, se pose la question de la prise en compte du bien-être animal. Ce point est largement débattu dans les pays développés, notamment dans les pays européens. Ainsi, sous la pression grandissante des associations pour la protection des animaux et l'opinion publique, l'Union Européenne a élaboré et adopté des directives visant à prendre en compte le bien-être des animaux dans les élevages.

Cependant, en Algérie, la question du bien-être animal n'a pas encore été soulevée. En effet, toutes les études réalisées jusqu'à présent dans le domaine de l'élevage concernent les performances des animaux, la conduite alimentaire, la conduite de la reproduction ...etc. Alors que, dans l'objectif d'une agriculture durable, la production animale doit non seulement être efficace mais inclure l'image d'animaux élevés dans le respect de leur bien-être.

L'objectif de la présente thèse est d'analyser le bien-être des vaches laitières ainsi que l'influence de ce dernier sur les performances laitières du bovin. Ainsi, pour répondre à cet objectif, ce manuscrit s'articule sur les deux parties suivantes :

- La première partie est une revue bibliographique. Dans cette dernière un premier chapitre nous donne un aperçu sur l'élevage bovin laitier en Algérie pour situer la place de l'élevage dans l'agriculture algérienne. Le second chapitre traite la notion du bien-être animal. Ce concept demeure complexe et multidimensionnel. En conséquence, avant toute tentative d'évaluation, une définition claire de la notion du bien-être animal doit être fournie et les différentes méthodes pour l'évaluation du bien-être doivent être approchées afin d'opter pour la meilleure approche qui répond aux objectifs fixés.
- Dans la seconde partie, nous présenterons la méthodologie de l'étude ainsi que les différents résultats obtenus. Ces derniers concernent les performances laitières et le bien-être des vaches dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Première partie : BIBLIOGRAPHIE

Chapitre I : Aperçu sur l'élevage bovin laitier en Algérie

1.1. Généralités :

La production laitière est un secteur stratégique de la politique agricole algérienne, notamment pour ses rôles de fournisseurs de protéines animales et de création d'emplois. En effet, le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire de l'Algérien (65,5 % dans la consommation de protéines animales (AMELLAL, 1995).

Malgré l'accroissement enregistré durant la période 1990-2004 (Tableau 1), la production laitière nationale reste faible. En effet, elle ne couvre en moyenne que 35 à 40% des besoins nationaux en lait et produits laitiers. Cette progression observée ces dernières années, est le résultat direct de l'augmentation de l'effectif bovin par l'importation de génisses pleines et l'amélioration progressive des techniques de production. Par ailleurs on peut aussi constater sur le terrain les efforts de certains éleveurs pour une meilleure qualité du produit. Environ 85% de la production nationale est assurée par une population bovine de 900 000 vaches, dont près de 300 000 sont de races importées (MOUFFOK, 2007).

L'Algérie est le premier consommateur laitier du Maghreb avec une consommation moyenne de 110 kg équivalent lait par habitant et par an (FERRAH, 2006). Cependant, environ 65% du lait consommé en Algérie provient de l'importation. Cette situation de dépendance vis-à-vis de l'étranger a coûté à la trésorerie nationale près de 750 millions USD en 2005 (KADI et al, 2007).

Tableau 1 : Evolution de quelques agrégats de la filière lait en Algérie

Production industrielle	Production lait cru (Giplait) ($\times 10^3$ L)	($\times 10^3$ L)	Périodes de références
1990-1995	170 667	165 824	
1996-1999	409 684	054 250	
2000-2004	640 855	786 364	

(FERRAH, 2006)

De l'examen du tableau 1, il ressort que les volumes de lait collectés ont connu un essor remarquable passant de 71 à 116 millions de litres en moyenne entre 1990 et 2004, mais les taux de collecte n'ont pas progressé de manière significative se stabilisant à des niveaux insignifiants (7%).

1.2. L'élevage bovin dans les systèmes de production :

Les structures de l'élevage en Algérie s'inscrivent dans un espace marqué à la fois par l'aridité du climat, l'exiguïté de la surface agricole utile (0,27 Ha/habitant) et le morcellement

des terres, notamment dans la zone nordique du Tell (FERRAH, 2006). Pour AMELLAL (1995), l'élevage laitier n'a pas connu de développement significatif. Dans la plupart des cas, il est mené en extensif et demeure peu productif, ce qui explique globalement sa faible contribution au fonctionnement de l'industrie laitière. Alors que MOUFFOK (2007), rapporte que selon les disponibilités en facteurs de production, la conduite des animaux, les niveaux d'utilisation des intrants, la localisation géographique et les objectifs de production, plusieurs modes ou systèmes d'élevage bovin existent :

- Un système dit "intensif" se localisant dans les zones à fort potentiel d'irrigation et autour des grandes villes. Ce système exploite des troupeaux de vaches importées à fort potentiel de production et assure plus de 40% de la production totale locale du lait.
- Un système "extensif" concerne les ateliers localisés dans les zones forestières de montagnes et les hautes plaines céréalières. La taille des troupeaux est réduite, et ces derniers peuvent appartenir à de multiples populations composées de femelles issues de vaches importées, de populations issues de croisements ou de populations locales pures. Avec plus de 80% du cheptel national des vaches, la production nationale assurée par ce système est de 60%.

Dans ces deux systèmes, la spécialisation dans la production est peu pratiquée. En effet, la production mixte "lait – viande" domine, à l'exception de quelques élevages laitiers et des ateliers engraisseurs pratiquant uniquement la finition. Notons que cette diversité des produits favorise la diversité des revenus et par conséquent la durabilité des systèmes de production.

Le cheptel bovin se caractérise par la présence de trois types distincts : le bovin laitier importé dit "BLM" avec 15% de l'effectif national, le bovin laitier amélioré "BLA" (46%) et le bovin laitier local "BLL" qui représente 39% du cheptel national (MADR, 2005). Environ 80% de l'effectif bovin se retrouve dans les régions Nord du pays, avec 53% à l'est, 24% à l'ouest et 23% au centre. Cette répartition s'explique par une plus grande disponibilité des ressources fourragères dans l'est du pays (prairies naturelles, plaines). Selon MOUFFOK (2007), l'élevage bovin de plaine est caractérisé par la dominance des populations importées exploitées en hors sol, ou en système intensif basé sur des cultures de fourrages conduite en irrigué. Alors que, dans les hauts plateaux, l'élevage bovin est toujours associé à la céréaliculture où la jachère et les chaumes sont utilisés en pâturage et les céréales, orge en particulier comme concentré. Enfin, en zone de montagnes, les éleveurs exploitent des populations locales conduites en système allaitant.

FERRAH (2006), nous rapporte dans le tableau 2 l'évolution des performances zootechniques de bovin laitier importé. On remarque que le rendement moyen par lactation est de 3806 litres et que l'intervalle vêlage – vêlage est en moyenne de 400 jours. Cependant, le MADR (2006), estime que la production moyenne par vache et par lactation est de 2600 litres alors que les potentialités génétiques permettent jusqu'à 6000L/V/lactation.

Tableau 2 : Evolution de quelques indicateurs de performances zootechniques des élevages bovins laitiers importés en Algérie (FERRAH, 2006)

Années	Lactation moyenne (Litres/ vaches)	Intervalle vêlage-vêlage (Jours)
1999/2000	3824	394
2000/2001	3838	412
2001/2002	3895	393
2002/2003	3783	401
2003/2004	3689	399
Moyenne	3806	400

CHAPITRE II : Le bien-être animal

2.1. Origine de la prise en compte du bien-être animal :

Au cours de ces dernières décennies, les sciences et les productions animales ont subi de profondes évolutions technologiques. Après la seconde guerre mondiale soutenue par l'obligation de produire en augmentant les rendements, l'élevage s'est progressivement transformé pour devenir un élevage intensif, industriel, en partie ou totalement indépendant des ressources de l'exploitation (élevage hors sol). Selon JANET (2007), ce processus d'intensification a été considéré avec méfiance, voire remis en cause par certains éleveurs, certaines organisations et certains chercheurs qui lui ont attribué divers effets négatifs.

D'après PORTETELLE et al (2005), le bien-être vient de deux courants complémentaires : d'une part, l'évolution même de l'élevage au travers de l'industrialisation, d'autre part, l'évolution du statut de l'animal, en tant qu'être vivant et en tant qu'être sensible.

2.1.1. Evolution de l'élevage au travers de l'industrialisation :

Concernant l'évolution de l'élevage, on est passé de ces élevages de petite taille, parfois un peu accessoires, assurant un complément de revenu aux paysans, à des élevages spécialisés, industrialisés, où les grandes densités, la claustration, le confinement et l'absence de lumière naturelle sont devenus la norme.

Par ailleurs, dans ce contexte de l'élevage intensif, l'environnement global de l'animal est devenu de plus en plus restrictif. Autrefois, les animaux de ferme arrivaient parfois, dans les cours, à faire ce qu'ils font à l'état naturel. Tout ceci n'est plus possible dans un univers bétonné ou grillagé. Aujourd'hui, la diminution drastique de la surface allouée à l'animal et l'entravement le privent de la possibilité d'exprimer l'ensemble de son répertoire comportemental, sans oublier, la rupture précoce des liens sociaux entre les mères et les jeunes.

« L'élevage s'est donc énormément modifié : cette modification s'est essentiellement traduite par l'augmentation des contraintes sur l'animal » (PORTETELLE et al, 2005).

2.1.2. Evolution du statut de l'animal :

Simultanément à l'intensification de l'élevage, une réflexion philosophique et politique s'est instaurée dans les pays développés sur la place de l'animal dans la société.

Selon PORTETELLE et *al* (2005), la notion de bien-être animal est apparue pour la première fois dans la convention Européenne sur la protection des animaux en élevage qui est à l'origine de l'ensemble des directives européennes fixant des normes ou des critères concernant le bien-être des animaux d'élevage.

Le traité d'Amsterdam signé le 2 octobre 1997 reconnaît officiellement que les animaux sont des êtres sensibles. Pour PORTETELLE et *al* (2005), qualifier un animal d'être sensible veut dire qu'il n'est pas une simple machine à produire, avec des intrants d'un côté et une courbe de performance de l'autre, mesurée par un gain quotidien moyen (GQM), un indice de consommation, une courbe de lactation...etc.

2.2. Notions sur le bien-être animal :

Selon VEISSIER et BOISSY (2002), le concept du « *bien-être animal* » a été introduit récemment en biologie. Auparavant, on parlait d'*adaptation*, et de *stress*. Les éthologistes ont été les premiers à introduire la notion de bien-être chez les animaux, arguant que la restriction de l'environnement de vie des animaux ne leur permettent pas de réaliser leurs comportements habituels et qu'ils pouvaient donc ressentir une frustration voire une souffrance.

Sous le terme « *bien-être animal* », se mêlent diverses interprétations qui vont du respect de la nature à la qualité des produits, en passant par la prise en compte de la douleur et de la souffrance de l'animal. Beaucoup de définitions existent sur le bien-être animal dans la littérature scientifique, cependant, MOUNIER (2005), les classe en 3 catégories :

- La première catégorie comprend des définitions fondées sur l'*absence de souffrance*, la souffrance incluant des états émotionnels désagréables tels que la peur, la douleur et la frustration.
- La seconde catégorie de définition du bien-être regroupe celles basées sur le concept d'*harmonie de l'animal avec son environnement*, harmonie qui permet une parfaite santé physique et mentale. Cette conception du bien-être sous-entend que l'individu dont il est question, est motivé pour obtenir certains éléments du milieu (un aliment, un partenaire, un lieu de couchage ...etc.) ou pour réaliser certains comportements (celui de rechercher sa nourriture, d'interagir avec un partenaire). L'harmonie découle de la satisfaction de ces besoins.
- Enfin, la troisième catégorie comprend des définitions se référant à l'*adaptation* des individus à leur environnement. Le bien-être est alors défini au regard des efforts que l'animal doit faire pour s'adapter à son environnement. BROOM (1986) cité par MOUNIER (2005) propose donc l'existence d'un continuum entre un environnement idéal, permettant le bien-être, qui nécessite peu d'effort de l'animal pour s'adapter, et un environnement inacceptable, conduisant au mal-être, dans lequel l'animal s'épuise pour s'adapter. L'adaptation peut se faire par l'intermédiaire de régulations physiologiques ou comportementales.

En fait, plutôt que s'opposer, ces définitions se complètent. VEISSIER et *al* (2000), proposent une conception synthétique du bien-être qui intègre ces trois courants de pensée (Figure 1). Lorsque l'environnement satisfait d'emblée tous les besoins et toutes les motivations des individus, l'état idéal d'harmonie est atteint. Toutes fois, il semble bien que cet idéal ne soit que théorique car l'environnement idéal n'existe pas.

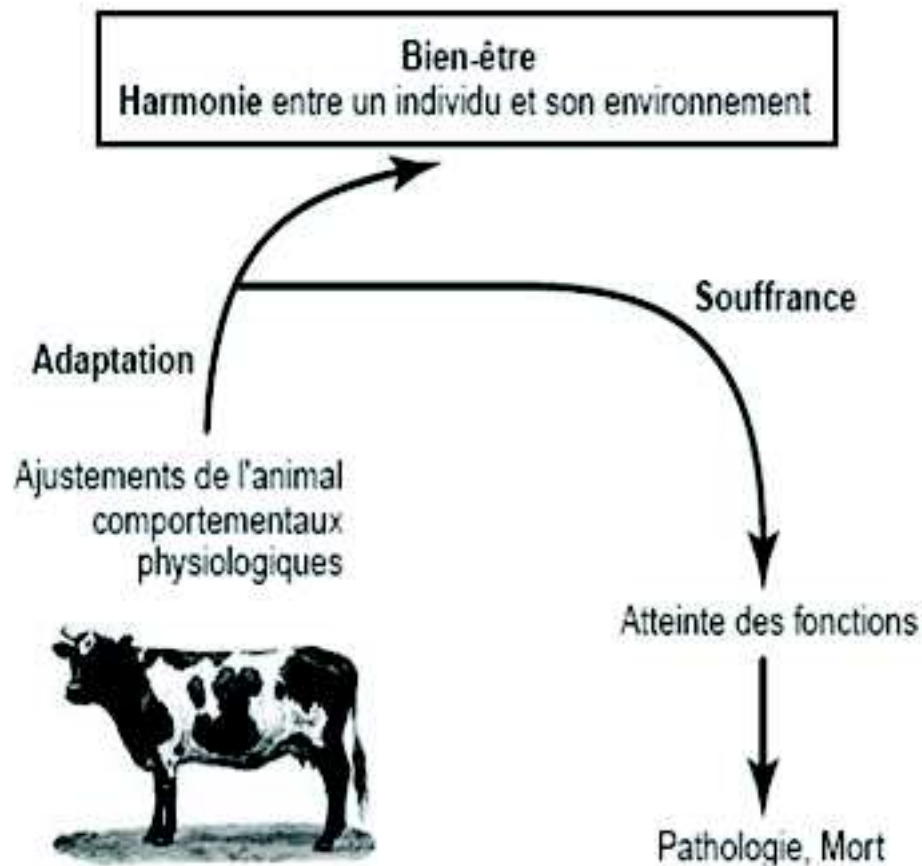


Figure 1 : Schéma dynamique du bien-être animal

(VEISSIER et al, 2000)

Si la situation dans laquelle est placé l'animal n'est pas trop éloignée de l'idéal, il va chercher à s'ajuster par des moyens neuroendocriniens (qui permettent à l'organisme de se préparer à l'action) et comportementaux peu coûteux. Ainsi, un animal qui ne dispose pas dans son environnement immédiat d'aliment appétant se déplacera pour chercher à en obtenir, phénomène illustré dans les pâturages. De même s'il ne peut pas réaliser un comportement pour lequel il est fortement motivé, il va compenser par des comportements dérivés. C'est le cas des veaux ne disposant pas d'aliments solides, qui ne peuvent pas développer d'activités d'ingestion-mastication et passent plus de temps à grignoter les parois des cases (VEISSIER et al, 1998).

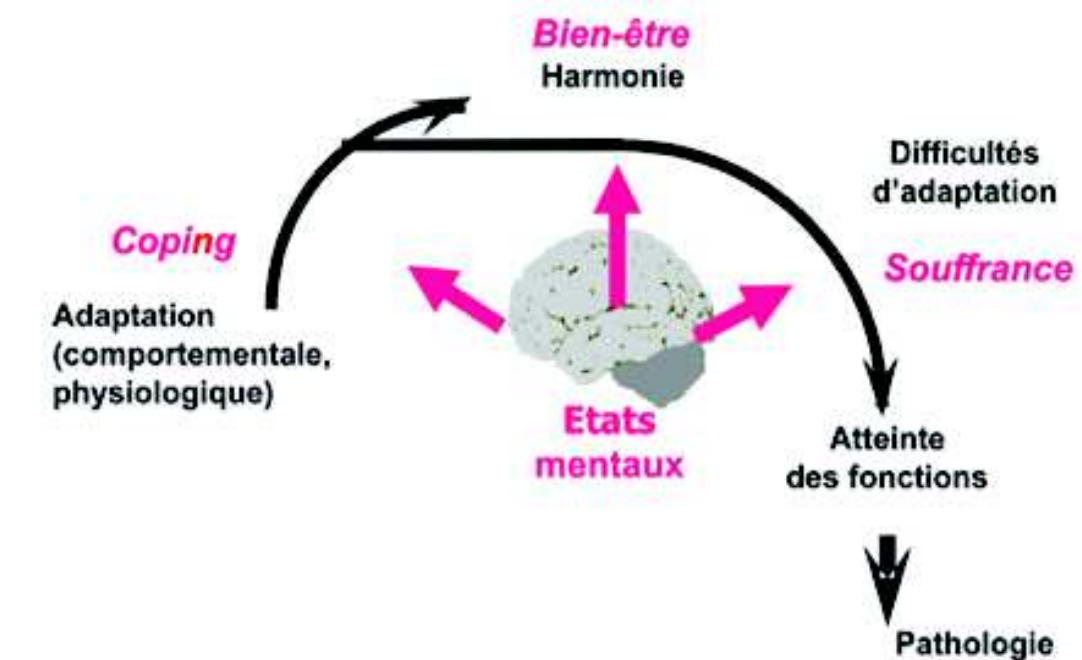
En revanche, si la situation dans laquelle l'animal est placé est très éloignée de l'idéal, il peut présenter des difficultés d'adaptation qui se traduisent à moyen terme par une altération des fonctions biologiques, en particulier l'organisation des comportements et le fonctionnement des systèmes neuroendocriniens impliqués dans les réponses de stress et qui peuvent être modifiés. Selon SELYE (1973), ces altérations peuvent évoluer vers une diminution de l'état général (ralentissement de la croissance, diminution des productions... etc.) et l'apparition de maladies, voire la mort de l'animal.

Il convient de souligner que le bien-être, incluant une composante mentale, dépend donc de la perception qu'un individu a de son environnement, de sa propre situation dans cet environnement (VEISSIER et al, 1999) (Figure : 2). L'importance de cette perception

a été montrée par JOHNSON et al en 1975 sur les animaux d'élevage. Ainsi, les vaches ne réagissent pas de la même façon lorsqu'elles sont exposées à des variations de température progressives ou au contraire brusques ; lorsque la température ambiante augmente progressivement, le taux plasmatique de corticoïdes diminue, ce qui permet à l'animal de réduire sa propre production de chaleur. En revanche, lorsque la température augmente brusquement, le taux de corticoïdes augmente d'abord rapidement avant de diminuer.

VEISSIER et al (1999) interprètent ce pic de corticoïdes comme la réponse psychologique à la situation. Celle-ci n'est pas liée à la nature même de la situation (chaleur) mais à son caractère soudain, perçu comme une agression.

Pour DANTZER (1994) cité par MOUNIER (2005), l'effet perturbateur d'un stimulus particulier dépend du contexte dans lequel il se produit, de la précédente expérience que l'animal en a et de la façon avec laquelle il le perçoit.



Le bien-être d'un animal est un état mental qui dépend de la façon dont cet animal perçoit son environnement. S'il perçoit que l'environnement satisfait toutes ses motivations, alors l'état mental sera le bien-être. Si l'environnement n'est pas idéal mais que l'animal perçoit qu'il pourra s'y adapter, alors l'état mental correspondra à un sentiment de «coping» («je fais avec»). Si au contraire l'animal perçoit qu'il a des difficultés pour s'adapter, alors la souffrance peut s'installer, les fonctions biologiques pourront être perturbées (modification de l'organisation des comportements et du fonctionnement des systèmes physiologiques impliqués dans le stress, diminution de l'état général pouvant aller jusqu'à l'apparition de pathologies).

Figure 2 : Perception de l'environnement par l'animal et bien-être.

(VEISSIER et al, 1999)

2.3. Quel bien-être pour les animaux d'élevage ?

2.3.1. Effet de l'alimentation et du logement sur le bien-être animal :

2.3.1.1. Importance de l'alimentation :

Tout être vivant évolué doit, pour survivre, satisfaire ses besoins en différents éléments : oxygène, eau, sources d'énergies, et de matériaux nécessaires pour l'entretien et la construction de l'organisme ainsi que pour les différentes synthèses qu'il est amené à réaliser afin de produire.

Selon MOUNIER *et al* (2007), l'énergie et les protéines contenues dans la ration alimentaire sont les éléments déterminant le niveau de production des animaux. Lorsque les régimes alimentaires ne sont pas adaptés au niveau de production de l'animal, ils peuvent aboutir à une augmentation de l'incidence et de la gravité de certaines maladies métaboliques. Ainsi, une ration trop riche en énergie, peut conduire à un état d'acidose. L'incidence de l'acidose est également liée à la disponibilité en fibres de la ration. Dans la mesure où ces maladies métaboliques sont à l'origine d'une altération du bien-être des animaux, il est nécessaire de mieux adapter les régimes alimentaires au niveau de production des animaux.

2.3.1.2. Importance du logement :

Les conditions de logement des ruminants peuvent être très variées, allant du plein air intégral (ovins) jusqu'au logement permanent en bâtiment (tourillons, veaux de boucherie ...etc.).

2.3.1.2.1. Le logement en plein air :

La conduite en plein air permet le plus souvent l'expression de la majorité des comportements des animaux. Ainsi le pâturage permet généralement un comportement de couchage correct, le respect du comportement social du troupeau et un comportement alimentaire naturel. Cependant, l'exposition à des conditions thermiques excessives peut conduire à de l'inconfort, et se conclure par la mort par hyperthermie ou hypothermie. Les ruminants élevés à l'extérieur doivent donc disposer d'abris pour être protégés du vent, du soleil et des intempéries. Aussi, l'élevage en plein air peut avoir des répercussions négatives sur la mortalité des jeunes et l'état sanitaire, notamment à cause du parasitisme (MOUNIER *et al*, 2007).

2.3.1.2.2. Le logement en bâtiment :

L'environnement dans lequel les animaux vivent a une incidence capitale sur leur rendement et leur reproductivité. On peut décrire en bref l'environnement idéal au moyen des trois qualificatifs suivants : propre, sec et confortable. La commodité de l'environnement constitue également un élément important car elle permet aux vaches et aux travailleurs d'accomplir aisément leurs tâches. Pour URBAN-CHMIEL (2005), l'homme, en tant que créateur de l'environnement d'élevage qu'il contrôle, est pleinement responsable de toute modification en matière de soin des animaux vivant dans cet environnement.

Il existe de très nombreux types de logement : stabulation entravée, libre à aire paillée, libre à logettes...etc. Selon MOUNIER *et al* (2007), le logement doit permettre l'expression

normale des comportements essentiels (repos, déplacement, alimentation ...etc.) et ne pas avoir une incidence négative sur l'état de l'animal.

- **Ambiance :**

Les paramètres d'ambiance (température, hygrométrie, ventilation ...etc.) sont importants pour le bien-être animal.

De l'air frais en quantité suffisante doit figurer en tête de liste des exigences pour le confort des vaches. La qualité de l'air est mesurée en terme de quantité, de température, d'humidité, d'odeurs, de gaz et de poussières (GRAVES, 2003).

- **Mobilité des animaux :**

La stabulation entravée restreint très fortement les mouvements des animaux. Cette absence de mouvement est à l'origine d'une frustration chez les vaches laitières (VEISSIER et al 2006). Alors qu'en stabulation libre, chaque animal nécessite une surface minimale pour le respect de son espace individuel et l'expression de son comportement notamment de ses mouvements. Selon KONDO et al (1989) cité par MOUNIER et al (2007), une restriction de cette surface est préjudiciable car elle peut être à l'origine d'une augmentation des agressions entre les animaux, être stressante et augmenter la fréquence des pathologies.

- **Aires de repos :**

Les aires de repos sont des éléments importants pour la santé et la mobilité des vaches. Ces dernières doivent passer au moins 12 heures par jour couchées (GRAVES, 2003). Si l'aménagement des aires de repos empêche les animaux de se reposer suffisamment, d'autres problèmes peuvent survenir. Les vaches qui boitent ou qui sont blessées ne peuvent pas manifester leur état lorsqu'elles sont en chaleur.

Le confort peut être influencé par le type de logement, le revêtement et la conception de l'aire de couchage (MOUNIER et al, 2007). Ainsi, L'utilisation d'une litière améliore le confort et l'état sanitaire des bovins. Cependant, la litière doit-être sèche, propre et ne pas générer trop de poussière afin d'éviter une augmentation des pathologies, notamment respiratoires.

- **Le revêtement du sol :**

La boiterie constitue vraisemblablement le plus important problème du bien-être des vaches laitières et il existe des différences entre le comportement d'une vache saine et celui d'une vache atteinte de boiterie.

De nombreux facteurs (alimentation, type de logement ...etc.) peuvent être à l'origine des boiteries. Mais dans la majorité des cas elles sont dues à des affections des pieds qui sont accentuées par un revêtement dur (exemple d'un sol en béton).

- **Les conditions d'alimentation :**

En stabulation, si le nombre de places à l'auge est insuffisant et les ressources alimentaires limitées, une compétition entre les animaux s'établit restreignant l'accès à la nourriture des animaux de faible rang. MOUNIER et al (2007), soulignent que cette restriction d'accès peut conduire jusqu'à une inhibition totale et un arrêt de la prise alimentaire de certains individus et peut également conduire à une modification des activités, notamment une augmentation du temps passé debout, pouvant accroître le risque de boiteries chez ces animaux. Cependant, une alimentation fournie ad libitum permet un turn-over des animaux dans l'aire d'alimentation, permettant de limiter les compétitions à l'auge.

2.3.2. Effet des perturbations sociales sur le bien-être des animaux :

Les bovins sont des animaux sociaux qui tendent à vivre en groupe. Les remaniements des troupeaux ou l'introduction d'individus dans un groupe déjà organisé sont courants en élevage. Ces remaniements du groupe social peuvent être à l'origine d'une augmentation des interactions agonistiques due à une réorganisation des relations hiérarchiques, et peuvent conduire à un état de stress chronique chez les animaux.

Les remaniements sociaux sont donc préjudiciables au bien-être des ruminants, et ce même en l'absence de compétition alimentaires et sont donc si possible à éviter (MOUNIER et al 2007). Dans le cas où ils sont rendus obligatoires par la conduite d'élevage, certains facteurs peuvent-être pris en compte pour les rendre plus faciles. Ainsi, le rassemblement d'animaux dès leur plus jeune âge réduit le nombre d'interactions et facilite l'établissement des relations d'affinités (BOUISSOU et BOISSY 2005 cités par MOUNIER et al 2007).

L'isolement est aussi une source de mal-être chez les animaux. Il est donc recommandé d'éviter l'isolement ou si cela est nécessaire de garder un contact visuel entre les individus.

2.3.3. Effet de la relation homme-animal sur le bien-être :

Le comportement de l'éleveur devant ses animaux peut influencer leurs réactions de peur. Ainsi, MOUNIER (2007) est d'avis que chez les éleveurs au comportement négatif, donnant des contacts brusques tels que les coups, les animaux présentent des réactions de peur tels que l'évitement ou la fuite, devant cet éleveur. A l'inverse, les contacts doux tels que toucher ou caresser régulièrement les animaux, réduisent l'évitement des animaux face à l'homme et augmentent leur tendance de s'approcher de lui.

Les réactions de peur des animaux influent sur la facilité de manipulation. Elles ont également pour conséquence les réponses classiques de stress. Ce qui peut influencer sur les réponses physiologiques et la productivité des animaux.

Le comportement de l'éleveur avec ses animaux a une grande importance en élevage (MOUNIER et al, 2007).

2-4. Evaluation du bien-être animal :

« Est-on capable de juger du bien-être des animaux ? »

Pour DAWKINS (1983), *le bien-être animal est un état subjectif de l'animal qui nécessite une évaluation objective de l'homme*. Donc, afin d'éviter tout anthropomorphisme dans le jugement des situations auxquelles sont soumis les animaux d'élevage, nous devons disposer de moyens d'appréciation objective de leur bien-être ou, à l'inverse, de leur souffrance.

Selon MOUNIER (2005), différentes approches sont possibles pour objectiver le bien-être d'un animal. Une première consiste à la caractérisation des éléments de l'environnement qui serait perçu comme idéal par l'animal. Ceci peut-être réalisé au moyen de l'ergonomie et des mesures de préférences. Une autre consiste à évaluer les conséquences, à plus ou moins long terme, d'une situation choisie par l'animal ou imposée par l'homme (mesure de l'inconfort ou du mal-être).

Les indicateurs de bien-être sont variés car le bien-être n'est pas un concept unitaire. Il est au contraire formé de dimensions indépendantes (VEISSIER et al, 2007). Ainsi, le Farm Animal Welfare Council (FAWC, 1992) a énoncé le principe des « **cinq libertés** » qui doivent-être respectées pour atteindre le bien-être animal :

- l'absence de soif et de faim, par un accès à de l'eau fraîche et à une alimentation permettant une bonne santé et de la vigueur.
- l'absence d'inconfort, par la mise à disposition d'un environnement de vie approprié, comprenant un abri et une zone de repos confortable.
- l'absence de douleur, de blessures ou de maladies, permise par la prévention, un diagnostic rapide ou la mise en œuvre d'un traitement.
- la liberté d'exprimer les comportements normaux, par la mise à disposition d'un espace suffisant, d'installations appropriées avec suffisamment d'espace, et par la présence de congénères.
- l'absence de peur et de détresse, par l'assurance de conditions de vie et de traitements qui empêche la souffrance.

2.4.1. L'ergonomie :

CAPDEVILLE (2002), considère que l'ergonomie visant par l'étude des relations entre un opérateur et sa « machine » (ou les équipements qu'il utilise) à réduire les risques d'accidents, est applicable aux animaux. Cette démarche peut-être transposée aux relations entre des animaux et des installations d'élevage. Elle consiste alors à considérer l'animal comme un agent devant effectuer certaines tâches : se nourrir, se reposer, se déplacer... etc. L'ergonomie doit permettre de limiter les blessures et d'améliorer le confort des animaux en aidant à concevoir des installations respectueuses de leur taille, de leurs postures et de leurs mouvements. Cette démarche s'appuie souvent sur des considérations anatomiques, ce que nous illustre VEISSIER et al (1999) à partir de trois exemples :

2.4.1.1. La largeur des cases pour veaux :

Lorsqu'ils sont couchés, les veaux peuvent adopter différentes postures. Dans un environnement où la place n'est pas limitante, un veau peut se coucher avec tous les membres pliés mais aussi avec un, deux, trois voire les quatre membres allongés (de WILT, 1985 cité par VEISSIER, 1999 ; figure 3).

2.4.1.2. La longueur des logettes des vaches laitières :

Des logettes trop longues risquent d'être souillées par des déjections alors que des logettes trop courtes risquent de blesser l'animal. La longueur doit donc être ajuster à la taille des vaches. D'après VEISSIER et al (1999) l'observation des postures de repos des vaches et de leurs mouvements lors du lever a amené le groupe de travail de la Conférence Internationale du Génie Rural chargé des questions relatives au logement des bovins à fixer :

- la longueur (hors tête) de la logette : elle correspond à l'espace occupé par le corps de la vache (de l'arrière aux genoux avant) lorsqu'elle est couchée. Cette longueur doit être égale « $0,95 L + 0,15 m$ », « L » étant la distance entre la pointe de l'épaule et la pointe de la fesse ;
- la longueur de la place de la tête : elle correspond à la place occupée par la tête lorsque la vache est couchée, plus l'espace nécessaire au déplacement en avant de la tête lorsque la vache se lève (Figure 4). La longueur de la place de la tête doit au moins être égale à « $0,56 H$ » (H étant la hauteur au garrot), pouvant être ramenée à « $0,32 H$ » si les logettes se font face.

2.4.1.3. Le positionnement des cornadis :

Mal conçu, un cornadis peut-être à l'origine de blessures à la nuque. La pression exercée par l'animal qui mange a été mesurée au moyen de capteurs et la distance maximale que l'animal peut atteindre dans l'auge a été observée par DUMELow (1987) qui a confirmé la nécessité d'une hauteur de cornadis d'au moins 0,7 m. Il a également proposé d'incliner le cornadis de 20% (en avant) pour augmenter l'accessibilité de l'auge.

L'ergonomie peut-être appliquée non seulement à des considérations anatomiques mais aussi à la répartition spatiale des animaux. VEISSIER et al (1999), rapportent que les animaux vivant en groupe établissent entre eux des relations de dominance-soumission basées sur des interactions agressives. Une vache dominée par une autre évitera celle-ci. Même affamée, elle se nourrira peu si elle se trouve à côté de la dominante. Cette tendance à l'évitement peut être réduite en opposant des séparations individuelles dans les auges (Figure 5). Ainsi, l'ergonomie peut aider à résoudre des conflits entre plusieurs motivations.

CAPDEVILLE (2002), souligne que fonder l'étude du bien-être des animaux logés dans un bâtiment sur l'ergonomie seulement serait une erreur. En effet la surface nécessaire pour un groupe d'animaux, ne résulte pas, par exemple, de la simple somme des surfaces nécessaires pour étendre ses membres lorsqu'il est couché. Il faut aussi tenir compte du comportement de l'animal envers ses congénères et de la distance minimale en deçà de laquelle il considèrera la présence d'un autre animal comme une intrusion

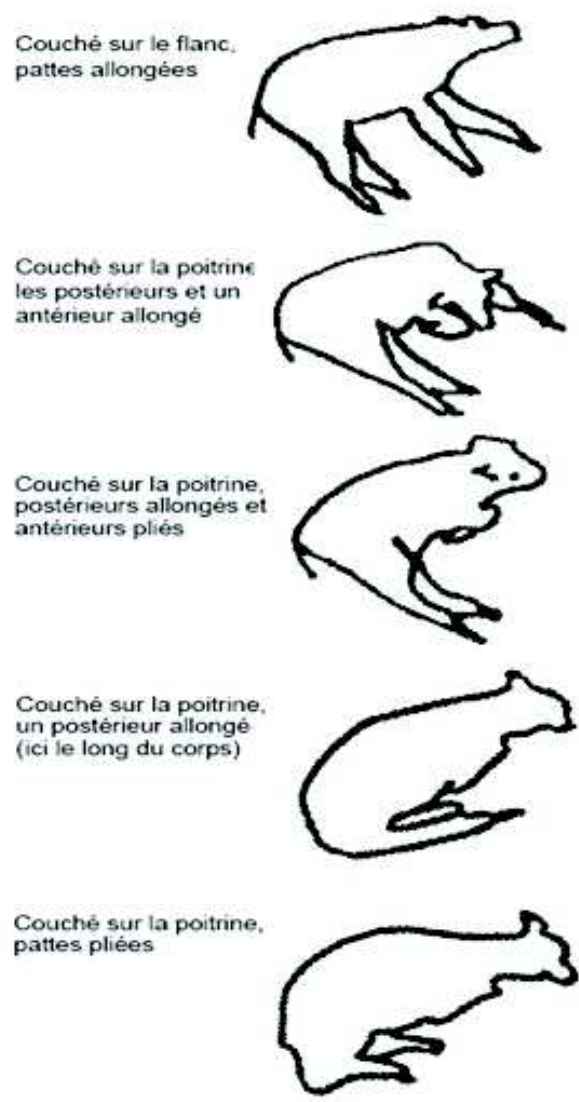


Figure 3 : Postures de repos des veaux
(WILT 1985 cité par VEISSIER et al 1999)

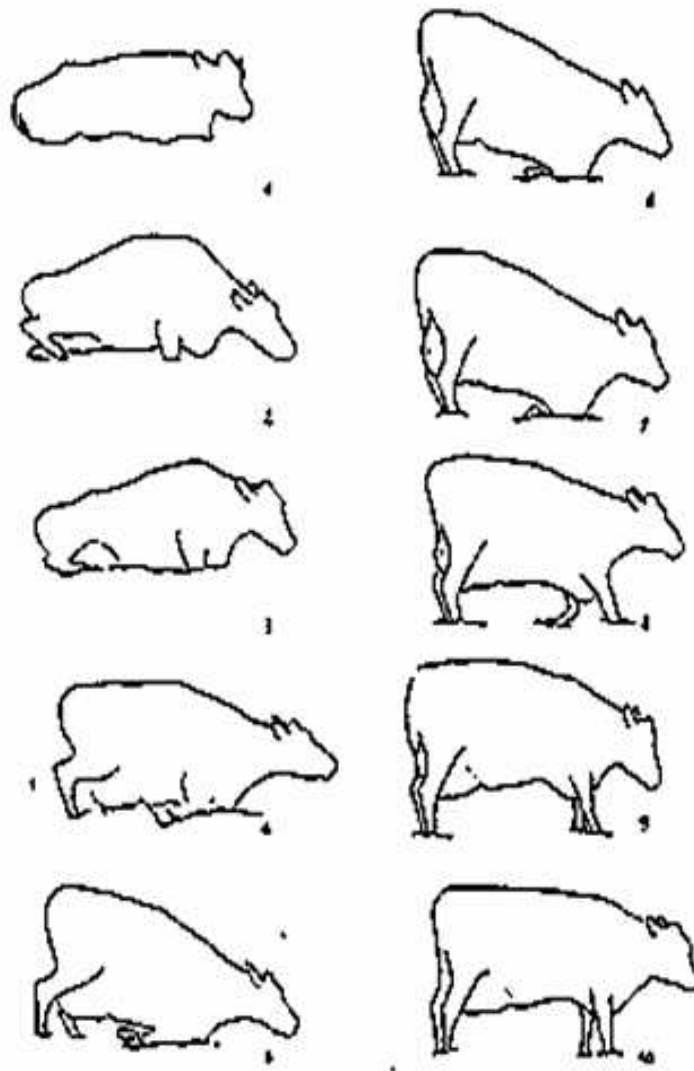


Figure 4 : Mouvement de la vache lors du lever
(CAPDEVILLE 1998 cité par VEISSIER et al 1999)

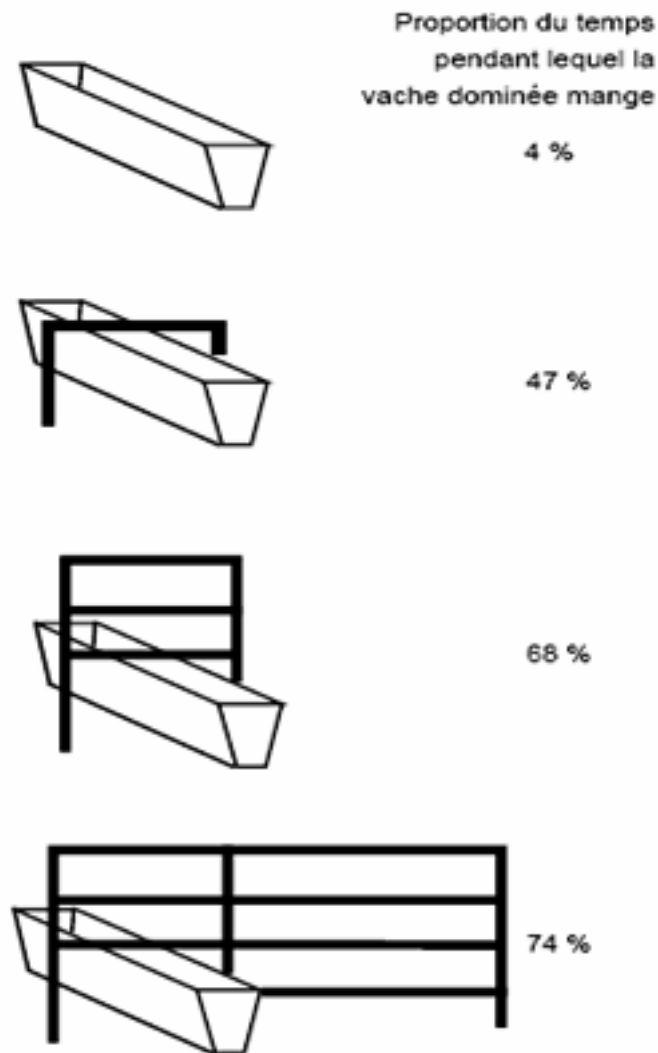


Figure 5 : Effet de la séparation à l'auge sur l'alimentation d'une vache dominée placée à côté d'une dominante

(BOUISSOU (1980) cité par VEISSIER et al 1999)

2.4.2. La mesure des préférences :

L'ergonomie permet d'estimer les besoins des animaux. Toutefois, elle ne permet pas de savoir comment l'animal perçoit lui-même la situation. Si le bien-être d'un animal dépend de la perception qu'il a de son environnement, il est indispensable d'évaluer ses préférences, ou au contraire ses aversions. Ceci peut être fait en lui offrant la possibilité de déterminer lui-même son environnement au moyen d'une tâche spécifique (VEISSIER et al, 2000).

Selon MOUNIER (2005), deux notions interviennent dans les tests de préférences, « la préférence absolue » et « l'intensité » d'une préférence. La préférence absolue correspond aux priorités perçues par l'animal, elle se mesure en donnant aux animaux le choix entre des situations différentes. Par exemple, des vaches ont été soumises à un test de choix entre différents revêtements de logettes. Pour VEISSIER (2000), le taux d'utilisation des

logettes permet de supposer que les vaches ont une préférence pour un type de revêtement (Figure 6). L'intensité représente l'effort que l'animal est prêt à faire pour atteindre la situation qu'il juge favorable. Pour évaluer l'intensité d'une préférence, DAWKINS (1990) cité par MOUNIER (2005) propose d'utiliser le concept d'élasticité des marchés développé par des économistes (dans un marché inélastique, la consommation reste stable même si le prix augmente -ceci correspond aux objets de première nécessité- alors que dans un marché élastique, la consommation diminue quand le prix augmente –ceci correspond aux objets de luxe-). Pour transposer ce concept aux animaux, le prix à payer a été remplacé par un travail à fournir. Par exemple, une vache peut-être entraînée à appuyer sur un bouton pour recevoir une quantité fixe d'aliment (ou pour y avoir accès pendant un temps fixe). Puis le nombre d'appuis nécessaire à l'obtention de l'aliment est augmenté. L'opération est répétée avec différents aliments. Si l'animal est très motivé pour obtenir l'aliment A, il va travailler de plus en plus de sorte à maintenir sa consommation. S'il est moins motivé pour obtenir l'aliment B, il ne va pas augmenter son travail suffisamment pour maintenir sa consommation. La figure 7 montre que la pente de la droite du travail fourni par l'animal en fonction de la difficulté de la tâche mesure l'intensité de la préférence. Plus cette pente est proche de 1, plus la préférence est forte. Une pente de 1 correspond à un véritable besoin de l'animal.

La mesure des préférences a elle aussi ses limites. En particulier, les animaux répondent très souvent par des choix à court terme. Or, un élément jugé positif à court terme peut s'avérer néfaste à long terme (c'est le cas d'un ruminant qui ingère une grande quantité d'aliment concentré très appétant et développer par la suite une acidose métabolique). C'est pourquoi les mesures de préférences sont souvent complétées par des mesures de l'inconfort (VEISSIER et al, 2000).

2.4.3. La mesure de l'inconfort (mal-être) :

Les mesures de l'inconfort permettent d'évaluer les conséquences à plus ou moins long terme d'une situation. Elle repose sur l'observation des réactions neuroendocriniennes et comportementales de l'organisme face à une situation perçue comme désagréable (car menaçante, frustrante ou inconfortable) et également sur les conséquences de ces réactions sur l'état général (production, santé) (VEISSIER et al 2000). On distingue quatre types de critères permettant d'évaluer les conséquences d'une situation. Ce sont : les critères comportementaux, les critères physiologiques, les critères zootechniques et les critères sanitaires.

2.4.3.1. Les critères comportementaux :

D'après MOUNIER (2005), les modifications comportementales d'un animal soumis à une contrainte sont particulièrement intéressantes. D'une part, elles dépendent directement de la perception que l'animal se fait d'une situation. Ainsi, lorsqu'une situation aversive est perçue comme contrôlable par l'animal, celui-ci va modifier son comportement de manière à réagir activement à la situation, alors que lorsque la situation est perçue comme incontrôlable, il va plutôt réagir par une réponse passive de type immobilisation. D'autre part, les modifications comportementales sont particulièrement sensibles ce qui permet souvent de les utiliser comme indicateurs précoces.

On distingue deux groupes de modifications comportementales : les modifications de l'activité de l'animal et les modifications de sa réactivité. Lorsque l'animal ne peut pas réaliser un comportement pour lequel il est fortement motivé, il va déplacer son activité vers un autre objet. On parle alors d'activité anormale, par référence à l'objet anormal vers

lequel cette activité est dirigée. Les modalités d'apparition de ces activités anormales sont schématisées dans la figure 8.

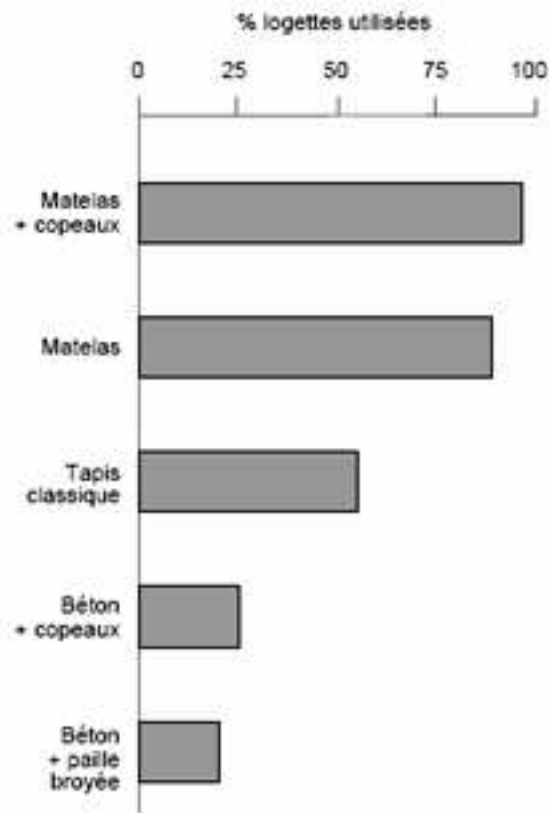


Figure 6 : Préférences des vaches pour des revêtements de logettes (VEISSIER et al 1999)

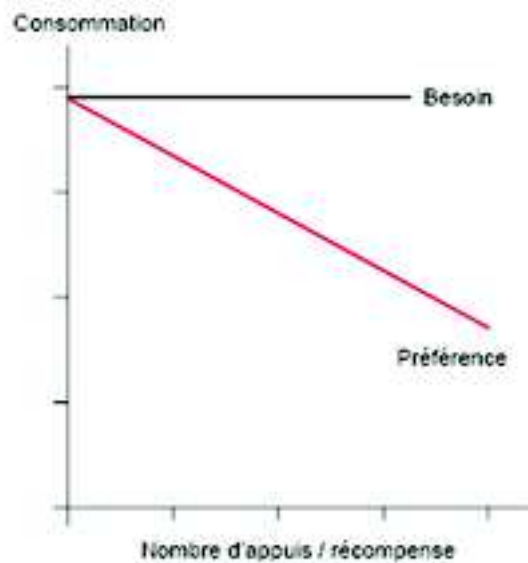


Figure 7 : Mesure de l'intensité d'une préférence

(VEISSIER et al 1999)

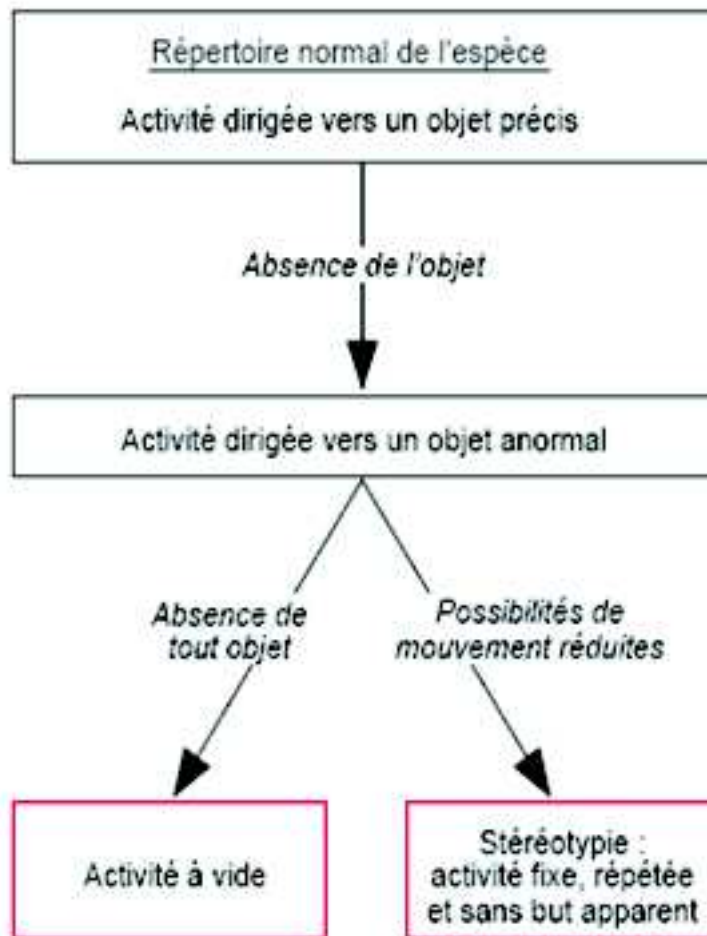


Figure 8 : Apparition d'activités anormales

(VEISSIER et al 1999)

2.4.3.2. Les critères physiologiques :

L'utilisation des paramètres physiologiques pour évaluer le bien-être est largement inspirée du concept de stress. Dans le syndrome général d'adaptation, un individu soumis à une contrainte développe une contre réaction afin d'essayer de s'adapter à la nouvelle situation. Cette contre réaction se caractérise en particulier par les activations de la branche sympathique du système nerveux autonome, aboutissant notamment à la libération des catécholamines, et de l'axe corticotrope, aboutissant à la libération des corticoïdes (MORMEDE, 1988 cité par MOUNIER, 2005).

L'activation de ces deux systèmes permet à l'animal de mobiliser son énergie pour faire face à l'évènement qu'il perçoit comme une agression. Cependant, selon VEISSIER et al (1999), la libération des catécholamines est difficile à évaluer car les manipulations nécessaires à la prise de sang déclenchent en elles-mêmes une réaction très rapide. Le cortisol, qui est le corticoïde majeur chez les bovins et les ovins, est directement mesurable dans le plasma, la salive ou l'urine. En mesurant la fréquence cardiaque et le cortisol sanguin, des stress ponctuels sont détectés (tels ceux liés à la contention en cage ou

l'isolement avec les partenaires sociaux habituels). Alors qu'un stress prolongé peut-être mis en évidence par des tests pharmacodynamiques (injection d'ACTH) lors du vivant de l'animal, ou après la mort de l'animal, en pesant la glande surrénale et en dosant l'activité des enzymes de synthèse des catécholamines.

2.4.3.3. Les critères zootechniques :

2.4.3.3.1. Les critères quantitatifs :

Les critères quantitatifs regroupent tous les indicateurs de production, comme la croissance, la production laitière ou encore la reproduction. Ces critères sont souvent considérés par les producteurs et les zootechniciens comme le reflet du bien-être animal. Selon MOUNIER (2005), ceci est un peu réducteur dans la mesure où les animaux peuvent être dans un état de mal-être sans que leurs productions soient modifiées (gavage des oies par exemple permettant une croissance optimale mais dans des conditions de logement pas satisfaisantes pour le bien-être). Cependant, une chute de production, sans changement dans la conduite des animaux, révèle que leur bien-être s'est probablement détérioré.

En effet, les catécholamines et les glucocorticoïdes ont une action catabolique prédominante et la stimulation de l'axe corticotrope diminue la sécrétion de l'hormone de croissance. En outre, les quantités ingérées peuvent-être diminuée sous l'effet de stress. Ces éléments concourent à déprimer la croissance ou la lactation. Par exemple, dans de petites cases, les veaux grossissent moins que dans de grandes cases et la production laitière est diminuée pendant plusieurs semaines lorsqu'on change des vaches de groupes ; ce que illustre la figure 9.

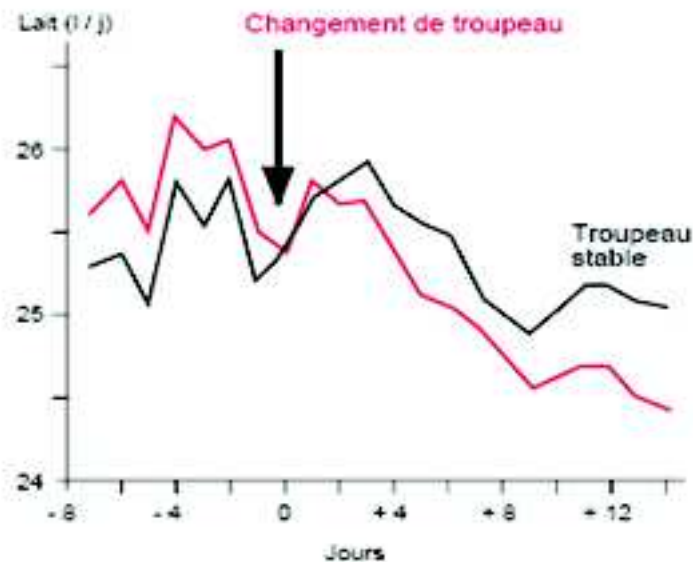


Figure 9 : Production laitière de vaches restant dans un troupeau stable ou changées de troupeau (VEISSIER et al 1999)

2.4.3.3.2. Les critères qualitatifs :

Le bien-être animal et la production peuvent également être liés d'un point de vue qualitatif. C'est le cas par exemple de la qualité des viandes. Les réactions de stress, fortement consommatrices d'énergie, tendent à amoindrir le taux de glycogène musculaire avant l'abattage. L'acidification ne peut donc être optimale et l'on obtient alors des viandes dites à « pH élevé » (supérieur à 6). La viande à pH élevé est appelée à coupe sombre ou DFD (Dark, Firm, Dry). Cette viande est dure et se conserve difficilement. La principale cause d'une telle viande est le regroupement d'animaux non familiers à l'abattoir (MOUNIER, 2005).

2.4.3.4. Les critères sanitaires :

L'apparition de pathologies peut révéler un stress. En effet, un individu stressé peut avoir des défenses immunitaires amoindries. Certains agents pathogènes vont pouvoir se développer et des symptômes cliniques vont alors apparaître. C'est le cas des coccidies qui se développent à la faveur du sevrage ou d'un changement de milieu, observé par ORGEUR et al (1998).

Pour VEISSIER et al (2000), les critères sanitaires sont également à prendre en compte dans la mesure où une maladie peut également être à l'origine de mal-être pour les animaux. Par exemple, les animaux peuvent présenter une posture dite antalgique qui diminue la sensation de douleur (suppression de l'appui d'un membre douloureux) ou un comportement d'isolement vis-à-vis du reste du troupeau dû à la fièvre.

Les indicateurs sanitaires les plus souvent utilisés en élevage sont la morbidité (pourcentage d'animaux malades), la mortalité, et l'occurrence de pathologies, lésions ou blessures.

2.5. Les méthodes d'évaluation du bien-être animal en ferme :

Depuis plusieurs années de nombreux travaux de recherches ont été conduits afin d'approcher la notion du bien-être animal et d'élaborer des outils d'évaluation globale en élevage. L'appréciation du bien-être animal est complexe, ce concept étant multidimensionnel et ne pouvant être évalué qu'indirectement. En effet, VANDENHEED (2002), estime qu'il est difficile d'apprécier le bien-être d'un animal de rente sans utiliser une combinaison de mesures variées, aussi bien zootechniques et sémiologiques que physiologiques et éthologiques, toutes ces variables étant hautement complémentaires.

Bien qu'il existe désormais des outils reconnus pour apprécier le bien-être des animaux dans des conditions expérimentales, il n'existe que peu ou pas d'outils reconnus pour apprécier globalement le bien-être des animaux dans leurs élevages (CAPDEVILLE, 2002).

Plusieurs auteurs ont proposé des méthodes globales d'évaluation du bien-être animal. Leur point de départ est le recueil d'une série de mesures réalisées sur les animaux ou leur environnement. Ainsi BARTUSSEK et al (2000), propose un outil (TGI 35L) fondé presque exclusivement sur l'observation des conditions de logement du point de vue respect des besoins des animaux et leur bien-être. Le TGI 35L considère cinq composantes de l'environnement de l'animal : la possibilité de mobilité, le contact social entre les individus, la condition du sol, le climat de l'étable et l'intensité des soins humains. Alors que l'Institut d'élevage en collaboration avec l'INRA (CAPDEVILLE et VEISSIER, 2001), ont élaboré une méthode de « diagnostic bien-être » en ferme qui repose sur une appréciation de la santé des animaux et une observation fine des comportements. L'outil proposé comporte seize besoins issus des cinq libertés (Tableau3) définies par le Farm Animal Welfare Council

(FAWC). Ces seize besoins sont répartis en 42 paramètres (critères) qui concernent tous des observations des observations de comportement ou d'état des animaux, ou de groupes d'animaux.

BOTREAU et al (2006), estiment qu'aucune des méthodes actuelles ne semble satisfaisante pour produire un standard d'évaluation multicritère du bien-être et donnent dans le tableau 4 la description, les avantages et les inconvénients des principales méthodes actuelles.

Cinq libertés	Seize besoins
1) Absence de faim, soif et malnutrition	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de faim • Absence de soif • Absence de malnutrition.
2) Présence d'abris appropriés et confort	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de stress physique • Absence de stress climatique.
3) Absence de maladies et de blessures	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de maladies • Absence de blessures.
4) Absence de peur et d'anxiété	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de compensation • Qualité de relation avec l'homme • Absence d'événement générateur de peur et maîtrise des changements d'environnement.
5) Expression des comportements normaux	<ul style="list-style-type: none"> • Comportement alimentaire • Déplacements • Mouvements de lever / coucher • Postures de repos • Relations sociales communes • Relations sociales particulières

Tableau 3 : Décomposition des 5 besoins fondamentaux (5 libertés) en 16 besoins primordiaux : (CAPDEVILLE et VEISSIER, 2001)

Méthode	Description	Avantages	Inconvénients
Agrégation non formalisée	Evaluation globale donnée par un expert sur la base de l'analyse des données recueillies en ferme (et regroupées dans un rapport)	<ul style="list-style-type: none"> • Se base uniquement sur les données brutes recueillies en ferme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de transparence. • Impossible de standardiser pour une utilisation en routine par des experts • Le nombre important d'informations rend difficile la tâche de l'expert
Somme d'anomalies	Pour chaque mesure la donnée recueillie en ferme est comparée à un seuil représentant l'exigence minimale	<ul style="list-style-type: none"> • Claire et simple • Facile à standardiser • Permet de vérifier la conformité à une norme 	<ul style="list-style-type: none"> • Fournit l'information en « tout ou rien » • Toutes les mesures ont la même importance • Ne permet pas de comparer des fermes
Moyenne des rangs	Sur chaque mesure les fermes sont classées de la meilleure à la moins bonne. Puis on calcule la moyenne des rangs que chaque ferme a obtenus	<ul style="list-style-type: none"> • Claire et simple • Facile à standardiser • Permet de classer des fermes entre elles 	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes les mesures ont la même importance • Ne permet de comparaisons qu'au sein d'un ensemble de fermes données
Somme pondérées de scores	Pour chaque mesure la donnée brute est transformée en un score sur une échelle de bien-être. Puis, la somme des scores partiels est calculée.	<ul style="list-style-type: none"> • Relativement intuitive • Permet d'obtenir un score absolu pour une ferme donnée 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficile de définir une échelle de bien-être cardinale commune à toutes les mesures • Compensations pleinement autorisées entre les mesures • Ne favorise pas les situations de compromis

Tableau 4 : Principales méthodes actuelles d'évaluation globale du bien-être animal (BOTREAU et al 2007)

Conclusion :

Le bien-être animal occupe une place importante dans les débats entre l'agriculture et la société. De nombreuses questions se posent, comme de disposer de méthodes fiables et efficaces d'évaluation du bien-être des animaux dans les élevages. 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. En effet, VEISSIER et al (1999) 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.

Dans le présent travail, la première étape consiste à choisir une méthode d'évaluation du bien-être des animaux dans les élevages. L'outil retenu pour élaborer ce diagnostic est le

TGI 35L/2000 (BARTUSSEK, 2000) qui se base principalement sur le respect des normes de logement pour établir une note globale du bien-être animal.

Deuxième Partie : Etude expérimentale

CHAPITRE I : Méthodologie

1.1. OBJECTIFS :

Plusieurs études ont été réalisées sur l'élevage bovin laitier en Algérie (performances technico-économiques, alimentation, reproduction...etc.). Cependant, le problème du bien-être animal n'a jamais été soulevé alors qu'il constitue l'objet de plusieurs études dans les pays développés. C'est pourquoi, l'évaluation du bien-être des vaches laitières est indispensable afin qu'elle soit un précurseur dans la réflexion sur la problématique du bien-être animal en Algérie. Ainsi les objectifs assignés à notre étude peuvent être résumés dans les points suivants :

- De faire la synthèse des définitions existantes sur le bien-être animal,
- De décrire les diverses méthodes utilisées pour évaluer le bien-être des animaux d'élevage,
- D'étudier les relations entre les conditions d'élevage et le bien-être des animaux,
- Et enfin, étudier l'influence du bien-être sur les performances de production laitière.

1.2. Choix de la zone d'étude :

L'étude a été effectuée durant l'exercice 2006-2007 dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Le choix de cette wilaya comme site d'étude a été motivé essentiellement par sa vocation laitière et l'importance de son cheptel bovin. En effet, selon GHOZLANE et al (2006), la wilaya de Tizi-Ouzou assure 3,13% de la production nationale en lait cru et détient 4,36% du cheptel bovin.

Le zonage, réalisé sur la base des informations collectées au niveau des services agricoles de la wilaya et des centres de collecte de lait, a abouti au choix de 6 communes cibles : Azazga, Freha, Aghrib, Timizart, Yakouren et Iflissen (carte 1). Le choix de ces communes est motivé par l'importance de l'agriculture dans l'activité économique d'une part et d'autre part, par l'importance de l'effectif bovin.

1.3. Choix de l'échantillon d'enquête :

Pour le choix des exploitations à enquêter ; une liste d'éleveurs potentiels a été établie sur la base de leur vocation (élevage bovin laitier), de la possession de l'agrément d'élevage et de l'adhésion au réseau de collecte. A partir de cette liste préliminaire, un groupe d'éleveurs a été choisi de manière aléatoire et constitue ainsi notre échantillon d'enquête. Les 62 exploitations retenues sont réparties comme suit :

- 28 exploitations dans la commune de Timizart,
 - 16 exploitations dans la commune de Fréha,
 - 9 exploitations dans la commune d'Aghrib,
 - 6 exploitations dans la commune d'Azazga
-

- 2 exploitations dans la commune d'Iflissen,
- 1 exploitations dans de la commune de Yakouren.

1.4. Elaboration du questionnaire :

Le questionnaire (Annexe 1) constitue un outil indispensable pour recueillir les informations nécessaires à la fois pour la typologie des exploitations enquêtées et l'évaluation du bien-être animal. C'est ainsi que 3 parties ont été retenues :

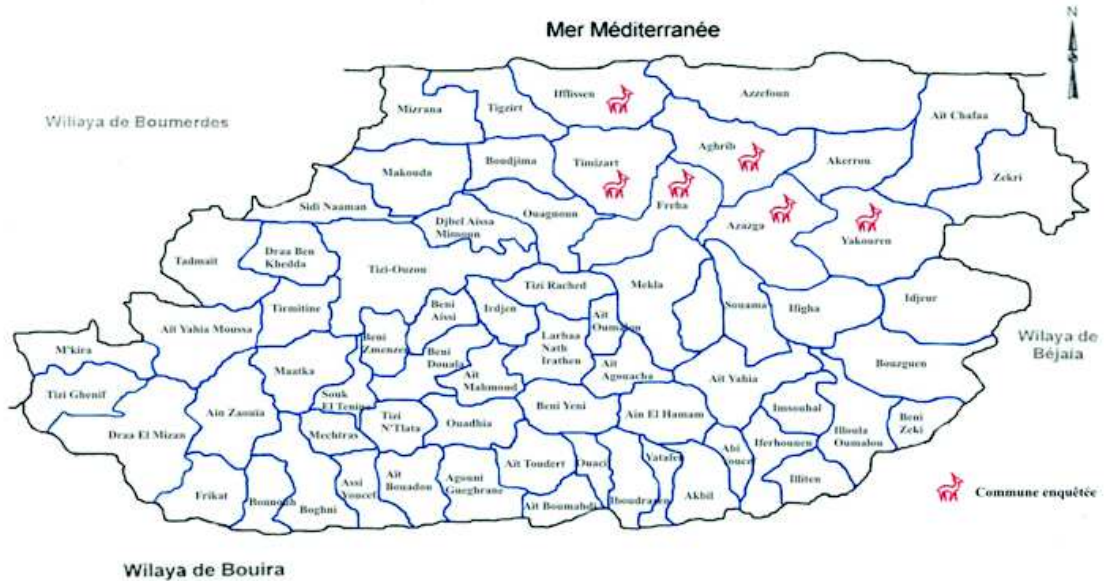
- Une partie sur la structure de l'exploitation (superficies agricoles (SAU,SFP SFC... etc.), effectifs des animaux ...etc.),
- Une seconde partie sur la conduite et les performances des vaches (alimentation, production laitière ...etc.),
- Enfin, une dernière partie sur les conditions d'élevage et le bien-être animal (cette partie a été inspirée de la méthode TGI).

1.5. Déroulement des enquêtes :

En premier lieu, une pré enquête à été réalisée au niveau des différents services agricoles de la wilaya (DSA, chambre d'agriculture et subdivisions agricoles). Cette étape nous a permis de recueillir des informations sur le secteur de l'agriculture dans la wilaya de Tizi-Ouzou notamment l'élevage bovin. Ainsi, une liste exhaustive des éleveurs agréés a été obtenue grâce au concours de la direction d'élevage.

Une fois l'échantillon d'éleveurs à enquêtés a été retenu. Ces ont été contactés au niveau des centres de collecte de lait cru afin de solliciter leur coopération pour la réalisation du questionnaire au sein de leurs exploitations après avoir expliqué le but de notre étude.

Les enquêtes on été faites au niveau de chaque exploitation. Elles consistaient à des visites de 2 à 4 heures pendant lesquelles un entretien a été engagé avec l'éleveur. Ce travail à été fait sur 81 exploitations. Un retour a été fait au niveau des élevages pour compléter les données recueillies. Après cette deuxième enquête, 19 éleveurs ont été supprimés de l'échantillon pour manque d'informations ou de données non fiables.



Carte 1 : Localisation des communes enquêtées

1.6. Organisation et traitement des données :

Après avoir recueilli toutes les données, nous avons procédé à la transformation ou à l'estimation de certaines valeurs. Les notes du bien-être animal ont été calculées par la méthode TGI 35 L (BARTUSSEK et al, 2000).

Trois tableaux ont été élaborés pour analyser les résultats des enquêtes. Chacun comporte l'ensemble des exploitations et les variables choisies pour l'analyse. Le premier tableau comporte les données structurelles et fonctionnelles de l'exploitation (superficies, spéculations, effectifs des animaux, pâturage, chargement ...etc.). Le deuxième tableau résume les performances de production laitière des élevages (quantité totale livrée, quantité livrée par vache, quantité totale, durée de lactation ...etc.). Et enfin, le dernier tableau porte sur les notes du bien-être animal.

L'analyse des données a été effectuée à l'aide des logiciels SPAD version 5.5, STATISTICA version 6.1 et en fin XL STAT version 13.

1.6.1. Construction de la typologie :

La réalisation d'une typologie permet d'effectuer une lecture simplifiée d'une population d'exploitations, en dégagant de la diversité des situations individuelles un nombre réduit de systèmes qui en présentent les caractéristiques majeures. Les critères utilisés et les démarches d'élaboration des typologies sont très variables dans la littérature et dépendent des objectifs de la typologie (Perrot et Landais, 1993). Afin d'obtenir une typologie des élevages, deux outils d'analyse peuvent être utilisés selon le type de variables à traiter :

- une Analyse en Composantes Principales (ACP) si les variables sont toutes quantitatives (par exemple : nombre total de bovins, nombre de petits ruminants, la surface exploitée, la quantité de lait produite, ...etc.),
- une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) s'il y a des variables qualitatives (par exemple : pratique ou non du pâturage, existence ou non d'un

système d'irrigation, mode de traite, ...etc.). Dans ce cas, les variables quantitatives sont réparties en un nombre limité de classes (2 à 4 modalités).

Le choix des variables à introduire dans l'analyse est en fait l'étape la plus importante dans l'analyse. Il est précédé par des analyses descriptives et de corrélations entre les différentes variables.

1.6.2. La grille de la méthode TGI 35 L :

Le TGI (Tiergerechtheitsindex) a été au commencement développé par H. BARTUSSEK. La première version du TGI a été éditée dans un magazine vétérinaire autrichien en 1985. Au début des années 90, des versions spécifiques et plus détaillées ont été développées par plusieurs groupes de travail. En 1995, la version finale du TGI (TGI 35L) est devenue le système officiel pour évaluer les conditions de logement en termes de protection des animaux de fermes en Autriche.

Les TGI ont été développés pour le bovin, les poules pondeuses, les porcs d'engraissement et les truies. Le nom "ANI" (Animal Needs Index) est apparu dans la première publication anglaise en 1991 (BARTUSSEK, 1991).

Le TGI n'évalue pas tous les besoins des animaux d'élevage. Il évalue les conditions de logement des animaux sur la base de leur bien-être. BARTUSSEK a suggéré, donc, la limite au logement après des discussions à l'atelier international du réseau pour la santé et le bien-être des animaux d'élevage.

La version de TGI 35L/2000 est destinée pour les bovins. Comme tous les TGI elle emploie un système de points avec lequel cinq aspects (catégorie) du logement sont évalués. Ces cinq catégories ont été choisies en raison de leur importance pour le bien-être des animaux. Elles sont :

1. La locomotion
2. Les interactions sociales
3. Le sol
4. Lumière et air
5. Les soins humains

Des points sont attribués dans chaque catégorie pour plusieurs paramètres. La somme de tous les points attribués dans les cinq catégories donne le score final (ANI-score). Plus les points sont élevés, plus les conditions de logement en termes de protection des animaux sont meilleures. Théoriquement, le score final peut prendre n'importe quelle valeur de -9 à +45,5. En utilisant la somme globale des points (comme index), des conditions faibles dans une catégorie peuvent être compensées par de meilleures conditions dans des autres. Ceci donne à l'éleveur plusieurs occasions de s'améliorer sur les résultats de l'évaluation dans le cas où l'ANI-score réalisé tombe au-dessous d'une norme exigée. Cependant, certaines conditions minima doivent être accomplies de toute façon.

1.6.2.1. Catégorie 1 : Locomotion

La première catégorie évalue les possibilités de locomotion offertes aux vaches par le système de logement considéré. En effet, pour accomplir leur tâches, il est essentiel aux vaches de pouvoir se mouvoir. Cependant, la stabulation entravée restreint très fortement leurs mouvements. Cette absence de mouvement est à l'origine d'une frustration chez

les vaches laitières (VEISSIER et al, 2006). Alors qu'on stabulation libre, chaque animal nécessite une surface minimale pour le respect de son espace individuel et l'expression de son comportement, notamment de ses mouvements.

Six paramètres (indicateurs) sont à évaluer dans cette catégorie (tableau 5) : allocation de l'espace, lever et coucher, taille des logettes, mouvement des attaches, extérieur et pâturage.

a) Allocation de l'espace : Dans cet indicateur, toute la surface couverte disponible où les animaux peuvent se déplacer sans restriction doit être comptabilisée et divisée par l'équivalent des animaux en UGB.

b) Levé et couché : La facilité avec laquelle les animaux peuvent se lever et se coucher est préjudiciable à leur bien-être. Pour que le mouvement de lever et couché puisse se faire normalement, il faut qu'il n'y ait rien dans la trajectoire du cou et de la tête, c'est-à-dire ni mur, ni barreaux ni chaîne trop courte, et que la surface ne soit pas glissante.

Colonne	a)				b)	c)	d)	e)	f)
POINTS	Stabulation libre				Levé / couché	Stabulation entravée		Extérieur	
	Allocation de l'espace [m ² / UGB]					Taille des logettes	Mouvement des attaches [m]	Cour / pâturage	
	VL sans cornes	VL cornues	Troupeau allaitant	Jeunes bovins				Total jours /an	Pâturage jours /an
3	≥ 8	≥ 9	≥ 7,5	≥ 6	Confortable			≥ 270	
2,5	≥ 7	≥ 8	≥ 6,5	≥ 5				≥ 230	
2	≥ 6	≥ 7	≥ 5,5	≥ 4	Moyen			≥ 180	
1,5	≥ 5	≥ 6	≥ 4,5	≥ 3				≥ 120	≥ 120
1			≥ 4,0	≥ 2,5		Confortable	≥ 0,6 / 0,4	≥ 50	≥ 50
0,5					Restreint	Moyenne	≥ 0,4 / 0,3		≥ 30
0	< 5	< 6	< 4,0	< 2,5	Très restreint	Restreinte	< 0,4 / 0,3		

Tableau 5 : Locomotion (min. 0 ; max. 10,5 points)

a) Taille des logettes : Le dimensionnement des logettes est un compromis qui doit permettre : un couchage confortable, des mouvements naturels de lever/coucher, une station debout confortable dans la logette et enfin un minimum de déjections à l'arrière de la logette.

Les dimensions à respecter varient selon le gabarit des animaux ; ce sont les animaux à gros gabarit d'un élevage qui doivent déterminer le choix des dimensions (longueur, largeur), mais aussi la position des différents équipements pour le placement des animaux dans la logette (barre au garrot et limiteur d'avancement ou arrêtoir).

b) Mouvement des attaches : Les attaches doivent permettre un mouvement normal de lever et de coucher ainsi que le toilettage et les interactions sociales avec les voisins.

c) L'extérieur : La possibilité de sortir régulièrement de l'étable est de grande importance. L'influence favorable du mouvement sur la santé, la condition, la fertilité et les performances des animaux n'a un effet durable que si les sorties sont régulières. Ce n'est qu'en dehors de l'étable que l'animal peut développer sans entraves des comportements liés aux soins corporels.

Seules les surfaces externes qui offre $5\text{m}^2/\text{UGB}$ ou plus doivent être incluses dans cet indicateur. Si la superficie est inférieure à 5m^2 , des points peuvent être attribués si les animaux obtiennent un accès par groupes pour garantir au moins $5\text{m}^2/\text{UGB}$ pendant 1 heure par jour ou plus.

d) Pâturage : Le pâturage est plus avantageux aux animaux que l'accès à l'air d'exercice car il permet en général un comportement de couchage correct, l'expression du comportement social ou du comportement alimentaire (MOUNIER et al, 2007).

1.6.2.2. Catégorie 2 : Interactions sociales

L'organisation sociale des bovins repose sur les relations de dominance et celles d'affinité. Normalement, les relations de dominance participent à la résolution à moindre coût des conflits en canalisant l'agressivité, et les relations d'affinité assurent la cohésion du groupe en atténuant les éventuelles tensions. Cependant, certaines conduites d'élevage, telles que la réduction de l'espace disponible et l'augmentation de la fréquence des réallotements, peuvent perturber l'organisation sociale et devenir facteurs de stress. Selon MOUNIER et al (2007), les remaniements des troupeaux ou l'introduction d'individus dans un groupe déjà organisé en fonction d'impératifs économiques sont courants en élevage des ruminants. Ainsi, les vaches laitières changent de groupe en fonction de leur stade physiologique et les taurillons sont réallotés en fonction de leur poids.

Le tableau 6 montre les 5 critères considérés dans la catégorie 2. Les indicateurs allocation de l'espace, extérieur et pâturage sont repris car ils ont un effet sur les interactions sociales des animaux.

Allocation de l'espace : (voir catégorie 1)

a) Structure du troupeau : La conduite des troupeaux en famille doit être intégrée dans les élevages, car elle reflète la composition des troupeaux dans les conditions naturelles et favorise le bien-être. En effet, l'isolement des animaux et les remaniements des groupes sociaux peuvent entraîner un stress chronique.

b) Gestion des jeunes : Chez les bovins, dans les conditions, la séparation mère/jeune s'effectue graduellement. Dans ce critère, les plus grandes notations doivent être attribuées aux élevages où les veaux sont avec leurs mères ou sont en contact visuel constant avec le troupeau.

c) Extérieur : Les mêmes critères sont appliqués que la catégorie 1.

d) Pâturage : (voir catégorie 1)

1.6.2.3. Catégorie 3 : Sol

Le revêtement et la conception du sol interviennent dans le confort de couchage mais également lors du déplacement des animaux. Pour évaluer la qualité du sol 6 indicateurs sont retenus : la douceur de l'air de couchage, sa propreté et si elle est glissante, ainsi que la qualité de l'aire d'exercice, la nature de l'extérieur et le pâturage (tableau 7).

a) Douceur de l'aire de couchage : L'utilisation d'une litière améliore le confort et l'état sanitaire des animaux. Cependant, elle doit être sèche, propre et ne doit pas générer trop de poussière afin de ne pas favoriser les pathologies, notamment respiratoires. Dans cet indicateur la meilleure note est attribuée aux systèmes qui utilisent la paille comme litière.

b) Propreté de l'aire de couchage : La propreté de l'étable est une préoccupation quotidienne pour la santé et le confort des animaux et la qualité du lait produit. Cela implique chaque jour de changer les litières et de nettoyer le sol du bâtiment et de ses accès. Pour une évaluation appropriée de la propreté de l'aire de couchage il faut considérer les zones les plus exposées aux déjections des animaux.

c) Glissement de l'aire de couchage : Si une surface est trop glissante les pieds manquent d'adhérence au sol, les animaux (surtout les plus lourds) éprouvent alors des difficultés à se déplacer, à se coucher et à se lever. Il est essentiel que les aires de couchages ne soient pas glissantes pour éviter les blessures. L'évaluation de ce critère s'effectue qualitativement.

d) Aire d'activité : Sont considérées comme aires d'activités tous les secteurs qui sont régulièrement utilisés par les animaux dans les systèmes de stabulation libre, et les couloirs ainsi que les passages qui mènent à l'extérieur dans les systèmes de stabulation entravée. En effet, les couloirs mal conçus (défauts techniques) causent des dommages aux sabots des animaux.

e) Extérieur et pâturage : Les aires externes ne doivent pas être humides ou glissantes et ne doivent pas comporter des défauts techniques pour éviter des infections des sabots. Pour l'indicateur pâturage, les pentes raides avec une inclinaison moyenne de 20% sont considérées meilleures que les pentes douces parce qu'elles fournissent un meilleur exercice pour l'appareil squelettique et la circulation des animaux.

Colonne	a)				b)	c)	d)	e)
POINTS	Stabulation libre				Structure du troupeau en stabulation libre et entravée	Gestion des jeunes	Extérieur	
	Allocation de l'espace [m ² / UGB]						Cour / pâturage	
	VL sans cornes	VL cornues	Troupeau allaitant	Jeunes bovins			Total jours /an	Pâturage jours /an
3	≥ 8	≥ 8	≥ 7,5	≥ 6				
2,5	≥ 7	≥ 7	≥ 6,5	≥ 5			≥ 270	
2	≥ 6	≥ 6	≥ 5,5	≥ 4	Troupeau famille		≥ 230	
1,5	≥ 5		≥ 4,5	≥ 3	Troupeau sans taureau		≥ 180	≥ 120
1			≥ 4,0	≥ 2,5	Groupe selon âge / production	Contact visuel constant avec le troupeau	≥ 120	≥ 50
0,5	Stabulation entravée					Jeunes dans des bâtiments séparés	≥ 50	≥ 30
0	< 5	< 6	< 4,0	< 2,5	Stabulation entravée	Achat partiel		
-0,5					Changement fréquent de l'allocation des stalles (Stabulation entravée) ou regroupement fréquent (Stabulation libre)	Généralement achetés, jeunes dans des bâtiments séparés et/ou intégration fréquente de différents animaux en stabulation libre		

Tableau 6 : Interactions sociales (min. – 1,0 ; max. 10 points)

Colonne	a)	b)	c)	d)	e)	f)
	Aire de couchage (repos)			Aire d'activité (d'exercice)	Extérieur	Pâturage
POINTS	Douceur	Propreté	Glissant			
2,5	≥ 60 mm de paille					
2	30-60 mm de paille ≥ 6 mm de sable					
1,5	Caoutchouc mou < 30 mm de paille < 60 mm de sable				Pavé, propre, non glissant	
1	Coupeaux bois, caoutchouc dur ou nattes en plastique, bitume	Propre	Non glissant	Non glissant, techniquement impeccable, non nocif aux sabots	Sol naturel, sec, solide	Alpage ou pâturage en pente
0,5	Grilles en métal ou en plastique	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Pâturage en pente douce
0	Lamelles	Sale	Glissant	Glissant, défauts techniques, nocif aux sabots	Glissant, défauts techniques, nocif pour les sabots	
-0,5	Mauvaise conditions	Très sale	Très glissant	Très glissant et/ou sale, défauts techniques graves	Très glissant et/ou sale, défauts techniques graves, marais	

Tableau 7 : Sols (min. – 2,0 ; max. 8,0 points)

1.6.2.4. Catégorie 4 : Lumière et air :

Les paramètres d'ambiance (température, hygrométrie, ventilation, qualité de l'air et lumière) sont évidemment importants pour le bien-être des ruminants (MOUNIER et al, 2007). L'éleveur doit respecter les recommandations (normes d'ambiance) pour assurer le confort et l'état sanitaire des animaux. 5 critères sont à évaluer dans cette catégorie (tableau 8).

Colonne	a)	b)	c)	d)	e) f)	
					Jours / an	Moyenne Heurs / jour
POINTS	Lumière dans l'étable	Qualité de l'air et circulation de l'air	Courants d'air	Bruit	Extérieur	
2	Logement ouvert (semi plein air)				≥ 230	≥ 8
1,5	Très éclairé	Logement ouvert ou qualité optimale de l'air			≥ 180	≥ 6
1	Eclairé	Bonne qualité de l'air	Jamais	Pas de bruit	≥ 120	≥ 4
0,5	Moyen	Suffisante	Parfois	Quelque bruit	≥ 50	≥ 2
0	Sombre	Mauvaise	Souvent	Bruit		
-0,5	Très sombre	Très mauvaise	Toujours	Bruit intense		

Tableau 8 : Lumière et air (min. – 2,0 ; max. 9,0 points)

a) Lumière dans l'étable : L'intensité d'éclairage doit être suffisante pour voir les animaux si l'éclairage est naturel (bâtiments ouverts), et en cas d'éclairage artificiel (bâtiments fermés) elle doit respecter un cycle diurne/nocturne.

b) Qualité de l'air : De l'air frais en quantité suffisante doit figurer en tête de liste des exigences pour le confort des vaches. La qualité de l'air est estimée en termes de températures, d'humidité, d'odeurs, de gaz et de poussières (absence d'odeurs irritantes pour la muqueuse).

c) Courants d'air : Un débit d'air élevé peut être un élément fort apprécié des vaches mais peut être inconfortable pour les jeunes veaux. Donc, il faut éviter au maximum les courants d'air dans les bâtiments surtout en période hivernale.

d) Bruit : Les nuisances sonores sont sources de troubles et de stress pour les animaux. Les niveaux sonores dépendent de plusieurs facteurs : emplacement de l'étable (proximité de la route, des zones urbaines ...), le type de construction (matériaux utilisés) ...etc.

e) Extérieur : La fréquence et la durée de l'accès aux secteurs extérieurs sont des facteurs importants pour l'évaluation de la combinaison qualité de l'air et lumière.

1.6.2.5. Catégorie 5 : Soins humains

Les soins humains influencent de manière significative la santé et le bien-être des animaux. Il est très difficile d'évaluer cette catégorie. Ainsi, pour diminuer la marge d'erreurs, 7 indicateurs (liés directement aux interventions de l'éleveur) sont à estimer (tableau 9) :

propreté des enclos, des mangeoires et des abreuvoirs, état de l'équipement, état de la peau, propreté des animaux, état des onglons, technopathies, santé des animaux.

Tableau 9 : Soins humains (min. – 3,0 ; max. 8,0 points)

Colonne	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
	Propreté des enclos, des mangeoires et des abreuvoirs	Etat de l'équipement	Etat de la peau	Propreté des animaux	Etat des onglons	Technopathies	Santé des animaux
POINTS							
1,5					Parfait	Absentes	Très bonne
1	Propre	Bon	Bon		Bon	Rares	Bonne
0,5	Moyen	Moyen	Moyen	Propre	Moyen	Moyennes	Moyenne
0	Insuffisant	Défauts	Insuffisant	Moyen	Insuffisant	Courantes	Mauvaise
-0,5	Sale	Mauvais	Mauvais	Sale	Mauvais	Très courantes	Très mauvaise

a) Propreté des enclos, des mangeoires et des abreuvoirs : L'éleveur doit veiller à la propreté des enclos, des mangeoires et des abreuvoirs. En effet, l'éleveur doit respecter les règles d'hygiène car elle a un impact direct sur la santé et le bien-être des vaches.

b) Etat de l'équipement : Les équipements utilisés dans les élevages (chariots de traite, abreuvoirs...etc.) doivent être en bon état, ils doivent être inspectés au moins une fois par jour pour s'assurer de leur bon fonctionnement.

c) Etat de la peau : Toutes les lésions de la peau (rougeur, gonflement, ulcération...etc.) sont considérées dans ce critère. Ces lésions peuvent être d'origine infectieuse (parasites), traumatique ou de défauts dans le logement. La figure 10 illustre les différentes zones et lésions à observer sur l'animal.

d) Propreté des animaux : La propreté est primordiale pour la santé des vaches. En effet, la saleté du pis est un des facteurs de risque pour les mammites (les résultats de plusieurs études montrent clairement que plus les pis sont sales, plus on a de problèmes de mammites). La propreté des vaches a été évaluée à l'aide de l'indice de propreté de l'institut d'élevage (figure 11).

e) État des onglons : Pendant plusieurs années, les boiteries chez les ruminants étaient considérées comme des problèmes individuels et sans importance. Maintenant pour des raisons économiques et de bien-être, les boiteries sont en tête de liste des maladies importantes dans les troupeaux. Afin d'évaluer l'état des onglons, les vaches ont été observées pendant leurs déplacements et notées à l'aide de l'indice de locomotion (figure 12).

f) Technopathies : Dans ce critère, on considère toutes les maladies ou les blessures qui sont directement liées au système de logement, aux défauts techniques qu'il contient ainsi que les interventions ou manipulation de l'éleveur. En effet, ce dernier doit faire disparaître tout ce qui peut blesser (clous, fil de fer ...etc.) les animaux ou ce qui intervient sur les animaux.

Santé des animaux : L'apparition de pathologies peut révéler un stress, et l'altération de la santé peut elle-même être source de souffrance. Le comportement des animaux malades permet de supposer qu'ils perçoivent la maladie comme un événement

désagréable, voire douloureux (VEISSIER et al, 1999). Tous les aspects sanitaires du troupeau doivent être pris en considération dans cet indicateur (fréquence de maladies, différentes maladies, mortalités, avortements...etc).

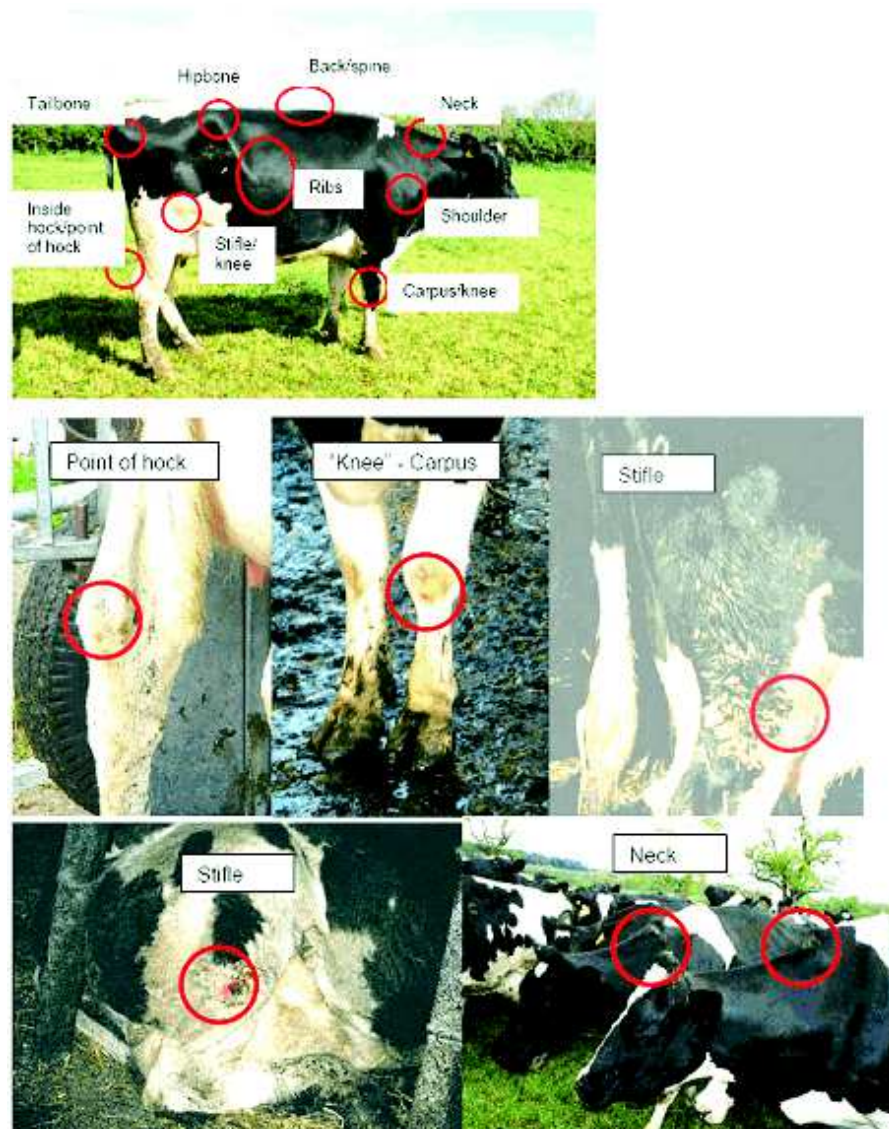


Figure 10 : Evaluation de l'état de la peau (LEEB et al, 2004)



Figure 11 : Indice de propreté des vaches (LEEB et al, 2004)

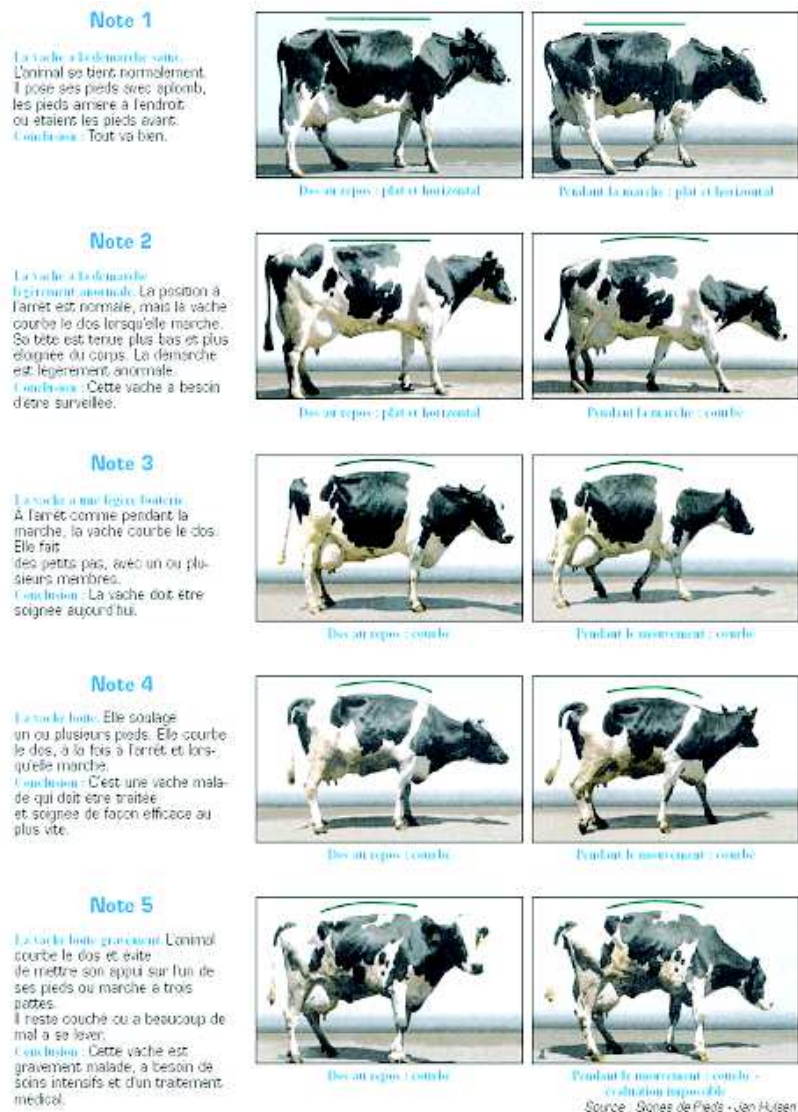


Figure 12 : Indice de locomotion des vaches (LEEB et al, 2004)

CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude :

1. Localisation :

Située sur le littoral centre, la wilaya de Tizi-Ouzou s'étend sur une superficie de 2958 km². Elle est subdivisée en 21 daïras et 67 communes. Elle est limitée au nord par la mer Méditerranée, à l'Est par la wilaya de Bejaïa, à l'ouest par la wilaya de Boumerdes et au sud par la wilaya de Bouira (carte 2).

2. Caractéristiques agro pédologiques :

2.1. Le relief :

La wilaya de Tizi-Ouzou est une vaste région montagneuse constituée de trois grandes zones (carte 3) :

2.1.1. La zone de montagnes : Elle englobe :

La chaîne côtière : Cette chaîne constituant la bordure méditerranéenne se présente sous forme de hautes collines dont l'altitude maximale est de 1278 mètres. Les pentes varient entre 12 et 25%. Elle comprend en gros le territoire situé de la rive droite de Sebaou jusqu'à la mer soit la totalité des communes relevant des daïras de Tigzirt, Makouda, Ouaguenoun, Azeffoun, et Azazga, ainsi que la commune de Sidi-Näamane rattachée à la daïra de Drâa-Ben-Khedda (21 communes au total).

Le massif central : Délimité à l'ouest et situé entre l'oued Sébaou et la dépression de Drâa El-Mizan, Ouadhias. Il a des limites moins nettes à l'Est où il bute contre le Djurdjura. Le massif central comprend presque la totalité des daïras de Drâa-Ben-Khedda, Larbâa-Nath-Irathen, et une partie des daïras de Drâa-El-Mizan, Boghni et Aïn-El-Hammam. Le massif central se distingue par des formes tantôt larges et arrondies du fait de l'érosion et tantôt étroites et aiguës. Ces altitudes se situent en général entre 800 et 1000 mètres.

De nombreux oueds provenant du Djurdjura (Oued-Aissi, Ksari, Rabta) ont entaillé le massif et les pentes sont presque toujours élevées (supérieures à 12%).

Le Djurdjura : Il n'occupe qu'une partie restreinte de la wilaya, dans sa partie méridionale. Une quinzaine de communes se trouvent en partie ou en totalité sur les contreforts de la chaîne toutes comprises dans les daïras d'Aïn El Hammam, Béni-Yenni, Ouacifs, Boghni et Ouadhias. La chaîne se déploie d'Ouest en Est dans la partie sud de la wilaya en une véritable barrière d'altitude souvent supérieure à 2000 mètres.

Quelques cols (Tizi-N'Kouilal, Tirourda, Chelatta) à l'importance stratégique et historique connue permettent de rejoindre aisément les régions de Bouïra et de Bejaïa.

2.1.2. La zone de Touarès :

Avec collines argileuses (piémonts).

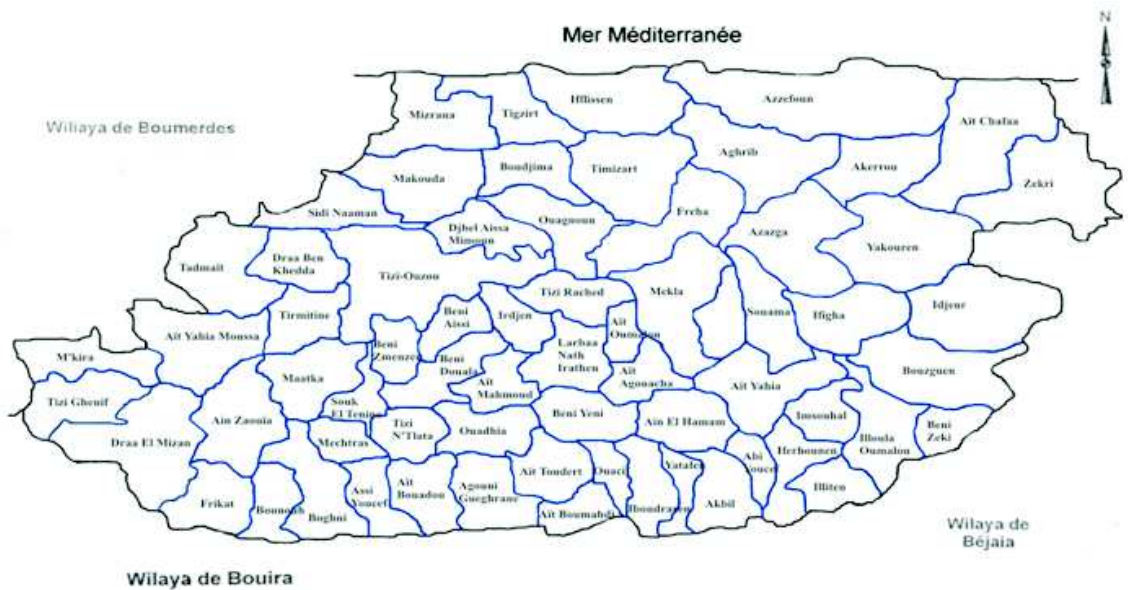
2.1.3. La zone des vallées, plaines et dépressions :

Cette zone comprend la vallée du Sébaou qui se présente sous forme d'un cordon parallèle à la mer, la plaine côtière d'Azeffoun et la dépression de Drâa-El-Mizan qui s'arrête aux abords des Ouadhias et qui correspond à une étroite vallée comprise entre le massif montagneux de Grande Kabylie et la chaîne de Djurdjura. Les altitudes avoisinent les 500 mètres et les pentes sont douces (3 à 12,5%).

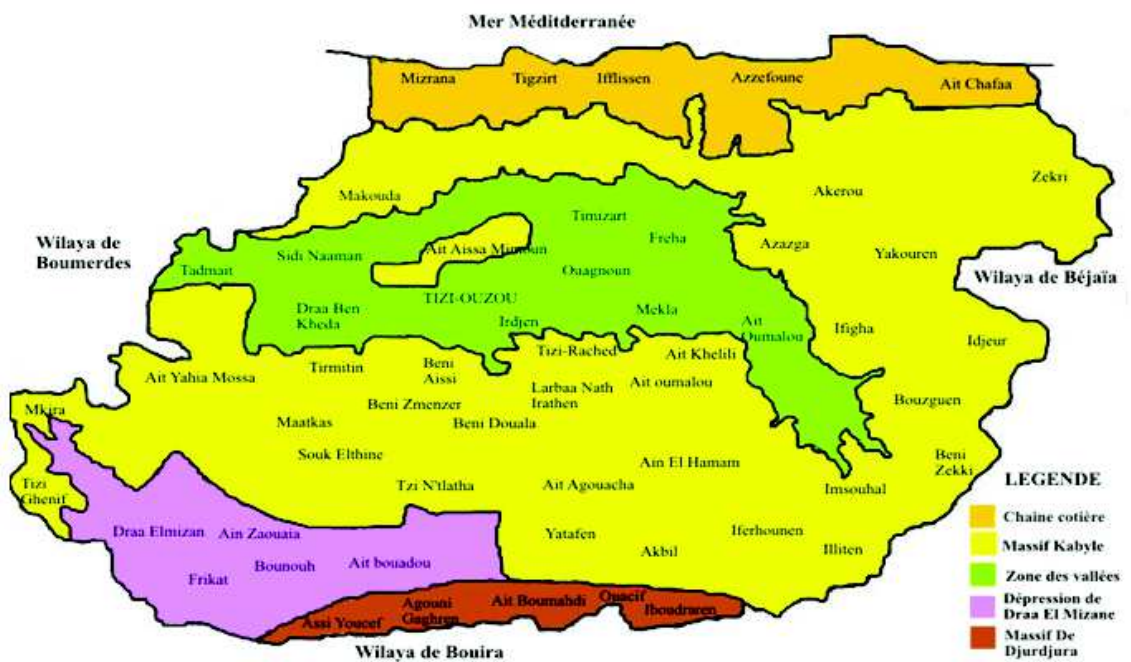
2.2. Le climat :

La wilaya de Tizi-Ouzou qui est une partie d'Algérie du nord se situe donc sur la zone de contact et de lutte entre les masses d'air polaire et tropical. D'octobre-novembre à Mars-Avril, les masses d'air arctique l'emportent généralement et déterminent une saison froide et humide. Les températures les plus basses sont enregistrées aux mois de janvier et de février avec une moyenne de 6,5°C. Les autres mois de l'année, les masses d'air tropical remontent et créent chaleur et sécheresse. Les températures maximales sont enregistrées aux mois de juillet et août.

Les précipitations sont mal réparties dans le temps (tableau 10) et peuvent varier considérablement d'une année à une autre. La pluviométrie moyenne se situe entre 600 et 1000 mm par an.



Carte 2 : Répartition des communes de la wilaya de Tizi-Ouzou



Carte 3 : Ensembles physiques homogènes de la wilaya de Tizi-Ouzou

Année 1999-2003	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
Température moyenne (°C)	10,1	9,3	13,8	15,7	18,6	27,1	29,8	29,5	23,9	20,4	15,7	10,6	18,71
Température moyenne minimale (°C)	7,3	5,8	9,2	11,7	13,7	20,5	23	23,7	19,1	16,5	12,3	7,4	14,18
Température moyenne maximale (°C)	13,9	14,3	20,3	21,4	25,7	35,5	37,7	37,9	30,6	26	21	15,6	24,99
Précipitations (mm)	133,6	87,98	51,46	83,77	56,64	9,03	6,93	6,50	34,07	66,73	79,29	122,49	738,49

Tableau 10 : Évolution des températures moyennes mensuelles et des précipitations à Tizi-Ouzou

2.3. Les ressources en eau :

La wilaya de Tizi-Ouzou représente un réservoir d'eau appréciable pour le centre du pays mais les capacités de mobilisation restent insuffisantes.

L'hydrologie de la région est dominée par l'Oued Sébaou qui recueille à travers ses affluents l'essentiel des eaux en provenance du Djurdjura. Le massif central, le Djurdjura et même la chaîne côtière sont littéralement entaillés par de nombreuses rivières à l'importance socio-économique évidente parmi lesquelles nous citerons principalement : Oued-Boubehir, Oued Djemaa, Oued-Bougoura, Assif-Ousserdhoun et Assif-El Hammam. Tous ces oueds alimentent les nappes souterraines qui couvrent la majeure partie des besoins en eau de la wilaya. Leurs débits sont irréguliers, torrentiels en hiver après les averses et secs en été.

3. L'agriculture :

3.1. Répartition des terres :

La surface agricole utile (SAU) de la wilaya estimée à 97 865 hectares demeure très réduite. Elle ne représente que 33% de la superficie totale de la wilaya et que 38% de l'ensemble des terres affectées à l'agriculture (258 253 ha) (tableau 11 et figure13).

Cette SAU se caractérise par un morcellement extrême des exploitations au nombre de 66 650 unités (recensement général agricole, 2001) et par le statut juridique privé (96 %) des propriétés qui entravent toute intensification et modernisation de l'agriculture dans la région.

La répartition de la SAU par commune fait ressortir que sa grande partie est située en zone montagneuse sur des terres présentant généralement une pente supérieure à 12%. En plus de son exigüité, la SAU actuelle est faiblement irriguée. On ne relève que 5 800 hectares d'irrigués sur un potentiel irrigable de 12 000 hectares. Les terres irrigables se situent principalement dans la vallée du Sébaou (7 050 ha), le couloir de Drâa-El-Mizan (3 211 ha) et la plaine d'Azeffoun (1 000 ha).

En raison de son caractère montagneux la SAU est dominée par l'arboriculture (Oliviers et figuiers principalement) à concurrence de 46 640 hectares soit 47,65% de son espace

total. Les autres spéculations sont représentées par les cultures fourragères (28%), le maraîchage (7,3%) les légumes secs (0,8%) et la viticulture (1,4%).

Les pacages et parcours occupent 26 348 hectares soit 10,21% de la surface agricole totale. Les terres improductives englobent 56 581 hectares dont seulement 33,6 % (19 040 ha) sont affectées à l'agriculture. Le reste des terres est constitué dans une grande proportion de forêts et maquis qui s'étalent sur 115 000 hectares soit un tiers (38,88%) du territoire de la wilaya.

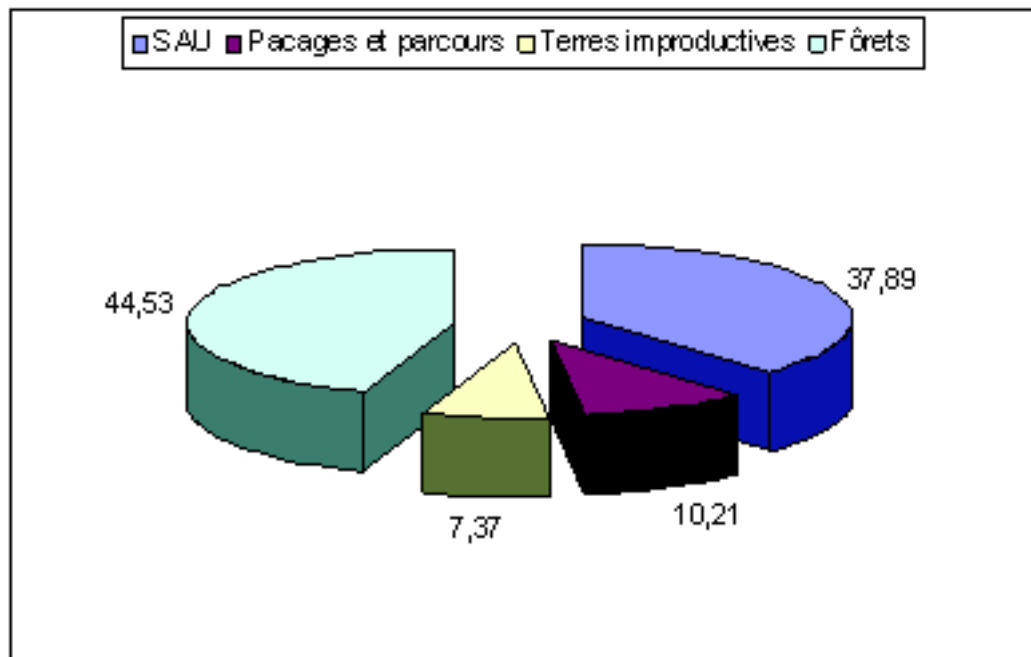


Figure 13 : Répartition de la surface agricole totale (SAT) de la wilaya de Tizi-Ouzou (Établie à partir des données de la DSA, 2007)

REPARTITION			Superficie (Ha)	Pourcentage
Superficie Agricole Utile (SAU)	Terres labourables	Cultures herbacées	35 229	36,00 % SAU
		Jachères	13 369	13,66 % SAU
	Cultures permanentes	Prairies naturelles	1 257	1,28 % SAU
		Vignobles	1 370	1,40 % SAU
		Plantations d'arbres	46 640	47,66 % SAU
		Total SAU		97 865
SAU irriguée			5 800	5,93 % SAU
Pacages et parcours			26 348	10,21 % SAT
Terres improductives			19 040	7,37 % SAT
Superficies forestières			115 000	44,53 % SAT
Total des terres utilisées par l'agriculture (SAT)			258 253	87,31 % ST
Terres improductives non affectées à l'agriculture			37 540	12,69 % ST
Superficie totale de la wilaya (ST)			295 793	

Tableau 11 : Répartition des terres dans la wilaya de Tizi-Ouzou

3.2. Les élevages et les productions animales :

Le cheptel bovin représente 31,34% de l'effectif des ruminants de la wilaya. Il a connu une progression considérable passant de 36 030 têtes en 1986 à 72 720 têtes en 2006 (DSA,

2007) soit un accroissement de plus de 100%. Les vaches laitières avec un effectif de 38 659 têtes représentent 53,16% de l'effectif bovin (figure 14). Cependant, le bovin laitier amélioré et le bovin local représentent plus de 75% de l'effectif total des vaches laitières.

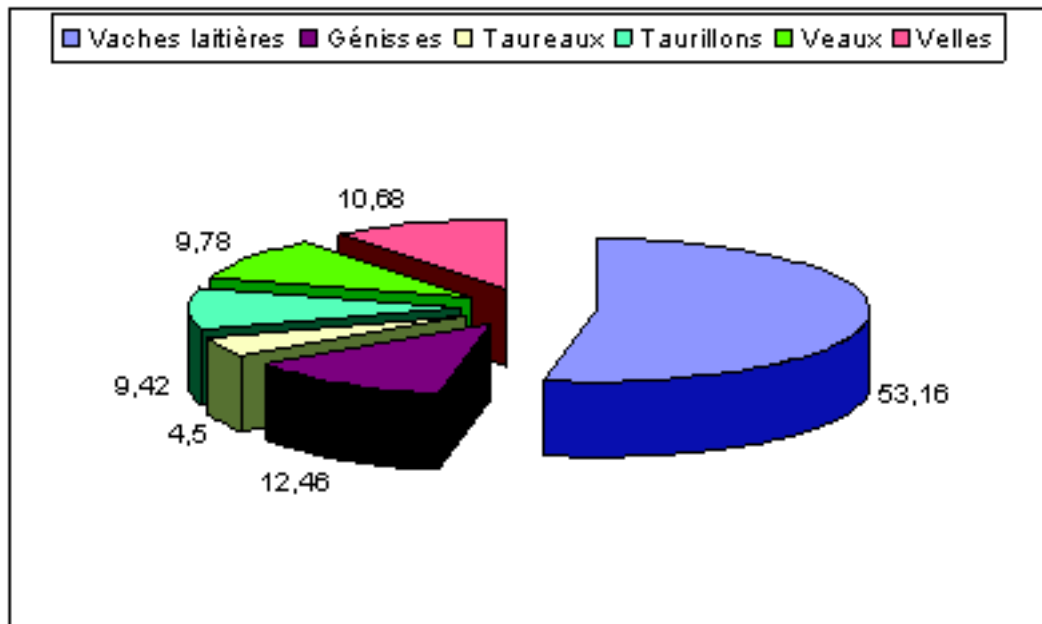


Figure 14 : Structure du cheptel bovin de la wilaya de Tizi-Ouzou

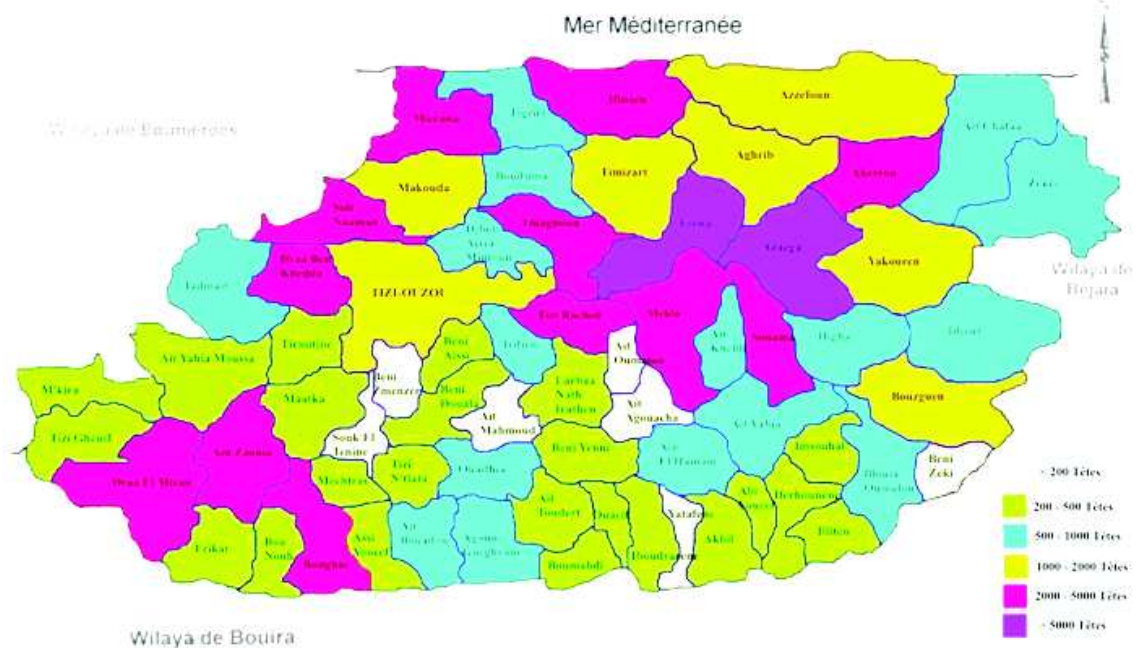
(Établie à partir des données de la DSA, 2007)

L'élevage bovin est fortement présent dans les zones de plaines et de piémonts à forte production fourragère (carte 4). En effet, la répartition du cheptel est irrégulière d'une zone à une autre. La commune d'Azazga compte à elle seule plus de 8% de l'effectif de la wilaya. Celle-ci est suivie par les communes de Fréha et de Timizart avec respectivement 7,87% et 5,57%.

Les ovins dominent toujours avec un effectif de 113 974 têtes soit plus de 49% du cheptel de la wilaya. Les caprins viennent en dernière position avec 45 356 têtes (19,55%). Ce dernier trouve généralement son pacage en zones de montagnes et dans certains espaces forestiers.

S'agissant des petits élevages, l'aviculture occupe une place importante dans l'activité agricole de la wilaya. En effet, en 2006, la DSA a recensé 482 000 poules pondeuses et 3 712 500 poulets de chair. D'autres activités sont aussi en plein essor dans la wilaya, c'est le cas de l'apiculture et de la cuniculture.

Selon la DSA (2007), l'élevage en 2006 a assuré une production laitière de 64 millions de litres, et une production de viande rouge estimée à 46 000 quintaux. Quand aux viandes blanches, la wilaya a produit 60 980 Qx dont 835 Qx de viande de lapin. La production d'œufs est évaluée à plus de 83 millions d'unités.



Carte 4 : Répartition du cheptel bovin dans la wilaya de Tizi-Ouzou

(Établie à partir des données de la DSA 2007)

CHAPITRE III : résultats et discussion

1. Typologie des exploitations enquêtées :

Dix-huit variables actives divisées en différentes modalités (tableau 12) qui décrivent la structure et le fonctionnement de l'exploitation ont été retenues pour l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM), suivie d'une Classification Hiérarchique Ascendante exécutée à l'aide du logiciel SPAD version 5.5.

Variable	Signe	Modalité	Nombre	Pourcentage
Superficie agricole utile	SAU	SAU - ≤ 5 ha	13	20,97
		5 ha < SAU ≤ 10 ha	22	35,48
		10 ha < SAU+ ≤ 20 ha	18	29,03
		SAU ++ > 20 ha	9	14,52
Superficie fourragère principale	SFP	SFP - ≤ 6 ha	21	33,87
		6 ha < SFP ≤ 12 ha	22	35,48
		12 ha < SFP+ ≤ 18 ha	14	22,58
		SFP++ > 18 ha	5	8,06
Superficie fourragère cultivée	SFC	SFC - ≤ 5 ha	21	33,87
		5 ha < SFC ≤ 10 ha	24	38,71
		10 ha < SFC+ ≤ 20 ha	13	20,97
		SFC++ > 20 ha	4	6,45
Part des cultures fourragères dans la SAU	% SFC/SAU	SFCU - $\leq 50\%$	17	27,42
		50% < SFCU $\leq 80\%$	17	27,42
		SFCU+ > 80 %	28	45,16
Part de la SAU irriguée	%SAU _i /SAU	SAU _i - $\leq 15\%$	27	43,55
		15 < SAU _i ≤ 30	17	27,42
		SAU _i + > 30	18	29,03
Effectif bovin	EFF BV	BV - ≤ 10	11	17,74
		10 < BV ≤ 20	21	33,87
		20 < BV+ ≤ 40	27	43,55
		BV ++ > 40	3	4,84
Effectif vaches laitières	EFF VL	VL - ≤ 6	19	30,64
		6 < VL ≤ 12	27	43,55
		12 < VL+ ≤ 18	10	16,13
		VL++ > 12	6	16,13

Tableau 12 : variables et modalités utilisées pour l'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM)

Part des vaches laitières en UGB	Part VL	UVL- \leq 60%	17	27,42
		60% < UVL \leq 70%	21	33,87
		70% < UVL + \leq 80%	18	29,08
		UVL++ > 80 %	6	9,68
Races	RACE	Croisée. C	4	6,45
		Importée. I	41	66,13
		Croisée+Importée. CI	17	27,42
Chargement	CHAR	CHAR - \leq 1 UGB/ha	15	24,19
		1UGB/ha < CHAR \leq 2UGB/ha	28	45,16
		2UGB/ha < CHAR+ \leq 4 UGB/ha	11	17,74
		CHAR++ > 4UGB/ha	8	12,90
Maraîchage	MAR	MAR_OUI	7	11,29
		MAR_NON	55	88,71
Arboriculture	ARB	ARB_OUI	22	35,48
		ARB_NON	40	64,52
Céréaliculture	CER	CER_OUI	11	17,74
		CER_NON	51	82,28
Pâturage	PAT	PAT_OUI	56	90,32
		PAT_NON	6	9,68
Achat fourrages	ACHAT F	ACHF_OUI	54	87,10
		ACHF_NON	8	12,90
Ovin	OV	OV_OUI	10	16,13
		OV_NON	52	83,87
Quantité de lait vendue par vache et par an	QLV/VL/AN	QLVV - \leq 2500 Kg	12	19,35
		2500 Kg < QLVV \leq 3500 kg	20	32,28
		3500 kg < QLVV+ \leq 4500 kg	14	22,58
		QLVV++ > 4500 kg	16	25,81
Quantité du concentré par vache et par an	QCV/VL/AN	QCV - \leq 2800 kg	17	27,42
		2800 kg < QCV \leq 3400kg	28	45,16
		QCV+ > 3400 kg	17	27,42

1.1. Description des variables :

Les variables retenues pour étudier la structure et le fonctionnement des exploitations agricoles ont fait l'objet d'une analyse statistique descriptive (minimum, maximum, moyenne, écart-type et corrélations). Les résultats sont présentés dans les tableaux 13.

Tableau 13 : Caractéristiques des exploitations enquêtées

Variabes	Min	Moyenne	Ecart-type	Max
Total BV	4	21,63	12,60	76
VL	2	10,16	6,40	36
OV	0	1,68	5,51	33
SAU	0,5	12,60	11,61	74
SFP	0,5	11,24	11,07	74
SFC	0	9,23	9,10	57
% SAUi/SAU	0	18,14	18,49	57,14
%SFC/SAU	0	71,87	26,49	100
CER	0	0,39	0,96	4
MAR	0	0,48	1,69	9,5
ARB	0	0,57	0,97	4
%VL/BV (UGB)	33,44	66,59	11,58	96,33
CHAR (UGB/SFP)	0,42	2,132	2,15	12,34
QC/VL (kg)	1277,5	2978,87	718,52	5110
QLV/VL/an (kg)	802	3486,72	1537,58	6772

1.1.1. Le cheptel :

La quasi-totalité des éleveurs (83,87%) n'exploitent qu'une seule espèce animale. En effet, 16,13% seulement possèdent des ovins. Et les effectifs de ces derniers sont très réduits, la moyenne de l'échantillon est de $1,68 \pm 5,51$.

Pour le cheptel bovin, l'effectif total varie entre 4 et 76 têtes avec une moyenne de $21,63 \pm 12,60$ et celui des vaches laitières entre 2 et 36 têtes avec une moyenne de $10,16 \pm 6,40$. Comme l'illustre le tableau 14, la taille du cheptel bovin est fortement corrélée avec la superficie agricole (66,4% avec la SAU et 67,1% avec la SFC).

Plus de 66% des éleveurs ne possèdent que des races importées, alors que 27,42% exploitent des races importées ainsi que des races locales et 6,45% seulement détiennent des vaches croisées. La part des vaches laitières dans l'effectif bovin (en UGB) varie de 33,44% à 96,33% avec une moyenne de $66,59\% \pm 11,58$. Plus de 72% des élevages sont composés de plus de 60% de vaches laitières, ce qui montre leur orientation vers la production laitière.

Tableau 14 : Corrélations entre les variables étudiées

	VL	Total EV	Ov	SAU	SFP	SFC	% SAU/SAU	% SFC/SAU	CE	MA	ARB	%VL (%UGB)	CHAR	QC/VL (kg)	QLV/VL/AN	Achat Fou	Pâturage	Race
VL	1,00																	
Total EV	0,922	1,00																
Ov	0,022	0,069	1,00															
SAU	0,661	0,664	0,143	1,00														
SFP	0,653	0,661	0,072	0,983	1,00													
SFC	0,620	0,671	0,080	0,941	0,945	1,00												
% SAU/SAU	0,198	0,302	0,035	0,288	0,288	0,348	1,00											
% SFC/SAU	0,087	0,173	-0,094	0,038	0,107	0,298	0,376	1,00										
CE	0,104	0,102	0,191	0,232	0,110	0,154	0,138	-0,095	1,00									
MA	0,235	0,240	0,291	0,376	0,270	0,359	0,221	-0,017	0,263	1,00								
ARB	0,006	0,000	0,175	0,115	0,035	0,019	-0,111	-0,283	0,046	0,313	1,00							
Part VL (%UGB)	0,267	-0,047	-0,059	0,063	0,049	-0,042	-0,236	-0,195	-0,041	0,030	0,133	1,00						
CHAR	0,062	0,029	-0,063	-0,392	-0,378	-0,374	-0,209	-0,190	-0,146	-0,105	-0,138	-0,034	1,00					
QC/VL (kg)	-0,061	-0,046	0,037	-0,078	-0,073	-0,078	-0,176	0,144	-0,033	-0,093	-0,243	-0,064	-0,068	1,00				
QLV/VL/an (kg)	0,041	0,029	-0,007	0,287	0,336	0,306	-0,012	0,227	-0,100	-0,178	-0,145	-0,101	-0,198	0,416	1,00			
Achat Fou	0,11	0,06	0,17	0,27	0,23	0,23	0,25	0,00	0,30	0,26	-0,15	0,10	-0,19	-0,08	-0,13	1,00		
Pâturage	0,13	0,14	-0,10	-0,02	0,00	0,07	0,13	0,28	0,15	-0,09	-0,19	-0,12	-0,03	0,03	0,01	0,20	1,00	
Race	-0,06	-0,10	0,03	-0,16	-0,16	-0,23	-0,17	-0,34	0,04	-0,04	-0,04	-0,09	0,19	-0,02	-0,28	0,14	0,05	1,00

VL : effectif des vaches laitières, OV : effectif des ovins SAU : Superficie agricole utile, SFP : Superficie fourragère principale, SFC : Superficie fourragère cultivée, %SAU/SAU : Part des surfaces irriguées, %SFC/SAU : Part des cultures fourragères, CER : Surfaces consacrées aux céréales, MAR : Surfaces consacrées au maraîchage, ARB : Surfaces consacrées à l'arboriculture, %VL/BV (UGB) : Part des vaches laitières en UGB, CHAR : Chargement en UGB/Ha de SFP, QC/VL : Quantité du concentré distribuée en Kg par vache et par an, QLV/VL/AN : Quantité du lait vendue en Kg par vache et par an, Achat Fou : Achat des fourrages, Pâturage : pratique ou non du pâturage, Race : races bovines exploitées. En gras, valeurs significatives au seuil alpha=0,05.

Superficie agricole utile et irrigation :

Les exploitations enquêtées disposent d'une superficie agricole utile (SAU) allant de 0,5 ha à 74 ha avec une moyenne de 12,60±11,61 ha. Près de 21% des exploitations ont moins de 5 ha de SAU. Alors que, les grandes exploitations (> 20ha), ne représentent que 14,52% de l'échantillon d'étude.

En ce qui concerne l'irrigation, plus de 58% des éleveurs enquêtés irriguent leurs terres. En effet, 18,14% ± 18,49 de la SAU sont conduites en irriguées. 83,33% des éleveurs qui pratiquent l'irrigation, irriguent moins de 50% de la SAU.

1.1.2. Les spéculations agricoles :

Toutes les exploitations enquêtées sont orientées vers l'élevage bovin. En effet, les superficies moyennes réservées pour la céréaliculture, le maraîchage et l'arboriculture sont respectivement de 0,39 ± 0,96 ha, 0,48 ± 1,69 et 0,57 ± 0,97. Les éleveurs qui pratiquent la céréaliculture ne représentent que 17,74% de l'échantillon. 11,29% seulement font du maraîchage, 35,48% disposent d'arboriculture.

1.1.3. Les superficies fourragères :

Pour toutes les exploitations visitées, une seule seulement ne pratique pas de cultures fourragères. 72,58 % des éleveurs consacrent plus de 50% de la SAU pour les cultures fourragères, dont 45,16% réservent plus de 80% de la SAU pour les fourrages. Plus de 56 % des éleveurs irriguent leurs fourrages, et plus de 40% des superficies fourragères cultivées sont conduites en irrigué.

En ce qui concerne les espèces fourragères cultivées, l'avoine occupe la première place avec 46,55% de la surface fourragère cultivée (SFC), suivi du sorgho, trèfle et orge avec respectivement 27,40%, 16,86% et 8,74% de la surface fourragère cultivée. Alors que la luzerne vient en dernière position avec seulement 0,45% de la SFC.

1.1.4. La conduite du cheptel :

Le chargement animal (UGB/ha SFP) varie de 0,42 à 12,34 UGB/ha. 24,19% des exploitations seulement ont un chargement faible (moins de 1 UGB/ha), alors que pour 45,16% le chargement varie entre 1 et 2 UGB/ha, et 12,90% ont un chargement très élevé (supérieur à 4UGB/ha).

La matrice des corrélations (tableau14) montre que la charge animale est corrélée avec la superficie agricole utile et les superficies fourragères et non pas avec les effectifs des animaux.

Pour l'alimentation du troupeau laitier, la majeure partie des éleveurs pratique le pâturage (90,32%) et achète des fourrages (87,10%). Alors que pour le concentré, tous les éleveurs le distribuent avec des quantités variables. En effet, 27,42% des éleveurs distribuent plus de 3 400 kg de concentré par vache par an, alors que 45,16% donnent entre 2 800 et 3400 kg de concentré par vache et par an.

Les quantités de lait vendues par vache et par an varient de 882 kg à 6772 kg avec une moyenne de $3486,72 \pm 1537,58$ kg. Ces quantités sont corrélées avec les superficies fourragères et la quantité du concentré distribuée (tableau 14).

1.2. Résultats de l'AFCM :

L'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) effectuée sur les 62 exploitations a montré que les trois premiers axes expliquent plus de 30% de l'inertie totale (Annexe 2).

- Le premier axe, qui explique 12,57% de la variance, caractérise essentiellement la structure des exploitations (SAU, SFP, SFC) et des troupeaux (effectif bovin et effectif vaches laitières), la part de la SAU irriguée, les spéculations végétales (céréaliculture et maraîchage), ainsi que l'achat du foin (annexe 3).
- Le second axe explique 9,52% de la variance. Il caractérise les exploitations selon leur cheptel bovin, leurs superficies, le chargement, la part des cultures fourragères dans l'assolement, la pratique ou non du pâturage et enfin la quantité de lait vendue par vache ainsi que les races bovines exploitées.
- L'examen de la figure 15, montre que le deuxième axe oppose les grandes exploitations (grandes superficies, gros effectifs bovins) aux petites exploitations.
- Le troisième axe, qui représente 8,39% de la variance, renseigne sur les superficies fourragères (SFP, SFC), la part de la superficie fourragère cultivée, les quantités de lait vendues par vache et par an, la part des vaches laitières dans le troupeau bovin, la présence ou non d'arboriculture et enfin les races bovines exploitées.

La représentation graphique des variables selon le premier et le troisième axe (Figure 16), montre que les exploitations qui disposent de grandes superficies fourragères s'opposent par rapport à l'axe 3 aux petites exploitations à faibles superficies fourragères et à grand chargement animal.

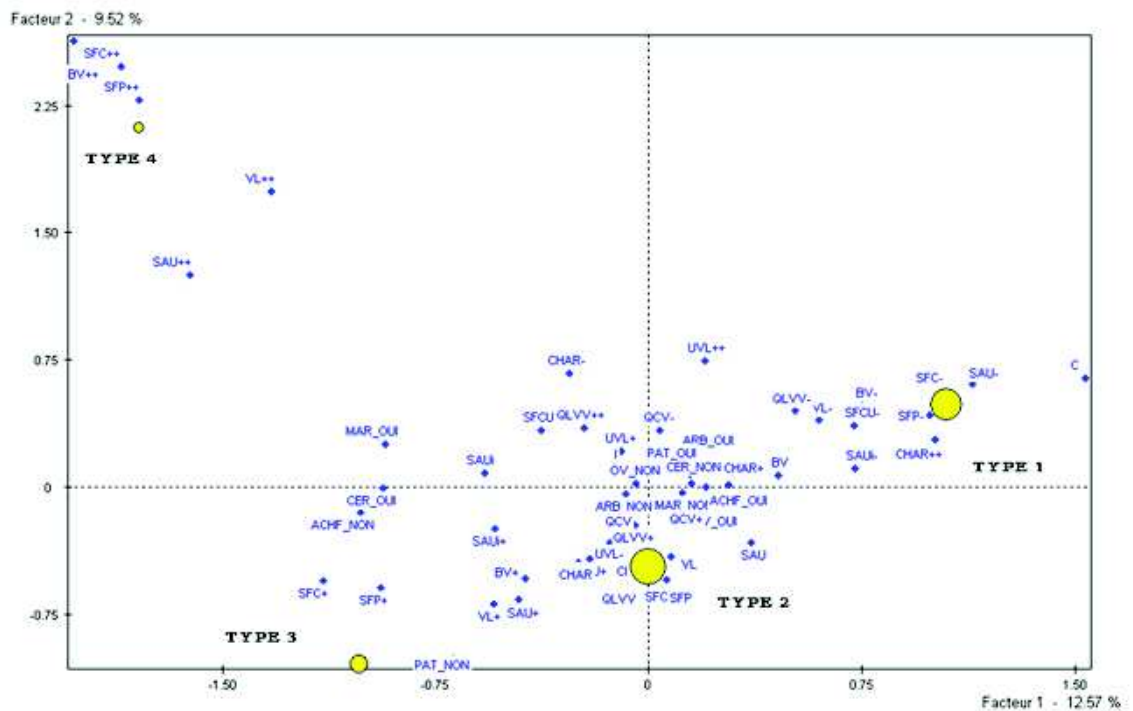


Figure 15 : Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'ACM

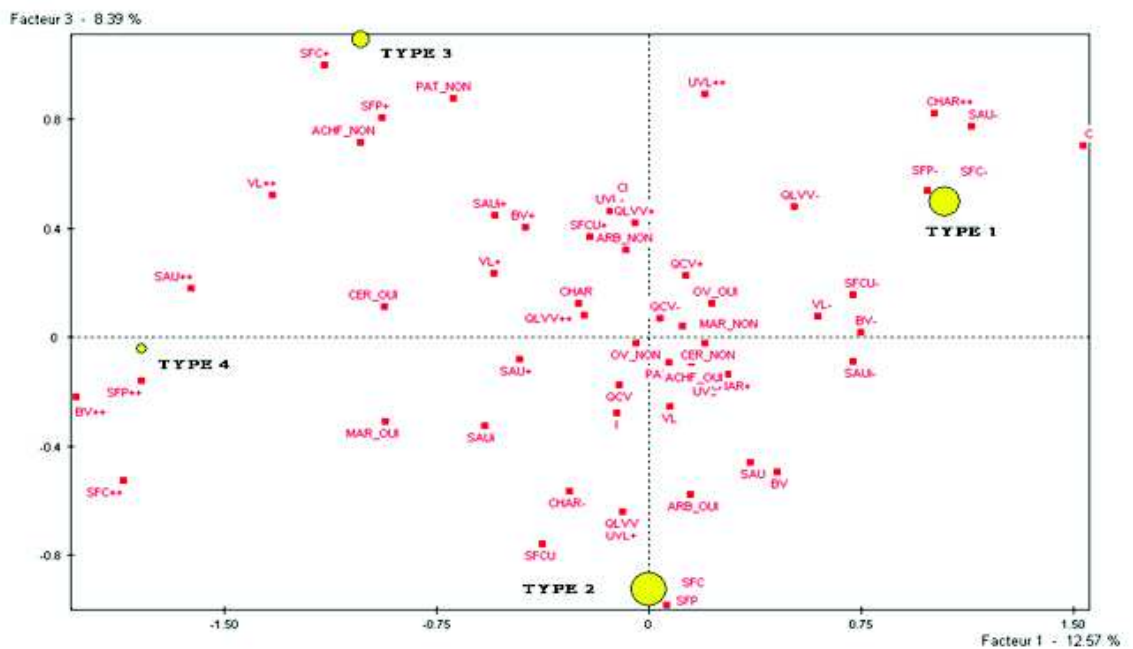


Figure 16 : Représentation graphique simplifiée du plan 1-3 de l'ACM

1.3. Caractérisation des types d'exploitations identifiés :

La classification hiérarchique ascendante des exploitations enquêtées (Annexe 4) a mis en évidence l'existence de 4 types d'exploitations (Figure 17).

TYPE 1 : Exploitations de petites tailles à chargement élevé

Ce groupe est constitué de 21 exploitations, soit 33,87% de l'échantillon enquêté (Annexe 5). Il dispose d'une superficie agricole réduite (SAU = 5,05 ± 3,28). La taille du troupeau est faible, sa moyenne est de 14 ± 8 têtes bovines, 7 ± 5 vaches laitières et 1 ± 2 têtes ovines. On note aussi la faible part qu'occupe la SAU irriguée par rapport à la SAU (tableau 15). La céréaliculture et le maraîchage sont inexistant dans ce groupe. Ce groupe se caractérise aussi par un chargement élevé de 3,34 ± 3,18 UGB / ha de SFP.

TYPE 2 : Exploitations de taille moyenne à spéculations diversifiées

Ce type totalise 24 exploitations, soit 38,71% des élevages étudiés. Il se caractérise par des superficies relativement moyennes (tableau 15). Les effectifs bovin et vaches laitières sont respectivement de 21 ± 8 et 10 ± 4. La deuxième spécificité de ce groupe est la présence de spéculations végétales. En effet, près de 46 % des individus de ce groupe pratiquent l'arboriculture, et plus de 29% cultivent des céréales, et plus de 20 % font du maraîchage.

TYPE 3 : Exploitations de taille moyenne à dominance ruminants / cultures fourragères

19,35% des individus enquêtés se retrouvent dans ce groupe (11 exploitations). Ils sont caractérisés par une SAU moyenne de 15,17 ± 5,84 ha. Plus de 90% de cette superficie est réservée aux cultures fourragères et 37,08 ± 12,55 % de la SAU est conduite en irriguée. L'effectif bovin est de 28 ± 7 têtes 12 ± 4 vaches laitières. L'ovin est associé au bovin dans 25% des élevages de ce groupe, avec un effectif moyen de 5 ± 11 têtes ovines.

TYPE 4 : Grandes exploitations orientation bovine et cultures fourragères

Six exploitations forment ce groupe correspondant à 9,68% de l'échantillon total. Contrairement au type 1, ce groupe dispose des plus grandes superficies (SAU = 39,92 ± 17,82 ha) avec les plus grands effectifs animaux avec des moyennes de 42 ± 22 têtes bovines et 22 ± 10 vaches laitières. Les éleveurs constituant ce groupe réserve 72,29 ± 21,76 % de la SAU aux cultures fourragères. On remarque aussi le faible chargement (0,96 ± 0,70 UGB/ha SFP) ainsi que la pratique du pâturage.

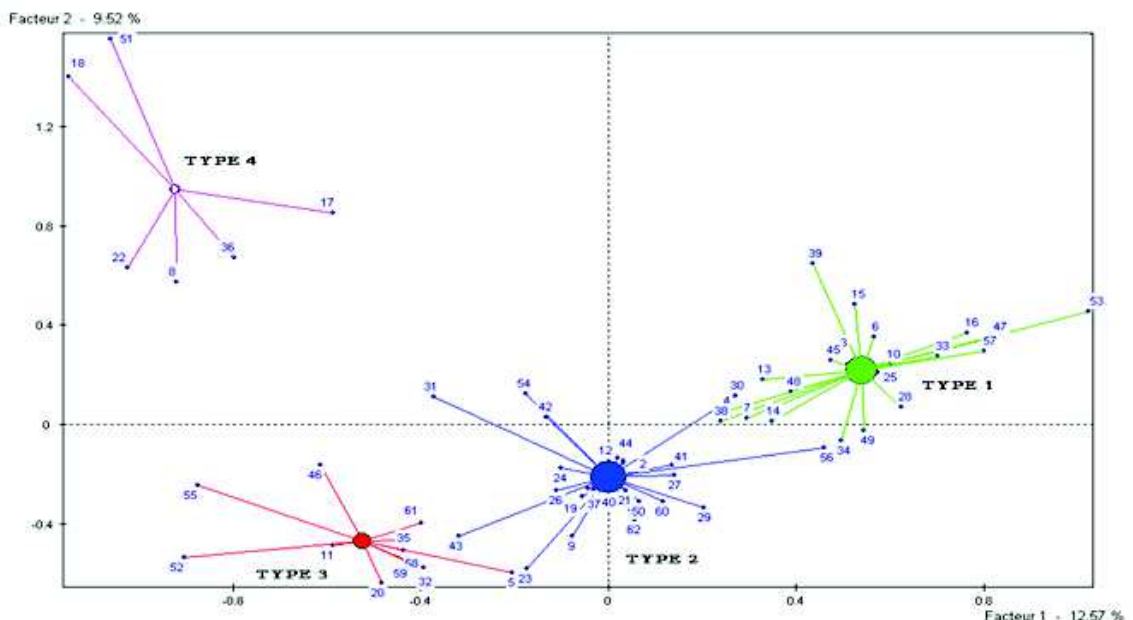


Figure 17 : Parangons des différents types d'exploitations identifiés dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

2. Analyse des résultats du bien-être et des performances laitières des vaches :

Les analyses statistiques ont été réalisées en deux étapes complémentaires :

- 1^{ère} étape : Analyses descriptives pour le calcul des moyennes, des écarts types, des maxima et des minima des paramètres étudiés (notations du bien-être animal et des performances laitières des vaches).
- 2^{ème} étape : Analyses multivariées visant à mettre en relation une typologie des scores du bien-être animal et les performances laitières des vaches. Pour cela ont été réalisées une Analyse en Composantes Principales (ACP) suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique.

2.1. Analyse des performances de production du lait :

Les valeurs moyennes observées, pour la quantité de lait livrée (PLL) par exploitation par an et pour la quantité de lait totale (PLT) par exploitation, sont nettement supérieures chez les éleveurs du type 4 (grandes exploitations à orientation bovine et cultures fourragères). En effet, ces derniers produisent en moyenne 108 715 kg de lait par an, et livrent en moyenne 97 307 kg de lait par an (tableau 15). Alors que, les éleveurs du type 1 (exploitations de petite taille à chargement élevé) ne produisent en moyenne que 25 741 kg de lait par an, et livrent une moyenne de 20529 kg de lait par an. L'analyse de la variance au seuil de 5% montre qu'il y a une différence significative entre les groupes typologiques pour les paramètres PLL et PLT.

Cependant, pour les performances individuelles des vaches enquêtées (production laitière totale par vache par an, quantité de lait livrée par vache par an et durée de lactation en jours par an) l'analyse de la variance ne révèle aucune différence significative entre les différents groupes. Néanmoins, ces performances varient considérablement dans l'échantillon d'étude (figures 18, 19 et 20). En effet, la production laitière par vache varie de 1 525 kg à 6 904 kg/vache/an avec une moyenne de 4 074±1 268 kg/vache/an. D'autre part, la production laitière livrée par vache et par an oscille entre 802 et 6772 kg/vache/an, et la moyenne générale de l'échantillon est de 3 487±1 538 kg/vache/an. Enfin, les durées de lactation vont de 180 à 335 jours avec une moyenne pour l'ensemble des élevages enquêtés de 287±37,73 jours.

Tableau 15 : Moyennes et écarts des performances laitières des exploitations et des vaches selon les groupes typologiques

PLT par exploitation (kg/an)	PLL par exploitation (kg/an)
Type 1	25741±13473 ^a
Type 2	20529±12382 ^a
Type 3	237153±16774 ^b
Type 4	32119±15440 ^b
Type 5	353159±30039 ^b
Type 6	46102±29456 ^b
Type 7	4108715±77624 ^b
Type 8	97307±77128 ^b
Moyenne générale	43053±3697036982±35291

PLT : Production laitière totale, **PLL** : Production laitière livrée

* Les valeurs portant des lettres communes ne sont pas significativement différentes

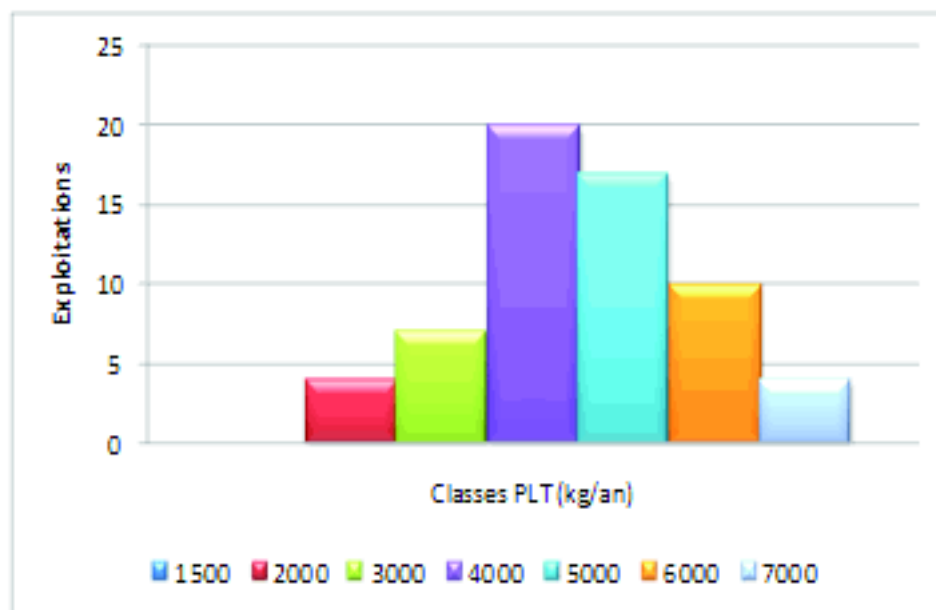


Figure 18 : Histogramme de PLT (Kg/vache/an)

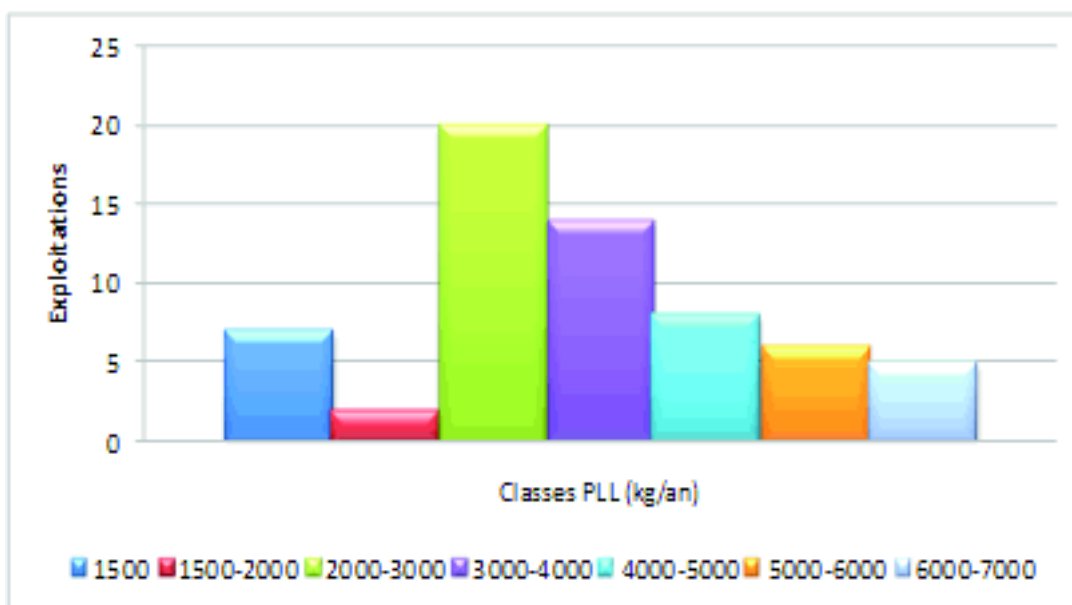


Figure 19 : Histogramme de PLL (Kg/vache/an)

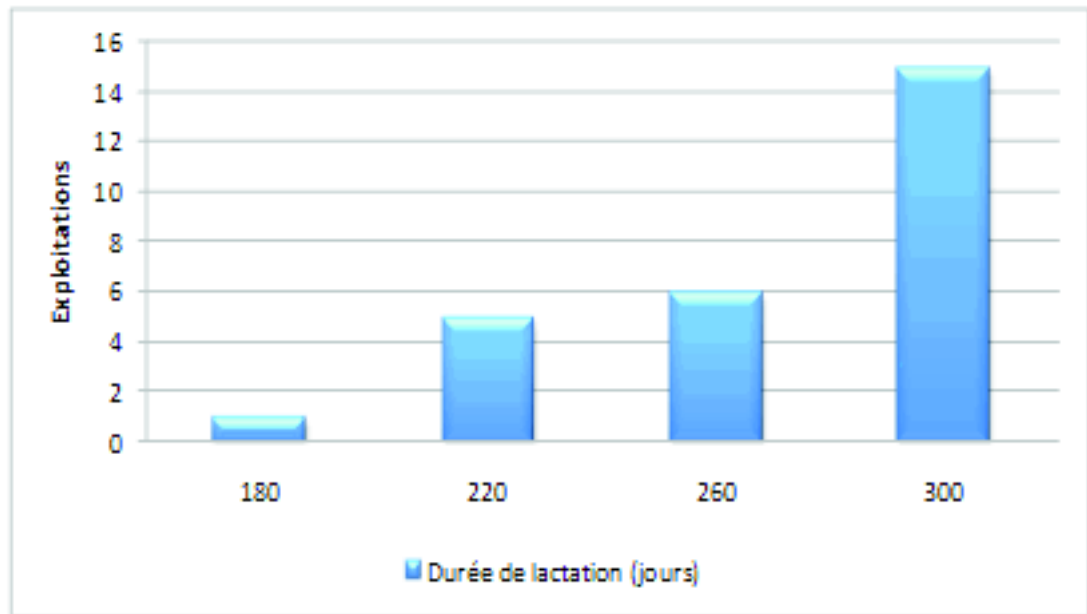


Figure 20 : Histogramme des durées de lactation (jours)

2.2. Evaluation du bien-être des vaches laitières par le TGI 35 L :

2.2.1. Analyse des indicateurs de la catégorie « Locomotion » :

a. Allocation de l'espace :

Ce critère est utilisé pour évaluer l'espace disponible pour chaque animal dans les systèmes de stabulation libre. Dans notre échantillon d'étude une seule exploitation dispose de stabulation libre, ce qui fait que la moyenne obtenue pour cet indicateur est très faible ($0,05 \pm 0,38$).

b. Mouvement lever/coucher :

Tout comme le premier critère, l'indicateur « lever/coucher » est réservé aux stabulations libres. La moyenne obtenue pour l'ensemble des individus est de $0,05 \pm 0,38$.

c. Taille des logettes :

Elle nous renseigne si la conception des logettes garantit le confort des vaches. Les notations obtenues pour cet indicateur varient de 0 à 1 point avec une moyenne de $0,89 \pm 0,25$, ce qui représente 89% du score maximal. Plus de 80% des élevages enquêtés ont obtenu la note maximale (1 point) pour ce critère. En effet, la plupart des éleveurs laisse suffisamment d'espace aux vaches.

Les anomalies rencontrées lors de l'évaluation de cet indicateur, sont essentiellement la distance entre la mangeoire et la fosse, qui est insuffisante chez 12 élevages.

d. Mouvements des attaches :

Une moyenne de $0,75 \pm 0,28$ point soit 75% du score théorique est observée pour les 62 exploitations enquêtées. Deux exploitations seulement présentaient des attaches très restreintes pour le mouvement des vaches ce qui leur a procuré un score nul. Alors que, 27 autres ont obtenue une note moyenne (0,5), et 33 exploitations ont obtenues la note maximale qui est de 1 point.

e. Extérieur :

Trois éleveurs seulement ne disposent pas d'une aire externe et ils ont obtenu un score nul pour cet indicateur. Alors que, 21 éleveurs soit 33,87% de l'ensemble de l'échantillon enquêté font sortir leurs vaches pendant toute l'année, ce qui leur procure un score maximal de 3 points. La moyenne obtenue par tout le groupe pour cet indicateur est de $2,37 \pm 0,75$ points, soit 79% du score maximal théorique.

f. Pâturage :

Pour cet indicateur 14 éleveurs ne pratiquent pas le pâturage soit plus de 22% de l'échantillon enquêté. Ceci est dû à l'absence de terres consacrées aux pâturages et à l'éloignement de ces terres des élevages lorsqu'elles sont disponibles.

Les notes obtenues varient de 0 à 1,5, avec une moyenne de $1,02 \pm 0,6$ pour l'ensemble des élevages enquêtés, ce qui représente 68% du score maximal théorique.

2.3. Catégorie 1 : Locomotion

La moyenne générale obtenue pour cette catégorie est de $5,15 \pm 1,29$. Cette note est faible car elle n'atteint même pas 50% du score maximal théorique qui est de 10,5 points. La faiblesse du score est due au fait que la quasi-totalité des éleveurs disposent de stabulation entravée, une pratique qui est pénalisée par la méthode. Les meilleures notations sont attribuées aux indicateurs taille des logettes et extérieurs avec respectivement 89% et 79,67 % des scores théoriques (figure 21).

L'analyse de la variance au seuil de 5%, montre qu'il n'y a aucune différence significative entre les 4 groupes typologiques (tableau 16). En effet, ces derniers ont obtenus des scores moyens qui varient entre 5 et 5,58 points.

2.4. Analyse des indicateurs de la catégorie « Interactions sociales » :**a. Allocation de l'espace :**

Cet indicateur est utilisé pour l'évaluation de l'espace disponible pour chaque animal en stabulation libre ou entravée. Comme nous l'avons déjà cité, dans notre échantillon d'étude, une seule exploitation dispose de stabulation libre. Par conséquent, la note maximale (3 points) est attribuée à un seul élevage. Le score moyen obtenu par l'ensemble de l'échantillon est de $0,54 \pm 0,32$ points. Elle est très faible car elle ne représente que 18% du score maximal théorique.

b. Structure du troupeau :

La moyenne pour cet indicateur observée sur les 62 exploitations enquêtées est très faible, $0,02 \pm 0,13$ points sur 2, soit 1% seulement du score maximal théorique. En effet, 61 élevages sur les 62 enquêtés ont obtenus un score nul parce qu'ils disposent de stabulation entravée, un système qui est pénalisé par la méthode TGI 35 L.

c. Gestion des jeunes :

43 éleveurs sur les 62 enquêtés ont obtenus la note maximale (1point) pour cet indicateur. Ceci est dû au fait qu'ils gardent un contact visuel constant des jeunes avec le reste du troupeau. Alors que, 19 éleveurs séparent les petits de leurs mères et les élèvent dans des bâtiments séparés. La moyenne de l'échantillon atteint 85 % du score maximal théorique, soit $0,85 \pm 0,23$ points sur 1.

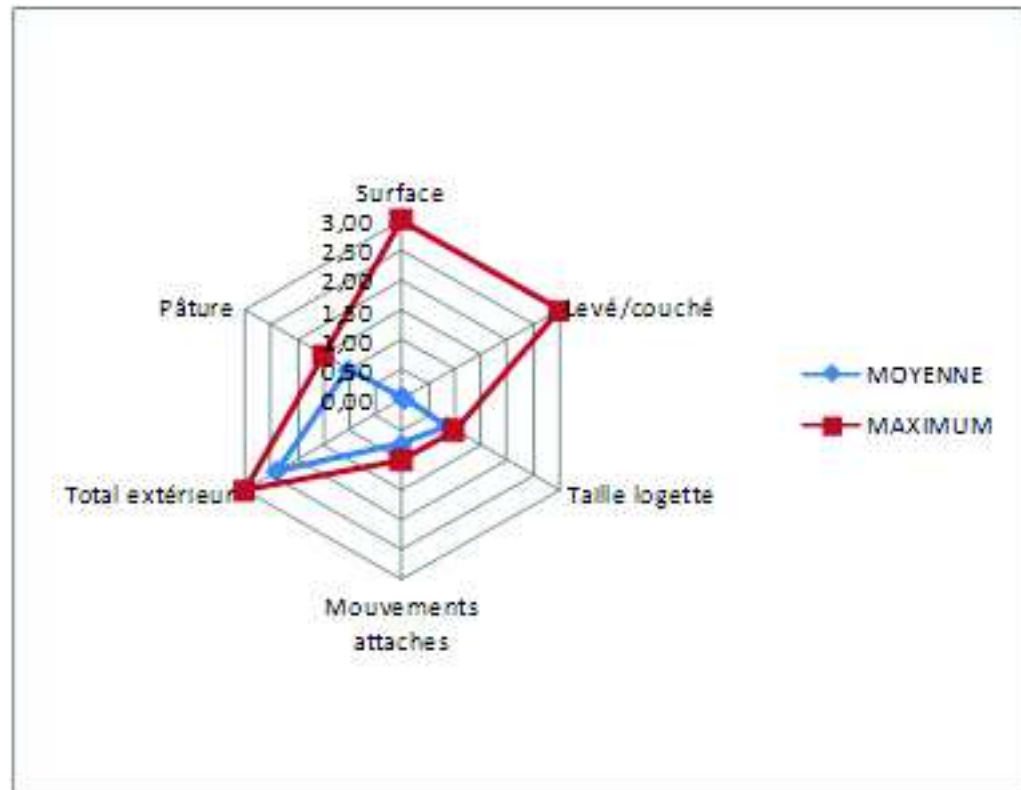


Figure 21 : Scores des indicateurs de la catégorie « LOCOMOTION »

	Surface	Lever/ Coucher	Taille logettes	Mouvement attaches	Total extérieur	Pâtûre
Type 1	0,00	0,00	0,93±0,18	0,79±0,25	2,29±0,54	1,21±0,46
Type 2	0,00	0,00	0,88±0,27	0,73±0,25	2,46±0,87	0,94±0,66
Type 3	0,27±0,90	0,27±0,90	0,82±0,34	0,68±0,40	2,27±0,93	0,82±0,68
Type 4	0,00	0,00	0,92±0,20	0,83±0,26	2,67±0,41	1,17±0,61
Moyenne générale	0,05±0,38	0,05±0,38	0,89±0,25	0,75±0,28	2,39±0,74	1,02±0,60

Tableau 16 : Moyennes et écarts types des indicateurs de la catégorie « LOCOMOTION » selon les groupes typologiques

d. Extérieur :

Les notes obtenues pour ce critère varient de 0 (absence d'aire externe) jusqu'à 2,5 points (total de jours par an \geq 270 jours). 21 éleveurs (33,87% de l'échantillon) ont obtenus la note maximale (2,5 points), alors que 3 éleveurs seulement ont obtenus un score nul. La moyenne de l'échantillon pour cet indicateur est de $1,92 \pm 0,67$ points sur 2,5 points.

e. Pâturage :

La moyenne de l'échantillon pour cet indicateur est $1,02 \pm 0,59$, soit 51% du score maximum théorique. 14 élevages ont obtenu un score nul suite à l'absence de pâturage.

Alors que, 29 autres ont eue la note maximale (1,5 points) parce qu'ils font pâturer leurs animaux plus de 120 jours par an.

2.4.1. Catégorie 2 : Interactions sociales

Les notations théoriques pour la catégorie « Interactions sociales » varient de -1 à 10 points. Pour notre échantillon d'étude, la moyenne atteint 56,50% du score maximum théorique, soit une note de $5,65 \pm 1,11$ points. Les meilleures notations pour cette catégorie sont attribuées aux indicateurs gestion des jeunes et extérieur (figure 22) qui contribuent à eux seuls à plus de 49% du score de cette catégorie.

Pour les groupes typologiques, l'analyse de la variance à un seuil de 5% ne révèle aucune différence significative (tableau 17). Les moyennes des 4 groupes se rapprochent entre elles. Ces dernières varient de $5,32 \pm 1,19$ à $5,92 \pm 0,86$ points sur 10.

2.4.2. Analyse des indicateurs de la catégorie « sol » :

a. Douceur de l'aire de couchage:

Tous les éleveurs enquêtés utilisent les coupons de bois comme litière, car le prix de la paille est élevé et elle est aussi utilisée pour l'alimentation des animaux. Donc, la moyenne générale de l'échantillon est de 1 point sur 2,5, soit 40% du score maximum théorique. Notons que l'utilisation de la sciure de bois provoque des problèmes respiratoires lorsque cette dernière est très fine.

b. Propreté de l'aire de couchage :

7 élevages de l'échantillon enquêté (11,29%) ont obtenu un score nul parce qu'ils possèdent des aires de couchages sales. Alors que, 50% des éleveurs enquêtés (31 individus) ont atteint le maximum pour cet indicateur soit 1 point, parce qu'ils présentaient des aires de couchages propres. La moyenne de l'ensemble des éleveurs avoisine les 69% de la note maximale possible, soit $0,69 \pm 0,34$ points.

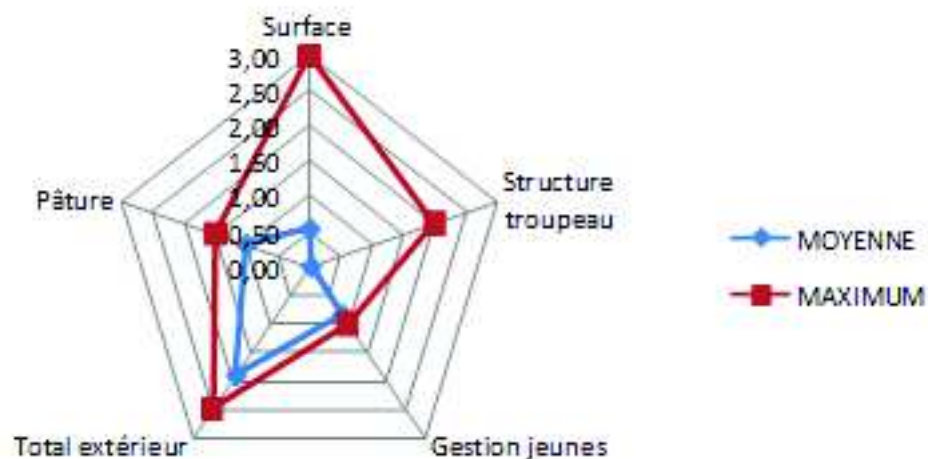


Figure 22 : Scores des indicateurs de la catégorie « INTERACTIONS SOCIALES »

	Surface	Structure troupeau	Gestion des jeunes	Total extérieur	Pâturage
Type 1	0,50±0,00	0,00±0,00	0,88±0,22	1,81±0,54	1,19±0,46
Type 2	0,50±0,00	0,00±0,23	0,88±0,22	2,00±0,75	0,94±0,66
Type 3	0,73±0,75	0,09±0,30	0,73±0,26	1,82±0,81	0,82±0,68
Type 4	0,50±0,00	0,00±0,27	0,83±0,26	2,17±0,41	1,17±0,61
Moyenne générale	0,54±0,32	0,02±0,13	0,85±0,23	1,92±0,67	1,02±0,59

Tableau 17 : Moyennes et écarts types des indicateurs de la catégorie « INTERACTIONS SOCIALES » selon les groupes typologiques

c. Glissement de l'aire de couchage :

La moyenne observée pour cet indicateur est de 0,66±0,37 sur 1 point, soit 66% du score théorique. 11,29% des éleveurs ont obtenu des notes nulles ce qui est dû au caractère glissant des aires de couchages. Au moment où, 40,32% des exploitations ont eu la note de 0,5 sur 1 point et 46,77 % de l'échantillon soit 29 élevages ont atteint la note maximale de 1 parce qu'ils présentaient des aires de couchages non glissantes. Notons que un seul éleveur a obtenu un score de -0,5 points (le minimum théorique) parce que le sol de son étable était très dérapant et causait des fractures pour les vaches.

d. Aire d'activité :

Cet indicateur évalue l'aire d'activité ainsi que les passages dans l'étable (couloirs de circulation des animaux). Dans notre échantillon d'étude, 11 élevages soit 11,29% de l'ensemble des exploitations avaient des aires d'activités qui présentaient des défauts techniques et qui étaient glissantes, ce qui leur a valu une note nulle pour cet indicateur. La note de 0,5 a été attribuée à 58,06% des exploitations, alors que 30,65% ont obtenu la note maximale de 1 point.

La moyenne générale de ce critère atteint 60% du score maximum théorique, soit une note de 0,60±0,31.

e. Extérieur :

L'échantillon a obtenu une moyenne de 0,88±0,31 pour l'indicateur extérieur, soit 58,67% du score maximal théorique. 5 éleveurs ont eu des notes nulles parce qu'ils faisaient sortir leurs vaches dans des aires glissantes et nocives aux sabots (présence d'objets tranchants), au moment où 6 autres ont obtenu la note de 0,5 points sur 1. Alors que, 51 éleveurs soit plus de 82% de l'échantillon présentent une note de 1, et un seul éleveur a atteint le score maximal de 1,5 point.

f. Pâturage :

Le TGI 35L favorise le pâturage en pente, car ce dernier est considéré comme un exercice pour les vaches. Près de 80% des élevages enquêtés se trouvent dans des régions à pentes douces (plaines). En conséquence, 48 éleveurs, soit 77,42% de l'échantillon ont obtenu une note de 0,5 points (pâturage en pente douce), 13 éleveurs ont un score nul

parce qu'ils ne pratiquent pas le pâturage et 1 seul éleveur a atteint la note maximale de 1 point en disposant de pâturage en pente (zone montagneuse).

La moyenne observée pour l'indicateur pâturage représente 40% du maximum théorique, soit $0,40 \pm 0,22$. Cette faible note est essentiellement due aux scores nuls obtenus par les éleveurs qui ne pratiquent pas le pâturage.

2.4.3. Catégorie 3 : Sol

Les notes obtenues par les éleveurs enquêtés pour cette catégorie varient de 2 à 5,5 points, alors que les notes théoriques varient de -2,5 à 8 points. La moyenne de l'ensemble de l'échantillon est $4,23 \pm 0,91$ points sur 8, soit 52,87% du maximum théorique.

L'analyse de la figure 23 montre que les indicateurs glissement et propreté de l'aire d'activité présentent les meilleures notations avec respectivement $0,69 \pm 0,34$ points (69% du maximum théorique) et $0,66 \pm 0,37$ (66% du maximum théorique). Alors le plus faible score est attribué aux critères douceur de l'aire d'activité (1 point) et pâturage ($0,4 \pm 0,22$) avec 40% de la note théorique maximale.

Les groupes typologiques ont obtenu des moyennes qui varient entre $4 \pm 0,97$ points et $4,83 \pm 0,61$ points (tableau 18). L'analyse de la variance au seuil de 5% montre qu'il n'y a aucune différence significative entre les différents groupes. Cependant, les notes les plus faibles sont obtenues par le type 3 (Exploitations de taille moyenne orientées bovin, ovin et cultures fourragères).

2.4.4. Analyse des indicateurs de la catégorie « lumière et aire » :

a. Lumière dans l'étable :

Deux exploitations seulement sur les 62 visitées disposent de bâtiments d'élevage ouvert (semi plein air), ce qui leur procure le score maximal de 2 points. 19 éleveurs (30,64% de l'échantillon) ont obtenu la note de 1,5 sur 2 points, ce qui correspond à une étable bien éclairée (ouvertures en nombre et superficie suffisantes), 41,93% des individus de l'échantillon obtiennent 1 point sur 2 et 16,13% ont eu une note de 0,5 points. Notons que 5 éleveurs (8,06%) ont été pénalisés par une note nulle parce que leurs étables étaient sombre (absence d'ouvertures).

La moyenne observée pour l'ensemble de l'échantillon atteint 51% du maximum théorique, soit une note de $1,02 \pm 0,42$ points. Cette dernière est relativement faible, vue l'absence de logements ouverts (à part deux) dans l'échantillon d'enquête.

b. Qualité de l'air :

Les logements fermés présentent une qualité de l'air mauvaise. C'est le cas des 5 élevages qui ont obtenu un score nul. 29,03% des individus enquêtés ont obtenu une note de 0,5 points sur 1,5 et 59,68% ont eu 1 point. 2 éleveurs seulement ont atteint le maximum avec 1,5 point.

$0,79 \pm 0,35$ points sur 2, telle est moyenne de l'ensemble des exploitations pour l'indicateur qualité de l'air. Cette moyenne représente 52,67% du maximum théorique. Tout comme l'indicateur lumière dans l'étable, cette faible moyenne est due à la dominance des bâtiments fermés dans notre échantillon d'étude.

c. Bruit :

La moyenne générale de toutes les exploitations enquêtées pour cet indicateur atteint 70% du maximum théorique, soit $0,70 \pm 0,26$ points. Cette bonne note est due au fait que la

majorité des élevages se trouvent dans des zones éloignées des villes et des réseaux routiers à forte circulation. En effet, 41,93% ont atteint la note maximale de 1 point, 56,45% ont obtenu 0,5 points et un seul éleveur a eu un score nul.

d. Extérieur :

Ce critère est subdivisé en 2 indicateurs : le nombre de jour par an et la moyenne en heures par jour. Pour le premier (nombre de jours par an), l'échantillon totalise une très bonne moyenne avec 86,5% du score maximum théorique, soit $1,73 \pm 0,58$ car 42 éleveurs sur les 62 enquêtés ont atteint le score maximal de 2 points (nombre de jours par an ≥ 230 j).

Pour le second indicateur (moyenne en heures par jour), aucun éleveur n'a atteint la note maximale (2 points). Et la moyenne cumulée par l'échantillon pour cet indicateur est de $1,02 \pm 0,6$, soit 51% du maximum théorique. Donc, on peut conclure que les animaux sortent souvent dans l'aire d'exercice pour une durée limitée.

2.4.5. Catégorie 4 : Lumière et air

Cette catégorie peut prendre des valeurs théoriques comprises entre -2 et 9 points. L'analyse de la figure 24 montre que les indicateurs extérieur (nombre de jour par an) et courant d'air détiennent les meilleures notations avec respectivement 86,5% et 81% du score maximum théorique. Alors que les indicateurs lumière dans l'étable et aération obtiennent de mauvais scores avec respectivement 51% et 52,67% du maximum théorique.

La moyenne générale de cette catégorie pour toutes les exploitations enquêtées atteignent 67,78% du score théorique maximal, soit $6,10 \pm 1,18$ points sur 9.

L'analyse de la variance au seuil de 5%, montre que les notes varient entre 2,5 et 8 points (tableau 19). Cependant, il n'y a aucune différence significative entre les exploitations enquêtées.

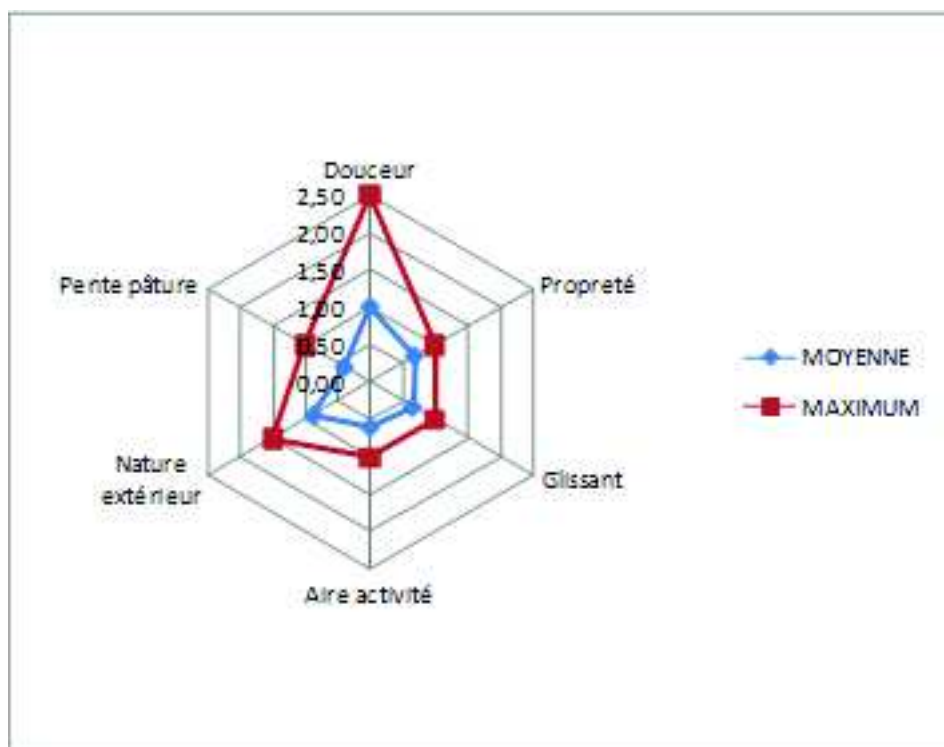


Figure 23 : Scores des indicateurs de la catégorie « SOL »

	Douceur	Propreté	Glissement	Aire activité	Nature extérieur	Pente pâtre
Type 1	1,00±0,00	0,74±0,34	0,64±0,36	0,60±0,34	0,86±0,32	0,50±0,16
Type 2	1,00±0,00	0,69±0,38	0,65±0,35	0,58±0,32	0,83±0,32	0,35±0,23
Type 3	1,00±0,00	0,55±0,27	0,64±0,50	0,55±0,27	0,95±0,35	0,32±0,25
Type 4	1,00±0,00	0,83±0,26	0,83±0,26	0,75±0,27	1,00±0,00	0,42±0,20
Moyenne générale	1,00±0,00	0,69±0,34	0,66±0,37	0,60±0,31	0,88±0,31	0,40±0,22

Tableau 18 : Moyennes et écarts types des indicateurs de la catégorie « SOL » selon les groupes typologiques

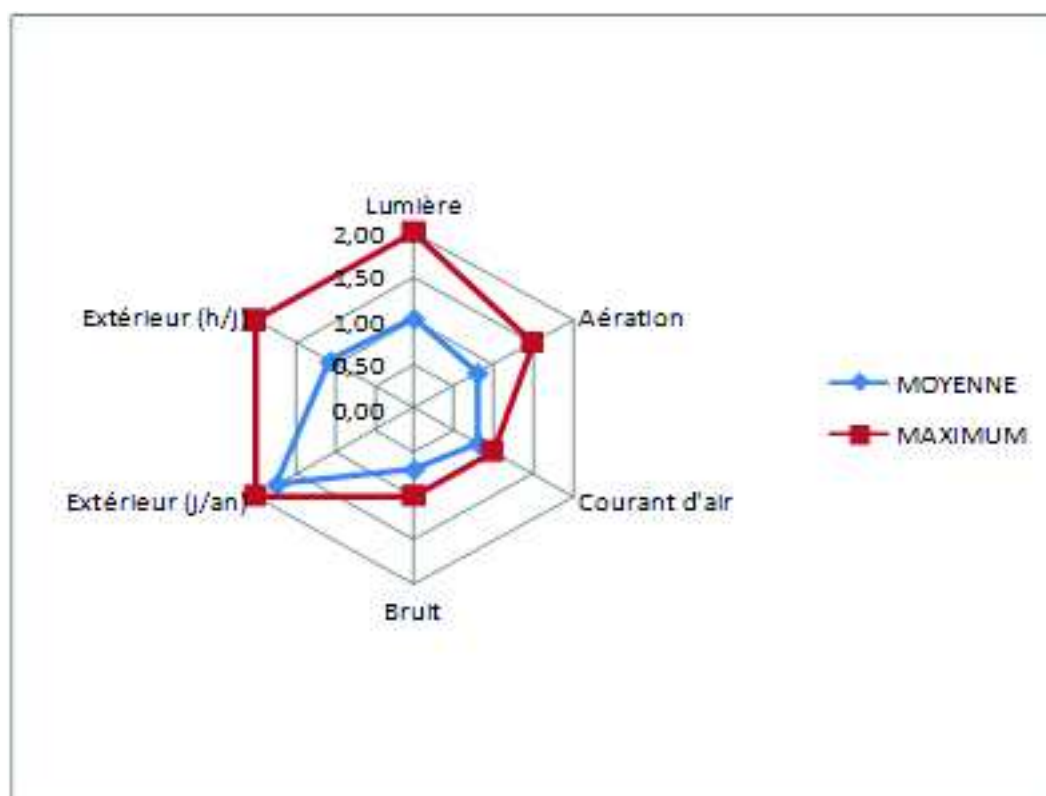


Figure 24 : Scores des indicateurs de la catégorie « LUMIERE ET AIR »

Tableau 19 : Moyennes et écarts types des indicateurs de la catégorie « LUMIERE et AIR » selon les groupes typologiques

Lumière dans l'étable Qualité air
Type 10,79±0,490,76±0,34
Type 21,08±0,430,79±0,29
Type 3 1,18±0,510,77±0,41
Type 41,33±0,261,00±0,00
1,02±0,480,79±0,35Moyenne générale

2.4.6. Analyse des indicateurs de la catégorie « Soins humains » :

a. Propreté des enclos, des mangeoires et des abreuvoirs :

L'échantillon accumule une bonne moyenne pour cet indicateur, elle représente 85% du maximum théorique, soit $0,85 \pm 0,28$ points sur 1. Elle est due aux bonnes notes obtenues par les exploitations visitées. En effet, 72,58% des élevages enquêtés ont obtenus 1 point (note maximale) pour la propreté de leurs étables. Il convient de signaler qu'un seul éleveur détient une note de -0,5 points (étable sale).

b. État de l'équipement :

Tout comme les notes théoriques, les valeurs obtenues par les exploitations enquêtées pour cet indicateur varient de -0,5 à 1 point. 26 éleveurs (41,93% de l'échantillon) ont atteint le score maximum de 1 point, 23 (37,10%) ont obtenus un score de 0,5 point, 12 (19,35%) un score nul et enfin, 1 seul éleveur à eu une note de -0,5 points.

La moyenne observée sur les 62 exploitations enquêtées est relativement faible, 60 % du score maximum théorique, soit $0,60 \pm 0,40$ points. Ceci est dû principalement à la négligence des éleveurs (matériel souvent sale et défectueux).

c. Etat de la peau :

La moyenne calculée pour cet indicateur est de $0,69 \pm 0,32$ points, soit 69% de la valeur maximale théorique. La distribution des résultats est relativement hétérogène : 46,77 % des individus avec une note maximale (1 point), 45,16% des éleveurs ont obtenu un score de -0,5 points et 5 éleveurs seulement, soit 8,06% de l'échantillon, ont une valeur nulle pour cet indicateur.

d. Propreté des animaux :

La moyenne observée pour l'ensemble de l'échantillon pour le critère propreté est très faible. Elle ne représente que 46% du score maximum théorique, soit une note de $0,23 \pm 0,31$ points sur 0,5. Ceci peut s'expliquer par le fait que près de 50% des animaux sont classés dans la catégorie sale à très sale, ce qui leur procure des scores nuls ou négatifs (-0,5 points) pour l'indicateur Propreté des animaux.

Pour ce qui est de la distribution des résultats, 4 éleveurs (6,45% de l'échantillon) obtiennent une note de -0,5 point sur 0,5, 26 éleveurs (41,93%) un score nul et enfin, 51,61% des exploitations enquêtées atteignent le maximum de 0,5 points.

e. État des onglons :

GRAVES (2003) est d'avis que la boiterie constitue vraisemblablement le plus important problème de bien-être des vaches laitières et qu'il existe des différences entre le comportement d'une vache saine et celui d'une vache atteinte de boiterie.

Notre échantillon d'étude cumule une bonne moyenne de $1,09 \pm 0,41$ pour cet indicateur, elle représente 72,67% du maximum théorique. On remarque une répartition hétérogène des notations. En effet, 23 éleveurs (37,10% de l'échantillon total) ont atteint le maximum de 1,5 point, 30 éleveurs (48,39%) totalisent un score de 1 point, 7 éleveurs (11,29%) ont une note de 0,5 point et enfin deux éleveurs obtiennent respectivement un score nul et -0,5 point.

f. Technopathies :

Les principaux accidents rencontrés lors des enquêtes sont l'ingestion de fil de fer avec le foin et les chutes causées par des surfaces lisses et glissantes dans les étables.

Les notes de l'échantillon d'enquête pour ce critère varient de 0 à 1,5 point. Près de 70% des éleveurs questionnés, soit 43, ont obtenu un score de 1 point (technopathies rares) et 6 autres ont atteint la valeur maximale de 1,5 point, ce qui procure une moyenne générale de $0,94 \pm 0,29$ (62,67% du maximum théorique) points pour l'ensemble de l'échantillon.

g. Santé des animaux :

Selon les éleveurs rencontrés les maladies les plus fréquentes qui touchent leurs élevages sont les mammites et les maladies respiratoires.

La moyenne observée pour cet indicateur est relativement élevée. Elle atteint 65,33% du maximum théorique, soit une valeur de $0,98 \pm 0,32$ points. Les notes attribuées aux exploitations enquêtées varient de 0 (mauvaise santé des animaux) à 1,5 point (très bonne santé des animaux). Environ 70% des élevages visités détiennent des vaches en bonne santé, alors que 2 éleveurs seulement possèdent des vaches en mauvaise santé.

2.4.7. Catégorie 5 : Soins humains

En examinant les résultats illustrés par la figure 25, on remarque que la meilleure moyenne a été obtenue par l'indicateur propreté des enclos, des mangeoires et des abreuvoirs avec 85% de la valeur maximale théorique. Viennent ensuite les indicateurs santé des animaux et technopathies avec respectivement 65,33% et 62,67% du maximum théorique. Les scores des exploitations pour la catégorie soins humains oscillent entre -0,5 à 8 points alors que la moyenne générale de tous les élevages enquêtés avoisine les 67% du score maximum, soit $5,35 \pm 1,56$ sur 8 points.

D'autre part, l'analyse de la variance au seuil de 5% laisse apparaître qu'il n'y a aucune différence significative entre les groupes typologiques (tableau 20).



Figure 25 : Scores des indicateurs de la catégorie « SOINS HUMAINS »

	Propreté des enclos	Etat de l'équipement	Etat de la peau	Propreté des animaux	Etat des Onglons	Technopathies	Santé des animaux
Type 1	0,81±0,37	0,33±0,40	0,71±0,34	0,21±0,30	1,14±0,39	0,95±0,27	0,93±0,36
Type 2	0,85±0,23	0,65±0,35	0,60±0,33	0,21±0,36	1,10±0,33	0,94±0,27	0,94±0,34
Type 3	0,82±0,25	0,82±0,34	0,73±0,26	0,14±0,23	0,91±0,58	0,95±0,27	1,00±0,00
Type 4	1,00±0,00	0,92±0,20	0,92±0,20	0,50±0,00	1,17±0,41	0,83±0,52	1,25±0,27
Moyenne générale	0,85±0,28	0,60±0,40	0,69±0,32	0,23±0,31	1,09±0,41	0,94±0,29	0,98±0,32

Tableau 20 : Moyennes et écarts types des indicateurs de la catégorie « SOINS HUMAINS » selon les groupes typologiques

2.2.11. Analyse du bien-être des vaches laitières :

Le score final du bien-être animal (ANI score) s'obtient en additionnant les notes des cinq catégories à savoir ; la locomotion, les interactions sociales, le sol, la lumière et air et enfin les soins humains. Les valeurs théoriques de l'ANI score varient de -9 à 45,5 points.

Les ANI scores des exploitations enquêtées oscillent entre 14 et 35 points. La moyenne générale de l'échantillon atteint 58,24% du maximum théorique, soit une valeur de 26,50±4,61 points.

La représentation graphique des scores des 5 catégories du TGI 35L laisse apparaître que la plus faible note est attribuée à la catégorie locomotion avec seulement 49,05% du maximum théorique (Figure 26) car la quasi-totalité des élevages visités dispose de stabulations entravées, un système qui est pénalisé par la méthode parce qu'il est considéré

comme source d'inconfort pour les animaux. D'autre part, la meilleure moyenne est celle de la catégorie soins humains avec 66,87% du score maximum théorique (soit $5,35 \pm 1,56$ points). Ce qui nous laisse supposer que les éleveurs prêtent beaucoup d'importance à la santé de leurs vaches.

Enfin, l'analyse de la variance au seuil de 5% pour le score finale du bien-être (ANI score) montre qu'il n'y a aucune différence significative entre les 4 groupes typologiques (tableau 21).

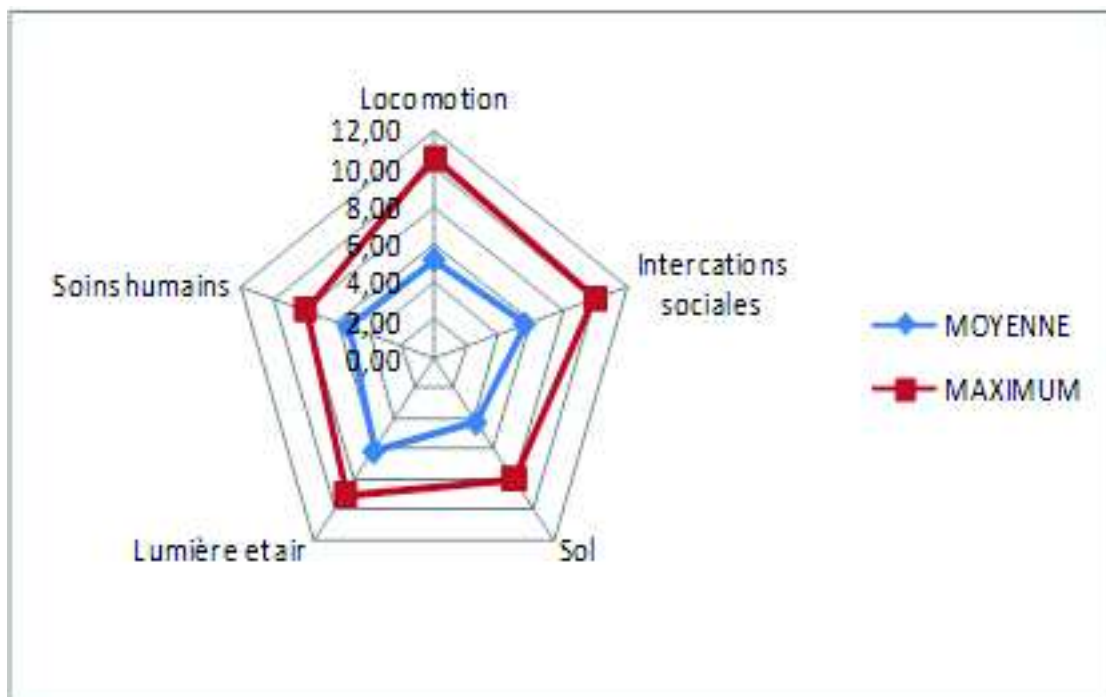


Figure 26 : Scores des cinq catégories du bien-être animal

Tableau 21 : Moyennes et écarts types des cinq catégories du bien-être animal et de l'ANI score selon les groupes typologiques

Locomotion	Intercations sociales	Sol		
Type 1	$15,21 \pm 0,82$	$5,74 \pm 0,87$	4,33	
Type 2	$25,00 \pm 1,42$	$5,67 \pm 1,32$	4,10	
Type 3	$5,14 \pm 1,90$	$5,32 \pm 1,19$	4,00	
Type 4	$45,58 \pm 0,86$	$5,92 \pm 0,86$	4,83	
Moy générale		$5,15 \pm 1,29$	$5,65 \pm 1,11$	4,23

3. Bien-être animal et performances de production laitière :

Pour mettre en évidence la relation entre le bien-être animal et les performances de production laitière, une analyse factorielle en composantes principales (ACP) a été réalisée à l'aide de 8 variables continues actives (5 variables traduisant les différentes catégories du bien-être animal, 1 variable traduisant le score final du bien-être (ANI score) et 2 variables pour les performances laitières des vaches).

3.1. Résultats de l'ACP :

Les trois premiers axes factoriels de l'ACP rapportent 89,32% de la variabilité totale (tableau 21). L'interprétation statistique de la signification des axes est la suivante (figure 27) :

- L'axe 1 qui explique 50,72% de la variation totale représente principalement le score final du bien-être (ANI score) ainsi que la catégorie locomotion. Il oppose schématiquement les catégories interactions sociales, sol, lumière et air à la catégorie soins humains.
- L'axe 2 accumule 24,43% de la variation totale et il traduit les performances de production laitière des vaches (quantité du lait produite par vache par an et la quantité de lait livrée par vache par an).
- L'axe 3, constitue 14,18% de la variation totale et mis en évidence les catégories interactions sociales et locomotion.

3.1.1. Typologie des exploitations selon leur niveau de bien-être et leurs performances de production laitières :

La classification hiérarchique ascendante (CAH) a permis de déterminer 4 classes distinctes d'exploitations (figure 28) :

CLASSE 1 : Scores de bien-être très faibles

Cette classe regroupe 5 exploitations. Elle marque les scores les plus faibles pour la note globale du bien-être (ANI score) ainsi que pour les différentes catégories du bien-être. Le tableau 22 montre des différences hautement significatives ($P < 0,0001$) entre les classes avec des moyennes très faibles pour l'ANI score ainsi que pour les catégories du bien-être animal pour la classe 1 par rapport aux autres classes. Cette classe se caractérise aussi par des performances de production laitière faibles. En effet la moyenne de la production laitière produite et livrée par vache par an sont respectivement de $3870,49 \pm 1230,43$ kg et $3309,92 \pm 1253,93$ kg. Le tableau 23 laisse apparaître une différence significative entre la classe 1 et la classe 4.

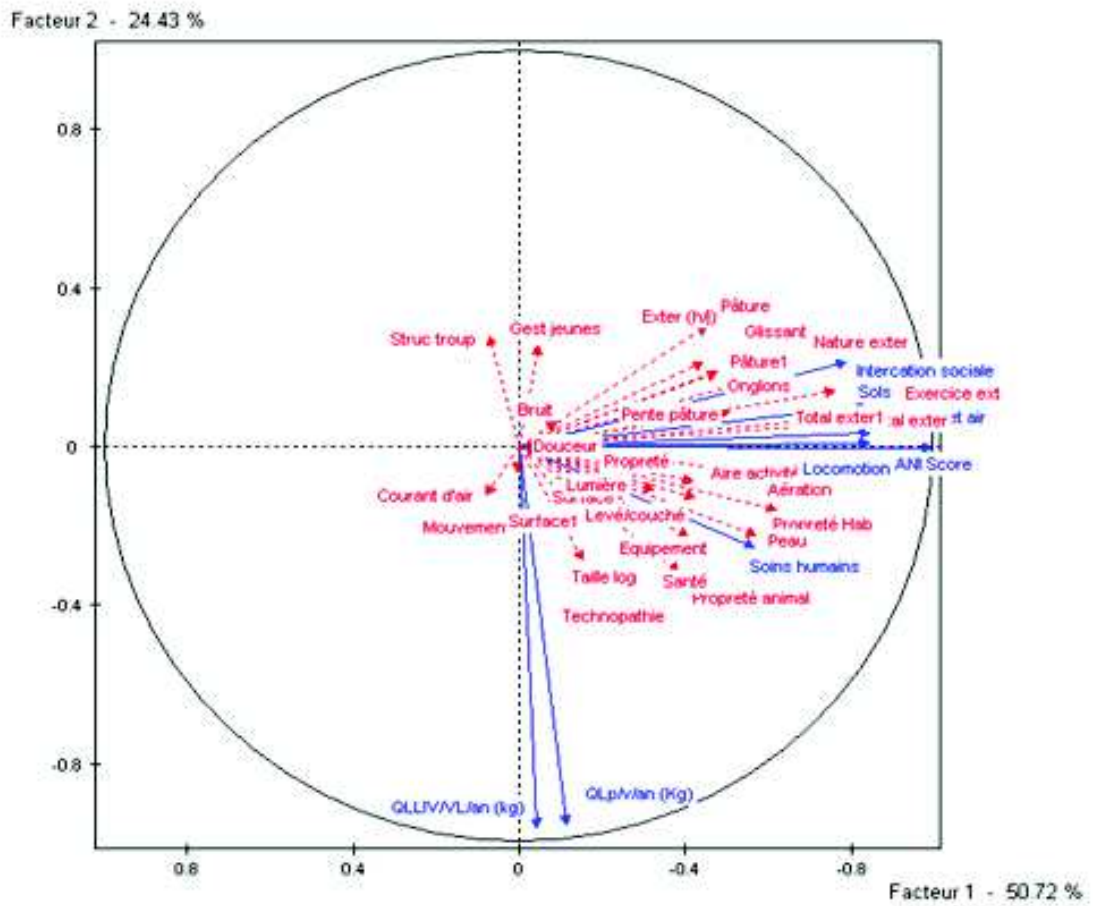


Figure 27 : Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'analyse en composante principale (ACP)

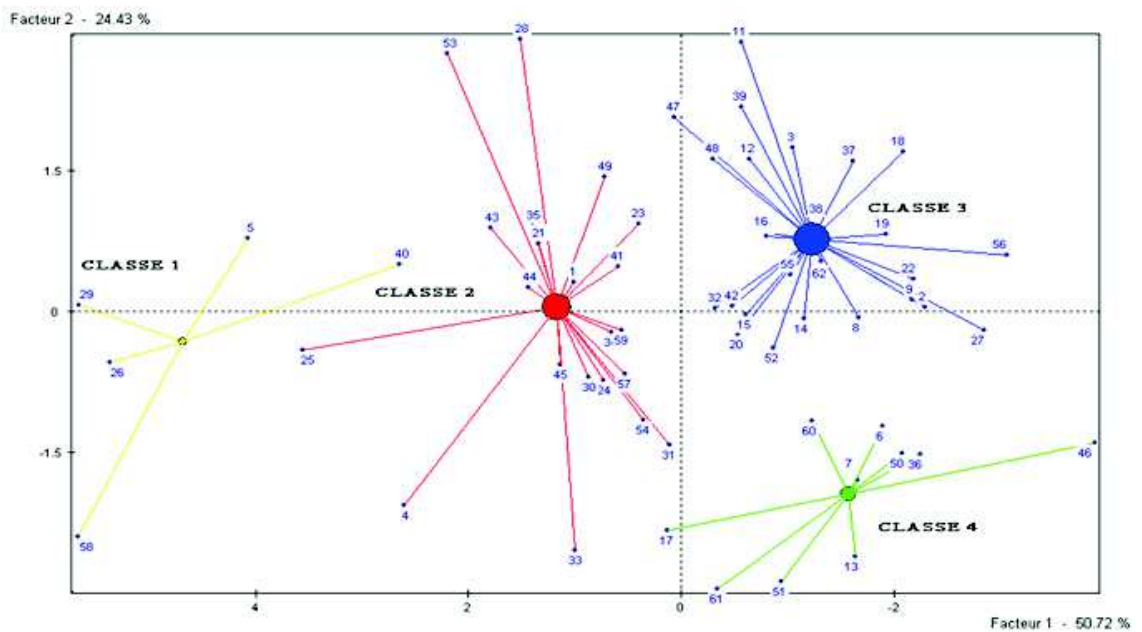


Figure 28 : Les 62 exploitations enquêtées groupées selon leur degré de bien-être et leur production laitière sur le plan 1-2 de l'ACP

		Effectif	Locomotion	Interactions sociales	Sol	Lumière et air	Soins humains	ANI score
Groupes Typologiques	G1	5	2,10±0,89 ^c	3,20±0,91 ^c	2,50±0,61 ^c	3,70±0,91 ^c	5,00 ± 0,35 ^{a,b}	16,50± 2,96 ^c
	G2	21	4,88±0,77 ^b	5,36±0,91 ^b	3,76±0,74 ^b	5,50±0,76 ^b	4,20±1,67 ^b	23,62± 2,10 ^b
	G3	26	5,58±0,59 ^a	6,21±0,59 ^{a,b}	4,87±0,46 ^a	6,71±0,70 ^a	6,00±1,08 ^a	29,37± 1,97 ^a
	G4	10	6,15 ±1,27 ^a	6,5±0,76 ^a	4,45±0,50 ^a	7,00±0,62 ^a	6,45±0,90 ^a	30,10± 2,51 ^a
Score maximal			10,50	10,00	8,00	9,00	8,00	45,5
Moyenne échantillon			5,15±1,29	5,65±1,11	4,23±0,91	6,10±1,18	5,35±1,56	26,50±4,61

TABLEAU 22 : Moyennes et écarts types des cinq catégories du bien-être animal et de l'ANI score selon les groupes de l'ACP

		Effectif	PLT/VL/AN	PLL/VL/AN
Groupes Typologiques	G1	5	3870,49±1230,43 ^b	3309,92±1253,93 ^b
	G2	21	4058,72±1277,48 ^b	3515,99±1558,71 ^b
	G3	26	3445,19±790,09 ^b	2684,50±941,23 ^b
	G4	10	5840,67 ±639,33 ^a	5599,44±591,82 ^a
Moyenne échantillon			4073,66±1278,34	3486,72±1537,84

TABLEAU 23 : Moyennes des productions laitières des vaches selon les groupes de l'ACP

CLASSE 2 : Scores de bien-être moyens

Cette classe renferme 21 exploitations soit 33,87% de l'échantillon total. Les éleveurs de ce groupe présentent des notations moyennes pour les 5 catégories du bien-être animal et l'ANI score. L'analyse de la variance au seuil de 5% révèle une différence hautement significative ($P < 0,0001$) entre la classe 2 et les autres classes pour l'ANI score et les catégories du bien-être animal (tableau 22). Cependant, deux exceptions sont à signaler, on observe l'absence de différence significative entre les classes 2 et 4 pour la catégorie interactions sociales ainsi que pour la catégorie soins humains entre les groupes 1 et 2.

Pour les performances laitières des vaches, cette classe présente des valeurs moyennes assez proches de la première classe (tableau 23). Enfin, l'analyse de la variance au seuil de 5% pour les performances laitières, montre une différence significative entre les classes 2 et 4.

CLASSE 3 : Scores de bien-être élevés et faible production laitière

26 éleveurs forment cette classe. Elle se caractérise par des scores de bien-être assez élevés avec une moyenne de 29,37±1,97 pour l'ANI score. Les résultats de l'analyse de la variance au seuil de 5% présentés dans le tableau 22 montre une différence hautement significative ($P < 0,0001$) entre la classe 3 et les classes 1 et 2. Alors que, entre les classes

3 et 4 l'analyse ne révèle aucune différence significative ($P>0,05$). D'autre part, l'analyse de la variance pour les 5 catégories du bien-être nous permet de déceler une différence significative entre les classes 3, 2 et 1.

Cette classe présente les performances laitières les plus faibles dans l'échantillon d'étude. En effet, les éleveurs de ce groupe produisent en moyenne $3\,445,19 \pm 790,09$ Kg / VL/an et ne livrent en moyenne que $2\,684,50 \pm 941,23$ Kg/VL/an. L'analyse de la variance au seuil de 5% pour les performances laitières montre une différence hautement significative ($P<0,0001$) entre les classes 3 et 4, et l'absence de différence significative avec les autres classes (classes 1 et 2).

CLASSE 4 : Scores de bien-être élevés et forte production laitière

La moyenne de cette classe pour l'ANI score atteint 66,15% du score maximum théorique, soit $30,10 \pm 2,51$ points. Elle regroupe 10 éleveurs. L'analyse de la variance au seuil de 5% révèle une différence hautement significative ($P<0,0001$) entre les classe 4 et 1 ainsi qu'entre les classes 4 et 2, alors que, la classe 3 ne présente aucune différence significative ($P>0,05$) avec la classe 4 (tableau 22). L'analyse des 5 catégories du bien-être révèle le même constat, toutes fois quelques exceptions sont observées pour les catégories interactions sociales (pas de différence significative entre la classe 4 et 2) et soins humains (absence de différence significative entre la classe 4 et 1).

Comme pour les scores du bien-être, cette classe affiche les meilleures performances laitières. La moyenne de la production laitière totale des 10 éleveurs de cette classe est de $5\,599,44 \pm 591,82$ Kg/VL/an et la quantité de lait livrée est en moyenne de $5\,840,67 \pm 639,33$ kg/VL/an. D'autre part, l'analyse de la variance au seuil de 5% sur les performances laitières des vaches nous a permis de déceler une différence hautement significative ($P<0,0001$) entre le classe 4 et 3, et une différence significative entre la classe 4 et les classes 1 et 2.

DISCUSSION GENERALE :

Les résultats obtenus au cours de ce travail de thèse vont être discutés ci-dessous en développant les trois points suivants : les performances laitières des vaches, les résultats du bien-être animal et enfin, l'impact ou la relation entre le bien-être des vaches et leurs performances de production laitière.

L'analyse des performances laitières des vaches enquêtées dans la wilaya de Tizi-Ouzou montre une grande variabilité entre les exploitations. Ces dernières produisent des quantités de lait qui varient entre 1 525 kg et 6 904 Kg/vache/an avec une moyenne totale de $4074 \pm 1\,278$ Kg/vache/an. Cette moyenne est légèrement inférieure à celle signalée par ADEM (2003) dans la même région, à savoir 4 160 kg/vache/an. Pour sa part, GHOZLANE et al (2006) rapportent une production de $4\,683,10 \pm 1\,547,30$ Kg/vache/an dans la région d'Annaba. Ces faibles performances sont largement inférieures aux potentialités des deux principales races élevées à savoir la Montbéliarde et la Holstein, ce qui dénote que les conditions d'élevage (notamment la conduite alimentaire) ne permettent pas aux animaux d'exprimer leur potentiel génétique.

D'autre part, la durée de lactation oscille entre 180 et 335 jours avec une moyenne de $287 \pm 37,73$ jours pour l'ensemble de l'échantillon. Cette moyenne est similaire à celle trouvée par MOUFFOK (2007) dans la région de Sétif, à savoir 292 ± 66 jours. Mais elle est très faible comparée à celles rapportées par GHOZLANE et al (2006) dans la région de Annaba, et SRAÏRI et KESSAB (1998) au Maroc, soit respectivement $355,28 \pm 47,87$ jours et 304,8 jours.

Le deuxième objectif de notre travail était l'évaluation du bien-être des vaches laitières à l'aide de la méthode TGI 35L (BARTUSSEK et al, 2000). Ainsi, les résultats obtenus montre une grande variabilité entre les exploitations enquêtées, soit pour les scores des différentes catégories du bien-être ainsi que pour le score final du bien-être (ANI score). En effet, deux catégories, lumière et air et soins humains, se caractérisent par des valeurs moyennes de 67,78% et 66,87% du score maximal théorique. Alors que, la catégorie locomotion cumule une moyenne de $5,15 \pm 1,29$ soit 49,05% du maximum théorique possible. Ceci est dû au fait que la quasi-totalité des élevages enquêtés disposent de stabulations entravées, une pratique qui est pénaliser par la méthode TGI 35L (BARTUSSEK et al, 2000). D'autre part, les scores finaux du bien-être (ANI score) oscillent entre 14 et 35 points avec une moyenne de $26,50 \pm 4,61$ points soit 58,24% du score maximal théorique. Notons que dans les élevages enquêtés, 10 exploitations seulement (soit 16,13% de l'échantillon global) ont obtenu moins de 50% de la note théorique maximale pour l'ANI score.

Enfin, pour la relation entre le bien-être animal et les performances de production laitière des vaches ; l'analyse de la variance au seuil de 5% nous a permis de relever des différences significatives entre les différents niveaux de bien-être animal et les performances laitières des vaches. En effet, la classe 4 qui présente les meilleurs scores du bien-être animal ($30,10 \pm 2,51$ points) dégage de meilleurs rendements laitiers (PLT = $5840,67 \pm 639,33$ kg/an). Alors que, les classes 2 et 1 qui obtiennent les plus faibles notations pour le bien-être animal (respectivement $23,62 \pm 2,10$ et $16,50 \pm 2,96$ points) présentent des productions laitières faibles (respectivement $4058,72 \pm 1277,48$ et $3870,49 \pm 1230,43$ kg/an).

Cependant, il faudra signaler que la classe 3 obtient des résultats élevés pour le bien-être animal ($29,37 \pm 1,97$ points) alors qu'elle produit les plus faibles quantités de laits dans l'échantillon d'étude (PLT = $3445,19 \pm 790,09$ kg/an). Ceci pourrait être expliqué par d'autres facteurs tels que la conduite alimentaire des vaches ou la conduite de la reproduction.

CONCLUSION GENERALE :

L'objectif initial retenu dans l'introduction de ce travail était d'évaluer le bien-être des vaches laitières ainsi que l'influence de ce dernier sur les performances laitières du bovin dans la région de Tizi-Ouzou. Pour cela, la définition de bien-être animal que l'on a retenue dans ce travail est celle des « cinq libertés » donnée par le Farm Animal Welfare Council (FAWC, 1992), à savoir l'absence de soif et de faim, l'absence d'inconfort, l'absence de douleur, la liberté d'exprimer des comportements normaux et enfin l'absence de peur et détresse. D'après LATOUCHE (2003), l'estimation de la valeur du bien-être animal doit être envisagée dans le cadre de la définition que l'on a retenue.

L'approche du TGI 35L (BARTUSSEK et al, 2000) semble la mieux adaptée puisqu'elle est basée sur le principe des cinq libertés. La méthode du TGI 35L (BARTUSSEK et al, 2000) a pour but d'évaluer le bien-être des bovins dans les élevages en se basant sur l'examen des conditions de logement (type du logement, dimensions ...etc.).

Appliquée à 62 exploitations laitières, la méthode TGI 35L (BARTUSSEK et al, 2000) nous a permis d'évaluer le bien-être des vaches laitières dans ces exploitations. Les résultats obtenus révèlent que près de 84% des élevages enquêtés ont obtenu plus de 50% de la note théorique pour l'ANI score. Pour les différentes catégories du bien-être, la note la plus faible est obtenue par la locomotion avec 49,05% du score maximum théorique soit $5,15 \pm 1,29$ sur 10,50 points, ceci est dû essentiellement au type de stabulation dans les élevages enquêtés ainsi qu'au dimensionnement des étables. D'autre part, le meilleur score est attribué à la catégorie lumière et air qui atteint 67,78% du score maximum théorique soit une moyenne de $6,10 \pm 1,18$ sur 9 points.

L'analyse factorielle en composantes principales (ACP), nous a permis de réaliser une typologie des exploitations enquêtées en faisant ressortir la relation entre le bien-être et les performances laitières des vaches. Les résultats obtenus confirment que le bien-être animal a un impact direct sur les performances laitières du bovin. En effet, l'analyse de la variance au seuil de 5% a révélé l'existence de différences significatives entre les différentes classes typologiques. Il ressort que la classe 4 qui a obtenu les meilleurs scores pour le bien-être animal produit les plus grandes quantités de lait par vache. En revanche, la classe 1 qui présente les plus faibles notations pour le bien-être animal, produit de faibles quantités de lait par vache. Ces résultats renforcent la conviction de l'urgence de la prise en compte du volet bien-être animal (notamment les conditions d'élevage) dans les programmes de développement de la filière lait en Algérie.

Par ailleurs, l'application du TGI 35L (BARTUSSEK, 2000) nous a permis de relever quelques insuffisances dans cette méthode. En effet, le premier inconvénient, est le principe de la méthode qui est basé sur la comparaison d'éléments dimensionnels à des « normes » de logement. CAPDEVILLE (2002), signale que ces normes sont différentes d'un pays à un autre pour une même catégorie d'animaux.

Le second inconvénient relevé est que la note finale du bien-être (ANI score) est obtenue en additionnant les différentes notes obtenues pour les divers critères, donc la compensation entre les différents critères et catégories est permise, ce qui veut dire qu'un « bien » compense un « mal ». Cela signifie, par exemple qu'un animal qui souffre d'une

maladie ou d'une blessure grave peut avoir un ANI score élevé si les dimensions de sa logette respectent la norme et s'il sort hors de l'étable le nombre d'heures recommandées.

Le troisième inconvénient (et sans doute le plus contraignant dans le contexte Algérien) est le fait que le TGI 35L (BARTUSSE *et al*, 2000) ne prend pas en considération l'alimentation et l'abreuvement des animaux. Car, si le problème de l'alimentation ne se pose plus dans les pays développés, en Algérie, il demeure l'handicap majeur de la quasi-totalité des élevages. Donc, si on veut assurer le bien-être des animaux, ces derniers doivent avoir accès à de l'eau fraîche et à un régime alimentaire leur permettant de maintenir une bonne santé. Ils doivent être assurés en quantité et qualité suffisantes, et appropriées à l'âge, l'espèce et aux besoins nutritifs des animaux (MAAF, 2000). Car lorsque les régimes alimentaires ne sont pas adaptés, ils peuvent aboutir à une augmentation de l'incidence et de la gravité de certaines maladies métaboliques. En plus, l'énergie et les protéines de la ration alimentaire sont des éléments déterminant le niveau de production des animaux.

Enfin, VEISSIER *et al* (1999), estime que le niveau de bien-être permis par une situation d'élevage doit être apprécié au travers d'un ensemble de critères de catégories différentes (critères sanitaires, critères comportementaux, critères de production...etc.). Ce qui signifie qu'une approche complète, s'intéressant à la fois aux animaux, aux installations et aux pratiques de l'éleveur doit être envisagée afin de réaliser une évaluation du bien-être des animaux en élevage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- ADEM R. (2003).** Les exploitations laitières en Algérie. Structure de fonctionnement et analyse des performances technico-économiques : Cas des élevages suivis par le CIZ. Quatrièmes journées de recherche sur les productions animales. Université MOULOUD MAMMERI, TIZI-OUZOU, 12 p.
- AMELLAL R. (1995).** La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options Méditerranéennes, série B. Etudes et recherches, N° 14, 229-238, CIHEAM-IAMM.
- BARTUSSEK H. (1991).** A concept to define naturalness in animal production. Proceedings of the International Conference on Alternatives in Animal Husbandry, Witzenhausen, University of Kassel, 309-319.
- BARTUSSEK H. LEEB CH. HELD S. (2000).** Animal needs index for cattle. ANI 35 L/2000 – cattle. 20 p.
- BOUISSOU M.F., BOISSY A. (2005).** Le comportement social des bovins et ses conséquences en élevage. INRA, Productions Animales, N° 18 (2), 87-99.
- BOTREAU R., CAPDEVILLE J., PERNY P., VEISSIER I. (2006).** Evaluation global du bien-être animal en vue de son intégration dans des démarches qualité. 11èmes JSMTV –Clermont Ferrand-, 49-50.
- BOTREAU R., CAPDEVILLE J., PERNY P., VEISSIER I. (2007).** Les difficultés d'une évaluation globale du bien-être animal. 13^{ème} Rencontres Recherche Ruminants, 41.
- 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.
- BROOM D.M. (1986).** Indicators of poor welfare. British Veterinary Journal, N° 142, 524-526.
- CAPDEVILLE J. et VEISSIER I., 2001.** A method of assessing welfare in loose housed dairy cows at farm level, focusing on animal observations. Acta. Agric. Scand., Sect. A. Animal Sci. Supplementum, N° 30, 62-68.
- CAPDEVILLE J. (2000).** Logement et bien-être des vaches laitières en stabulation libre à logettes. 7^{ème} Rencontres Recherche Ruminants, 66-69.
- CAPDEVILLE J. (2002).** Bien-être des bovins et conditions de logement. Comment évaluer le bien-être ? Les problèmes spécifiques à l'étable entravée en Agriculture Biologique. Actes des Journées Techniques Elevage ITAB – Besançon, France, 78-84.
- COLSON S. (2006).** Bien-être de poules pondeuses logées en volière de ponte : comparaison à des poules logées en cage conventionnelle et influence des

- conditions d'élevage des poulettes sur leur adaptation à la volière de ponte. Thèse doctorat. Université de RENNES 1, France. 244 p.
- DANTZER, R., (1994).** Animal welfare methodology and criteria. Revue scientifique et technique. Office international des Epizooties, N° 13, 291-302.
- DAWKINS, M.S., (1983).** La souffrance animale ou l'étude objective du bien-être animal. Le Point Vétérinaire, Maisons-Alfort, France. 151 p.
- DAWKINS M.S. (1990).** From an animal's point of view. Motivation, fitness, and animal welfare. Psychological science, N° 13, 1-61.
- DE WILT J.G., (1985).** Behaviour and welfare of veal calves in relation to husbandry systems. IMAG, Wageningen, The Netherlands, 137 p.
- DUMELOW J., (1987).** Development of a new design of cattle feeding barrier. Farm Build. Engine., N° 4, 25-27.
- Farm Animal Welfare Council. (1992).** FAWC updates the five freedoms. Vet. Rec., N° 131, 357.
- FERRAH A. (2006).** Aides publiques et développement de l'élevage en Algérie : Contribution à une analyse d'impact (2000-2005). Cabinet GREDAAL.COM. 10 p.
- GRAVES R. (2003).** Qualité de la vie pour la production et la reproduction des vaches laitières. Symposium sur les bovins laitiers -CRAAQ-. 20p.
- 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, N°4, 48-52. CIHEAM – IAMB.
- GHOZLANE F., YAKHLEF H., ZIKI B. (2006).** Performances zootechniques et caractérisation des élevages bovins laitiers dans la région de Annaba (Algérie). Rencontres Recherche Ruminants, N° 13, 386.
- JANET C. (2007).** Mieux comprendre l'actualité : Le bien-être des animaux d'élevage. INRA. France. 12 p.
- JOHNSON H.D., VANJONAK W.J. (1975).** Effects of environmental and other stressors on blood hormone patterns in lactating animals. Journal of Dairy Science, N° 59, 1603-1615.
- KADI S.A., DJELLAL F., BERCHICHE M. (2007).** Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for Rural Development, vol 19, 12 p.
- KONDO S., SEKINE J., OKUBO M., ASAHIDA Y., (1989).** The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. Applied Animal Behaviour Science, N° 24, 127- 135.
- LARRERE C., LARRERE R. (2001).** L'animal, machine à produire : la rupture du contrat domestique. In Un point sur... les animaux d'élevage ont-ils droit au bien-être? INRA Editions, 9-24.
- LATOUCHE K. (2003).** La valorisation économique du bien-être animal : une application au cas du porc. Thèse doctorat. Université Paris I, France. 180 p.
- LEEB C., MAIN. D.C.J., WHAY H.R., WEBSTER A.J.F. (2004).** Bristol welfare assurance programme. Cattle Assessment. University of BRISTOL, 17 p.

- MAAF. (2000).** Ministry of Agriculture, Fisheries and Food : Codes of recommendations for the welfare of livestock.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (2005).** Statistiques Agricoles. Série B.
- MORMEDE P. (1988).** Les réponses neuroendocriniennes de stress. Recueil de Médecine Vétérinaire, 164, 723-741.
- MOUFFOK C E. (2007).** Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif. Thèse magister, INA, Alger. 201 p.
- MOUNIER L. (2005).** Bien-être des taurillons issus de races allaitantes : impact du réallocation et de la spécialisation de l'éleveur en engraissement. Thèse doctorat. Université d'Auvergne. France. 241 p.
- MOUNIER L., MARIE M., LENSINK B.J. (2007).** Facteurs déterminants du bien-être des ruminants en élevage. INRA Productions Animales, N° 20, 65-72.
- ORGEUR P., MAVRIC N., YVORÉ P., BERNARD S., NOWAK R., SCHAAL B., LEVY F., (1998).** Artificial weaning in sheep: consequences on behavioural, hormonal and immunopathological indicators of welfare. Applied Animal Behaviour Science, N° 58, 87-103.
- PERROT C., LANDAIS E. (1993).** Comment modéliser la diversité des exploitations agricoles ? Cahiers de la Recherche-Développement, N° 33, 24-40.
- PORTETELLE D., BARTIAUX-THILL N., THEWIS A. (2005).** Le bien-être et l'éthique au cœur de la relation homme-animal. 16 p.
- SELYE H., (1973).** The evolution of the stress concept. American Scientist, N° 61, 692-699.
- SRAÏRI M.T., KESSAB B. (1998).** Performances et modalités de production laitière dans six étables spécialisées au Maroc. INRA Productions Animales, N°11 (4), 321-326.
- URBAN-CHMIEL R. (2005).** Systèmes de logement, bien-être et comportement des animaux. Université agronomique de Lublin, Pologne. 28 p.
- VEISSIER I., RAMIREZ D.I.F.A.R., PRADEL Ph. (1998).** Nonnutritive oral activities and stress responses of veal and calves in relation to feeding and housing conditions. Applied Animal Behaviour Science. N° 57, 35-49.
- VEISSIER I., SARIGNAC C., CAPDEVILLE J. (1999).** Les méthodes d'appréciation du bien-être des animaux d'élevage. INRA Productions Animales, N° 12, 113-121.
- VEISSIER I., BOISSY A., CAPDEVILLE J., SARIGNAC C. (2000).** Le bien-être des animaux d'élevage : comment peut-on le définir et l'évaluer ? Le Point Vétérinaire, N° 31, 117-124.
- VEISSIER I., BOISSY A. (2002).** Bien-être animal : les moyens de répondre à la demande sociale de protection animale. 34^{ème} Journées de la Recherche Porcine, 233-238.
- VEISSIER I., DUBROEUCQ H., ANDANSON S. (2006).** Frustration of walking due to tethering in dairy cows. 40th International Congress of the International Society for Applied Ethology, 64.

VEISSIER I., BEAUMONT C., LEVY F. (2007). Les recherches sur le bien-être animal : buts, méthodologie et finalité. INRA Productions Animales, N° 20, 3-10.

VEISSIER I., BOTREAU R., CAPDEVILLE J., PERNY P. (2007). L'évaluation en ferme du bien-être des animaux : objectifs, outils disponibles, utilisations, exemple du projet Welfare Quality. 14^{ème} Rencontres Recherche Ruminants, 277-284.

VANDENHEED M. (2002). Bien-être animal : les apports de l'éthologie. Ann. Méd. Vét., 147, pp 17-22.

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire d'enquête

DATE :
ENQUETE N° :

DAIRA :

COMMUNE :

LIEU :

NOM DU CHEF DE L'EXPLOITATION :

NUMERO DE CODE D'ELEVAGE :

SUPERFICIE DE L'EXPLOITATION :

Caractérisation de l'exploitation :

Caractéristiques	Données
SAT (ha)	
SAU (ha)	
Cheptel bovin	
Taux de naissance	
Mortalités des veaux : - prénatale (%) : - de 3 jours à 3mois : - de 3mois au sevrage :	
Productivité numérique : - intervalle V-V : - intervalle V-IF : - taux de fertilité :	
Taux de réussite à la 1 ^{re} IA	
% des vaches à 3 IA et plus	
Taux de réforme (%)	
Production laitière moyenne	

ANI 35 L/2000 BOVIN
Décembre 2000

CATEGORIE 1 : LOCOMOTION

1. STABULATION LIBRE :

Allocation de l'espace :

1.1.1. Dimensions de l'étable :

Longueur du bâtiment :mètres.

Larguer du bâtiment :mètres.

Hauteur du bâtiment :mètres.

1.1.2. Cheptel bovin :

Les races présentes				
VL cornues				
VL sans cornes				
Taureaux				
Génisses 1-2ans				
Bovin 1-2ans				
Bovin 3mois-1an				
Veaux < 3mois				

1.1.3. Surfaces / animal :

Surface / VL cornue : [m² / AWU]

Surface / VL sans cornes : [m² / AWU]

Surface / Jeune bovin : [m² / AWU]

1.1.4. Mouvement Levé / couché :

Confortable	Moyen	Restreint	Très restreint

2. **STABILATION ENTRAVEE :**

Taille des logettes :

Longueur : m

Largueur :m

Surface :m²

Confortable	Moyenne	Restreinte

Mouvement des attaches :

Longueur des attaches : m²

3. **EXTERIEUR :**

Cour et pâturage : (Total j / an)

Pâturage : (j / an)

CATEGORIE 2 : INTERACTIONS SOCIALES

1. **TYPE DE STABILATION :**

Stabulation Libre :

Surface / VL cornue : [m² / AWU]

Surface / VL sans cornes : [m² / AWU]

Surface / Jeune bovin : [m² / AWU]

Stabulation entravée :

2. **STRUCTURE DU TROUPEAU :**

Troupeau famille	Troupeau sans taureau	Groupe selon âge/production	Stabulation entravée	Changement fréquent

3. **GESTION DES JEUNES :**

Contact visuel constant	Jeunes dans des bâtiments séparés	Achat partiel des jeunes	Généralement achetés, bâtiment ...

CATEGORIE 3 : SOLS**1. AIRE DE COUCHAGE (REPOS) :****Douceur :**

Nature	
Epaisseur (mm)	

Propreté :

Propre	Moyen	Sale	Très sale

Glissant :

Non glissant	Moyen	Glissant	Très glissant

2. AIRE D'ACTIVITE (D'EXERCICE) :

Non glissant, non nocif aux sabots	Moyen	Glissant, défauts techniques, nocif	Très glissant et/ou sale, défauts graves

3. EXTERIEUR :

Pavé propre, non glissant	Sol naturel, sec, solide	Moyen	Glissant, défauts, nocif	Très glissant et/ou sale ...

4. PATURAGE :

Pâturage en pente	Pâturage en pente douce

CATEGORIE 4 : LUMIERE ET AIR

1. LUMIERE :

Semi plein air	Très éclairé	Eclairé	Moyen	Sombre	Très sombre

2. QUALITE DE L' AIR ET CIRCULATION DE L' AIR :

Bâtiment ouvert	Bonne qualité	Suffisante	Mauvaise	Très mauvaise

3. COURANTS D' AIR :

Jamais	Parfois	Souvent	Toujours

4. BRUIT :

Pas de bruit	Quelque bruit	Bruit	Bruit intense

5. EXTERIEUR :

Nombre de jours / an :

Moyenne heures / jour :

CATEGORIE 5 : SOINS

1. PROPRETE DES ENCLOS, DES MANGEOIRES ET DES ABREUVOIRS :

Propre	Moyen	Insuffisant	Salé

2. ETAT DE L'EQUIPEMENT :

Bon	Moyen	Défauts	Mauvais

3. ETAT DE LA PEAU :

Bon	Moyen	Insuffisant	Mauvais

4. PROPRETE DES ANIMAUX :

Propre	Moyen	Salé

5. ETAT DES ONGLONS :

Parfait	Bon	Moyen	Insuffisant	Mauvais

6. TECHNOPATHIES :

Absentes	Rares	Moyennes	Courantes	Très courantes

7. SANTE DES ANIMAUX :

Très bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très mauvaise

Annexe 2 : Valeurs propres de l'analyse des correspondances multiples de la typologie des exploitations enquêtées.

Numéro	Valeur propre	Pourcentage
10,26	5412,57	
20,20	109,52	
30,17	718,39	
40,14	136,69	
50,12	005,69	
60,11	775,58	
70,10	464,96	
80,09	764,62	
90,08	614,08	
100,07	943,76	
110,06	853,25	
120,06	302,98	
130,06	072,87	
140,05	722,71	
150,05	212,47	
160,04	922,33	
170,04	302,04	
180,04	161,97	
190,03	611,71	
200,03	411,62	
210,03	031,44	
220,02	691,27	
230,02	511,19	
240,02	191,04	
250,01	990,94	
260,01	740,82	
270,01	390,66	
280,01	240,59	
290,01	130,54	
300,00	820,39	
310,00	710,34	
320,00	640,30	
330,00	430,21	
340,00	340,16	
350,00	260,12	
360,00	200,09	
370,00	140,07	
380,00	080,04	

Annexe 3 : Description des axes 1-2-3 identifiés par l'analyse des correspondances multiples de la typologie des exploitations enquêtées.

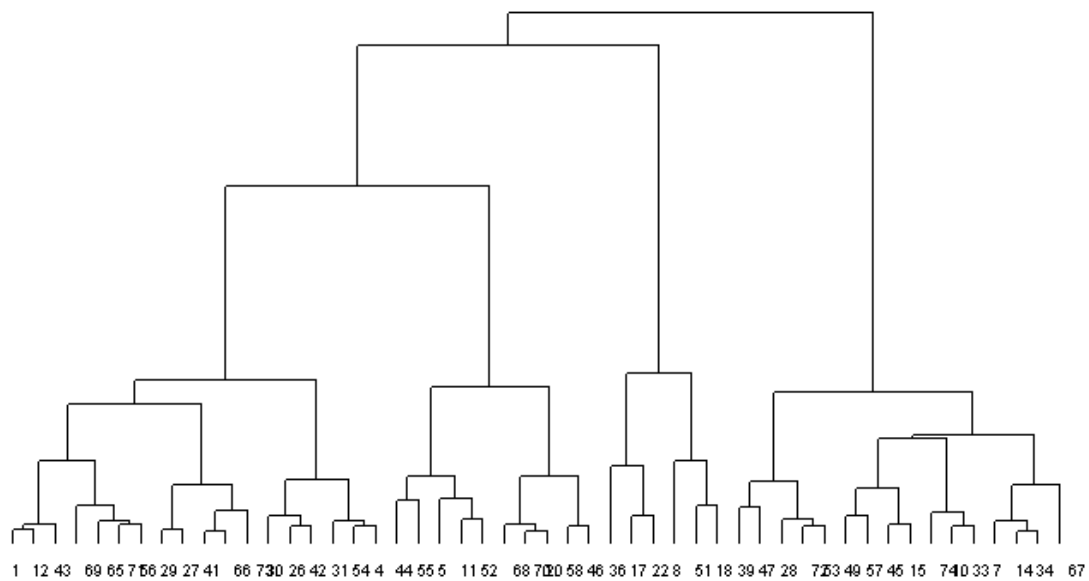
Description de l'axe 1			
Par les MODALITES ACTIVES			
Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
Surface agricole utile	SAU++	-5,20	9,000
Surface fourragère cultivée	SFC+	-4,60	13,000
Surface fourragère principale	SFP++	-4,15	5,000
Surface fourragère principale	SFP+	-3,97	14,000
Surface fourragère cultivée	SFC++	-3,80	4,000
Efficatif bovin	BV++	-3,57	3,000
Efficatif vaches laitières	VL++	-3,39	6,000
Céréaliculture	CER_OUI	-3,38	11,000
Achat fourrages	ACHF_NON	-3,05	8,000
Efficatif bovin	BV+	-2,99	27,000
Taux d'irrigation	SAUi	-2,77	17,000
Taux d'irrigation	SAUi+	-2,70	18,000
Maraîchage	MAR_OUI	-2,59	7,000
Surface agricole utile	SAU+	-2,28	18,000
ZONE CENTRAL			
Surface agricole utile	SAU	2,09	22,000
Efficatif bovin	BV	2,55	21,000
Maraîchage	MAR_NON	2,59	55,000
Efficatif bovin	BV-	2,73	11,000
Chargement	CHAR++	3,03	8,000
Achat fourrages	ACHF_OUI	3,05	54,000
Efficatif vaches laitières	VL-	3,10	19,000
Races	C	3,16	4,000
Céréaliculture	CER_NON	3,38	51,000
Taux de la surface fourragère cultivée	SFCU-	3,46	17,000
Surface agricole utile	SAU-	4,59	13,000
Taux d'irrigation	SAUi-	4,97	27,000
Surface fourragère principale	SFP-	5,52	21,000
Surface fourragère cultivée	SFC-	5,81	21,000

Description de l'axe 2			
Par les MODALITES ACTIVES			
Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
Effectif bovin	BV+	-3,71	27,000
Surface agricole utile	SAU+	-3,29	18,000
Surface fourragère principale	SFP	-3,16	22,000
Chargement	CHAR	-3,14	28,000
Surface fourragère cultivée	SFC	-3,09	24,000
Taux de la surface fourragère cultivée	SFCU+	-3,00	28,000
Effectif vaches laitières	VL	-2,81	27,000
Pâturage	PAT_NON	-2,58	6,000
Surface fourragère principale	SFP+	-2,49	14,000
Effectif vaches laitières	VL+	-2,36	10,000
Surface fourragère cultivée	SFC+	-2,22	13,000
Quantité du lait vendu par vache par an	QLVV	-2,09	20,000
Races	CI	-2,05	17,000
ZONE CENTRALE			
Effectif vaches laitières	VL-	2,04	19,000
Surface fourragère principale	SFP-	2,36	21,000
Surface agricole utile	SAU-	2,44	13,000
Surface fourragère cultivée	SFC-	2,45	21,000
Pâturage	PAT_OUI	2,58	56,000
Chargement	CHAR-	2,95	15,000
Surface agricole utile	SAU++	4,02	9,000
Effectif vaches laitières	VL++	4,46	6,000
Effectif bovin	BV++	4,63	3,000
Surface fourragère cultivée	SFC++	5,08	4,000
Surface fourragère principale	SFP++	5,28	5,000

Description de l'axe 3			
Par les MODALITES ACTIVES			
Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
Surface fourragère principale	SFP	-5,71	22,000
Surface fourragère cultivée	SFC	-5,56	24,000
Taux de la surface fourragère cultivée	SFCU	-3,64	17,000
Quantité du lait vendu par vache par an	QLVV	-3,47	20,000
Part des vaches laitières (%UGB)	UVL+	-3,43	18,000
Arboriculture	ARB_OUI	-3,35	22,000
Races	I	-3,04	41,000
Effectif bovin	BV	-2,76	21,000
Surface agricole utile	SAU	-2,68	22,000
Chargement	CHAR-	-2,51	15,000
Pâturage	PAT_OUI	-2,23	56,000
Achat fourrages	ACHF_OUI	-2,15	54,000
ZONE CENTRALE			
Taux d'irrigation	SAUi+	2,22	18,000
Pâturage	PAT_NON	2,23	6,000
Part des vaches laitières (%UGB)	UVL++	2,28	6,000
Races	CI	2,43	17,000
Chargement	CHAR++	2,47	8,000
Part des vaches laitières (%UGB)	UVL-	2,58	21,000
Taux de la surface fourragère cultivée	SFCU+	2,61	28,000
Effectif bovin	BV+	2,76	27,000
Surface fourragère cultivée	SFC-	2,83	21,000
Surface fourragère principale	SFP-	2,99	21,000
Surface agricole utile	SAU-	3,11	13,000
Arboriculture	ARB_NON	3,35	40,000
Surface fourragère principale	SFP+	3,39	14,000
Surface fourragère cultivée	SFC+	4,01	13,000

Annexe 4 : Classification hiérarchique ascendante des exploitations enquêtées.

Classification hiérarchique directe



Annexe 5 : Caractérisation par les modalités des 4 classes de typologies des exploitations enquêtées :

Classe: CLASSE 1/4 (Type 2) (Effectif: 24 - Pourcentage: 38.71)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Poids
SFC	SFC	87,50	38,71	87,50	6,27	24
SFP	SFP	83,33	35,48	90,91	6,24	22
SAU	SAU	58,33	35,48	63,64	2,71	22
QLV/VL/AN	QLVV	54,17	32,26	65,00	2,64	20
SFC	SFC+	4,17	20,97	7,69	-2,39	13
SAU	SAU-	0,00	20,97	0,00	-3,22	13
SFC	SFC-	8,33	33,87	9,52	-3,25	21
SFP	SFP-	8,33	33,87	9,52	-3,25	21

Classe: CLASSE 2/4 (Type 1) (Effectif: 11 - Pourcentage: 17.74)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Poids
SFC	SFC+	90,91	20,97	76,92	5,43	13
SFP	SFP+	90,91	22,58	71,43	5,21	14
EFF BV	BV+	100,00	43,55	40,74	4,05	27
CHAR	CHAR	100,00	45,16	39,29	3,93	28
% SFC/SAU	SFCU+	90,91	45,16	35,71	3,11	28
SAU	SAU+	72,73	29,03	44,44	3,03	18
Pânage	PAT_NON	36,36	9,68	66,67	2,45	6
% SAU/SAU	SAUi+	63,64	29,03	38,89	2,34	18
Pânage	PAT_OUI	63,64	90,32	12,50	-2,45	56
EFF BV	BV	0,00	33,87	0,00	-2,50	21
SFC	SFC-	0,00	33,87	0,00	-2,50	21
SFP	SFP-	0,00	33,87	0,00	-2,50	21
% SAU/SAU	SAUi-	0,00	43,55	0,00	-3,15	27

Classe: CLASSE 3/4 (Type 4) (Effectif: 6 - Pourcentage: 9.68)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Poids
SFP	SFP++	83,33	8,06	100,00	4,77	5
SAU	SAU++	100,00	14,52	66,67	4,69	9
SFC	SFC++	66,67	6,45	100,00	4,04	4
VL	VL++	66,67	9,68	66,67	3,37	6
EFF BV	BV++	50,00	4,84	100,00	3,27	3

Classe: CLASSE 4/4 (Type 1) (Effectif: 21 - Pourcentage: 33.87)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Poids
SFP	SFP-	90,48	33,87	90,48	6,72	21
SFC	SFC-	90,48	33,87	90,48	6,72	21
SAU	SAU-	61,90	20,97	100,00	5,46	13
VL	VL-	57,14	30,65	63,16	2,91	19
%SAU/SAU	SAUi-	71,43	43,55	55,56	2,91	27
%SFC/SAU	SFCU-	52,38	27,42	64,71	2,81	17
EFF BV	BV-	38,10	17,74	72,73	2,59	11
CER	CER_NON	100,00	82,26	41,18	2,50	51
CER	CER_OUI	0,00	17,74	0,00	-2,50	11
EFF BV	BV+	19,05	43,55	14,81	-2,57	27
SFC	SFC+	0,00	20,97	0,00	-2,86	13
SAU	SAU+	4,76	29,03	5,56	-2,91	18
SFC	SFC	9,52	38,71	8,33	-3,25	24
SFP	SFP	4,76	35,48	4,55	-3,58	22