

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المعهد الوطني للعلوم الفلاحية الحراش - الجزائر -
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

*Impact du chargement et de la diversification fourragère
sur les performances du bovin laitier :
Cas des exploitations de la wilaya de Tizi-Ouzou*

Soutenue le : 17 Novembre 2008

Par *BOUZIDA Samira*

Jury

Aissa ABDELGUERFI	Professeur , INA El Harrach	Président
Faissal GHOZLANE	Maître de conférences, INA El Harrach	Rapporteur
Hacène YAKHLEF	Maître de conférences, INA El Harrach	Examineur

Remerciements :

Je remercie Dieu le tout puissant qui m'a donné la force, et un grand courage afin de parvenir à achever ce travail.

Mes premiers remerciements s'adressent à ma mère qui a toujours été à mes côtés pour réussir dans mes études et dans la vie.

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 cette thèse :

- Monsieur GHOZLANE F. Maître de conférences à l'INA qui a accepté d'être mon directeur de thèse, de m'avoir dirigé et conseillé avec fermeté tout le long du travail ; et surtout pour sa gentillesse et sa compréhension.
- Monsieur ABDELGUERFI. A Professeur à l'INA qui me fait l'honneur de présider le jury.
- Madame CHABACA R. Maître de conférences à l'INA et Monsieur YAKHLEF H. Maître de conférence à l'INA de bien vouloir examiner et juger mon travail.
- Monsieur MARIE M. maître de conférences à ENSAIA de Nancy qui m'a bien éclaircie et conseillé sur le travail.
- Monsieur SRAIRI de IAV Hassan II (Maroc) et Monsieur ABBAS de l'INRAA (Sétif) pour la documentation qu'ils m'ont procurée.

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 et madame ABBAS.
- Tous les professeurs du département de zootechnie qui m'ont formée sans oublier AAMI CHAABANE pour son attention particulière et sa gentillesse.
- Tous les éleveurs qui nous ont bien accueilli au sein de leurs exploitations et collaboré pour la réalisation de cette étude.

- Je ne saurais jamais comment remercier ceux qui étaient et qui sont toujours comme mes parents, Monsieur ALLANE SI AHMED et ALLANE OUARDIA sans vous ce travail n'aurait pas vu le jour.

DEDICACE :

A la mémoire de mon père

A ma mère

A mes deuxièmes parents

A mon très chère futur mari

A toute ma famille

A tous ceux que j'aime

Liste des abréviations

- ACP:** Analyse en composantes principales
- AFCM:** Analyse factorielle des correspondances multiples
- BV :** Bovin
- BLA:** Bovin laitier amélioré
- BLL:** Bovin laitier local
- BLM:** Bovin laitier moderne
- BLI:** Bovin laitier importé
- BLC:** Bovin laitier croisé
- C.A.H:** Classification ascendante hiérarchique
- CO:** Continu
- CIZ:** Circuit de l'information zootechnique
- DPAT:** Direction de la planification et l'aménagement du territoire
- DSA:** Direction des services agricoles
- DDL:** Durée de lactation
- Ha:** Hectare
- ITELV:** Institut technique des élevages
- INRA:** Institut national de la recherche agronomique
- IA:** Insémination artificielle
- IF:** Insémination fécondante
- IDEA:** Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles
- J:** Jour
- Kg:** Kilogramme
- Km²:** Kilomètre carré
- L:** Litre
- MADR:** Ministère de l'agriculture et du développement rural
- MO:** Matière organique
- MS:** Matière sèche
- MOY:** Moyenne

Nb: Nombre
OV : Ovin
PNDA: Plan national du développement agricole
PLL: Production laitière livrée
PLT: Production laitière totale
PL: Production laitière
PLM: Production laitière moyenne
Qx: Quintaux
RGA: Ray gras anglais
ST : Surface totale
SFP : Surface fourragère principale
SFT : Surface fourragère totale
SAU: Surface agricole utile
SAT: Surface agricole totale
SFC: Surface fourragère cultivée
Sp: Espèce
TO: Tournant
TB: Trèfle blanc
UBT: Unité bétail tropical
UE: Unité d'encombrement
UGB : Unité gros bétail
UF: Unité fourragère
UFL: Unité fourragère lait
UZ: Unité zootechnique
UGBT : Unités gros bétail total
VL : Vache laitière
V: Vêlage
V-V: Intervalle vêlage- vêlage
Z.L.T: Zone littorale tellienne
Z.C: Zone céréalière
%: Pourcentage

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition du cheptel selon les zones agro écologiques.....	4
Tableau 2 : Evaluation des UGB par espèce et par zone agro écologiques	5
Tableau 3 : Evolution du cheptel (1950-2006)	12
Tableau 4 : Evolution du cheptel (1997-2006)	12
Tableau 5 : Evolution des superficies agricoles et fourragères (1997-2006).....	17
Tableau 6 : Répartition générale des terres.....	19
Tableau 7 : Coefficients d'UGB retenus pour l'évaluation du cheptel.....	22
Tableau 8 : Evaluation en UF des disponibilités fourragères dans les différentes zones agro écologiques (2006	23
Tableau 9 : Evaluation du bilan fourrager en UF dans les différentes zones agro écologiques	24
Tableau 10 : Comparaison des modèles empiriques et mécanistes	31
Tableau 11 : Caractéristiques générales, variables d'entrée et de sortie de cinq modèles de prévision de l'ingestion des vaches laitières au pâturage	32
Tableau 12 : Les ensembles physiques de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	39
Tableau 13 : Répartition des terres de la willaya de Tizi-Ouzou.....	43
Tableau 14 : Evolution du cheptel de Tizi-Ouzou (2002-2007)	44
Tableau 15 : Les productions animales de la wilaya de Tizi-Ouzou	44
Tableau 16 : Structure et composition du cheptel bovin de la wilaya de Tizi-Ouzou	45
Tableau 17 : Répartition des éleveurs par commune	51
Tableau 18 : Variables et modalités retenues pour l'analyse en correspondance multiples	57
Tableau 19 : Caractéristiques des exploitations enquêtées	58
Tableau 20 : Caractéristiques générales des groupes identifiés.....	63
Tableau 21 : Données générales sur les cultures fourragères dans l'échantillon d'étude.....	66
Tableau 22 : Résultats des paramètres de production laitière.....	70
Tableau 23 : Corrélations entre les différentes variables.....	71
Tableau 24 : Performances des vaches laitières selon le chargement et le nombre d'espèces fourragères cultivées	80
Tableau 25 : Variation de la production laitière selon l'irrigation, le pâturage et la région.....	86

Tableau 26 : Résultats des paramètres de reproduction (moyenne, écart-type, minimum et maximum.....	87
Tableau 27 : Corrélations entre les paramètres de reproduction par exploitation, le niveau du chargement et la diversification fourragère.....	91
Tableau 28 : Répartition des exploitations selon les intervalles d'IDEA	92

Liste des figures

Figure 1 : Evolution du cheptel en millions de têtes (1950-2006)	13
Figure 2 : Evolution du cheptel en millions de têtes (1997-2006)	13
Figure 3 : Evolution des superficies fourragères (1997-2006)	17
Figure 4 : Répartition de la superficie agricole utile (SAU) de Tizi-Ouzou	41
Figure 5 : Répartition des modalités actives sur les deux premiers axes 1 et 2 de l'analyse factorielle des correspondances multiples	60
Figure 6 : Parangons des différents groupes d'exploitations identifiés dans la wilaya de Tizi-Ouzou.....	61
Figure 7 : Répartition des exploitations par classe de quantité de concentré distribué quotidiennement aux vaches laitières	67
Figure 8 : Répartition des troupeaux selon la PLM/VL/j	69
Figure 9 : Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de la première analyse en composante principale (ACP)	74
Figure 10 : Répartition des exploitations sur le plan 1-2 de la première analyse en composante principale	75
Figure 11 : Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'analyse en composante principale (ACP) de la classe A.....	76
Figure 12 : Répartition des exploitations de la classe A sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale	77
Figure 13 : Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'analyse en composante principale (ACP) de la classe B	78
Figure 14 : Répartition des exploitations de la classe B sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale	79
Figure 15 : Régression entre la production laitière et le chargement	82
Figure 16 : Evolution de la production laitière individuelle annuelle et des quantités de concentré consommées	83
Figure 17 : Régression entre la production laitière et le concentré	84
Figure 18 : Régression entre la production laitière et le rapport UFLc/kg de lait.....	85
Figure 19 : Distribution des troupeaux selon l'intervalle-IA1	87
Figure 20 : Distribution des troupeaux selon l'intervalle.....	88
Figure 21 : Répartition des troupeaux selon le taux de réussite en IA1	89

Figure 22 : Distribution des élevages selon le % de vaches à 3 IA et +.....	89
Figure 23 : Distribution des élevages selon le rapport IA/IF	90

Liste des cartes et des schémas

Carte 1 : Relief de la wilaya de Tizi-Ouzou	40
Carte 2 : Répartition du cheptel bovin dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Établie à partir des données de la DSA 2007)	47
Carte 3 : Localisation des communes enquêtées	52
Schéma 1 : Méthodologie de l'enquête.....	54
Schéma 2 : Les étapes réalisées pour l'ACP.....	73

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : L'élevage en Algérie	3
1.1. Importance et répartition des élevages par zone agro écologique.....	3
1.2. Diversité des ressources génétiques des ruminants en Algérie	7
1.3. Evolution des élevages en Algérie	11
1.4. Les fourrages et la diversité végétale en Algérie	14
1.4.1. Importance des fourrages	14
1.4.2. Constat sur la diversité des espèces fourragères et pastorales en Algérie.....	14
1.4.3. Evolution des superficies fourragères	16
1.4.4. Les ressources alimentaires destinées au cheptel.....	18
1.4.4.1. Les fourrages	18
1.4.4.2. Autres ressources alimentaires	20
1.5. Le bilan fourrager en Algérie	20
1.5.1. Les besoins alimentaires du cheptel	20
1.5.2. Evaluation des ressources fourragères en UF	22
1.5.3. Le bilan fourrager des différentes zones agro écologiques	25
1.6. Les contraintes du développement de l'élevage bovin laitier en Algérie.....	25
1.6.1. Les contraintes liées à l'environnement physique (climat, superficie)	25
1.6.2. Les contraintes liées au matériel animal.....	26
1.6.3. Les contraintes liées aux politiques agricoles	26
1.6.3.1. La négligence de la race locale.....	26

1.6.3.2. Le système des prix adopté et la subvention de la poudre de lait importée	26
1.6.4. Les contraintes liées à la technicité	27
Chapitre 2 : Le chargement animal	28
2.1. La notion du chargement animal	28
2.2. Les unités d'expression du cheptel.....	28
2.2.1. L'Unité Gros Bétail (UGB).....	28
2.2.2. L'Unité Zootechnique (UZ)	28
2.2.3. L'Unité Bétail Tropical (UBT)	29
2.3. Les facteurs de conversion en UGB	29
2.4. Limitation de l'exactitude de l'UGB.....	29
2.5. Les différents types de chargement	29
2.5.1. Le chargement brut	29
2.5.2. Le chargement réel	29
2.5.3. Le chargement instantané.....	29
2.6. La gestion des ressources fourragères	29
2.7. Quelques modèles de prévision de l'ingestion d'herbe au pâturage	30
2.7.1 GeazFeed.....	33
2.7.2. Diet-check	33
2.7.3. Pâtur'IN.....	33
2.7.4. GraZein.....	34
2.7.5. Sepatou	34
Chapitre 3 : Le chargement, la biodiversité et le développement durable	35
3.1. Les piliers du développement durable.....	35
3.2. La gestion durable de la biodiversité.....	36
3.3. La relation entre l'élevage et la biodiversité	36
3.4. Conclusion.....	37

DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE ET RESULTATS

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE	38
1.1. Localisation	38
1.2. Caractéristiques agro pédologiques.....	38
1.2.1. Le relief	38
1.2.1.1. La zone de montagne.....	38
1.2.1.1.1. La chaine côtière	38
1.2.1.1.2. Le massif central	38
1.2.1.1.3.. Le Djurdjura	38
1.2.1.2. La zone de Touarès	38
1.2.1.3. La zone de vallées	38
1.2.2. Réseau hydraulique	39
1.2.3. Le climat.....	39
1.3. L'agriculture.....	41
3.1. L'occupation des sols agricoles dans la région de Tizi-Ouzou.....	41
1.3.2. Les zones de potentialités.....	42
1.3.3. Les productions animales	43
1.3.3.1. Les gros élevages	43
1.3.3.2. Les petits élevages.....	45
1.3.3.3. Les fourrages	48
1.3.3.4. Le bilan fourrager de Tizi-Ouzou.....	48
1.3.3.5. L'irrigation	49
1.4. Conclusion.....	49
CHAPITRE 2 : Méthodologie.....	50
2.1. Les objectifs du travail	50
2.2. Choix de la région d'étude	50
2.3. La pré enquête	50
2.4. La constitution de l'échantillon	51

2.5. Le déroulement des enquêtes	53
2.6. L'organisation des données	53
2.7. L'analyse des données.....	55
2.7.1. L'outil méthodologique : construction de la typologie des exploitations	55
2.7.2. L'outil statistique : analyse multi variée	55
CHAPITRE 3: RESULTATS ET DISCUSSION	56
3.1. Typologie des exploitations agricoles	56
3.1.1. Le choix des variables discriminantes pour construire la typologie	56
3.1.2. L'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM)	59
3.1.3. La classification automatique.....	59
3.1.4. Résultats de l'AFCM : L'identification des groupes d'exploitations et leurs principales caractéristiques	62
3.2. L'aspect alimentaire	65
3.2.1. La production fourragère.....	65
3.2.2. La disponibilité fourragère par unité gros bétail	66
3.2.3. L'utilisation du concentré.....	66
3.3. L'aspect animal	67
3.3.1. Analyse des résultats des performances laitières à l'échelle troupeau, et individu.....	67
3.3.1.1 Les paramètres de lactation à l'échelle troupeau.....	67
3.3.1.2. Les paramètres de lactation à l'échelle individu	68
3.3.2. Analyse des résultats obtenus pour les groupes typologiques.....	70
3.3.3. Analyse des résultats de l'ACP	72
3.3.3.1. L'analyse en composante principale (ACP).....	72
3.3.3.2. Analyse de la production laitière selon le chargement.....	81
3.3.3.3. La production laitière et la diversification fourragère.....	82
3.3.3.4. La production laitière en fonction du niveau d'utilisation du concentré.....	83
3.3.3.5. Analyse de la production laitière en fonction d'autres facteurs	85

3.3.4. Analyse des performances de reproduction à l'échelle troupeau	86
3.3.4.1. Les paramètres de fécondité	87
3.3.4.1.1. Le délai de mise à la reproduction : V-II	87
3.3.4.1.2. L'intervalle vêlage- insémination fécondante (V-IF) et le pourcentage (V-IF)	88
3.3.4.2. Les paramètres de fertilité	88
3.3.4.2.1. Le taux de réussite en première insémination	88
3.3.4.2.2. Le pourcentage des vaches à 3 inséminations et plus (% 3 IA et +)	89
3.3.4.2.3. Le rapport entre le nombre d'inséminations artificielles et le nombre d'inséminations fécondantes (IA/IF).....	90
3.3.4.3. Corrélations entre les performances de reproduction, le niveau du chargement et la diversification fourragère	90
3.4. Analyse critique de l'indicateur chargement « A9 » de la méthode IDEA.....	92
DISCUSSION GENERALE	94
CONCLUSION GENERALE	99
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	101
ANNEXES	107

INTRODUCTION GENERALE

L'Algérie est un important consommateur de lait : 100 à 110 litres par habitant et par an (KADI et al, 2007) et une consommation nationale qui s'élève à 3,4 milliards de litres. Face à cette demande de plus en plus importante, la production locale (2 milliards de litres) est loin de répondre à cette demande. L'alimentation des élevages et l'insuffisance de l'offre fourragère posent encore des problèmes de taille qui contrarient les productions animales en Algérie. En effet, l'écart entre les besoins du cheptel et les disponibilités fourragères s'est creusé davantage notamment en zone steppiques suite à l'augmentation de l'effectif de son cheptel dont la composante prédominante est l'espèce ovine, qui est passée de 17 à 19 millions de têtes entre 1997 et 2006 accentuant la dégradation des parcours ; la diminution du couvert végétal et le changement de la composition floristique sont les éléments caractéristiques de cette régression.

Le cas de l'élevage bovin laitier est à cet effet très édifiant, c'est un élevage fortement dépendant des ressources fourragères (fourrages naturels). L'Algérie est donc contrainte d'importer des quantités massives de lait, dont une grosse partie sous forme de lait en poudre qui coûte de plus en plus cher. Il y a donc un réel besoin de développer la production de lait cru pour assurer les besoins des générations présentes mais aussi ceux des générations futures. La problématique est donc de gérer et de développer l'élevage en Algérie pour qu'il approvisionne au mieux la population en produits animaux et procure un revenu régulier aux éleveurs tout en préservant l'environnement. C'est-à-dire qu'on doit intégrer de manière interdisciplinaire les facteurs techniques, socio-économiques et écologiques. Ainsi, le développement de la production laitière en Algérie ne doit pas sortir de la sphère d'un « développement agricole durable ». Pour cela, l'utilisation d'outils d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles est une aide indispensable dans la démarche d'agriculture durable (VILAIN, 2000). C'est dans cette optique que plusieurs travaux de recherches dans le cadre du projet « TASSILI » ont été entrepris depuis quelques années en Algérie, dont le présent travail. Cependant, la méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) testée dans certaines régions du pays (Mitidja, Tizi-Ouzou, Sétif, Ghardaïa) a montré ses limites sur plusieurs de ces indicateurs. Ainsi ils doivent être réfléchis dans le contexte algérien. L'exemple du chargement est très significatif. Les seuils recommandés dans la méthode IDEA (0,5 ou 2 UGB/ha) n'ont pas les mêmes interprétations ou le même sens que l'on se situe en France, en Algérie ou ailleurs car, il existe une grande diversité d'un milieu à un autre comme l'a souligné VILAIN (2000) et plusieurs autres auteurs.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre étude, elle comporte deux parties:

La première partie concerne une étude bibliographique portant sur l'élevage en Algérie accompagné d'un bilan fourrager dressé par zone agro écologique. Un deuxième chapitre traite la notion du chargement animal et présente quelques méthodes conçues pour la gestion des ressources fourragères. Le dernier chapitre met en relation le chargement, la diversité végétale et le développement durable.

Dans la deuxième partie, nous présentons la région d'étude ainsi que la méthodologie et les objectifs de l'étude. Les résultats obtenus sont ensuite détaillés et suivis d'une discussion, et on termine par une conclusion générale.

Chapitre I : L'élevage en Algérie

1.1. Importance et répartition des élevages par zone agro écologique:

L'élevage permet principalement l'approvisionnement de la population algérienne en protéines animales, Il permet également l'enrichissement de l'environnement en termes de biodiversité, la création de l'emploi et de revenus. En admettant que la part de l'emploi est proportionnelle à la part de la valeur ajoutée ABDELGUERFI et BEDRANI (1997) ont estimé la contribution de l'élevage à l'emploi agricole à 37%.

L'élevage des ruminants en Algérie concerne les espèces suivantes : le bovin, l'ovin, le caprin et le camelin. La production laitière est essentiellement le fait des élevages bovins qui contribuent pour plus de 80% à la production nationale de lait cru, l'espèce bovine vient ainsi en première position suivie par les espèces ovine, caprine et marginalement l'espèce cameline. En termes d'effectif c'est l'ovin qui détient la première place avec 19 615 730 têtes selon les statistiques du MADR (2007), et étant le premier fournisseur de viande en Algérie, son importance dans l'économie nationale le place juste derrière la céréaliculture avec laquelle il est souvent associé. Il est suivi par le bovin, le caprin, et le camelin avec respectivement 1 607 890, 3 754 590, et 286 670 têtes (tableau 1). L'élevage équin est aussi présent en Algérie, son effectif a atteint près de 238 870 têtes dont 43 570 têtes chevalines élevées essentiellement pour la course.

Le cheptel national (toutes espèces confondues) est estimé par le MADR (2007) à 25 503 750 têtes correspondant à 3 343 206 UGB réparties comme suit: 32% au niveau des zones steppiques, 27% dans la zone tell littoral et 23% se trouve dans la zone céréalière, le reste est réparti entre la zone saharienne (14%) et la zone sublittoral (4%). La répartition des espèces animales et leur concentration varie d'une zone agro écologique à une autre comme l'indiquent les tableaux 1 et 2.

Les espèces ovines et bovines représentent 81% de l'effectif national exprimé en UGB avec respectivement 52 et 29%. Les 19% restant sont répartis entre les camelins (8%), les caprins (7%) et les équins (4%).

L'effectif du cheptel existant dans La zone steppique est énorme devant l'état dégradé de ses parcours. Il a atteint 10 804 261 têtes dont la composante prédominante est l'espèce ovine (87% de l'effectif total de la zone et 48% des UGB nationales de l'espèce ovine).

Tableau 1 : Répartition du cheptel selon les zones agro écologiques

Calculé à partir des données du MADR (2007)

Zones agro écologiques	Effectifs (têtes)							% par rapport à l'effectif total de chaque zone					
	VL	Bovin	Ovin	Caprin	Camelin	Equin	total	VL	Bovin	Ovin	Caprin	Camelin	Equin
Z. L.T humide	348123	689188	1524196	473609	0	44090	2731083	13	25	56	17	0	2
Z.L.T subhumide	120316	234820	1518231	225924	0	39331	2018306	6	12	75	11	0	2
Zone littorale tellienne (Z.L.T)	468439	924008	3042427	699533	0	83421	4749389	10	19	64	15	0	2
Zone sublittoral irrigable	37495	66520	942946	91336	0	16691	1117493	3	6	84,3	8,2	0	1,5
Z.C subhumide semi aride	56005	90040	1183000	122500	0	18486	1414026	4	6	84	9	0	1
Z.C subhumide	184879	348031	3507569	570394	430	51929	4478353	4	8	78	13	0	1
Zone céréalière (Z.C)	240884	438071	4690569	692894	430	70415	5892379	4	7	80	12	0	1
Zone steppique	97320	171237	9413342	1162375	22065	35242	10804261	1	2	87	11	0	0
Zone saharienne	3502	8054	1526446	1108452	264175	26869	2933996	0	0	52	38	9	1
Algérie	847640	1607890	19615730	3754590	286670	238870	25503750	-	-	-	-	-	-

Tableau 2 : Evaluation des UGB par espèce et par zone agro écologiques.

Calculé à partir des données du MADR (2007).

Zones Agro écologiques	UGB						% par rapport aux UGB totales de la zone					
	Bovin	Ovin	Caprin	Camelin	Equin	Total	Bovin	Ovin	Caprin	Camelin	Equin	% UGB totales
Z.L.T humide	403 910	140 070	29 989	0	24 073	598 041	68	23	5	0	4	18
Z.LT subhumide	141 999	130 190	14 318	0	22 072	308 579	46	42	5	0	7	9
zone littorale et tellienne (Z.L.T)	545 909	270 260	44 307	0	46 145	906 621	60	30	5	0	5	27
zone sublittoral irrigable	42 110	80 782	5 672	0	9 527	138 092	30,5	58,5	4	0	7	4
Z.C subhumide semi aride	59 816	104 590	7 987	0	10 450	182 843	33	57	4	0	6	5
Z.C subhumide	209 660	303 550	35 583	418	31 706	580 917	36	52	6	0	5	17
Zone Céréalière (Z.C)	269 476	408 140	43 570	418	42 156	763 760	35	53	6	0	6	23
zone steppique	103 328	836 872	74 366	21 249	23 626	1 059 441	10	79	7	2	2	32
zone saharienne	4 745	133 549	71 300	253 353	12 346	475 292	1	28	15	53	3	14
Algérie	965 568	1 729 603	239 215	275 020	133 800	3 343 206	29	52	7	8	4	100
%	29	52	7	8	4	100	-	-	-	-	-	-

171 237 têtes bovines (dont 57% vaches laitières) sont présentes dans la steppe ce qui constitue 10% des UGB totales de la zone. Selon ATCHEMDI KOMI APEDO (2004) l'élevage bovin laitier est une activité nouvellement introduite en milieu steppique et saharien. A Djelfa, malgré l'existence d'autres pratiques fortement implantées dans le milieu (élevage d'ovins, de caprins et de camélidés) l'élevage bovin laitier connaît un certain essor grâce aux efforts déployés par les pouvoirs publics : des producteurs à gros troupeaux émergent avec l'ambition de couvrir tous les besoins en lait de la région. Cette tendance est remarquée chez quelques éleveurs qui utilisent des techniques modernes d'élevage en vue d'augmenter l'effectif de leur troupeau et d'améliorer peu à peu la production laitière.

L'élevage caprin contribue peu dans les UGB totales de la zone steppique (7% seulement), mais représentant la majorité de l'effectif caprin national (31%). L'espèce équine est presque inexistante (2%) tableau 1.

L'estimation du cheptel camelin a atteint 286 670 têtes dont 92% au Sahara. Dans cette grande partie du pays, l'espèce cameline domine en termes d'UGB (53% des UGB totales), vient ensuite l'ovin (28%), le caprin (15%), l'équin (3%), et en dernier lieu le bovin (1%) (tableau 2). Le dromadaire intervient de moins en moins dans le transport, particulièrement là où les routes ont été ouvertes, cependant il reste l'une des principales ressources alimentaires des éleveurs par sa production en lait, viande et poil ABDELGUERFI et LAOUAR (2002).

La seconde zone où l'élevage est concentré est la zone de grande céréaliculture (100 à 400 mm/an) où l'élevage ovin domine les autres espèces avec 53% du total UGB de la zone, suivi par le bovin (35%), le caprin et l'équin avec des proportions égales (6%).

Le cheptel de races importées n'est pas exploité uniquement dans les régions favorables, mais aussi dans des régions inadéquates pour ce type d'élevage. Effectivement une partie importante des vaches laitières importées (34%) est exploitée dans la zone céréalière caractérisée par des contraintes environnementales assez marquées surtout dans les hautes plaines semi aride. Dans ce cas, pour faire face aux aléas climatiques et permettre une diversité des revenus les éleveurs exploitent le troupeau bovin pour une double fin (lait et viande) MADANI (2000).

La zone tellienne où la pluviométrie est généralement supérieure à 600 mm/an possède 1,05 millions d'UGB dont 588 019 UGB bovine soit 56% de l'ensemble des UGB de la zone et

61% des UGB nationales bovines (tableau 2). Au sein de cet élevage dominant, les vaches laitières constituent la catégorie principale, leur effectif représente 60% de l'effectif bovin laitier national et englobe 54% de l'effectif des vaches laitières importées. La prédominance du bovin laitier, particulièrement le bovin importé s'explique par le fort potentiel d'irrigation de cette zone qui permet d'avoir un bon affouragement, condition essentielle pour une bonne production laitière. Selon ADEM (2003) la moyenne technique la plus élevée est enregistrée au niveau de cette zone (14,08 kg/V/J).

Contrairement au bovin, l'ovine et le caprin (conduits souvent en association) sont peu importants (21% des UGB nationales pour chacune des deux espèces), cédant la place à l'élevage équin qui compte 42% de l'effectif national.

La répartition du cheptel par zone agro écologique (tableaux 1 et 2) permet de mettre en évidence l'évolution inverse des effectifs des deux espèces dominantes en Algérie (bovine et ovine) de la zone tellienne (humide et subhumide) à la zone céréalière et la zone des parcours steppiques et sahariens (semi aride et aride) avec respectivement 61,28 et 11% pour l'espèce bovine et 20,23 et 56% pour l'espèce ovine. Nous constatons aussi que la répartition des espèces suit une cohérence entre la nature et le relief du pays ; la présence de zones écologiques très précises (plaine, steppe et montagne) permet selon YAHIAOUI (2000) d'avancer l'hypothèse que les espèces (bovine, ovine, caprine) tout en constituant des biocénoses intéressantes du point de vue écologique, ne s'entre-concurrent pas pour des territoires de pâtures et sont intégrées dans des biotopes propres et déterminés. Toutefois des préférences d'habitats s'avèrent établies pour une espèce par rapport à une autre. C'est ainsi que le bovin domine dans les zones humides et subhumides, les ovins se retrouvent localisés dans celles correspondant à l'étage aride et semi-aride, les caprins, quant à eux, se concentrent fortement en steppe mais sont aussi dispersés dans les zones marginales et montagneuses.

1.2. Diversité des ressources génétiques des ruminants en Algérie:

La diversité des espèces, des races et des populations animales constituent une richesse génétique qui permet de mettre en œuvre des systèmes de production variés et adaptés aux évolutions du contexte économique. « *Une race qui disparaît est un phénomène irréversible. C'est un patrimoine tout à la fois génétique, culturel et économique perdu à jamais* » J M COUTARD (2002).

MADANI *et al* (2001) ont indiqué que la présence de plusieurs espèces (bovin, ovin, caprin) permet d'avoir une complémentarité entre les troupeaux et procure une sécurité nécessaire en conditions de fortes variations climatiques comme celle de notre pays. Le même constat a été fait par VILAIN (2000) : l'association complémentaire, simultanément ou alternativement dans le temps, de plusieurs espèces animales permet généralement une valorisation plus efficace des ressources fourragères, il ajoute que la diversité raciale joue les mêmes rôles : dans un système laitier, la présence d'une race à viande permet par exemple la valorisation des parcelles difficiles ou éloignées.

Composé d'une gamme très variée de types et de populations exotiques qui constitue sa richesse et sa diversité biologique, l'élevage en Algérie doit être encouragé et soutenu par les actions politiques.

Le cheptel bovin en Algérie se caractérise par la présence de trois types distincts : 39% de son effectif est composé d'animaux de races locales ou plus justement de populations locales puisqu'elles n'ont pas encore un standard génétique bien défini. Ces populations appartiennent au même groupe dénommé « La brune de l'Atlas » et tiennent leur nom de la région où elles vivent : la guelmoise vivant en zone forestières, la cheurfa en zone de piémont forestier, la chélifienne dans la région Centre Ouest et la sétifienne adaptée aux conditions des Hauts plateaux notamment à Sétif. Selon KERKATOU (1989), il existe d'autres populations mais avec des effectifs réduits : La djerba, vue dans les milieux difficiles du Sud notamment à Biskra, La kabyle et la Chaouia qui dérivent respectivement de la guelmoise et de la cheurfa.

Les performances de ce type de bovin conduit en extensif sont limitées. Sa faiblesse dans la production de lait (3 à 4 L/V/J) a fait que cette dernière est surtout destinée à l'alimentation des jeunes animaux, par conséquent ce type de bovin est exploité beaucoup plus pour la production de viande, ce qui contredit son appellation courante de bovin laitier. Mais il reste très intéressant, selon YAKHLEF (1989) le bovin local est adapté aux conditions locales difficiles, et valorise mieux les jachères et les parcours par rapport aux races importées exigeantes pour leur alimentation et sensibles aux conditions d'élevage. Aussi selon Vilain (2000) la présence d'espèce ou de race locale dans une exploitation est encouragée pour enrichir sa biodiversité et renforcer la durabilité agro écologique.

La composition du troupeau a fortement changé suite aux croisements (souvent anarchiques) entre ces populations locales et les races importées, il est apparu ainsi en Algérie une

catégorie de bovin laitier croisé appelé BLA (bovin laitier amélioré) dans les statistiques du MADR. Ces bovins ont conservé selon ABDELGUERFI et LAOUAR (2000) beaucoup de caractères des souches locales (rusticité surtout), ils présentent cependant une très grande hétérogénéité dans la couleur de la robe, la conformation et la taille. Aujourd'hui on observe que notre patrimoine génétique local ne subsiste que dans les régions marginales (régions forestières) inaccessibles par le bovin importé et conduit en système agropastoral extensif.

Les vaches laitières croisées et locales constituent 75,5% de l'effectif national du cheptel laitier MADR (2006), assurant ensemble 80% de la production laitière nationale.

Depuis les années 70, l'Algérie faisait appel à l'importation des vaches laitières à haut potentiel génétique dans l'espoir de réduire la dépendance du pays vis-à-vis de l'étranger en matière de lait et produits laitiers. C'est ainsi que les races importées ont gagné l'ensemble des systèmes agricoles avec une répartition plus ou moins homogène à travers les zones fertiles du Nord, dans les plaines arrosées et les périmètres irrigués MADANI et *al* (2003), leur effectif est estimé actuellement à plus de 300 000 têtes (MADR, 2006) dont 70% vaches laitières appartenant principalement aux races suivantes: Holstein, Montbéliarde, Frisonne française pie noire et pie rouge, et à d'autres races comme la Flikvieh et la Brune des Alpes.

Selon CHELLIG (1978) et ABDELGUERFI et LAOUAR (2002), trois groupements d'ovins (arabe, berbère et saharien) existent en Algérie et composés de plusieurs races (ou plutôt de populations), les principales sont : la Ouled djellal, la Hamra ou Beni ighil et la Rembi. Les races secondaires sont : la berbère à laine Zoulai, la Barbarine de ouled Souf, la D'men et la Targuia-sidaou.

Selon NEDJRAOUI (2001) des travaux de préservation des potentialités de la race Beni ighil très rustique et adaptée au pâturage steppique sont entrepris dans des fermes pilotes. Quelques races plus rares sont également mentionnées telles que la Taadmit issue d'un croisement entre Ouled Djellal et les béliers Mérinos. KHALDOUN (2002) quand à lui a soulevé le danger qui entoure les espèces ovines en Algérie comme le cas de la race « Hamra », car la disparition de la végétation pérenne semble avoir des conséquences sur la disparition du potentiel génétique ovin local bien adapté aux parcours en extensif.

L'espèce caprine renferme elle aussi une diversité raciale assez remarquable. Selon CHELLIG (1978) deux espèces caprines locales principales ont été identifiées à savoir: l'Arabia et la Makatia. GEOFFROY (1919) a mentionné la présence dans certaines régions, de métissages avec les races méditerranéennes comme la Maltaise, la Damasquine, la Murciana, la Toggenburg et plus récemment selon MADANI (2001) avec l'Alpine et la Saanen. Le matériel génétique caprin local est localisé principalement dans les zones marginales; les montagnes, les oasis, les parcours saharien et présaharien. Cette situation de confinement assez négative pour le développement de l'élevage caprin ajoutée à l'esprit de sauvegarde de certains éleveurs a eu selon TERRANTI et TAKOUCHT (1999) l'avantage de limiter l'érosion due à l'introduction d'animaux sélectionnés et de maintenir de ce fait une variabilité génétique considérable.

L'espèce cameline quant à elle est représentée par le « dromadaire » qui occupe une place importante dans l'élevage saharien. Les populations camelines appartiennent à deux grands groupes génétiques (MADANI et *al*, 2003): le Chaambi et le Targui (Méhari) qui compte toutefois des sous types : Reguibi, Sahraoui, Chameau l'Aftouh, l'Ajjer, Ouled Sid Cheikh et chameau de la steppe. D'autres populations sont mentionnées dans la littérature comme le Hoddni, le Naili, le Soufi, et l'Ait Khebbach.

L'équin a tenu dans le temps une grande place dans la société algérienne au côté du guerrier, du chasseur et près de la tente du nomade. Selon ABDELGUERFI et LAOUAR (2002) bien que tous les pays du Maghreb soient considérés comme étant le pays berceau du Barbe, c'est l'Algérie qui détient les plus gros effectifs et les meilleurs spécimens. En plus de cette race nous trouvons la race pur sang arabe et des croisements Arabe-Barbe.

Les asins sont constitués par une race locale et par les baudets en croisement avec des juments mulassières (NEDJRAOUI, 2001). ABDELGUERFI et LAOUAR (2002) ont mentionné que les mulets et les asins sont devenus de plus en plus rares dans tout le Maghreb durant les vingt dernières années.

Cette description globale, nous ramène à dire que notre pays possède une richesse animale non négligeable. Néanmoins, il faut savoir l'améliorer, l'élargir et la préserver pour les générations futures.

1.3. Evolution des élevages en Algérie :

D'une manière générale le cheptel algérien a très peu évolué durant ces dernières années comparativement aux années soixante dix et quatre vingt.

Pour les bovins, l'effectif a connu des périodes de hausse où il est passé de 0,89, 1,21, à 1,4 millions de têtes, et de périodes de régression (1,4 à 1,3 millions de têtes) (tableau 3 et figure 1). Il a atteint en 2006, 1 607 890 têtes ce qui représente un croît de 1,38% par rapport aux 1 586 070 têtes de l'année 2005 (tableau 3). Dans toute la littérature, il est mentionné que l'augmentation des effectifs lorsqu'elle existe ne correspond pas automatiquement à un croît interne du cheptel mais surtout aux importations de génisses pleines par l'Etat toujours dans l'espoir d'augmenter la production laitière nationale. L'abattage incontrôlé des animaux est par contre le principal élément justifiant la situation inverse. YAKHLEF (1989) a observé que le rythme d'évolution numérique du cheptel bovin par rapport au nombre d'habitants s'avérait lent. Cette situation persiste toujours.

Selon ABDELGUERFI et LAOUAR (2000) contrairement à l'espèce bovine, le cheptel ovin n'a jamais cessé de croître. Effectivement, il est passé de 3,9 à 7,94, 11,22, 16,69, 17,7, 18,12 à 19,6 millions de têtes (figure 1). Ceci ne veut pas dire que le cheptel ovin n'a pas connu de perte d'effectifs suite aux différentes années de sécheresse vécues, et qui ont été ressenties surtout en zones arides et semi-arides. Par contre, dès qu'il y a des conditions climatiques favorables, la croissance revient à sa tendance habituelle. Les caprins et les camelins ont connu pratiquement une évolution similaire. Depuis les années 50 jusqu'aux années 90, ces deux espèces ont vu leurs effectifs décroître (2,7 à 2,46 millions têtes caprines et de 1,44 à 0,12 millions têtes camelines). Une légère augmentation a été enregistrée ensuite pour ces espèces (tableau 3). En conclusion, l'augmentation des effectifs bovins et ovins se fait au détriment des effectifs caprins et camelins. Ces derniers occupent une place de moins en moins importante par rapport à l'élevage bovin et ovin en Algérie ABDELGUERFI (2002).

Tableau 3 : Evolution du cheptel (1950-2006).

(ABDELGUERFI et LAOUAR (2000) et les statistiques du MADR (2007))

Espèces	Effectifs en millions de têtes						
	1950	1970	1976/80	1986/90	90/2000	2000/2005	2006
Bovin	-	0,89	1,21	1,4	1,3	1,5	1,6
Ovin	2,7	2,55	2,54	2,46	2,8	3,3	3,7
Caprin	3,9	7,94	11,22	16,69	17,7	17,8	19,6
Camelin	1,44	0,18	0,14	0,12	0,14	0,25	0,28
Total	8,04	11,56	15,11	20,67	21,94	23	25,2

Tableau 4 : Evolution du cheptel (1997-2006).

(MADR, 2007)

Espèces	Effectifs en millions de têtes									
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bovin	1,26	1,32	1,58	1,60	1,61	1,55	1,56	1,61	1,59	1,61
Caprin	3,12	3,26	3,06	3,03	3,13	3,28	3,32	3,45	3,59	3,75
Ovin	17,39	17,95	17,99	17,62	17,30	17,59	17,50	18,29	18,91	19,62
Camelin	0,15	0,15	0,22	0,23	0,25	0,25	0,25	0,27	0,27	0,29
Total	21,91	22,68	22,85	22,47	22,29	22,67	22,64	23,63	24,35	25,26

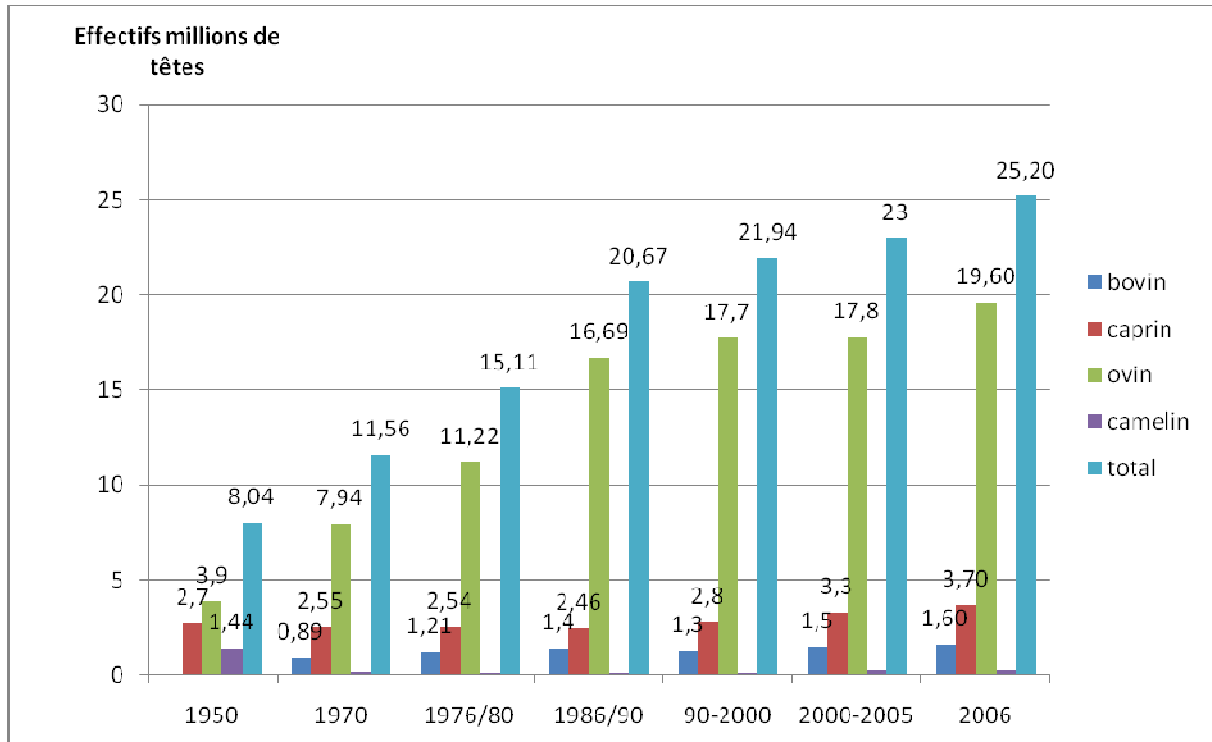


Figure 1 : Evolution du cheptel en millions de têtes (1950-2006).

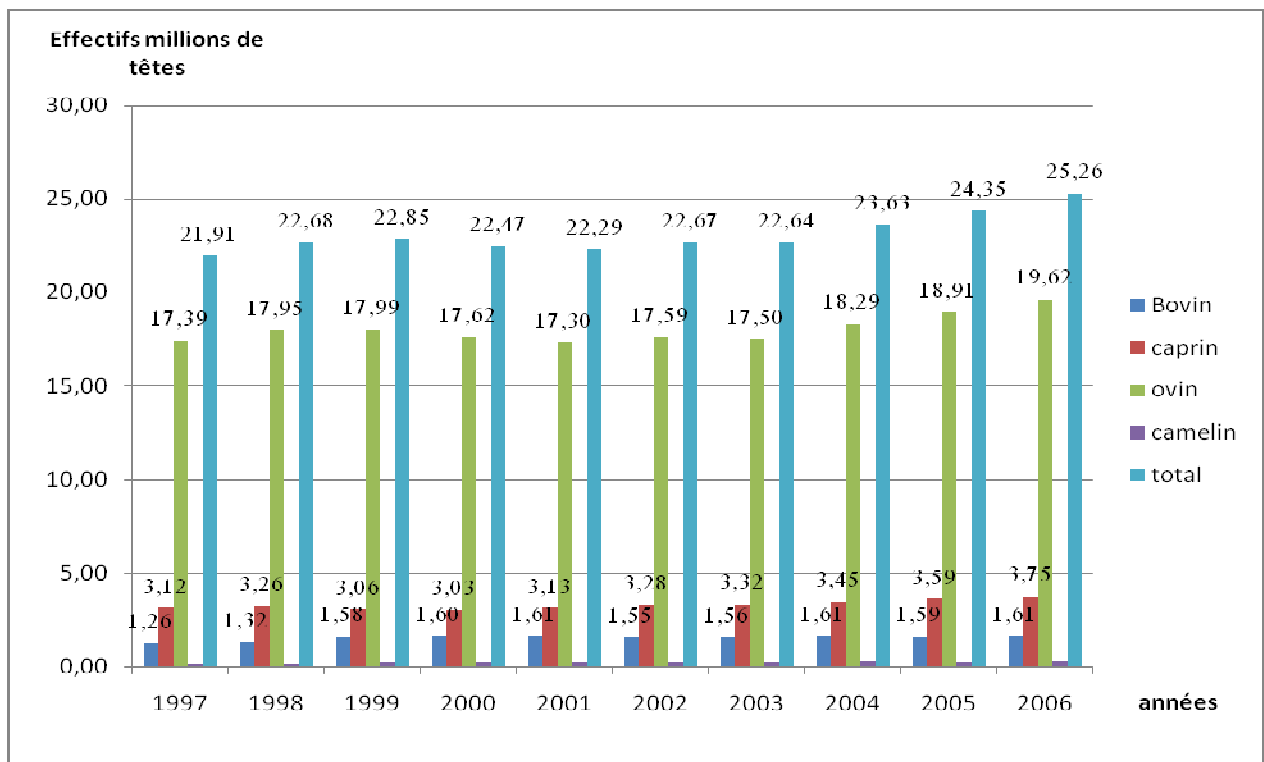


Figure 2 : Evolution du cheptel en millions de têtes (1997-2006).

1.4. Les fourrages et la diversité végétale en Algérie.

1.4.1. L'importance des fourrages :

Les ressources fourragères sont des productions à part entière. Sans valeur commerciale directe, elles sont pourtant la base de l'alimentation durable des ruminants dans le monde entier et la base de produits nobles et de haute valeur ajoutée (lait et produits laitiers, viande, cuirs, laine et poils). Sans elles il est difficile, voire impossible de concevoir un élevage ruminant. En plus de leur intérêt zootechnique, les espèces fourragères et pastorales jouent un rôle important dans la lutte contre l'érosion du sol et l'enrichissement en matière organique de façon directe (résidus) ou indirecte (fumier). Les fourrages ont également un intérêt dans le maintien et l'enrichissement de la biodiversité. Selon ABDELGUERFI et LAOUAR (2002) la recherche d'une phytomasse fourragère n'exige nullement une pureté spécifique des cultures. Bien au contraire la richesse d'un fourrage en différentes espèces et variétés constitue un élément qualitatif hautement apprécié. Les éleveurs, ont toujours apprécié le foin des prairies en se basant sur la diversité et le nombre des espèces appétentes qu'il contient.

Par conséquent, la diversité floristique des prairies, des parcours et des pâturages est fortement recherchée et constitue un élément de qualité. L'augmentation et le développement de la production fourragère permet la diversification et l'augmentation du cheptel et de la faune sauvage (polinisateurs, oiseaux, herbivores,...) et aussi de la microflore des sols (bactéries, champignons,...). Ceci va dans le sens du maintien de la biodiversité, voire de son enrichissement. ALTIERI (1999) a aussi montré l'intérêt de la diversité des espèces et variétés végétales pour le contrôle de la population de ravageurs, la fertilité du sol ou l'état phytosanitaire des plantes cultivées.

1.4.2. Constat sur la diversité des espèces fourragères et pastorales en Algérie :

Deux chaînes montagneuses importantes, l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, séparent le pays en trois types de milieux qui se distinguent par leur relief et leur morphologie. Cette diversité des milieux et des terroirs donnent lieu à une importante diversité biologique notamment de plantes diverses en particulier d'intérêt pastoral et fourrager.

Nous aborderons en premier lieu la steppe qui abrite plusieurs formations végétales, il existe selon NEDJRAOUI (2001) et LE HOUEROU (1998, 2000) :

- Les steppes à alfa (*Stipa tenacissima*) à inflorescences très appréciées.
- Les steppes à armoise blanche (*Artemisia herba alba*).
- Les steppes à sparte (*Lygeum spartum*), leur intérêt vient de leur diversité floristique et de leur productivité relativement élevée en espèces annuelles et petites vivaces.
- Les steppes à remth (*Arthrophytum scoparium*).
- Les steppes à psamophytes (*Aristida pungens*, *Thymellaea microphyla*, *Retama raetam*) et leurs valeurs pastorales varient de 200 à 250 UF/ha.
- Les steppes à halophytes (*Atriplex Halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa*, *Frankenia thymifolia*, *Salsola sieberi* et *Salsola vermiculata*), ce type de steppe est très recherché par les pasteurs et sa valeur pastorale est d'environ 300 UF/ha.

Certaines potentialités fourragères locales restent peu ou pas exploitées, comme deux écotypes fourragers d'origine saharienne plus précisément de la région d'Adrar, cités par HAMDAOUI (1999) à savoir le Penniselim (Millet d'Afrique) et le Sorghum qui restent défavorisées et laissées à l'écart de tout projet de recherche ou de développement. L'Arganier aussi qui est un arbre endémique du sud ouest algérien possédant des intérêts à la fois forestier, fruitier, et fourrager demeure encore très peu étudié. Selon MORSLI et KHELIFI (1999) malgré le grand intérêt que connaît cette ressource phytogénétique précieuse dans de nombreux pays du monde (Maroc, Espagne, Afrique du sud, etc....) cet arbre risque l'extinction en Algérie. D'autres populations locales font la richesse du pays, la région de Biskra présente une diversité remarquable en matière de fève exprimée par les populations locales cultivées depuis longtemps CHAABANE (1999) mais elles sont menacées par l'érosion génétique due à l'influence de la variation des facteurs écologiques et aux actions de l'Homme.

Concernant les espèces fourragères cultivées, elles sont très peu diversifiées en Algérie et occupent une superficie réduite. Selon CHEHAT (2001) et ABDELGUERFI et LAOUAR (2002) la diversité des ressources fourragères en Algérie n'est qu'apparente, la gamme des

fourrages cultivés est classique et très étroite : orge, vesce-avoine, avoine, trèfle d'Alexandrie, sorgho, et très rarement triticales, luzerne ou betterave fourragère. Ils ajoutent à cela qu'une seule variété par espèce est exploitée quel que soit le milieu. Les autres espèces sont pratiquement inconnues ou délaissées ; le maïs aussi ne semble pas être destiné pour un grand avenir en dépit de l'existence de cultivars locaux. La fétuque, malgré son adaptabilité parfaite à nos conditions pédoclimatiques est inexploitée (ABDELGUERFI et LAOUAR, 2002).

1.4.3. Evolution des superficies fourragères :

L'examen de la figure 2 donne le constat suivant : l'ensemble des superficies n'a pratiquement pas changé durant la période considérée (1997-2006) à l'exception des superficies laissées en jachère qui ont augmenté d'une manière subite (de 2 600 980 ha en 1997 à 25 090 030 en 1998), elles ont diminué de la même façon pour atteindre 2 668 431 ha en 1999. Les jachères occupent chaque année de grandes superficies, elles sont évaluées à 3 404 758 ha pour l'année 2006 soit 8% de la SAT et 41% de la SAU. 74% sont pâturées ou fauchées ce qui constitue certes des unités fourragères gratuites mais qui peuvent dans le cas où elles sont cultivées contribuer plus efficacement dans la couverture des besoins du cheptel. L'évolution des superficies réservées aux cultures fourragères est aléatoire, et leur accroissement (lorsqu'il existe) s'avère lent par rapport à celui du cheptel (tableaux 4 et 5, figures 2 et 3). Ce constat est similaire à celui fait par ABDELGUERFI et LAOUAR (2000) entre 1976 et 1995.

Si la superficie agricole totale a augmenté entre 2003 et 2006 (figure 3 et tableau 5), c'est grâce au programme de mise en valeur des terres du plan national du développement agricole (PNDA), elle a atteint en 2006, 42 367 890 ha mais la part utile reste toujours minime, elle constitue à peine 20% de la SAT.

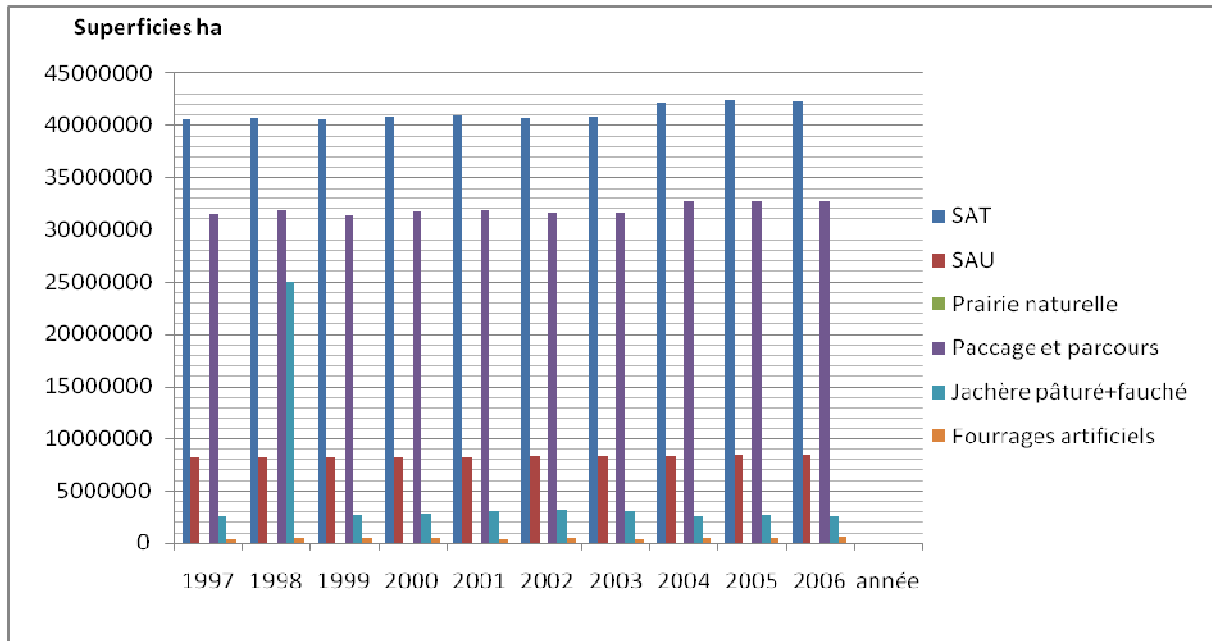


Figure 3 : Evolution des superficies fourragères (1997-2006).

Tableau 5 : Evolution des superficies agricoles et fourragères (1997-2006)

(MADR, 2007)

Années	SAT (ha)	SAU (ha)	Prairie naturelle (ha)	Pacages et parcours (ha)	Jachère pâturée et fauchée (ha)	Fourrages cultivés (ha)
1997	40663000	8201720	42390	31531470	2600980	391630
1998	40732520	8215730	42060	31940360	25090030	432429
1999	40623340	8226900	35210	31503820	2668431	460750
2000	40888100	8227440	35230	31794320	2743560	442298
2001	40983841	8193741	30900	31914760	3038331	331270
2002	40735920	8228690	23640	31624770	3141090	395840
2003	40817940	8270930	25950	31635240	2984920	377110
2004	42209600	8321680	25434	32824410	2592320	461589
2005	42380629	8389639	26070	32821550	2673270	484152
2006	42367889	8403569	25548	32776670	2526028	611817

1.4.4. Les ressources alimentaires destinées au cheptel :

1.4.4.1. Les fourrages :

Les ressources fourragères en Algérie sont réparties selon leur nature (tableau 6) : les fourrages naturels sont fournis essentiellement par les parcours (environ 20 millions d'ha qui occupent la plus grande part de la superficie agricole totale) répartis en parcours telliens, forestiers et steppiques (10, 15 et 75% respectivement) MADR (2006). La jachère ou les terres au repos (3,4 millions d'ha) fournissent également des unités fourragères gratuites issues d'une végétation sauvage variée. Selon ADEM (2003) la jachère pâturée fournit jusqu'à 600 UF/ha dans la zone humide. Les forêts et maquis représentent environ 4 millions d'ha avec une production moyenne qui est selon HAMADACHE (2001) de 150 UF/ha. Par contre la superficie destinée pour les cultures fourragères est très réduite (611 817 ha) par rapport à la surface agricole utile (8 403 570 ha) soit 7,2% de la SAU. Les cultures fourragères sont peu diversifiées ABDELGUERFI et LAOUAR (2002) : la vesce -avoine, l'avoine et l'orge sont les principales espèces cultivées pour constituer des réserves utilisées en périodes creuses. En hiver et au printemps le bersim constitue souvent la seule ressource fourragère verte pour le cheptel bovin laitier, il est relayé en été par le sorgho (espèce la plus pratiquée) vu sa résistance à la sécheresse ou la luzerne (lorsque les possibilités d'irrigation existent).

Tableau 6 : Répartition générale des terres

(MADR, 2007)

				Spéculations	Superficie (ha)	% ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
Superficie Agricole Totale	Superficie Agricole Utile	TERRES	LABOURABLE	Cultures herbacées	4 064 857	9,6	
				Terres au repos	3 404 758	8,0	
		CULTURES	PERMANENTES	Plantations fruitières	810 193	1,9	
				Vignobles	98 214	0,2	
				Prairies naturelles	25 548	0,1	
		Total Superficie Agricole Utile				8 403 570	19,8
	Pacages et parcours				32 776 670	77,4	
	Terres improductives des exploitations agricoles				1 187 650	2,8	
	Total des terres utilisées par l'agriculture (S.A.T)				42 367 890	100,0	17,8
	AUTRES TERRES	Terres alfatières				2 793 000	
Terres forestières (bois, forêts, maquis...)				4 303 000		1,8	
Terres improductives non affectées à l'agriculture				188 710 210		79,2	
Total Superficie Territoriale					238 174 100		100,0

%⁽¹⁾: Pourcentages calculés par rapport à la superficie des terres utilisées par l'agriculture.

%⁽²⁾: Pourcentages calculés par rapport à la superficie territoriale.

1.4.4.2. Autres ressources alimentaires :

Les pailles et les chaumes constituent une ressource alimentaire importante pour le bétail en Algérie. Elles ont contribué dans la couverture de 28% des besoins du cheptel. Ces ressources peuvent être encore mieux valorisées par l'utilisation des techniques d'enrichissement par certains produits tel que l'urée. D'autres sous-produits sont également utilisés dans l'alimentation du bétail, nous distinguons les sous-produits agricoles issus des cultures maraîchères, les rebus des dattes et le feuillage de taille des arbres fruitiers. Et les sous-produits industriels : le son, les marcs de raisin, les grignons d'olive,...etc.

L'ensemble de ces ressources n'arrive pas à satisfaire les besoins du cheptel en énergie et en azote, d'où le recours à l'utilisation importante des aliments concentrés, ce qui explique les grandes quantités importées de ces aliments, et le prix élevé du prix de revient du litre de lait en Algérie.

1.5. Le bilan fourrager en Algérie.

1.5.1. Les besoins alimentaires du cheptel :

L'évaluation des besoins alimentaires nécessite en premier lieu la présentation du cheptel en termes d'UGB par espèces et par zone agro écologique (tableau 2). Pour cela nous avons utilisé les coefficients de conversion utilisés par le MADR et qui sont présentés dans le tableau 7. Les besoins alimentaires du cheptel en unités fourragères (UF) par an ont été calculés sur la base qu'une UGB équivaut à des besoins alimentaires de 3000 UF. Nous avons ainsi évalué les besoins alimentaires du cheptel algérien qui s'élèvent à 10 milliards pour l'ensemble des zones agro écologiques pour l'année 2006.

Les besoins alimentaires du cheptel dans la zone des parcours steppiques et sahariens avoisinent la moitié des besoins nationaux. (soit 46%) avec la prédominance des besoins ovins dans la steppe (79%) et ceux des camelins (53%) par rapport aux besoins totaux de chaque zone. La zone tellienne est la deuxième zone où l'élevage est concentré (27% des besoins nationaux) et sa majorité se trouve dans la sous zone humide (18%). Ce sont les besoins des bovins qui constituent le plus grand pourcentage (60% des UGB de la zone) (tableau 2). La zone céréalière représente quant à elle 23% des besoins nationaux provenant

principalement des élevages ovins et bovins (respectivement 53 et 35%). Quant à la zone sublittorale elle ne représente qu'une petite part (4%) dont la majorité revient aux espèces ovines et bovines.

Tableau 7 : Coefficients d'UGB retenus pour l'évaluation du cheptel.
MADR (2001)

Espèce animale	Coefficients UGB utilisés
<p>Bovin :</p> <p>Vache laitière (BLM) 1</p> <p>Vache laitière (BLL+BLA) 0,75</p> <p>Génisses + de 18 mois 0,65</p> <p>Taurillons 0,6</p> <p>Veaux et velles 0,4</p> <p>Taureaux 1</p>	
<p>Ovin :</p> <p>Bélier 0,11</p> <p>Brebis 0,10</p> <p>Jeunes moins de 2 ans 0,07</p>	
<p>Caprin :</p> <p>Boucs 0,08</p> <p>Chèvres 0,07</p> <p>Jeunes de 2 ans 0,05</p>	
<p>Camelin :</p> <p>Chamelle 1</p> <p>Autres 0,9</p>	
<p>Equin :</p> <p>Chevaux adultes 1,2</p> <p>Jeunes de 2 ans 0,75</p> <p>Mulet 1</p> <p>Anes 0,3</p>	

1.5.2. Evaluation des ressources fourragères en UF:

Les ressources fourragères sont représentées par les pacages et parcours, la jachère pâturée et fauchée, les fourrages naturels (prairie), les fourrages cultivés (avec les céréales reconverties en fourrages) ainsi que la contribution des chaumes et des pailles. Dans une première étape nous avons élaboré un tableau de base présentant les disponibilités fourragères par type de fourrage et par zone agro écologique, ensuite nous avons procédé à l'affectation aux différents fourrages de coefficients exprimant la valeur nutritive en UF utilisés par l'institut Technique des Elevages (ITELV). Les coefficients retenus sont rapportés en annexe 1, et les résultats sont présentés de manière synthétique dans les tableaux 8 et 9.

La participation des zones agro écologiques dans la production fourragère nationale est inégale. Elle est de 1,9 milliard pour la zone tellienne (littoral et sublittoral), 2 milliards pour la zone céréalière, 1,8 milliards dans les parcours steppiques et 840 millions pour la zone saharienne soit respectivement 28, 8, 30, 27 et 12,7% de la production fourragère nationale.

Concernant la structure de la production fourragère, la première constatation confirme que la production fourragère en Algérie est purement à caractère extensif. 86% des UF produites sont fournies par les jachères, les pacages et parcours et les chaumes et pailles avec respectivement 42, 28 et 13% (tableau 12). Les fourrages cultivés ne contribuent qu'à hauteur de 14% des UF produites. Nous remarquons également l'importante participation de la céréaliculture (chaumes et pailles), 41,7% soit plus de 1/3 des disponibilités nationales.

Tableau 8 : Evaluation en UF des disponibilités fourragères dans les différentes zones agro écologiques (2006).

Calculé à partir des données du MADR (2007).

Zones	Fourrages cultivés	Jachère pâturée-fauchée	Prairie naturelle	Pacages et parcours	Chaumes et pailles	% par rapport au UF totales de chaque zone				
						7	16	18	17	42
zone humide	59570500	128291900	140682960	134055500	336204000	7	16	18	17	42
zone subhumide	92028100	102909200	33113520	141328200	372908700	12	14	4	19	50
zone littorale et tellienne	151598600	231201100	173796480	275383700	709112700	10	15	11	18	46
zone sublittoral irrigable	32956200	89580400	0	11707500	265240000	8	22	0	3	66
zone subhumide semi aride	39371200	33379125	0	9529800	407120980	8	7	0	2	83
zone subhumide	233309050	275711575	27197280	50244150	963504220	15	18	2	3	62
zone de la grande céréaliculture	272680250	309090700	27197280	59773950	1370625200	13	15	1	3	67
zone steppique	446240300	247758000	1346400	742208300	432855720	24	13	0	40	23
zone saharienne	22170500	10820550	0	797939750	9853685	3	1	0	95	1
Algérie	925645850	888450750	202340160	1887013200	2787687305	14	13	3	28	42

Tableau 9 : Evaluation du bilan fourrager en UF dans les différentes zones agro écologiques.

Zones	Besoins du cheptel En UF	UF			%		Bilan fourrager	
		Fourrages et parcours	Chaumes et pailles	Total	Fourrages	Chaumes et pailles	UF	%
zone humide	1794123600	462600860	336204000	798804860	57,9	42,1	- 995318740	- 55,48
zone subhumide	925737000	369379020	372908700	742287720	49,8	50,2	- 183449280	- 19,82
zone littorale et tellienne	2719863000	831979880	709112700	1541092580	54,0	46,0	- 1178770420	- 43,34
zone sublittoral	414276000	134244100	265240000	399484100	33,6	66,4	- 14791900	- 3,57
zone subhumide semi aride	548529000	82280125	407120980	489401105	16,8	83,2	- 59127895	- 10,78
zone subhumide	1742751000	586462055	963504220	1549966275	37,8	62,2	- 192784725	- 11,06
zone céréalière	2291280000	668742180	1370625200	2039367380	32,8	67,2	- 251912620	- 10,99
zone steppique	3178323000	1437553000	432855720	1870408720	76,9	23,1	- 1307914280	- 41,15
zone saharienne	1425876000	830930800	9853685	840784485	98,8	1,2	- 585091515	- 41,03
National	10029618000	3903449960	2787687305	6691137265	58,3	41,7	- 3338480735	- 33,29

1.5.3. Le bilan fourrager des différentes zones agro écologiques :

Le déficit à l'échelle nationale est de l'ordre de 3,3 milliards d'UF pour l'année 2006. Le déficit le plus important est au niveau de la zone des parcours steppiques (1,3 milliard) et la zone tellienne (1,1 milliard) par rapport aux 251 millions de la zone céréalière et 585 millions de la zone saharienne. La zone sublittorale est la zone la moins déficitaire (14 millions) (tableau 9). Cette situation s'explique surtout par la répartition inégale entre les terres, le cheptel, et le potentiel productif (qualité des sols, moyens d'irrigation, etc.).

La comparaison entre ce bilan fourrager et celui établi par ALFA HIMA BELLO (2004) sur cinq années (1997-2001) nous indique que le déficit est resté pratiquement le même à l'échelle nationale, à l'exception de l'année 1998 qui a eu un excès de 191 millions d'UF, grâce à la forte disponibilité des chaumes et pailles qui ont contribué avec 4,6 milliards d'UF. Cependant, le bilan a changé d'une zone agro écologique à une autre. La zone sublittorale qui présentait un surplus d'UF durant la période 1997-2001, a connu en 2006 un déficit de 14 millions d'UF. Pour la zone steppique, l'écart entre les besoins du cheptel et les disponibilités fourragères s'est creusé davantage suite à l'augmentation de l'effectif de son cheptel, principalement le nombre de têtes ovines qui est passé de 1,7 à 1,9 millions de têtes entre 1997 et 2006 accentuant le degré de dégradation des parcours en quantité et en qualité.

1.6. Les contraintes du développement de l'élevage bovin laitier en Algérie.

1.6.1. Les contraintes liées à l'environnement physique (climat, superficie):

L'Algérie connaît de fortes contraintes de développement de l'élevage bovin liées à l'environnement. La superficie agricole utile représente moins de 20% de la superficie agricole totale (tableau 6). Selon BELDJOURI et DAOUD (2001) près de 95% des terres est représenté par les zones semi aride et aride, par conséquent la majorité des terres agricoles sont potentiellement affectées par les sels. Les zones les plus arrosées sont à dominante montagnaise et ne permettent pas l'intensification (MADANI, 1993). Ces dernières détiennent la majeure partie de la population bovine locale conduite en systèmes sylvo-pastoraux pour produire de la viande. L'élevage bovin laitier est un élevage fortement lié au sol pour son affouragement en vert, cependant seulement 7,2% de la SAU est consacré aux cultures fourragères qui elles même se heurtent à un autre handicap : les optima thermiques ne correspondent pas aux optima hydriques et l'irrégularité des précipitations justifient le

caractère aléatoire des productions fourragères. L'irrigation reste une option peu utilisée pour la production laitière, l'eau est souvent orientée vers les cultures à forte plus value. Selon MOUFFOK (2007) les superficies fourragères conduites en irriguée et exploitées en vert n'ont pas dépassées 18% des superficies consacrées aux cultures fourragères durant ces dernières décennies.

1.6.2. Les contraintes liées au matériel animal :

75,5% du cheptel bovin est composé par le bovin croisé et local, ce dernier n'est pas constitué de races bien définies comme l'a indiqué AURIOL (1989) mais plutôt de populations hétérogènes au potentiel laitier très limité, en effet les performances de ce type de bovin ont été définies comme médiocres par YAKHLEF (1989) et MADANI et YAKHLEF (2000) ; la vache locale produit en moyenne un seul veau en deux ans après 3 à 4 ans d'élevage et moins de 700 kg de lait durant 5 à 6 mois de lactation.

1.6.3. Les contraintes liées aux politiques agricoles :

1.6.3.1. La négligence de la race locale :

L'amélioration du patrimoine bovin local est sans doute une des actions principales pour l'intensification des productions. A l'exception de quelques tentatives de croisement entrepris pendant la période coloniale entre les races importées et la population locale, cette dernière n'a jamais bénéficié d'une politique de développement. Cette richesse génétique confinée dans les zones marginalisées, conduites en extensif et qui peut être la clé d'un développement durable de la production laitière en Algérie risque de disparaître à jamais.

1.6.3.2. Le système des prix adopté et la subvention de la poudre de lait importée:

Les prix à la production fixés par l'Etat à des niveaux bas, se sont traduits par l'orientation des éleveurs vers la production de viande qui est plus rémunératrice; des vaches à un âge précoce ont été réformées après leur engraissement, le lait est devenu dans ce cas un produit secondaire de l'exploitation qui ne nécessite pas des investissements lourds en termes de cultures fourragères. Des études élaborées sur des exploitations laitières au niveau des périmètres laitiers, ont montré la faiblesse des revenus tirés par les producteurs laitiers privés et les fermes de l'Etat AMELLAL (1995). En cas de disponibilité en eau, les

agriculteurs-éleveurs font le maraichage qui est plus rentable que les cultures fourragères. Selon FERRAH (2000), cette politique qui perdure a causé en partie le manque de fourrages en Algérie, car si le prix du lait à la production valorisait correctement les fourrages, les éleveurs en cultiveraient.

L'autre politique qui a freiné le développement de l'élevage et l'amélioration de la production laitière nationale est celle de la subvention de l'Etat de la poudre de lait importée. L'industrie laitière conçue pour être un débouché pour une production laitière intensive s'est déconnectée de la filière lait en recombinaison la poudre de lait et la matière grasse importées.

1.6.4. Les contraintes liées à la technicité:

Les exigences du matériel végétal utilisé sont souvent mal connues ou non respectées. Les cultures fourragères sont ainsi vouées à l'échec, en effet selon ABDELGUERFI *et al* (2000), ABDELGUERFI et LAOUAR (2001), la préparation du sol et du lit de semence est souvent sommaire ; la date et la dose de semis ne sont jamais respectées ; la fumure est généralement inexistante ; l'irrigation est très rare et souvent mal pratiquée ; etc. Le choix des variétés reste très limité et souvent c'est la même variété utilisée à travers tout le pays quel que soit le milieu ou le terroir. La production de semences des espèces fourragères et pastorales est toujours non maîtrisée.

Les races laitières sélectionnées en conditions favorables dans les régions tempérées, importées dans notre pays, voient leurs performances de production diminuer d'une façon assez importante. Cette faiblesse est souvent justifiée par un problème d'adaptation de ces races aux conditions du milieu notamment le climat. Ce qui s'oppose à ce constat, est que le même matériel génétique exploité dans les mêmes conditions du milieu ou plus difficiles que les nôtres, enregistre des rendements impressionnants, comme c'est le cas de l'Arabie Saoudite. Le degré de technicité des éleveurs, leur façon de se comporter avec l'animal, et l'ensemble des conditions d'élevage (alimentation, hygiène, propreté, aspect sanitaire,...) font de l'animal (en plus de son potentiel génétique) un bon ou un mauvais producteur.

Chapitre 2 : Le chargement animal

2.1. La notion du chargement animal :

Le pâturage et sa gestion ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche et de développement afin de définir les critères, les méthodes et les outils d'aide à la prévision et à l'organisation. Le plus ancien et le plus diffusé reste sans doute le « chargement » comme l'a indiqué DELABY et *al* (2001). Selon le LAROUSSE AGRICOLE (2002), le chargement représente le nombre d'animaux présents par hectare de pâturage, qui permet l'évaluation de l'intensité avec laquelle le pâturage est exploité. D'autres définitions existent qui prennent en considération la notion du « temps » comme celle de HODGSON(1979) qui définit le chargement comme le nombre d'animaux d'une catégorie donnée rapportée à la surface qu'ils utilisent pendant une certaine période. En d'autres termes c'est le nombre d'animaux qu'un hectare de prairie peut nourrir pendant une période donnée. Il ressort à travers cette définition que le chargement est un critère global qui intègre à la fois, la production et la consommation d'herbes.

2.2. Les unités d'expression du cheptel :

Pour permettre la comparaison entre les exploitations, d'effectuer des bilans, de calculer la charge globale et à fin de simplifier les calculs, les chercheurs ont été amenés à définir des unités qui permettent d'amener des animaux d'espèces et de caractéristiques différentes à la même unité. Pour cela, il existe différents type d'unités utilisées. Les plus connues sont l'Unité Gros Bétail et l'Unité Zootechnique. Il existe d'autres unités comme l'Unité Bétail Tropical.

2.2.1. L'Unité Gros Bétail (UGB) : VOISIN, en 1957, définit l'UGB comme étant un boeuf (ou une vache sèche) de 500 kg de poids vif, dont les besoins énergétiques annuels sont de 3000 unités fourragères. C'est l'unité la plus utilisée dans le monde notamment en Algérie.

2.2.2. L'Unité Zootechnique (UZ) : elle est difficilement utilisable parce qu'elle ne prend pas en considération les catégories physiologiques par espèce.

2.2.3. L'Unité Bétail Tropical (UBT) : L'UBT correspond selon SORG (1997) à un bovin de 250 kg à l'entretien, qui ingère 6,25 kg de matière sèche par jour afin d'assurer son entretien, un gain de poids et la production de lait.

2.3. Les facteurs de conversion en UGB :

En présence d'un troupeau bovin, le calcul est simple, on additionne le poids total du troupeau et on divise par 500 kg pour obtenir l'équivalent en UGB.

Par contre dans le cas d'autres espèces, on emploie des facteurs de conversion comme ceux rapportés dans le tableau 7.

2.4. Limitation de l'exactitude de l'UGB :

En 1957, VOISIN a soulevé le problème de la précision de l'unité gros bétail plus précisément au niveau des coefficients utilisés pour la conversion. Ceci est vrai dans le sens où toutes les vaches sont par exemple au coefficient 1,00 qu'elles pèsent 400 ou 700 kg, ce qui nous amène à dire que l'unité UGB est certainement imprécise.

2.5. Les différents types de chargement :

2.5.1. Le chargement brut : Appelé également le chargement global ou le chargement d'herbage qui est le nombre d'UGB nourries sur un hectare de surface fourragère principale (SFP) (DUDOUET, 1999).

2.5.2. Le chargement réel : S'obtient en déduisant les UF consommés sous forme de concentrés.

2.5.3. Le chargement instantané : Appelé aussi chargement des parcelles en cours de pâturage. C'est le nombre de kg de viande ou d'UGB que supporte un hectare du total de la surface pâturée simultanément (VOISIN, 1957).

2.6. La gestion des ressources fourragères :

Parce qu'il existe une très grande diversité des milieux, et puisque la quantité d'herbe ingérée par les animaux est très sensible aux conditions et aux pratiques de pâturage, il est nécessaire d'adapter le chargement animal selon les disponibilités fourragères locales, tout en permettant une bonne adéquation à court, moyen et long terme de l'offre fourragère et de la demande alimentaire du troupeau. De cela ressort un double objectif : nourrir correctement le troupeau, et gérer la quantité et la qualité du stock fourrager disponible dans

le temps et dans l'espace. Ceci est comme l'a indiqué HARDY et al (2001) loin d'être facile à cause du déséquilibre permanent entre l'offre fourragère et les besoins des animaux. Donc, pour maîtriser un système fourrager, il est important de disposer d'outil d'aide au diagnostic et à la prévision et aussi de pilotage pour ajuster la conduite du troupeau à la pousse de l'herbe (DURU et al, 1988). L'importance de l'adaptation de la surface pâturée aux variations de la pousse de l'herbe pour raisonner et maîtriser l'intensification du pâturage en système a été aussi soulignée par CRISTOFINI et al (1979) cité par FIORELLI (2004).

Des systèmes de prévision de l'ingestion ont été développés depuis longtemps dans le cas des ruminants nourris avec des rations conservées comme le système des Unités d'Encombrement (UE) de l'INRA (1988) qui prend en considération la capacité d'ingestion des vaches et l'ingestibilité de l'herbe. Récemment d'autres modèles de prévision de l'ingestion des ruminants ont été conçus, plusieurs d'entre eux sont basés sur les principes de l'ancien système de l'INRA (1988) mais adaptés au cas du pâturage en prenant par exemple la disponibilité en herbe (PITTROFF et KOTHMANN, 2001).

2.7. Quelques modèles de prévision de l'ingestion d'herbe au pâturage :

On distingue d'une manière générale selon DELAGARDE et O'DONOVAN (2005) des modèles de prévision empiriques et mécanistes. Les principales différences entre ces deux types de modèles sont décrites dans le tableau 10. L'analyse de ce dernier indique que les modèles simples (empiriques) sont les modèles les moins précis, cette conclusion a été confirmée lors des travaux réalisés par DELAGARDE et O'DONOVAN (2005) où une comparaison de différentes simulations a démontré que les modèles plus simples sont les moins précis mais peuvent être utilisés plus facilement. Et parmi les modèles complexes, les prévisions de GrazeIn semblent les plus précises probablement parce que le nombre de facteurs pris en compte et le nombre d'interactions entre facteurs simulés sont plus nombreux que dans les autres modèles ou régressions multiples.

Le tableau 11 résume les principales caractéristiques, les variables d'entrée et les variables de sortie des cinq principaux modèles (mécanistes) de prévision de l'ingestion des vaches laitières au pâturage.

Tableau 10 : Comparaison des modèles empiriques et mécanistes.

Modèles empiriques	Modèles mécanistes
<p>√ Régressions multiples : Meijs et Hoekstra(1984), Stockdate (1985), Caird et Holmes (1986), Peyraud et al (1996), Stockdate(2000), Mather et al (2003), O’Donova et al (2003), Delaby et al(2001), Delaby et al(2003), Mather et al (2003), O’Donovan et al np.</p> <p>√ Issus essentiellement pour les vaches laitières au pâturage tournant.</p> <p>√ Prévision à partir de régression multiples basées sur des données expérimentales.</p> <p>√ Nombre des facteurs de variation de l’ingestion limité.</p> <p>√ Modèles simples.</p> <p>√ La précision des prévisions dans les situations extrêmes est limitée par la trop simple approche mathématique</p>	<p>√ Sepatou (Cros et al 2003), Patur’IN (Dalaby et al 2001), DietCheck (Heard et al 2004), GrazeIn (Delaby et al 2004), GrazFeed (Freer et al 1997).</p> <p>√ Adaptables à différents types d’animaux, de prairies et de gestion de pâturage.</p> <p>√ Prévision à partir d’équations imbriquées qui décrivent les mécanismes de régulation de l’ingestion.</p> <p>√ Nombre important de facteurs de variation de l’ingestion.</p> <p>√ Structure variable et complexe.</p> <p>√ Modèles robustes avec une bonne simulation des interactions donc une bonne précision.</p>

Tableau 11 : Caractéristiques générales, variables d'entrée et de sortie de cinq modèles de prévision de l'ingestion des vaches laitières au pâturage

DELAGARDE et O'DONOVAN (2005).

Modèle	GrazFeed	Sepatou	Pâtur'IN	DietCheck	Grazeln
Pays	Australie	France	France	Australie	France
Référence	Freer <i>et al</i> 1997	Cros <i>et al</i> 2000	Delaby <i>et al</i> 2001b	Heard <i>et al</i> 2004	Delagarde <i>et al</i> 2004
Type d'animaux	ruminants	VL	VL	VL	VL
Type de prairies	beaucoup	RGA-TB ^a	RGA-TB	quelques	beaucoup
Système de pâturage	To+Co ^b	To	To	To	To+Co
ANIMAUX					
Production laitière au pic	•	•	•	-	•
Poids vif	•	-	•	•	•
Note d'état corporel	•	-	-	-	•
Age	•	-	-	-	•
Stade de lactation	•	•	•	-	•
Stade de gestation	•	-	-	-	•
PRAIRIES					
Espèces	•	-	-	•	•
Digestibilité MO herbe offerte	•	•	-	-	•
Digestibilité MO herbe ingérée	•	•	-	-	-
Teneur en matières azotées	•	-	-	-	•
Biomasse par hectare	•	(•)	•	•	•
Structure verticale couvert	•	(•)	-	-	-
Proportion vert/mort	•	-	-	-	-
PÂTURAGE					
Quantité d'herbe offerte	•	•	•	•	•
Temps d'accès journalier	-	-	-	-	•
COMPLEMENTATION					
Dose concentré ingéré	•	•	•	•	•
Nature et valeur du concentré	•	-	-	-	•
Dose de fourrage ingéré	•	•	•	-	•
Nature et valeur du fourrage	•	-	-	-	•
INTERACTIONS					
Animal × Pâturage	•	-	•	-	•
Animal × Complém.	•	-	•	-	•
Pâturage × Complém.	•	•	•	•	•
Animal × Pâturage × Complém.	•	-	•	-	•
SORTIES DU MODELE					
Herbe ingérée	•	•	•	•	•
Production laitière	•	-	-	-	•
Variation de poids vif	•	-	-	-	-

RGA-TB^a : ray-gras anglais-tréfle blanc ; To^b : tournant ; Co : continu

2.7.1 GreazFeed :

Ce logiciel australien permet de calculer l'ingestion d'herbe et la production au pâturage. Contrairement aux autres modèles GrazFeed est conçu pour tout type de ruminants et comme GraZein il est fonctionnel pour plusieurs types de prairies. L'ingestion potentielle d'herbe est calculée dans un premier temps à partir du poids vif, de la PL au pic de lactation et du stade de lactation. L'ingestion relative au pâturage est dans un deuxième temps calculée en prenant en compte l'effet de la biomasse de matériel vert et de matériel mort dans la prairie ; ainsi que l'effet de la quantité d'herbe offerte en ce qui concerne le pâturage tournant (DELAGARDE et O'DONOVAN, 2005).

2.7.2. Diet-check :

C'est un outil de calcul simple développé sous Excel. L'ingestion d'herbe journalière exprimée par 100 kg de poids vif est d'abord calculée pour des vaches non complémentées à partir de la quantité d'herbe offerte (par 100 kg de poids vif), de la hauteur d'herbe et de l'espèce principale pâturée. Pour les vaches recevant du concentré, l'ingestion d'herbe est estimée après calcul du taux de substitution herbe-concentré. Ce dernier est une fonction linéaire de la quantité d'herbe ingérée par les vaches non complémentées, du niveau d'apport de concentré, de la saison et de l'espèce végétale principale.

Ce logiciel nous permet grâce à la prévision de la quantité d'herbe ingérée de calculer les apports et les bilans en énergie et en protéines ainsi qu'une réponse marginale de la production laitière à un apport de concentré.

2.7.3. Pâtur'IN :

La spécificité de ce modèle est qu'il permet à la fois l'analyse du passé et l'étude en dynamique de différentes tactiques possibles dans l'organisation du pâturage. La capacité d'ingestion des vaches dépend de la production au pic de lactation, du stade de lactation et du poids vif. L'ingestion relative au pâturage est calculée en proportion de l'ingestion volontaire à l'auge en prenant en compte les conditions de pâturage, essentiellement le degré de défoliation de la prairie. La spécificité de ce modèle indiquée par DELABY et *al* (2001) est qu'il décrit les variations inter journalières de l'ingestion en pâturage tournant avec des temps de séjour de plusieurs jours sur chaque parcelle.

2.7.4. GraZein :

Il a été développé comme base d'un logiciel européen d'aide à la gestion du pâturage (GraZmore). Ce modèle prédit l'ingestion d'herbe et la production moyenne du troupeau de vaches laitières à l'échelle de chaque parcelle en pâturage rationné, tournant ou continu (DELAGARDE *et al*, 2004).

Le calcul de l'ingestion d'herbe au pâturage est réalisé en deux étapes successives : le modèle calcule l'ingestion volontaire d'herbe comme si elle était consommée à l'auge ensuite il calcule l'ingestion d'herbe au pâturage en proportion de l'ingestion volontaire à l'auge en prenant en compte l'effet des facteurs limitants de l'ingestion liés à la gestion du pâturage.

La précision de ce modèle semble pour DALAGARDE *et al* (2005) suffisante pour l'utiliser comme base de raisonnement de l'alimentation des vaches laitières au pâturage.

2.7.5. Sepatou :

Sepatou est un simulateur de conduite du pâturage développé en France. Ce modèle est basé sur les mêmes principes du système des Unités d'Encombrement (UE) de l'INRA (1988) (CROS *et al*, 2003). Ce modèle d'ingestion volontaire est adapté par la suite au pâturage, en considérant un effet linéaire de la quantité d'herbe offerte (pour chaque strate défoliée) calculée à partir de la surface et de la biomasse au ras du sol moins 800 kg MS/ha, l'hypothèse selon DELAGARDE *et al* (2005) étant que cette dernière quantité (800 kg MS /ha) n'est pas pâturable par des vaches laitières.

Chapitre 3 : Le chargement, la biodiversité et le développement durable

3.1. Les piliers du développement durable :

D'après FERRARI (2004), trois piliers fondent la mise en œuvre du développement durable :

- **L'économique**, traduisant la recherche par le développement durable d'un objectif de croissance et d'efficacité économique, c'est-à-dire favoriser une gestion optimale des ressources humaines, naturelles et financières.
- **Le social**, exprimant le fait que ce développement durable doit partir des besoins humains et donc répondre à un objectif d'équité sociale, c'est-à-dire permettre la satisfaction des besoins essentiels des communautés humaines présentes et futures et l'amélioration de la qualité de vie, et ce, notamment, par l'accès pour tous à l'emploi, à l'éducation, aux soins médicaux et aux services sociaux, à un logement de qualité, ainsi que par le respect des droits et des libertés de la personne, et par la satisfaction de l'ensemble des groupes de la société aux différents processus de prise de décision.
- **L'environnement**, signifiant que l'objectif du développement durable doit contribuer à préserver, améliorer et valoriser l'environnement et préserver les ressources naturelles pour les générations futures. Donc, il faut intégrer dans l'ensemble des actions du développement la préoccupation du maintien de la vitalité et de la diversité des espèces et de l'ensemble des écosystèmes naturels.

L'accroissement de la population, de la demande alimentaire, de l'industrialisation et de l'urbanisation ont exigé de l'agriculture surtout durant le 20^{ème} siècle, une augmentation considérable de la productivité en terme de produit par unité de terre ou unité de travail employée, d'où l'apparition de l'agriculture conventionnelle. Cette intensification de production qui se traduit par une utilisation croissante d'inputs (aliments composés, fertilisants, pesticides...etc.) et une surexploitation des ressources naturelles (sols, eau, pâturage,...etc.) provoque la dégradation de l'environnement et l'épuisement du patrimoine naturel renouvelable et non renouvelable. C'est pour cette raison que l'activité agricole est particulièrement visée par les critiques au nom de l'environnement. Afin de permettre aux générations futures de répondre à leurs propres besoins, la préservation de l'environnement, de la biodiversité et du territoire sont devenus des priorités que les systèmes agricoles doivent prendre en compte.

3.2. La gestion durable de la biodiversité :

La gestion et l'utilisation durable de la biodiversité sont devenues une préoccupation environnementale et universelle dont on ne peut être tenu à l'écart de ses objectifs. La connaissance des ressources génétiques est primordiale. Sans cela, aucun programme portant sur la préservation des ressources génétiques tant animales que végétales (écotypes locaux) ne peut être conduit. Ces études à conduire sont plus que nécessaires et doivent retenir l'attention dans toutes les approches projetées.

3.3. La relation entre l'élevage et la diversité végétale :

Les agriculteurs jouent un rôle primordial dans le maintien et la gestion de la biodiversité. Les éleveurs de ruminants sont en premier rang puisqu'ils gèrent des surfaces importantes qui présentent un grand potentiel de diversité biologique HUYGHE (2005). Une relation étroite existe entre le pâturage et la dynamique de la flore des prairies; selon DUMONT *et al* (2007) la biodiversité est de plus en plus fréquemment considérée au niveau des exploitations, non seulement comme une résultante du mode de conduites des parcelles, mais aussi vis-à-vis des services qu'elle rend aux activités d'élevage.

Plusieurs travaux rapportent les effets positifs de la diversité végétale sur la valeur alimentaire des fourrages, les caractéristiques nutritionnelles et sensorielles des produits animaux, et suggèrent que la diversité des couverts pourrait augmenter la motivation alimentaire des animaux CORTES *et al* (2006).

Par ailleurs, en limitant la compétitivité des espèces dominantes, le piétinement, le dépôt d'excréments et la défoliation exercés par les animaux modifient la composition floristique et la diversité des communautés végétales prairiales, par rapport à des communautés non pâturées. FARRUGIA *et al* (2006) ont rapporté que le nombre d'espèces est plus élevé dans les parcelles pâturées que dans les parcelles fauchées, ce qui montre le rôle important du prélèvement des herbivores. D'autre part, selon BOTONI *et al* (2006) l'augmentation de la biodiversité par l'action du pâturage détériore la valeur pastorale et la productivité des pâturages à cause de la régression des bonnes espèces fourragères au profit de plantes herbacées sans valeur pastorale. L'augmentation de la charge animale entraîne donc une dégradation du potentiel fourrager des terroirs. L'état actuel des parcours steppiques en Algérie est un bon exemple : les pertes de productivité des sols sont importantes; la production totale qui était selon MATE (2002) de 1,6 milliards d'UF en 1978 n'est actuellement que de 742 millions d'UF (MADR, 2006). L'augmentation du cheptel en est la principale cause, provoquant un surpâturage et la régression

progressive des végétations d'alfa, de sparte et d'armoise jusqu'à l'apparition de la croute calcaire.

Selon VILAIN (2000) l'autonomie fourragère est un des grands principes de l'agriculture durable. Un chargement élevé entraîne une dépendance fourragère qui conduit à l'utilisation excessive des aliments du bétail et aux excédents d'azote. A l'inverse, une trop faible pression de pâturage ne permet pas d'entretenir correctement le potentiel des prairies. Et, au dessous d'un certain niveau de chargement, la sous utilisation de l'espace conduit à l'extension de la friche.

3.4. Conclusion :

La durabilité des systèmes herbagers repose sur la capacité à concilier des objectifs de production (autonomie alimentaire, qualité et quantité des produits) et des objectifs environnementaux (maintien de la diversité floristique). Concilier ces objectifs, à première vue contradictoires, semble être possible selon JOUVEN et BAUMONT (2007), mais il serait simpliste de définir une conduite optimale puisqu'il existe une variabilité des réponses entre exploitations. La même remarque a été faite par CARRERE et *al* (2007) ; les relations entre la biodiversité et la fonction de production des prairies sont complexes car, améliorer l'efficacité technique des prairies tend à accroître la part de « production valorisable », mais souvent au prix d'une baisse de la diversité floristique. Cet auteur a mentionné que l'uniformisation des pratiques à l'échelle régionale est une menace plus importante pour la richesse spécifique, que l'intensification locale d'une même parcelle. Ce qui revient à dire que la diversité des techniques de gestion à l'échelle régionale apparaît plus intéressante pour le maintien de la diversité des prairies dans les zones de montagne. Aussi, le développement d'un pâturage extensif raisonné, peut également permettre de concilier production animale et diversité. VILAIN (2000) a indiqué quant à lui qu'il existe pour chaque milieu un chargement optimum qui se traduit par une forte adéquation entre ressources locales et cheptel, et qui permet une valorisation économique avec un coût écologique minimum. Mais, ces questions demeurent selon CARRERE et *al* (2007) des perspectives de recherche importantes.

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

1.1. Localisation

La wilaya de Tizi-Ouzou qui occupe une superficie de 295 793 ha comprend 67 communes et 21 daïras. Elle est limitée :

- Au nord par la mer Méditerranée,
- A l'est par la wilaya de Béjaïa,
- A l'ouest par la wilaya de Boumerdes,
- Au sud par la wilaya de Bouira.

1.2. Caractéristiques agro pédologiques

1.2.1. Le relief

La monographie élaborée par la Direction de la planification et de l'aménagement du Territoire (DPAT) de la wilaya de Tizi-Ouzou (2004), fait ressortir la présence de trois zones de relief :

1.2.1.1. La zone de montagne : avec ses branches parallèles d'Est en Ouest qui englobe :

1.2.1.1.1. La chaîne côtière : Elle se présente sous forme de hautes collines dont l'altitude maximale est de 1278 mètres. Elle comprend le territoire situé de la rive de Sebaou jusqu'à la mer soit la totalité des communes relevant des dairates de TIGZIRT, MAKOUA, OUAGUENOUN, AZEFFOUN, et AZAZGA.

1.2.1.1.2. Le massif central : il est situé entre l'oued Sebaou et la dépression de Drâa El-Mizan avec des altitudes variant de 800 à 1000 mètres. Il comprend presque la totalité des dairates de Drâa-El-Khedda, Larbaa- nath-Irathen, et une partie des dairates de Drâa-El-Mizan, Boghni et Ain-El-Hammam.

1.2.1.1.3. Le Djurdjura : souvent synonyme de Kabylie, ce massif est formé d'un chaînon de montagnes avec des altitudes dépassant les 2000 mètres, et n'occupant qu'une partie restreinte de la wilaya dans sa partie méridionale.

1.2.1.2. La zone de Touarès : avec collines argileuses (piemonts)

1.2.1.3. La zone de vallées : sous forme d'un cordon parallèle à la mer, les plaines et les dépressions (vallée du Sebaou, la plaine côtière d'Azeffoun et la dépression de Drâa-El-Mizan qui s'arrête aux abords d'Ouadhias) entourent le massif central.

Ce sont les zones de montagnes et de hauts piémonts qui dominent le relief de la wilaya (tableau 12) et carte 1.

Tableau 12: Les ensembles physiques de la wilaya de Tizi-Ouzou

(DPAT, 2004)

Ensembles physiques	Pente (%)	Pourcentage par rapport à la superficie totale de la wilaya
Plaines	0-3	6,24
Bas piémonts	3-12,5	10,50
Hauts piémonts	12,5-25	31,42
Très hautes montagnes	25	51,84
Total	-	100

1.2.2. Réseau hydraulique

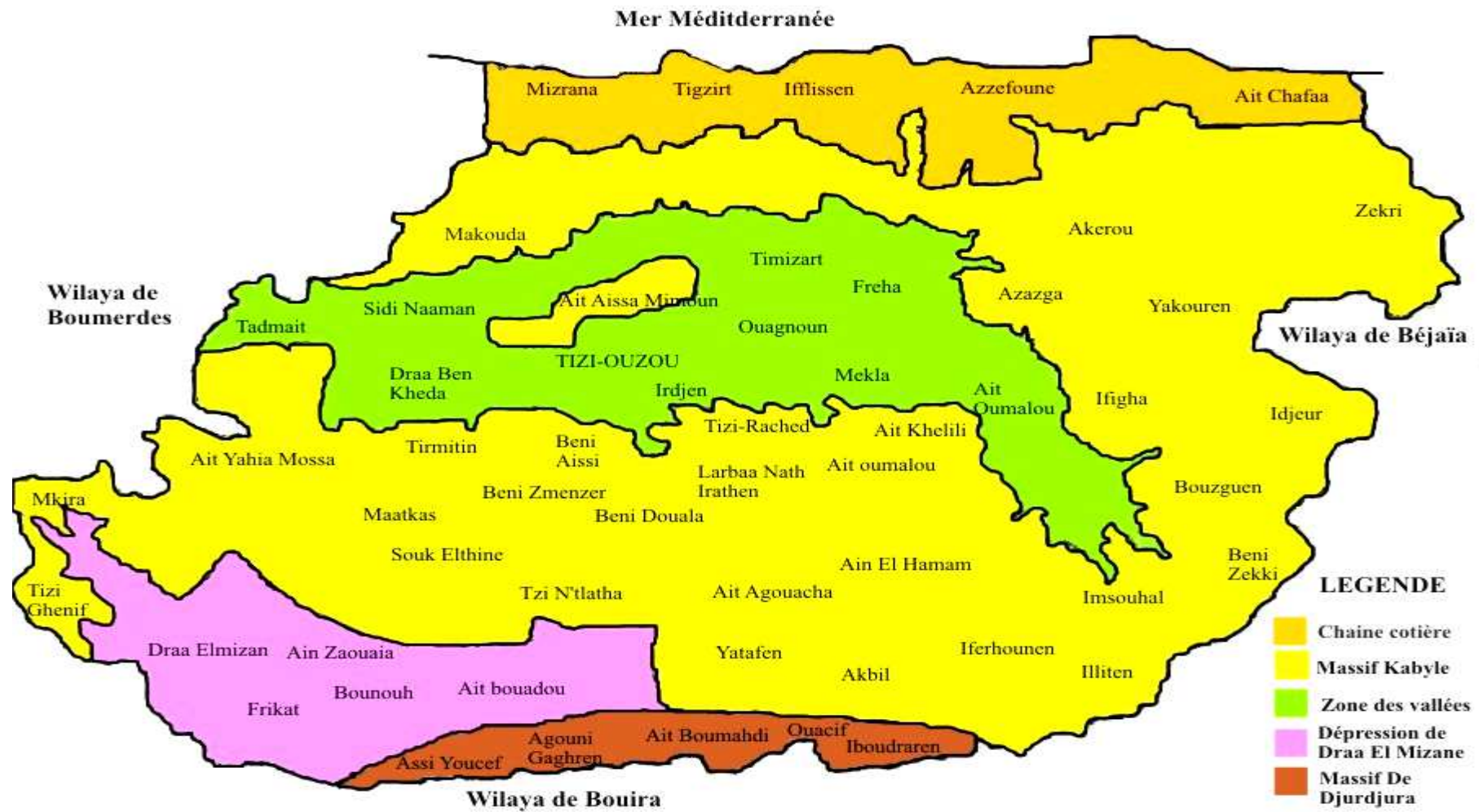
La wilaya de Tizi-Ouzou représente un réservoir d'eau appréciable, mais les capacités de stockage (retenues collinaires, petits barrages, forages, réservoirs d'eau ...etc.) et de mobilisation restent insuffisantes face à la grande demande en eau surtout en été. Les principales sources d'eau sont l'Oued Sebaou qui traverse la wilaya d'Est en Ouest, l'oued Boubhir et l'oued Aïssi. Ces oueds alimentent les nappes souterraines qui couvrent la quasi-totalité des besoins de la wilaya en eau, leurs débits sont irréguliers, torrentiels en hiver après les averses et secs en été. D'après la DPAT (2004) des centaines de rivières entaillent les montagnes (le massif central, le Djurdjura et la chaîne côtière).

1.2.3. Le climat

La wilaya de Tizi-Ouzou se situe sur la zone de lutte entre les masses d'air polaire et tropical, faisant apparaître deux saisons bien distinctes :

- Une saison froide et humide qui débute en novembre avec des températures douces. Les températures les plus basses sont enregistrées aux mois de janvier et de février.
- Une saison chaude et sèche qui débute au mois de mai et se prolonge jusqu'au mois d'octobre. Les températures maximales sont enregistrées aux mois de juillet et août.

Les précipitations sont mal réparties dans le temps et peuvent varier considérablement d'une année à une autre, les quantités d'eau qui tombent sous différentes formes (pluie, grêle, neige) se situent en moyenne entre 600 et 1000 mm/an.



Carte 1 : Relief de la wilaya de Tizi-Ouzou

1.3. L'agriculture

1.3.1. L'occupation des sols agricoles dans la région de Tizi-Ouzou

La superficie totale des terres affectée pour l'agriculture (SAT) est de 143 253 ha soit 48,43 % des terres de la wilaya. Elle comprend les terres labourables (cultures herbacées et jachère), les terres à production permanente (prairies naturelles, vignobles et plantations d'arbres) les terres improductives affectées pour l'agriculture, les pacages et les parcours. Le reste est représenté par les espaces forestiers qui s'étalent sur un tiers de la superficie totale de la wilaya (115 000 ha) et les terres improductives non affectées à l'agriculture (37 540 ha) (tableau 13). Seulement 37,89 % de la SAT est utile pour l'agriculture. Effectivement, la SAU est de 97 865 ha et presque sa moitié (47,65 % SAU) est occupée par les arbres (oliviers et figuiers) vu le caractère montagnoux dominant dans la région. Les autres spéculations: les cultures fourragères, le maraichage, la viticulture et les légumes secs se partagent 37,5% de la SAU (28%, 7,3%, 1,4% et 0,8% respectivement). Nous remarquons (figure 4) que les fourrages occupent une place plus importante que le maraîchage, ce qui dénote l'importance de l'élevage dans la wilaya de Tizi-Ouzou. 13,66 % et 1,3% de la SAU constituent les superficies laissées en jachère et les prairies naturelles (figure 4 et tableau 13).

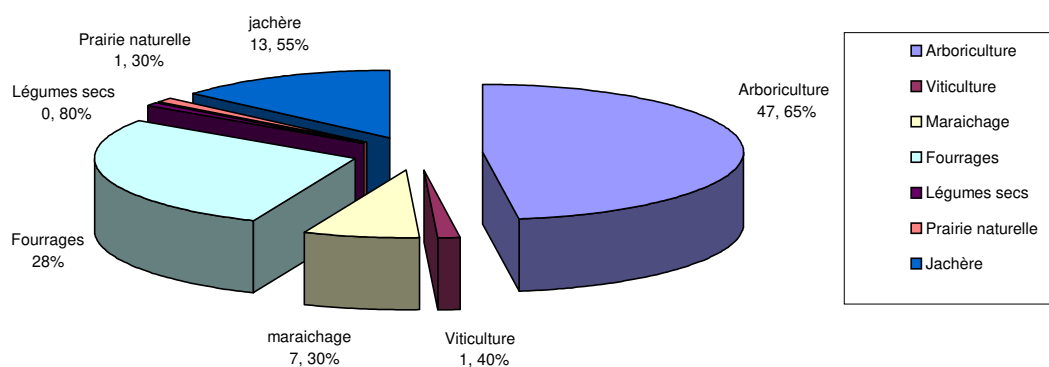


Figure 4 : Répartition de la superficie agricole utile (SAU) de Tizi-Ouzou.

Etablie à partir des données de la DSA (2007).

1.3.2. Les zones de potentialités

De part son relief, la wilaya nous présente plusieurs potentialités qui correspondent à des types d'agriculture bien différenciés:

- La zone 1: cette zone composée de vallées et plaines dont la pente ne dépasse pas 3% présente une nature du sol à prédominance limono-sableuse et une pluviométrie supérieure à 600 mm d'eau par an (DPAT, 2004). Elle longe l'Oued Sebaou et Boubehir jusqu'à Tadmait et comprend également les périmètres irrigués de Djebba, de Drâa-El-Mizan et la petite plaine côtière d'Azefoun. Elle représente 4,6% de la superficie totale de la wilaya. La majorité des ressources hydrauliques (nappes phréatique et barrages) sont situés dans cette zone ce qui la prédispose à une agriculture intensive (Arboriculture, Elevage et Maraichage) vu qu'elle recèle des potentialités agro-pédologique.
- La zone 2: c'est la zone des bas piémonts. Ses caractéristiques s'apparentent à la précédente avec cependant une pente de terrains comprise entre 3 et 12,5%, la nature des sols est argileuse et la pluviométrie est supérieure à 600 mm par an. C'est une zone prédisposée aux cultures de la vigne, des légumes secs et à l'arboriculture. Elle représente 10,5% de la superficie de la wilaya.
- La zone 3: c'est la zone des hauts piémonts avec une pente comprise entre 12,5 et 25%. On y pratique généralement une agriculture de subsistance vivrière (polyculture fréquemment associée à l'élevage).
- La zone 4: c'est la zone des massifs montagneux de l'intérieur où la pente des terrains est supérieure à 25%. L'arboriculture rustique est dominante (oliviers, figuiers) ; L'étroitesse des exploitations fait apparaître une agriculture extensive. Les revenus agricoles procurés ne représentent qu'un appoint aux revenus d'autres activités.

A ces quatre zones homogènes distinguées, il y a lieu d'ajouter des forêts qui englobent toute la frange Est de la wilaya : Zekri, Sud d'Ait Chokri, Akerrou, Yakouren, Bouzeguene, Ifigha et Irdjen où les spéculations dominantes sont l'arboriculture rustique et l'élevage caprin.

Tableau 13 : Répartition des terres de la wilaya de Tizi-Ouzou

(DSA, 2007)

Répartition		En ha	En %
Superficie de la wilaya		295 793	
Surface agricole totale (SAT)		143 253	48,43 % ST
Terres improductives non affectées à l'agriculture		37 540	12,69 % ST
Terres improductives affectée pour l'agriculture		19 040	13,29% SAT
Pacages et parcours		26 348	18,39% SAT
Superficies forestières		115 000	38,88% ST
SAU	Cultures herbacées	35 329	36,10% SAU
	Jachère	13 269	13,55% SAU
	Prairies naturelles	1 257	1,3 % SAU
	Vignobles	1 370	1,4 % SAU
	Arboriculture	46 640	47,65% SAU
	Total	97 865	37,89% SAT

1.3.3. Les productions animales

1.3.3.1. Les gros élevages

La wilaya de Tizi-Ouzou dispose d'un cheptel important qui s'élève à 305 243 têtes réparties entre bovins, ovins, caprins et équins. Ces espèces animales en nette progression (tableau 14) assurent une production de viande rouge estimée à 48 200 Qx et une production laitière de l'ordre de 65 000 000 litres majoritairement issue du cheptel bovin laitier (92,3%) (DSA, 2008), viennent ensuite le lait de chèvre (4,63%) et le lait de brebis (3%) (Tableau 15).

Tableau 14 : Evolution du cheptel de Tizi-Ouzou (2002-2007)

(DSA, 2008)

Années	Effectifs en têtes				
	V.L	Bovins	Ovins	Caprins	Equins
2002	36 700	66 998	98 300	40 160	9 110
2003	37 400	68 000	98 500	41 500	7 990
2004	38 000	69 600	105 000	42 200	7 694
2005	38 550	69 980	106 700	43 600	8 180
2006	38 659	72 720	113 974	45 356	7 695
2007	37 023	81 736	132 685	45 676	8 531

Tableau 15: Les productions animales de la wilaya de Tizi-Ouzou

(DSA, 2008)

Type de production	Lait (litre)			viandes rouges (qx)				viande blanches (qx)		Miel (qx)
	vache	chèvre	brebis	bovin	ovin	caprin	équin	volaille	lapin	
F.Pilotes	253939	0	0	99	0	0	0	0	0	0
F.Privées	59746061	3010920	1989080	39901	6000	1700	500	65 776	1624	2270
Total / catégorie	60000000	3010920	1989080	40000	6000	1700	500	65 776	1624	2270
%	92,30	4,63	3,06	83	12,5	3,5	1	97,6	2,4	-
Total	65 000 000			48 200				67 400		2270

La structure du cheptel bovin est en faveur des vaches laitières, car elles représentent à elles seules plus de la moitié du cheptel bovin de la région (tableau 16), avec la dominance des vaches locales et croisées (75% de l'effectif des vaches laitières et 39,91% de l'effectif total bovin). Le renouvellement du troupeau de vaches laitières est assuré avec 9 058 génisses de plus de un an. Les

jeunes de moins de un an (veaux et vêles) constituent 20,5 % du cheptel. Quand aux taureaux, ils constituent la catégorie minoritaire du cheptel (3 270 têtes).

Tableau 16: Structure et composition du cheptel bovin de la wilaya de Tizi-Ouzou

Etabli à partir des données du MADR (2007).

Catégories		Nombre de têtes	Pourcentage (%)
Vaches laitières	BLI	9 633	13,25
	BLL+BLC	29 026	39,91
	Total	38 659	53,16
Génisses		9 058	12,45
Taureaux		3 270	4,5
Taurillons 12-18 mois		6 848	9,4
Veaux		7 112	9,8
Velles		7 773	10,69
Total		72 720	100

BLI : bovin laitier importé ; **BLL** : bovin laitier local ; **BLC** : bovin laitier croisé.

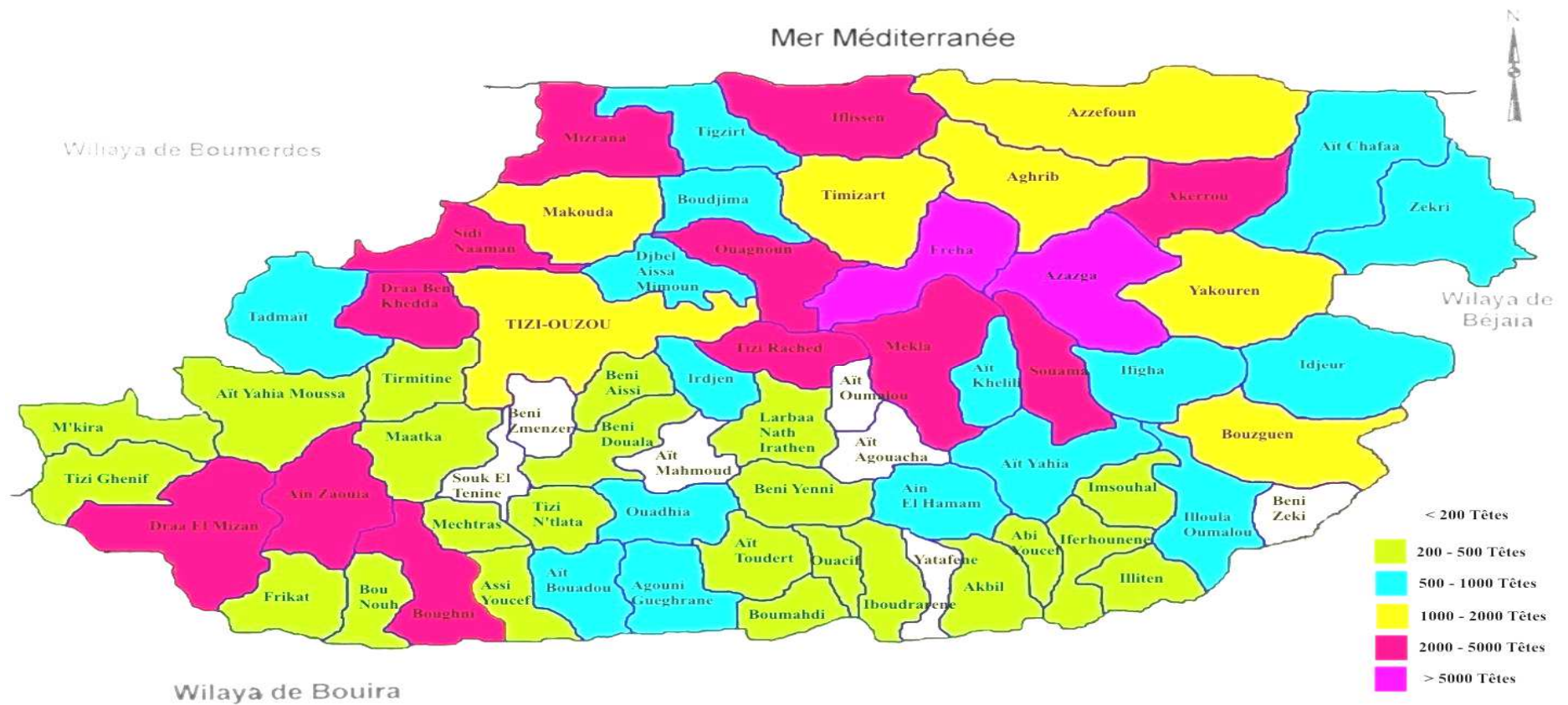
La carte 2 fait apparaître que la répartition du cheptel bovin est irrégulière d'une zone à une autre, il est surtout répandu dans les zones de plaines et de piémonts. C'est le cas des daïrates d'Azazga, Makouda, Ouguenoun, Mekla, Tizi-Rached, Tizi-Ouzou, Drâa-Ben-Khedda, Mizrana, Azeffoun et Iflissen.

Comme pour l'échelle nationale, les ovins dominent toujours les autres espèces animales en effectifs (113 974 têtes). Leur élevage est mené seul ou en association avec le bovin et/ou le caprin. Ce dernier, trouve son pacage en zones de montagne (chaines côtière et hauts piémonts) et dans certains espaces forestiers.

1.3.3.2. Les petits élevages

L'élevage de lapin a toujours existé dans la région de Tizi-Ouzou. Selon DJELLAL et al (2006) il se caractérise par son adaptabilité à des conditions d'élevage souvent médiocres, et revêt un caractère fermier en milieu rural. En plus d'un apport non négligeable en viande de qualité à des familles démunies, ce type d'élevage constitue parfois une source de revenus supplémentaires pour le foyer ; la production de viande de lapins à Tizi-Ouzou a été estimée à 1 624 Qx (DSA; 2008). L'élevage avicole représente aussi une activité importante (4 160 000 poulets de chair en 2007), sa

production en viande blanche est supérieure à celle des viandes rouges (tableau 19). La DSA a également dénombré 530 000 poules pondeuses avec 84 000 000 œufs en 2007. L'élevage de la dinde est aussi pratiqué dans la wilaya, les statistiques de la DSA pour l'année 2007 ont révélé l'existence de plus de 4 millions dindes.



Carte 2 : Répartition du cheptel bovin dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Établie à partir des données de la DSA 2007)

Grâce à sa flore mellifère très riche (suffisante et diversifiée), la wilaya de Tizi-Ouzou constitue une région favorable pour l'élevage apicole. La production de miel a atteint 2 270 Qx pour un nombre de 106 000 ruches pleines recensées chez des privés en 2007 (tableau 15).

1.3.3.3. Les fourrages

Les ressources fourragères de la région sont représentées par les pacages et les parcours qui occupent une grande superficie (26 348 ha). L'avoine est la principale culture fourragère dans la région elle occupe à elle seule 66,4% de la superficie fourragère de la région. Viennent ensuite le trèfle (9,86%), l'orge (8,74%), la vesce avoine (6,85%) et le sorgho (4,83%). Le ray gras et la luzerne sont très peu cultivés et le maïs n'est rencontré qu'au niveau de la ferme étatique de DRAA BEN KHEDDA qui est aussi la seule à pratiquer la technique de l'ensilage. Malgré l'exiguïté des superficies allouées aux cultures fourragères dans cette wilaya, nous ne pouvons pas négliger leurs apports en UF qui sont d'environ 10 865 100 UF soit 18,24% des UF issues des fourrages cultivés dans la zone humide du pays. Les conditions agro-climatiques (pluviométrie importante) et pédologique (fertilité des sols) de la région favorisent le développement de la végétation naturelle, les prairies (1 257 ha) produisent 9 955 440 unités fourragères soit 20,4% des UF totales de la wilaya. Quand aux superficies laissées en jachère, elles contribuent avec 7 854 700 UF ce qui équivaut à 16% de la totalité des UF de la région.

1.3.3.4. Le bilan fourrager de Tizi-Ouzou

Les besoins en UF calculés pour l'ensemble des espèces (bovin, ovin, caprin et équin) de la wilaya pour l'année 2006 sont de l'ordre de 199 184 280 UF. 76,25% de ces besoins sont ceux du bovin, principalement des vaches laitières (47,30%). Les besoins des autres espèces sont beaucoup moins importants : 14,64% pour les ovins, 4,77% pour les équins et 4,34% pour les équins. Face à cette demande animale, les ressources fourragères de la wilaya fournissent 48 813 190 UF couvrant à peine 24,5% des besoins des animaux. Ce qui est important à signaler est que la majorité de ses unités fourragères sont issues des pacages et parcours de la wilaya, 13 539 500 UF soit 27,74% des UF totales produites en 2006 dans la wilaya. Les pacages et parcours couvrent ainsi 7% des besoins. Les prairies et la jachère jouent aussi un rôle important. Ensemble, elles assurent 36,5% des UF nécessaires. La région couvre 22,26% des besoins de son cheptel par les espèces fourragères cultivées. Cette wilaya présente donc un déficit fourrager sévère qui est de l'ordre de 75,5% par rapport au déficit enregistré que ce soit au niveau de la

zone humide ou à l'échelle nationale, mais la contribution de ses fourrages cultivés dans la couverture des besoins en UF est plus importante (tableau 8 et 9).

1.3.3.5. L'irrigation

Malgré les ressources hydriques importantes de la wilaya, leur mobilisation est réduite et l'irrigation est très peu pratiquée; On ne relève que 5 800 ha d'irrigués sur un potentiel irrigable de 12 000 ha, soit 5,93% de la SAU, ce sont les cultures maraichères qui sont prioritaires par rapport aux autres cultures, les fourrages sont souvent cultivés en sec. Cette situation frêne le développement de l'agriculture et de la production fourragère en particulier, d'où le besoin urgent du développement du secteur hydraulique dans cette région.

1.4. Conclusion

Les enseignements à tirer de cette description générale de la wilaya de Tizi-Ouzou sont déterminants :

- La wilaya s'étend sur une superficie dominée par les ensembles montagneux qui rendent pratiquement les voies de communications difficiles et engendrent des coûts d'investissements, d'où la difficulté de prise en charge de cet espace accidenté qui constitue une contrainte pour le développement.
- Le potentiel agricole cultivable est faible et se situe en grande partie en zone montagneuse sur des terres présentant généralement une pente supérieure à 12%.
- La wilaya détient un cheptel bovin assez important au niveau national, caractérisé par la dominance des vaches laitières croisées et locales adaptées aux conditions topographiques difficiles de la wilaya.
- Par contre, Les fourrages sont réduits en superficies et en nombre d'espèces cultivées.
- Cependant la wilaya de Tizi-Ouzou est parmi les régions les plus productrices de lait au niveau national (3,13%).

CHAPITRE 2 : Méthodologie

2.1. Les objectifs du travail :

Dans le but d'adapter au mieux la méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) au contexte algérien, nous avons fixé les objectifs suivants pour notre étude :

- Rechercher l'existence ou non d'effets du niveau de la charge animale sur les performances des vaches laitières en considérant différents taux de chargement (faible, moyen, élevé).
- Analyser la diversité fourragère des exploitations en se basant sur le nombre des espèces par les éleveurs, et son impact sur les performances bovines laitières.
- Apporter quelques réflexions sur la construction de l'indicateur A9 « chargement » proposé dans la méthode IDEA, dans le souci de le rendre compatible avec le contexte algérien.

2.2. Choix de la région d'étude

Cette étude a été réalisée dans 62 exploitations laitières bovines de la wilaya de Tizi-Ouzou, localisée sur le littoral centre de l'Algérie. Plusieurs raisons ont déterminé le choix de cette zone comme site d'étude ; les principales sont sa vocation agricole, et plus particulièrement l'élevage bovin laitier. De tous temps, l'évocation de la wilaya de Tizi-Ouzou ne se fait jamais sans être suivie du qualificatif de " région à vocation agricole par excellence ", et ce, en rapport, bien évidemment, avec les potentialités que recèlent ses terres. Cette région pourtant montagneuse, est parmi les wilayas les plus productrices de lait au niveau national. Avec un nombre de 640 éleveurs agréés et un cheptel de 38 659 vaches laitières, la wilaya de Tizi-Ouzou a produit 65 millions de litres de lait (dont 60 millions litres de lait de vache) en 2007, marquant ainsi une légère hausse par rapport à l'année 2006 (60 millions de litres) où cette région a assuré selon GHOZLANE *et al* (2006) 3,13% de la production nationale en lait cru.

2.3. La pré enquête :

Une pré enquête réalisée au niveau des différents organismes agricoles de la wilaya (Direction des Services Agricoles, subdivisions agricoles, chambre d'agriculture) nous a aidé à obtenir des informations sur l'agriculture au niveau des différentes communes. L'objectif était le repérage des meilleurs sites pour les enquêtes. C'est ainsi que nous avons choisi les communes :

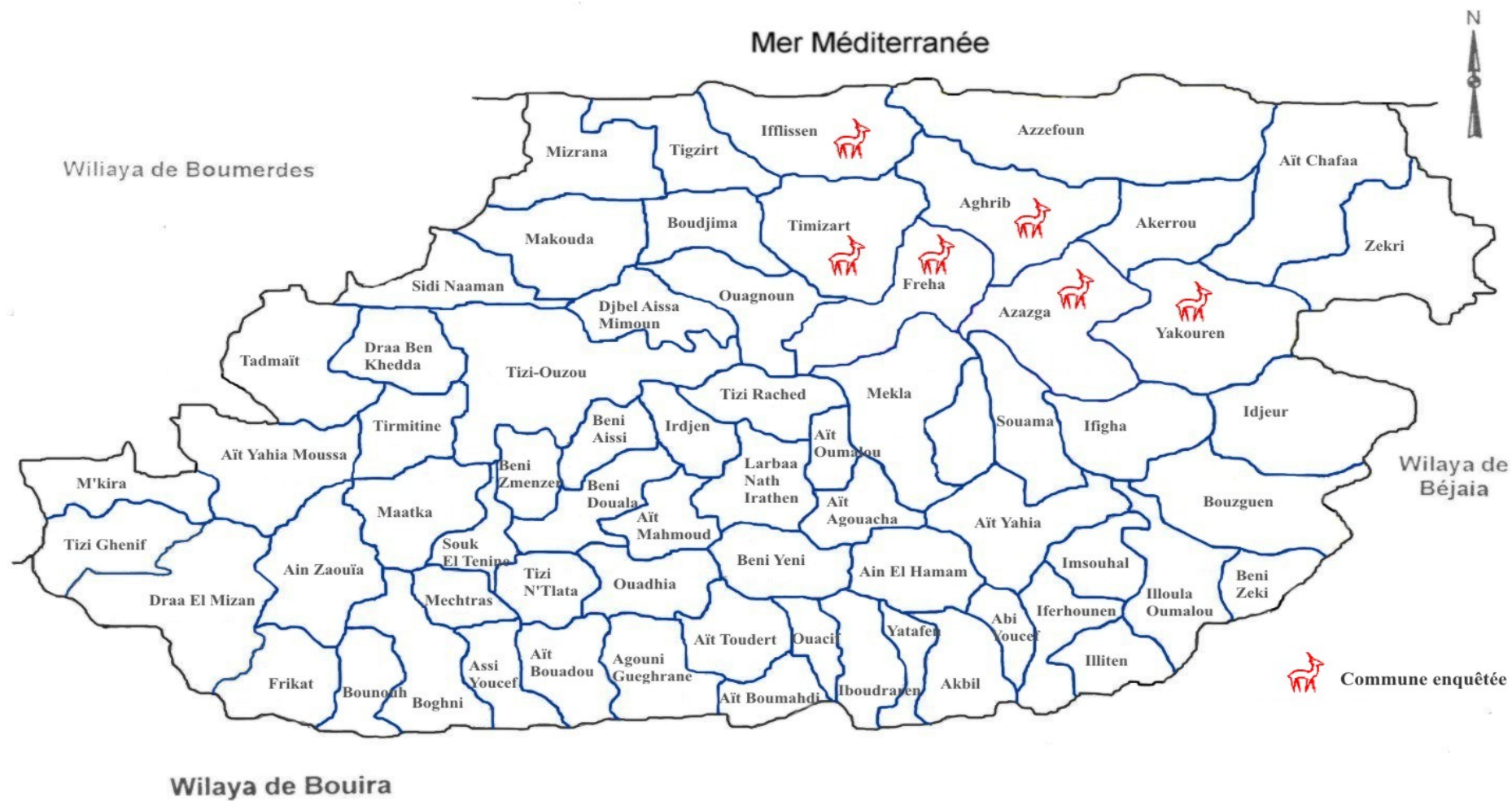
Azazga, Freha, Timizart, Aghrib, Iflissen et Yakouren (carte 2). Ces 6 communes se caractérisent par l'importance des activités agricoles et de l'effectif bovin surtout laitier.

2.4. La constitution de l'échantillon

En se basant sur le nombre des vaches laitières et de la quantité du lait livré, nous avons établi au départ une liste d'éleveurs avec l'aide des responsables des centres de collecte de lait. Mais le choix définitif était purement aléatoire. Les éleveurs constituant notre échantillon d'étude sont ceux qui ont collaboré et accepté de faire l'objet d'une enquête au sein de leurs exploitations. Ces éleveurs possèdent tous un agrément d'élevage et leur principale production est le lait. 81 éleveurs ont été enquêtés cependant nous avons retenue 62 seulement. 19 éleveurs ont été éliminés pour manque d'informations ou la non fiabilité des données. Le tableau 17 et la carte 3 illustrent leur répartition par commune.

Tableau 17: Répartition des éleveurs par commune.

commune	Freha	Azazga	Timizert	Aghrib	Iflissen	Yakouren
Nombre d'éleveurs enquêtés	16	6	28	9	2	1



Carte 3 : Localisation des communes enquêtées

2.5. Le déroulement des enquêtes

Les enquêtes proprement dites ont été réalisées en trois étapes (schéma 1) de septembre 2006 à juin 2007. Durant la première période, des visites ont été effectuées au sein des exploitations. Les éleveurs répondaient aux différentes questions concernant la structure de l'exploitation, le fonctionnement de l'atelier bovin, la conduite alimentaire, etc. Un deuxième questionnaire a été établi par la suite pour compléter les premières données. Il nous a permis suite à une deuxième rencontre avec les éleveurs de dresser des calendriers fourragers pour chacun et d'avoir les quantités de lait non livrées au centre de collecte (autoconsommation, vente aux voisins et aux crémeries, allaitement des petits). Cette deuxième enquête nous a servis entre temps de reposer indirectement quelques questions du premier questionnaire.

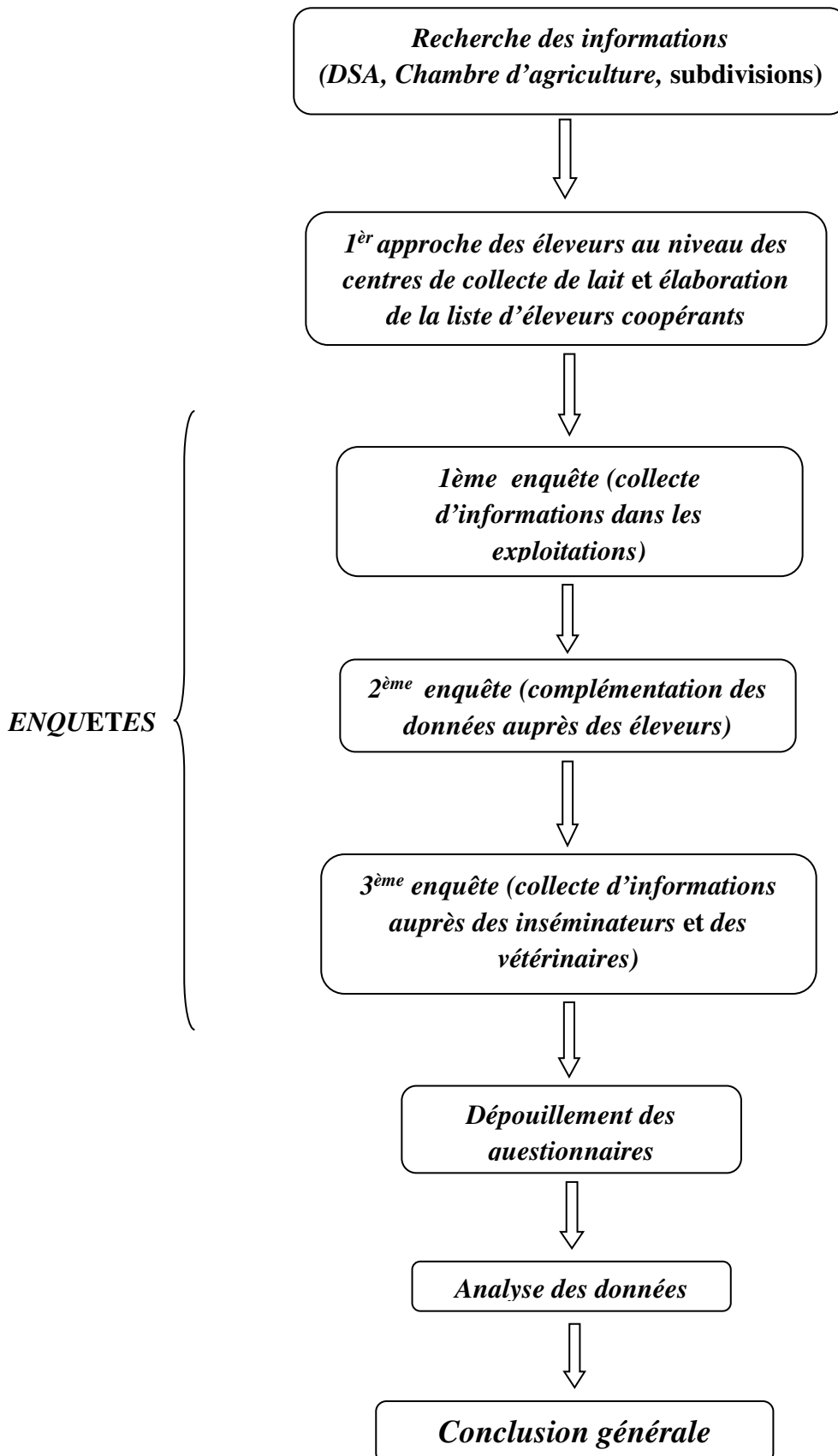
Pour plusieurs raisons les éleveurs (sauf quelques uns) n'ont pas pu nous renseigner d'une manière fiable et précise sur la reproduction de leurs animaux (dates d'inséminations, dates de vêlage, dates de retour en chaleur,...etc.). Une troisième enquête a été alors programmée auprès des vétérinaires et des inséminateurs dans le but de rechercher et de compléter les données de reproduction (voir questionnaires en annexe 2).

2.6. L'organisation des données

Une fois les enquêtes terminées, nous avons procédé au dépouillement des questionnaires. Certaines données nous ont servis pour calculer d'autres variables (exemple UGB, chargement) et d'établir des bilans fourragers pour les exploitations. Une base de données relative à 62 exploitations a été obtenue englobant des données traitant surtout : l'exploitation et les animaux.

Lors de la troisième enquête, différents événements de la reproduction sur deux années successives (2005, 2006) ont été enregistrés pour 277 vaches laitières appartenant à 34 éleveurs (soit 55% des éleveurs enquêtés et 44% de l'effectif total des vaches laitières) à savoir : les dates des inséminations, retours en chaleurs, insémination fécondantes, vêlages. Des données ont servis de base pour le calcul des paramètres de reproduction (intervalle vêlage-vêlage, vêlage-1ere insémination, vêlage-insémination fécondante, etc.) pour chaque vache ensuite le calcul des moyennes par exploitation. A la fin, toutes les données ont été introduites et ordonnées dans un tableau Excel.

Schéma 1 : Méthodologie de l'enquête



2.7. L'analyse des données

2.7.1. L'outil méthodologique : construction de la typologie des exploitations

La caractérisation de l'exploitation des animaux repose sur la description du système d'élevage. Ces deux termes définissent « l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter dans un espace donné des ressources végétales par des animaux dans des conditions compatibles avec ses objectifs et avec les conditions du milieu » (LHOSTE, 1986). Le système d'élevage inclut donc les animaux (espèces, races, catégories), l'espace (hors sol ou non et sa gestion) et l'éleveur (motivations, stratégies, caractéristiques socio-économiques). Il s'intègre dans la notion plus large de système de production agricole.

Un système de production agricole est défini comme « un ensemble structuré de moyens de production (travail, terre, équipement) combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant (ou du chef de l'unité de production) et de sa famille » (JOUVE, 1992). L'analyse de ces systèmes s'appuie fréquemment sur la typologie, définie comme « un groupement des systèmes de production qui ont un fonctionnement identique, c'est-à-dire une similitude d'objectifs, de stratégies et de facteurs limitants » FALL et *al* (2004). Autrement dit, la typologie vise à classer objectivement des exploitations ou des individus de telle façon que les unités de même classe soient assez proches entre elles et éloignées par rapport à celles appartenant à d'autres classes. La typologie des systèmes d'élevage est donc un préalable à leur étude mais constitue rarement une fin en soi. Elle peut ensuite servir de base à des recherches plus poussées concernant le fonctionnement et les performances techniques et économiques des différents types identifiés FALL et *al* (2004).

La typologie se fonde sur la description des exploitations à l'aide d'un certain nombre de critères, qui varient largement en fonction du système étudié mais peuvent se regrouper en quelques grandes catégories.

2.7.2. L'outil statistique : analyse multi variée

En fonction des types de données recueillies lors de l'enquête et l'objectif du traitement nous avons eu recours à une analyse multi variée (AFCM) suivie d'une classification automatique (classification ascendante hiérarchique).

CHAPITRE 3: Résultats et discussion

3.1. Typologie des exploitations agricoles

3.1.1. Le choix des variables discriminantes pour construire la typologie

Dans un premier temps, nous avons introduit toutes les variables issues du questionnaire dans un tableau Excel. Toute analyse statistique commence par le choix des éléments actifs. Il est possible pour faire une comparaison entre des individus de prendre en compte toutes les variables disponibles, mais l'interprétation des différences observées sera difficile. Le travail de dépouillement a donc consisté à sélectionner les variables pertinentes pour construire notre typologie. Pour caractériser les groupes d'éleveurs, nous avons identifié deux thèmes principaux de différenciation par des variables issues du questionnaire. Un thème c'est-à-dire un groupe de variables, définit un certain point de vue choisi par l'utilisateur pour comparer les individus. L'interprétation dans ce cas est plus facile.

15 variables (tableau 18) constituent donc le fichier utilisé pour l'analyse typologique. Six critères sont retenus pour caractériser la taille des exploitations : SAU, SFP, SFC, effectif bovin, effectif des vaches laitières et l'UGB total. Les variables « chargement », « pâturage » et « Ha SFP/UGBT » et « élevage ovin » sont retenus pour caractériser la conduite du troupeau. Enfin, la pratique de l'irrigation, le % SFC/SAU, l'arboriculture, le maraîchage et la céréaliculture renseignent sur le mode d'utilisation des terres. L'analyse descriptive (moyenne, écart type, minimum, maximum) des variables sont résumées dans le tableau 19.

Tableau 18: Variables et modalités retenues pour l'analyse en correspondance multiples

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
Nombre d'ha de SFP par UGBT	SFUBT	SFUBT- $\leq 0,5$	19	30,64
		0,5 > SFUBT ≤ 1	27	43,55
		1 > SFUBT+ $\leq 1,5$	12	19,35
		SFUBT++ > 1,5	4	6,45
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
UGB total	UGBT	UGBT- ≤ 10	20	32,26
		10 < UGBT ≤ 20	27	43,55
		20 < UGBT+ ≤ 30	12	19,35
		UGBT++ > 30	3	4,84
Chargement	CHAR	CHAR - ≤ 1 UGB/ha	15	24,19
		1UGB/ha < CHAR ≤ 2 UGB/ha	28	45,16
		2UGB/ha < CHAR+ ≤ 4 UGB/ha	11	17,74
		CHAR++ > 4UGB/ha	8	12,90

Tableau 18 (Suite) : Variables et modalités retenues pour l'analyse des correspondances multiples

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	82,26
Pâturage	PAT	PAT_OUI	56	90,32
		PAT_NON	6	9,68
Irrigation	IRR	IRR_OUI	36	58,06
		IRRI_NON	26	41,93
Ovin	OV	OV_OUI	10	16,13
		OV_NON	52	83,87

Tableau 19: Caractéristiques des exploitations enquêtées.

Libellé de la variable	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Total bovin	21,63	12,50	4,00	76,00
Vache Laitière	10,16	6,35	2,00	36,00
Ovin	1,68	5,46	0,00	33,00
UGBT	14,87	8,52	2,20	49,45
SAU	12,60	11,52	0,50	74,00
SFP	11,24	10,98	0,50	74,00
SFC	9,23	9,03	0,00	57,00
% SFC/SAU	71,87	26,27	0,00	100,00
Céréales	0,39	0,96	0,00	4,00
Maraîchage	0,48	1,67	0,00	9,50
Arboriculture	0,56	0,96	0,00	4,00
Ha SFP/UGBT	0,79	0,47	0,08	2,37
UGBT/SFP	2,13	2,13	0,42	12,34

3.1.2. L'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM)

La typologie a été élaborée suite à une analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) exécutée avec le logiciel « SPAD » Version 5.5 (Decisia, Puteaux, France). Cette méthode est utilisée pour valoriser des enquêtes en mettant en évidence des relations entre modalités de variables. Pour cela la transformation des données quantitatives et qualitatives en modalités s'avérait nécessaire pour les adapter à la nature de l'analyse choisie. Les 15 variables sélectionnées auparavant correspondent ainsi à 47 modalités (Tableau 18).

L'analyse du tableau des valeurs propres (annexe 3) permet d'identifier le nombre d'axes à conserver. Nous recensons 32 axes au total. La faible part de variance expliquée sur les premiers axes est une caractéristique de l'analyse factorielle des correspondances multiples. Dans notre cas il convient d'archiver les cinq premiers axes qui expliquent plus de 50% de l'information. Graphiquement ce sont les deux premiers axes 1 et 2 qui sont représentés puisqu'ils expliquent 29,44% de l'information, soit respectivement 16,41% et 13,03. L'étape suivante consiste à caractériser ces axes factoriels. L'analyse de la contribution et de la répartition des modalités sur les deux premiers axes (figure 5 et annexe 3) permet de juger si une variable est bien représentée sur un axe et donc d'identifier les variables qui l'expliquent. En effet, elle met en évidence l'importance des variables exprimant la taille d'exploitation (surfaces et effectifs), et la pratique de l'irrigation pour la définition du premier axe. L'axe 2 est exprimé par la taille du cheptel, le chargement animal et la variable ha SFP/UGBT.

3.1.3. La classification automatique

L'application combinée d'une AFCM et une méthode de classification automatique conduit à une meilleure détermination de groupes homogènes d'exploitations. Nous avons retenue pour cette étude la classification ascendante hiérarchique (C.A.H) qui permet de former un nombre plus réduit de classes ou groupes par regroupements successifs des individus, en évaluant leur ressemblance. L'arbre hiérarchique obtenu à partir de la classification ascendante hiérarchique réalisée (annexe 3) nous a permis de discerner quatre principaux groupes d'exploitations (figure 6).

Figure 5: Répartition des modalités actives sur les deux premiers axes 1 et 2 de l'analyse factorielle des correspondances multiples.

Facteur 2 - 13.03 %

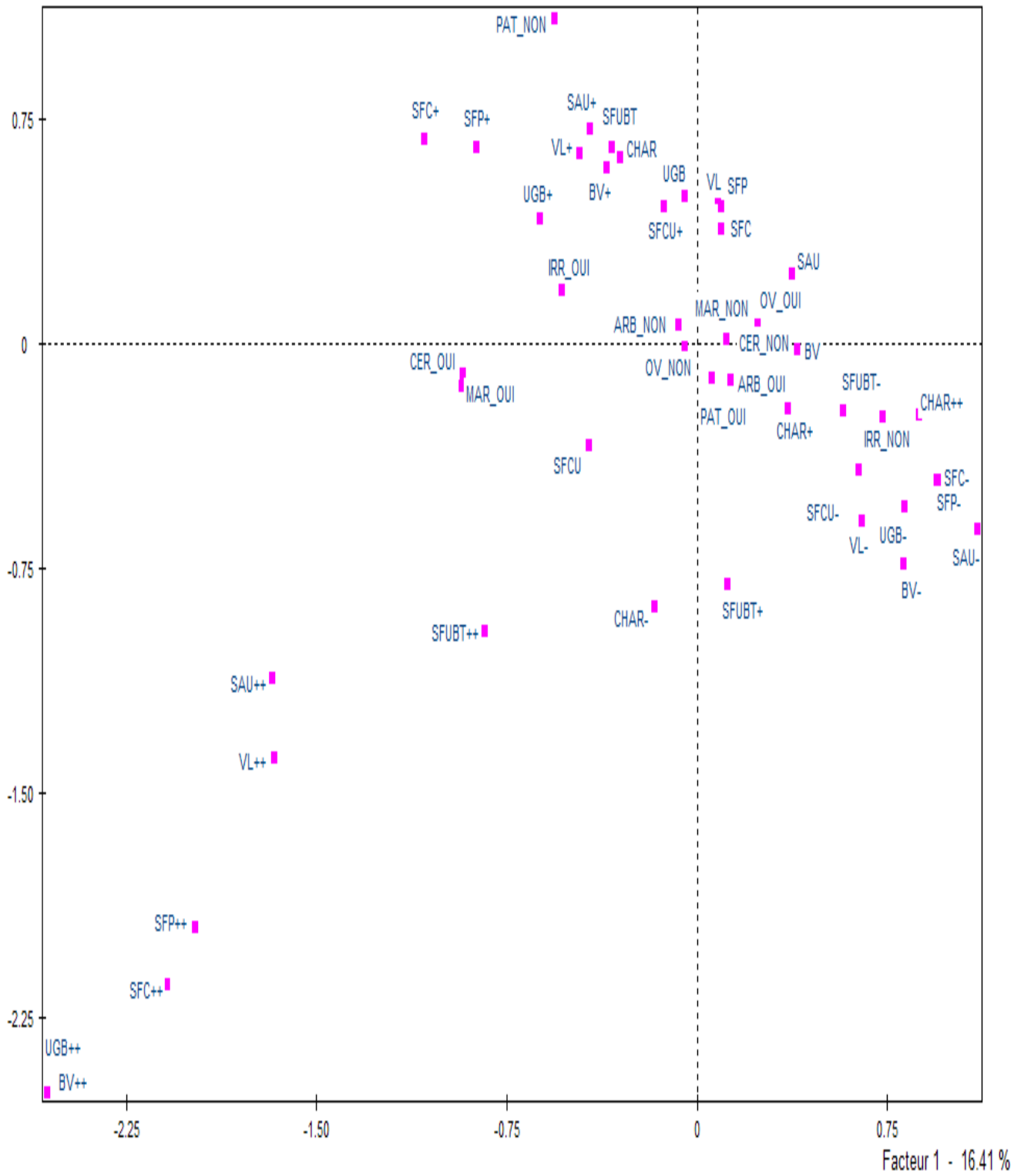
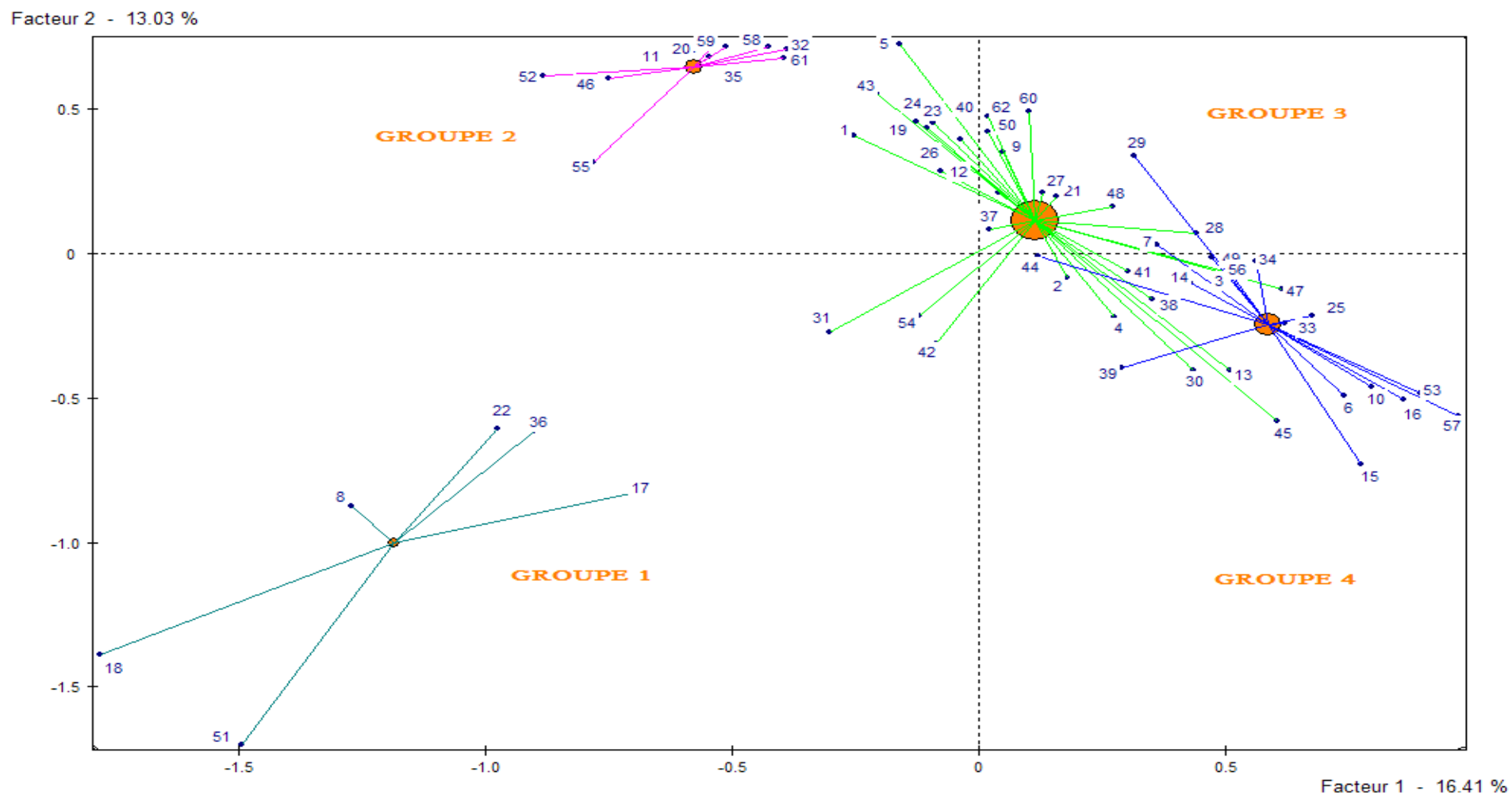


Figure 6: Parangons des différents groupes d'exploitations identifiés dans la wilaya de Tizi-Ouzou.



3.1.4. Résultats de l'AFCM : L'identification des groupes d'exploitations et leurs principales caractéristiques

Les caractéristiques des individus appartenant au même groupe étant les caractéristiques englobées par l'agrégat sur le plan qui rassemblait le maximum d'information. L'analyse statistique effectuée a permis de discerner quatre principaux groupes qui sont ensuite décrits sur la base de leurs caractéristiques communes (tableau 20).

Tableau 20: Caractéristiques générales des groupes identifiés

Groupes identifiés	Nombre d'exploitation	VL (têtes)	Bovin (têtes)	Ovin (têtes)	SAU (ha)	SFP (ha)	SFC (ha)	SFC/SAU (%)	Céréales (ha)	Maraîchage (ha)	Arboriculture (ha)	UGB Total	UGBT/SFP	HaSFP/UGBT
Groupe 1	6	22±10	42±22	0±0	39,92±17,82	36,92±19,68	29,17±15,87	72,29±21,76	0,50±0,84	2,58±4,15	0,67±1,63	29,50±12,96	0,96±0,70	1,39±0,66
Groupe 2	10	12±5	30±5	6±11	17±3,97	15,15±1,8	14,60±1,58	88,30±12,81	0,90±1,52	0,65±2,06	0,25±0,54	20,60±3,51	1,37±0,26	0,75±0,12
Groupe 3	30	8±4	17±8	1±3	10,31±3,8	8,98±2,82	7,03±2,61	70,51±23,24	0,37±0,96	0,15±0,57	0,80±1,03	11,90±5,44	1,46±0,91	0,88±0,41
Groupe 4	16	8±5	17±9	1±2	3,92±1,87	3,41±1,47	2,55±1,67	63,98±36,10	0,06±0,25	0,19±0,75	0,25±0,66	11,36±6,40	4,30±3,18	0,40±0,33

Groupe 1 : Grandes exploitations

Le bovin est l'unique espèce élevée dans ce groupe de six exploitations dotées des plus grands effectifs : 42 ± 22 têtes bovines et 22 ± 10 vaches laitières en moyenne sur $39,92 \pm 17,82$ ha de SAU et $36,92 \pm 24,5$ ha de SFP d'où un chargement faible de l'ordre de $0,96 \pm 0,7$ UGB/ha. Les éleveurs appartenant à ce groupe font pâturer leurs animaux et pratiquent l'irrigation sur leurs cultures fourragères. Ces dernières occupent plus de 72% de la SAU et sont destinées surtout pour l'alimentation des vaches. C'est aussi le groupe où l'offre fourragère est la plus élevée $1,39$ ha SFP/UGBT.

Groupe 2 : Exploitations moyennes associant le bovin et l'ovin

Regroupent 10 exploitations soit 16,13 % de l'échantillon enquêté. Les moyennes pour la SAU et la SFP sont respectivement $17 \pm 3,97$ et $15,15 \pm 1,8$ ha. La taille du troupeau est de 30 ± 5 têtes bovines et 12 ± 5 vaches laitières. L'association de l'ovin au bovin caractérise ce groupe, c'est un élevage secondaire de 6 têtes en moyenne. Le niveau du chargement est plus élevé, il est en moyenne de $1,37 \pm 0,26$ UGB/ha, l'offre fourragère est par conséquent moins importante en comparaison avec le premier groupe, elle est en moyenne de $0,75 \pm 0,12$ ha SFP/UGBT. Mais la part des cultures fourragères dans la SAU est la plus importante parmi tous les groupes (tableau 20). Tous les éleveurs irriguent leurs cultures, et trois d'entre eux ne pratiquent pas le pâturage.

Groupe 3 : Exploitations moyennes associant élevage bovin et arboriculture

C'est le groupe qui renferme le plus d'individus, il regroupe 30 éleveurs soit 48,4% de l'échantillon enquêté. La moyenne pour ce groupe est de 10,31 ha pour la SAU et 8,98 ha de SFP. La taille du troupeau est de 17 ± 8 têtes bovines et 8 ± 4 vaches laitières. Le degré du chargement animal est relativement moyen pour ce groupe. L'arboriculture est la deuxième spéculation végétale après les fourrages avec une moyenne de $0,80 \pm 1,03$ ha .

Groupe 4 : Petites exploitations

C'est le deuxième groupe en importance, il comprend 16 individus soit 25,8 % de l'ensemble des éleveurs enquêtés. La taille du troupeau est similaire à celle du groupe 3 : 17 ± 9 têtes bovines dont 8 ± 5 vaches laitières. Mais les superficies sont nettement moins importantes, $3,92 \pm 1,87$ et $3,41 \pm 1,47$ sont les moyennes obtenues respectivement pour la SAU et la SFP, ce sont donc les éleveurs qui possèdent peu de terre et de ce fait le chargement animal est plus élevé dans ce groupe $4,3 \pm 3,18$ UGB/ha. Ce groupe se caractérise également par l'offre fourragère la moins importante $0,40 \pm 0,33$ ha SFP/UGBT.

3.2. L'aspect alimentaire

Les ressources alimentaires sont de trois origines : produites au sein de l'exploitation (fourrages cultivés), fournies par les espaces laissés en jachère qui sont soit pâturés et/ou fauchés, ou achetés (foin, paille et aliments composés).

D'une manière générale, les éleveurs distribuent le vert pour les vaches laitières durant une partie de l'année (6 mois en moyenne), par contre le foin d'avoine ou celui de sorgho est distribué durant toute l'année, les consommations optimales sont observées en hiver où il constitue pratiquement la ration de base des vaches laitières. Il est distribué en quantités moindres lorsque le fourrage vert est disponible.

Les éleveurs nous ont signalé lors des enquêtes qu'il leur arrive souvent de présenter la paille aux vaches laitières comme un aliment mélangé avec du foin. Alors que l'ensilage n'est rencontré dans aucune des exploitations enquêtées. Le pâturage s'effectue généralement sur les jachères au printemps, et il est limité durant les autres saisons.

3.2.1. La production fourragère

Les fourrages cultivés correspondent au total à cinq espèces différentes. Comme les fourrages d'automne et d'hiver sont utilisés l'orge, le trèfle et l'avoine, et en tant que fourrages d'été, on retrouve le sorgho et la luzerne pérenne. Elles sont classées selon l'ordre d'importance en utilisation comme suit : le sorgho, le trèfle, l'orge, l'avoine et enfin la luzerne. Ces espèces sont cultivées seules ; les associations fourragères sont totalement inexistantes. Cela reflète une utilisation et une gestion limitée des ressources fourragères dans l'échantillon d'étude.

En fonction des superficies allouées pour chaque espèce, l'avoine occupe la plus grande superficie 289 ha soit (tableau 21) soit 50,58 % de la SFC totale de l'échantillon. Le sorgho est aussi un fourrage très cultivé avec 159,75 ha (28 % de la SFC). Le trèfle et l'orge occupent quant à eux des espaces plus réduits (77,55 et 40,5 ha respectivement), mais c'est la luzerne qui est très rarement rencontrée lors des enquêtes, nous comptons 5 éleveurs sur 62 qui cultivent en totalité 4,54 ha.

En ce qui concerne l'exploitation de ces espèces, les éleveurs sèment le trèfle entre octobre et décembre. L'inconvénient de cette stratégie adoptée par les éleveurs est que les semis tardifs selon ABDELGUERFI et LAOUAR (2002) ne donnent qu'un pic de production au printemps et de ce fait les rendements sont moins importants. Cette même période de semis est observée pour la culture de l'orge et l'avoine pour coïncider avec les premières précipitations.

Le sorgho semé au printemps (mars, avril) vient relayer les cultures précédentes; sa production est prête pour l'été.

Tableau 21: Données générales sur les cultures fourragères dans l'échantillon d'étude

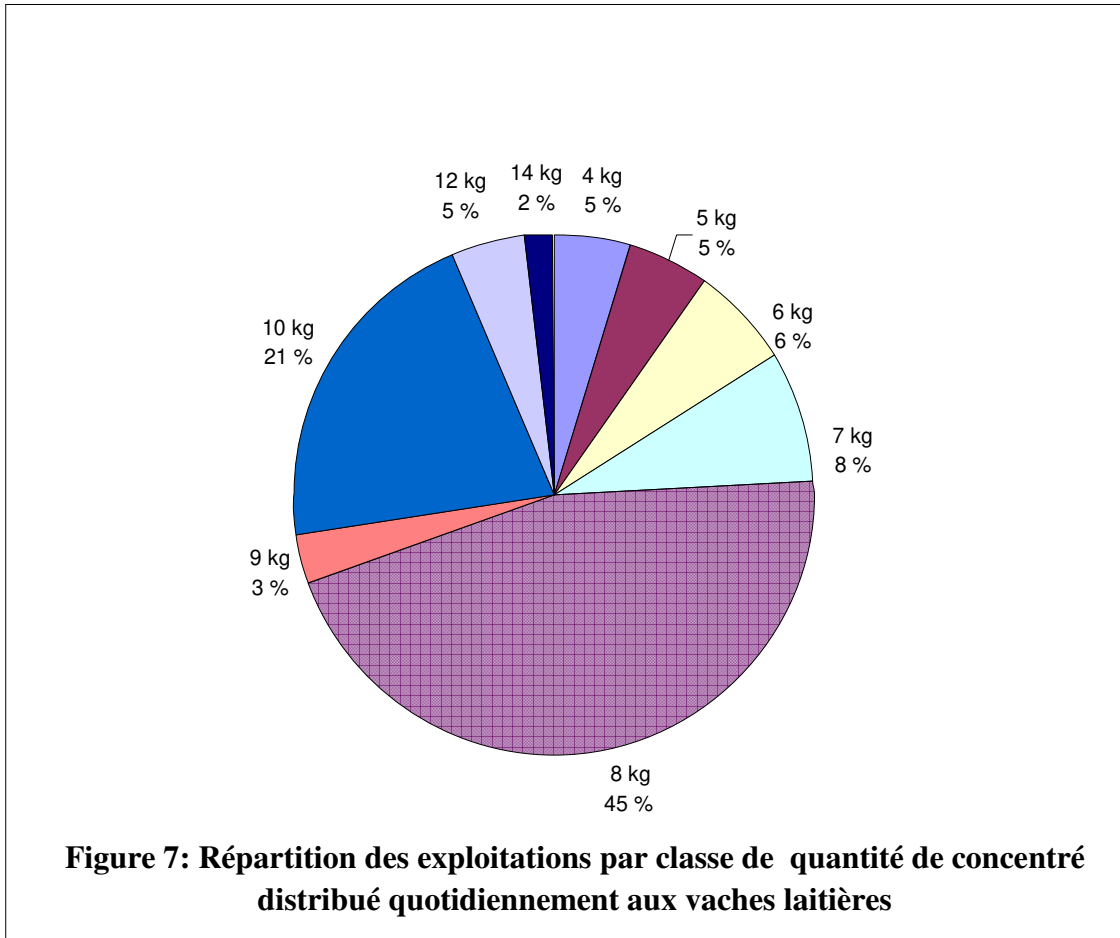
Données	Avoine (ha)	Sorgho (ha)	Trèfle (ha)	Orge (ha)	Luzerne (ha)	Total (ha)
Total (ha)	289	159,75	77,55	40,5	4,54	571,34
Moyenne (ha)	4,66	2,58	1,25	0,65	0,07	-
écart-type (ha)	5,79	2,93	1,28	0,86	0,31	-
Fréquence	51	54	53	33	5	-

3.2.2. La disponibilité fourragère par unité gros bétail

La disponibilité fourragère en termes d'UF par unité gros bétail a été obtenue en divisant le nombre total d'UF produites sur le nombre d'animaux présents (UGB total) dans chaque exploitation. Il a été tenu compte dans l'estimation de la production fourragères en UF d'un hectare dans l'échantillon étudié, des chiffres fournis par la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Tizi-Ouzou qui estime en moyenne les rendements des différentes cultures fourragères de la région avec ou sans irrigation. Les valeurs alimentaires en UF de l'avoine, l'orge, le trèfle et la luzerne, prises comme référence dans nos calculs, sont celles rapportées par ABDELGUERFI et LAOUAR (2002) pour les pays du Maghreb. La production en UF de la jachère a été estimée par le CIZ (2004) pour la région d'étude à 300 UF/ha pour la jachère fauchée et 500 UF/ha pour la jachère pâturée, Dans le cas où l'éleveur pratique simultanément la fauche et la pâture nous avons retenue la valeur alimentaire moyenne pour les deux cas (400 UF/ha). Le nombre d'UF fournis par un hectare de SFP s'échelonne dans notre échantillon de 500 jusqu'à 5745 UF/ha avec une moyenne de $3\ 678 \pm 1\ 335$ UF/ha SFP.

3.2.3. L'utilisation du concentré

Le concentré utilisé par tous les éleveurs enquêté est l'aliment composé pour les vaches laitières. Il est distribué en moyenne de $2\ 979 \pm 719$ kg par vache par an, le minimum enregistré est de 1 267,5 kg alors que le maximum atteint 5 110 kg/VL/an. 16% des éleveurs distribuent quotidiennement 4 à 6 kg de concentré par vache, 8% distribuent 7 kg/VL/J par contre ceux qui utilisent des quantités excessive de concentré (8 jusqu'à 14 kg) sont nombreux (76%) (figure 7).



3.3. L'aspect animal

3.3.1. Analyse des résultats des performances laitières à l'échelle troupeau, et individu

Les données sur les performances de production laitière au niveau des 62 exploitations enquêtées, ont été obtenues sur la base des déclarations des éleveurs lors des enquêtes et des données enregistrées au niveau de la DSA (quantités de lait livrées).

3.3.1.1 Les paramètres de lactation à l'échelle troupeau

Les paramètres de production laitière étudiés sont la production laitière livrée par exploitation par an (PLL/an) et la production laitière totale de l'exploitation par an (PLT/an). Cette dernière a été calculée en tenant compte en plus des quantités de lait livrées aux centres de collecte, des quantités autoconsommées de l'éleveur, des ventes pour les voisins, les crémeries ou autres, ainsi que les quantités réservées pour l'allaitement des petits (veaux et vêles). La durée

de lactation (DDL) est aussi l'un des critères retenus, il représente l'intervalle en jours entre la date de la mise bas et la date de tarissement.

Les quantités de lait enregistrées en litres sont transformées en kilogramme par la formule suivante : $PL \text{ (kg)} = PL \text{ (litres)} * 1.03$.

1.03 : représente la densité du lait.

Les 630 vaches laitières réparties entre les 62 exploitations enquêtées ont produit durant l'année 2006 « 2 669 278 kg de lait ». 86 % de cette production a été livré aux centres de collecte de lait ce qui représente 3,82% de la production totale de la wilaya.

Les quantités de lait produites par exploitation (tableau 26) oscillent entre 8 870 et 250 710 kg avec une moyenne de $43\,053 \pm 36\,671$ kg. Quand aux volumes livrés, nous avons enregistré un intervalle de variation de 5 569 à 239 586 et une moyenne de 36 982 kg par exploitation (tableau 22).

La durée de lactation (DDL) varie entre 180 et 335 jours avec une moyenne de 287 ± 37 jours. Elle est inférieure à celle obtenue à Annaba ($355,28 \pm 47,87$ jours) par GHOZLANE *et al* (2006) et celle au Maroc (304,8 jours) par SRAÏRI et KESSAB (1998).

3.3.1.2. Les paramètres de lactation à l'échelle individu

Les performances de production laitière par vache sont caractérisées par les moyennes économiques [(production laitière totale/somme des jours de présence)*365] OUKLI et YAKHLEF (2003). Autrement dit, c'est la (production laitière totale/365)/nombre de vaches laitières présentes. Trois indicateurs ont été calculés: la quantité moyenne de lait livrée par vache et par an, la quantité moyenne de lait produite par vache par an, et la production laitière moyenne par vache par jour. Les performances individuelles obtenues sont rapportées dans le tableau 26.

La moyenne économique par vache par jour présente des écarts importants entre les exploitations, elle varie de 4 jusqu'à 19 kg avec une moyenne de $11,20 \pm 3,5$ kg.

La répartition des troupeaux selon des classes de PLM/VL/j (figure 8) indique qu'un grand nombre des exploitations étudiées (48,39 %) présentent des moyennes se situant entre 10 et 15 kg. Une tranche de 33,87 % produit entre 5 et 10 kg. Les plus faibles moyennes (< 5 kg) sont enregistrées dans 3 exploitations. Quand à La dernière catégorie, elle est constituée de 8 exploitations soit 12,90 % de l'échantillon dépassant 15 kg/VL/j. En ce qui concerne les groupes typologiques ce sont les grandes exploitations qui marquent le meilleur rendement moyen par rapport aux moyennes et petites exploitations avec 12,80 kg/VL/J.

Tableau 22: Résultats des paramètres de production laitière

Groupes	QLL/an (kg)	QLT/an (kg)	PLM/VL/J (kg)	QLL/VL/an (kg)	QLP/VL/an (kg)	DDL (j)
Groupe 1	97306,59 ^{b±} 70407,63	108714,70 ^{b±} 70860,71	12,80 ^{a±} 3,57	4271,90 ^{a±} 1526,76	4673,55 ^{a±} 1302,13	291,67 ^a ± 48,55
Groupe 2	48469,59 ^{a±} 29925,51	55510,67 ^{a±} 30578,58	11,94 ^{a±} 4,13	3905,50 ^{a±} 1680,44	4357,24 ^{a±} 1506,82	283,00 ^a ± 43,60
Groupe 3	28073,71 ^{a±} 16122,08	32992,99 ^{a±} 17256,22	10,76 ^{a±} 3,07	3394,74 ^{a±} 1161,36	3929,76 ^{a±} 1122,84	291,67 ^a ± 32,47
Groupe 4	23885,25 ^{a±} 12520,26	29505,8 ^{a±} 13670,40	10,97 ^{a±} 3,79	3346,42 ^{a±} 1491,84	3941,29 ^{a±} 1381,98	277,81 ^a ± 40,91
Moyenne	36 982 ± 35 005	43 053 ± 36 671	11,20 ± 3,5	3 487 ± 1 538	4 074 ± 1 268	286,69 ± 37,76
Minimum	5 569	8 870	4	802	1 525	180
Maximum	239 586	250 710	19	6 772	6 904	335
Somme	2 292 911	2 669 278	-	-	-	-

QLL : quantité de lait livrée, QLT : quantité de lait totale, PLM : production laitière moyenne.

^{a,b} Les valeurs correspondant à un même facteur de variation et affectées de lettres différentes dans une même colonne diffèrent statistiquement ($P \leq 0,05$).

Groupe 1 : chargement faible, groupe 2 et 3 : chargement moyens, groupe 4 : chargement élevé

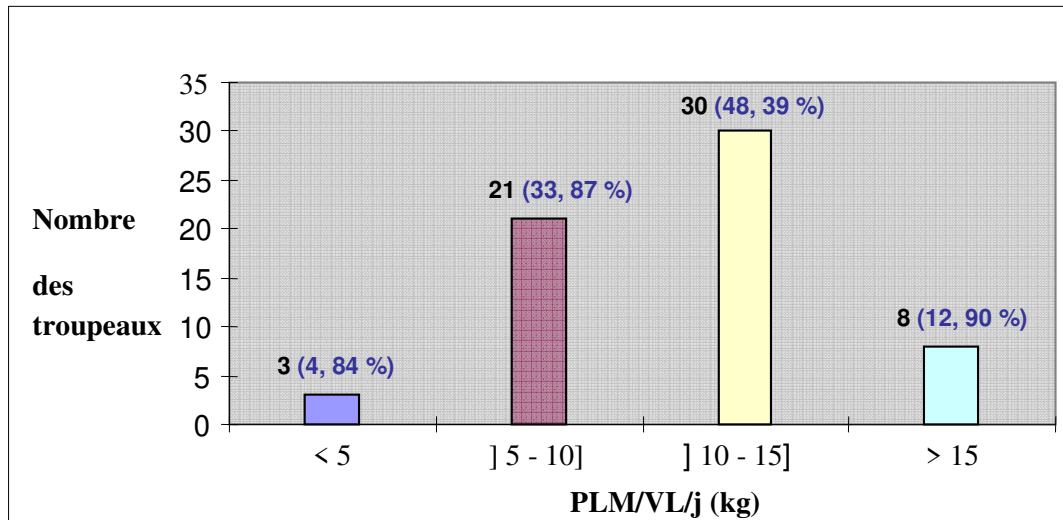


Figure 8 : Répartition des troupeaux selon la PLM/VL/j

En ce qui concerne les quantités vendues, les éleveurs livrent en moyenne 3 550 kg/VL/an.

L'écart type, les valeurs minimale et maximale pour ce paramètre sont décrits dans le tableau 22. Ce sont les vaches laitières du groupe 1 (grandes exploitations) qui présentent de meilleurs rendements laitiers. En effet, les quantités produites atteignent 4 673,55 kg/VL/an contre 4 357,24 ; 3 929,76 ; et 3 941,29 kg enregistrés respectivement dans les moyennes et les petites exploitations.

3.3.2. Analyse des résultats obtenus pour les groupes typologiques

Le nombre d'animaux exprimé en unité gros bétail rapporté à la surface fourragère principale varie largement entre les exploitations étudiées. Il prend des valeurs allant de 0,42 jusqu'à 12,4 UGB/SFP, avec $2,13 \pm 2,15$ UGBT/SFP en moyenne. Le chargement qui exprime le nombre des bovins varie pratiquement dans le même intervalle que le chargement total (0,42 et 12 UGB bv/SFP) avec une moyenne de $2,06 \pm 2,08$ UGB bv/SFP. Celui qui exprime le nombre de vaches laitière également en UGB par hectare de SFP oscille entre 0,21 et 7 UGB vl/SFP, la moyenne est de $1,4 \pm 1,4$ UGB vl/SFP.

L'analyse de corrélations entre les variables étudiées (tableau 23), révèle l'absence de liens entre les paramètres de lactation et le chargement d'une part, et la diversification des fourrages d'autre part.

Tableau 23: Corrélations entre les différentes variables.

	VL	UGBT	UGBT / SFP	SAU	SFP	SAUi	Nb fourrage	Ha SFP/UGBT	Ufexp / UGBT	QLL/an (Kg)	QLT/an (Kg)	QLL/VL / an (kg)	QLP/VL / an (Kg)	QC/VL / an (kg)	QC/VL / an (UFL)	UFLc/kg Lait
VL	1															
UGBT	0,955	1														
UGBT/SFP	0,062	0,026	1													
SAU	0,661	0,685	-0,392	1												
SFP	0,653	0,675	-0,378	0,983	1											
SAUi	0,568	0,617	-0,304	0,803	0,782	1										
Nb fourrage	0,194	0,308	-0,496	0,420	0,384	0,379	1									
Ha SFP/UGBT	-0,111	-0,115	-0,655	0,535	0,542	0,382	0,304	1								
Ufexp/UGBT	-0,053	-0,018	-0,616	0,520	0,527	0,450	0,484	0,882	1							
QLL/an (Kg)	0,843	0,815	-0,083	0,743	0,772	0,529	0,256	0,095	0,131	1						
QLT/an (Kg)	0,880	0,851	-0,061	0,751	0,773	0,546	0,262	0,073	0,110	0,996	1					
QLL/VL/an (kg)	0,041	0,089	-0,198	0,287	0,336	0,130	0,240	0,378	0,391	0,431	0,388	1				
QLP/VL/an (Kg)	0,052	0,093	-0,165	0,275	0,312	0,124	0,285	0,318	0,356	0,474	0,432	0,884	1			
QC/VL/an (kg)	-0,061	-0,052	-0,068	-0,078	-0,073	-0,130	0,239	-0,026	0,018	0,123	0,102	0,416	0,495	1		
QC/VL/an (UFL)	-0,013	-0,006	-0,094	-0,045	-0,031	-0,103	0,253	-0,019	0,040	0,176	0,155	0,448	0,521	0,980	1	
UFLc/kg lait	-0,044	-0,083	0,135	-0,241	-0,252	-0,170	-0,215	-0,297	-0,327	-0,279	-0,261	-0,549	-0,614	0,236	0,213	1

Le tableau 24 rapporte également les résultats du test de l'analyse de la variance (ANOVA) exécuté à l'aide du logiciel XLSTAT, et indique que le niveau de chargement n'a pas influencé la production laitière puisque aucune différence significative n'a été décelée ($P > 0,05$) pour les différents paramètres étudiés QLL/VL/an, QLP/VL/an et la PLM/VL/an. C'est-à-dire que les performances laitières dans les exploitations à chargement élevé ne diffèrent pas d'une manière importante des performances enregistrées dans les exploitations à chargement moyen et bas. Néanmoins ils ont été supérieurs dans le premier groupe à chargement faible.

L'absence de différence entre les différents groupes issus de l'ACM pour les niveaux de production laitière nous a motivé à réaliser une autre analyse multivariée (analyse en composante principale) visant à mettre en relation les paramètres de productions laitières et les facteurs chargement et diversité fourragère.

3.3.3. Analyse des résultats de l'ACP

3.3.3.1. L'analyse en composante principale (ACP)

Les variables prises dans cette analyse sont : UGBT/SFP, nombre d'espèces fourragères, la QLL/VL/an (kg), QLP/VL/an (kg), nombre d'UF produite dans l'exploitation/UGBT et ha SFP/UGBT.

Sur l'ensemble des 62 exploitations enquêtées, l'analyse en composante principale montre qu'avec les trois premiers axes nous atteignons 90,42 % de la variabilité totale (annexe 4). L'axe 1 explique 54,31 % de l'information, il oppose les exploitations selon le niveau du chargement et la QLP/VL/an. L'axe 2 avec 23,46 % de la variation totale oppose les exploitations en fonction du chargement et de la diversification fourragère (figure 9 et annexe 4).

La classification hiérarchique a permis d'isoler deux classes formées de 37 et 25 exploitations chacune (schéma 1 et figure 10). La classe A, se caractérise par un chargement égal à $2,85 \pm 2,5$ et la classe B par un chargement de $1,07 \pm 0,6$ UGB/SFP. Dans le but de distinguer les individus selon la conduite alimentaire de leurs troupeaux dans les deux cas précédemment identifiés, il a été judicieux de refaire l'analyse pour chacune des deux classes en introduisant (en plus des variables prises dans la première ACP) les variables suivantes : quantités de concentré/VL/an en kg et en UFL et le rapport UFLc/kg de lait. La deuxième et la troisième ACP (suivies de leur classification hiérarchique ascendante) ont répartis les deux premières classes A et B en deux classes pour chacune (annexe 4). Le schéma 2 illustre la démarche

adoptée pour l'obtention des quatre classes d'exploitations, les figures 11, 12, 13 et 14 montrent leur répartition selon les deux premiers axes (1 et 2).

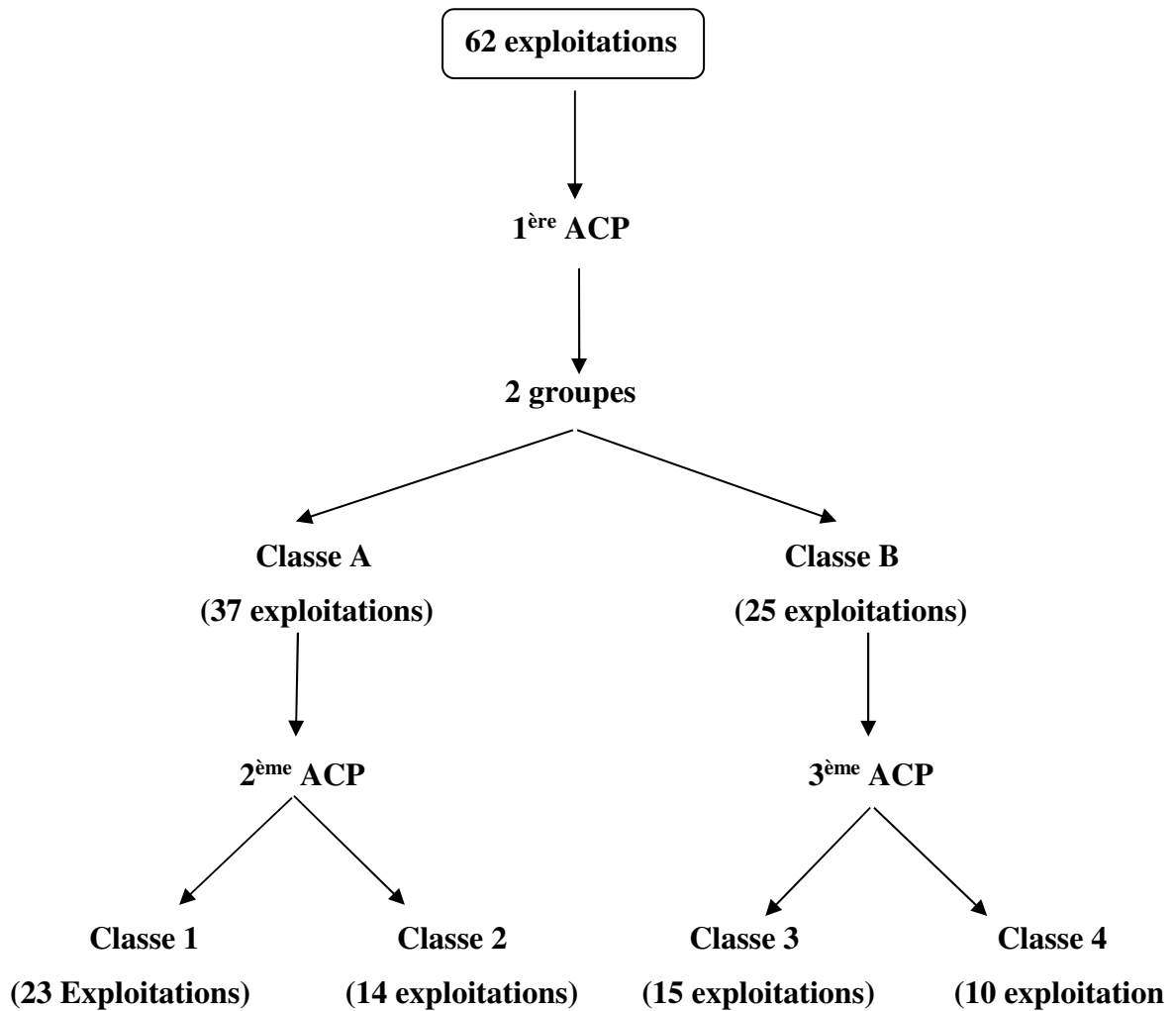


Schéma 2 : Les étapes réalisées pour l'ACP

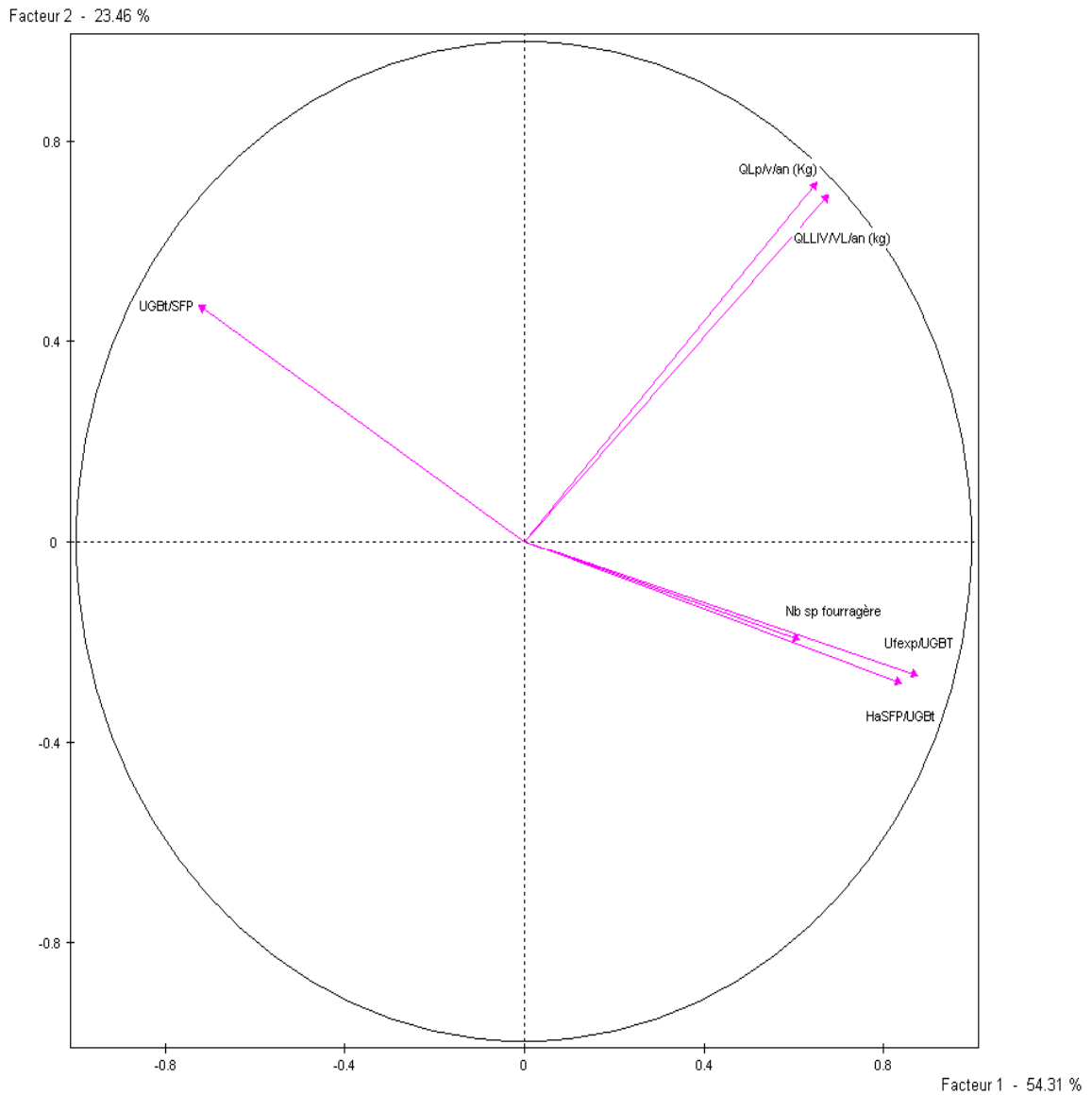


Figure 9: Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de la première analyse en composante principale (ACP).

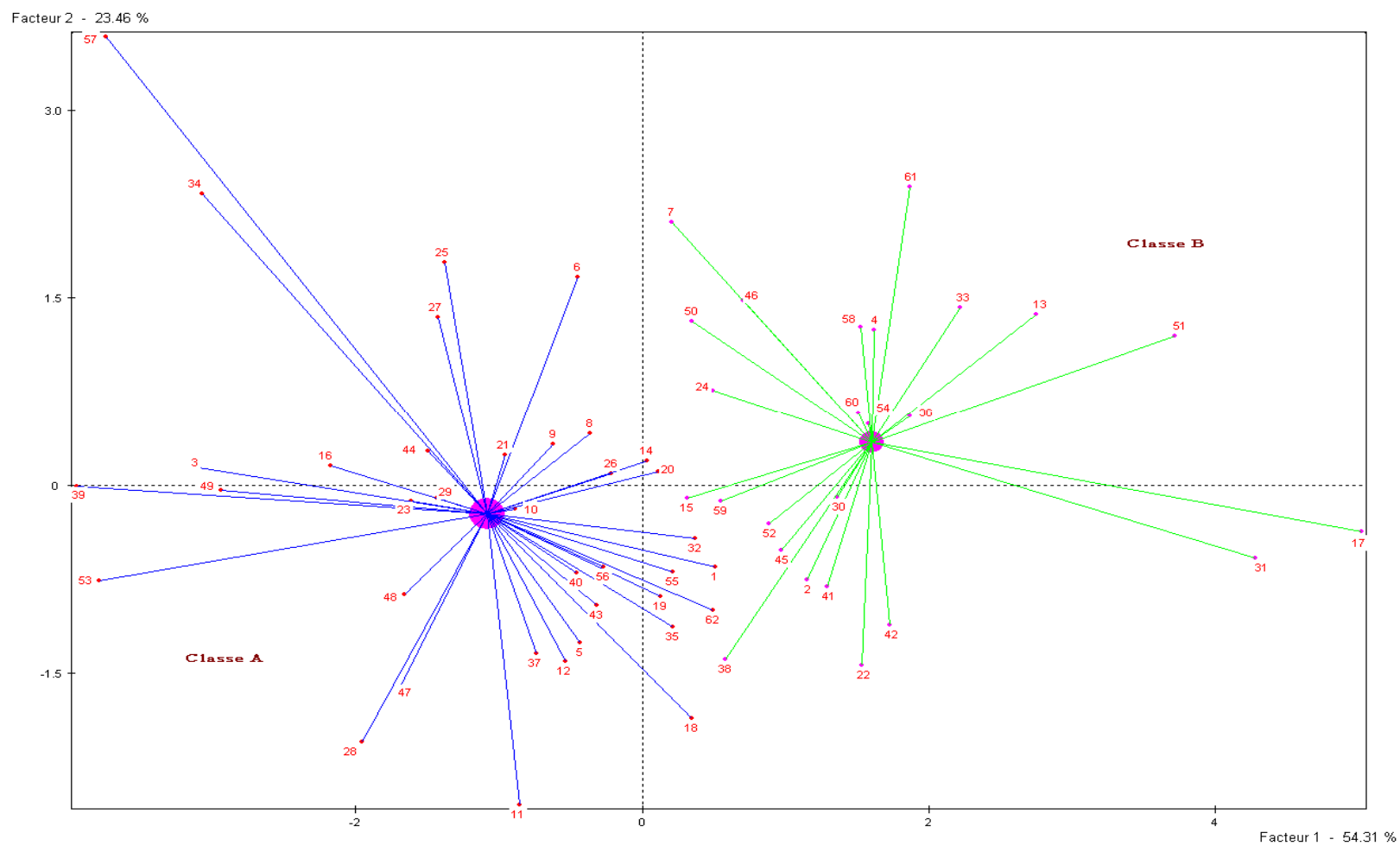


Figure 10: Répartition des exploitations sur le plan 1-2 de la première analyse en composante principale.



Figure 11: Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'analyse en composante principale (ACP) de la classe A.

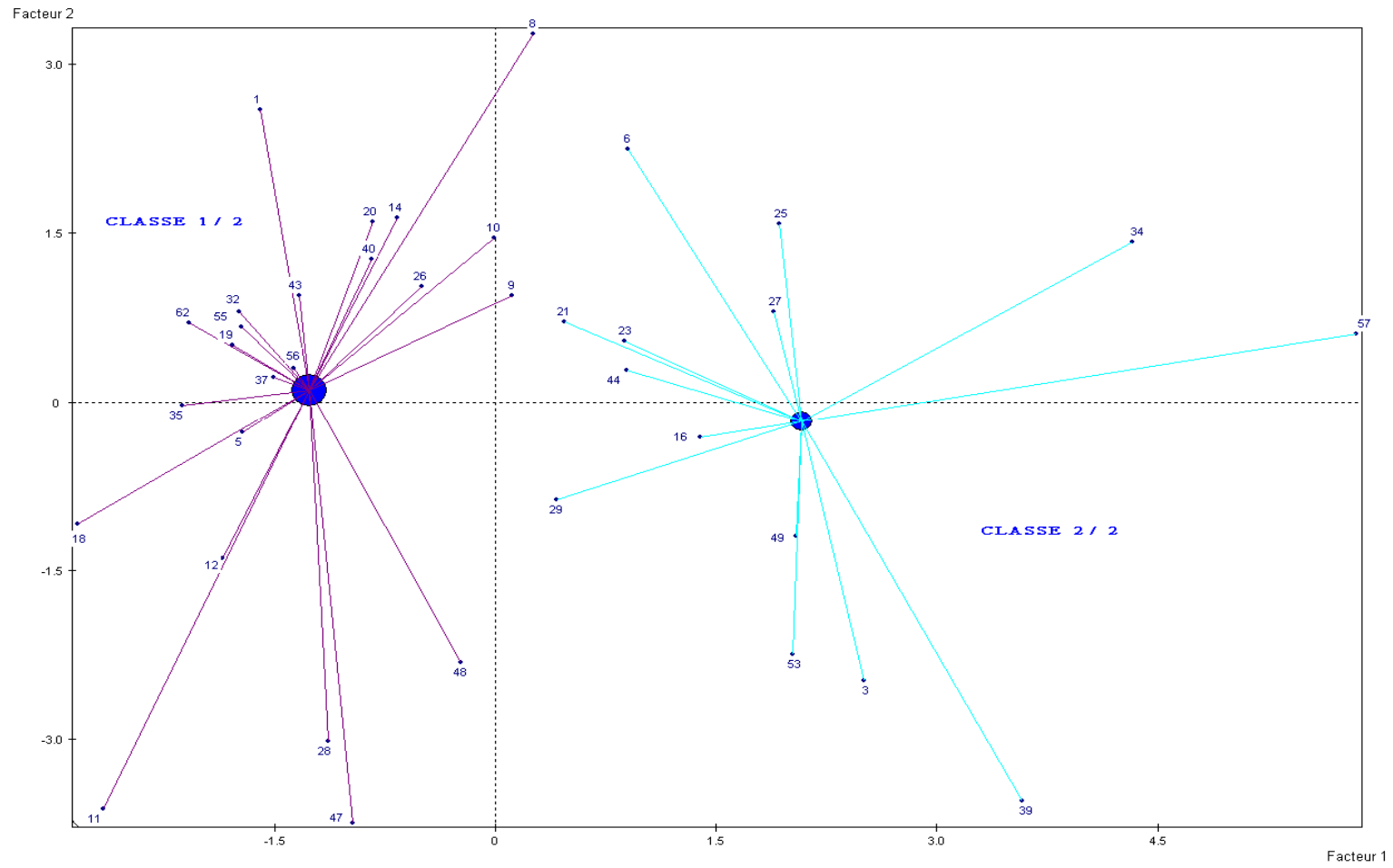


Figure 12: Répartition des exploitations de la classe A sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale

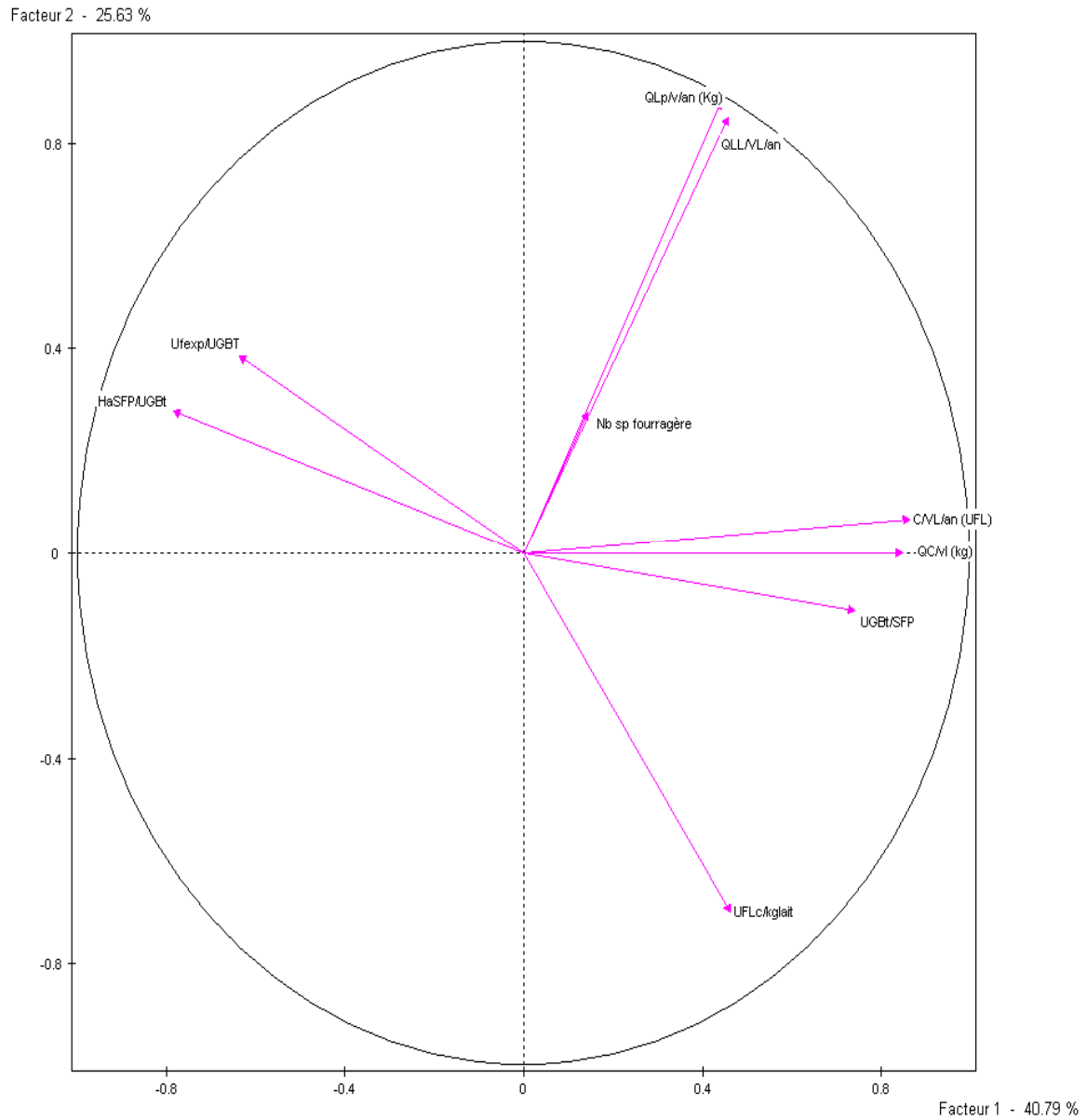


Figure 13: Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'analyse en composante principale (ACP) de la classe B.

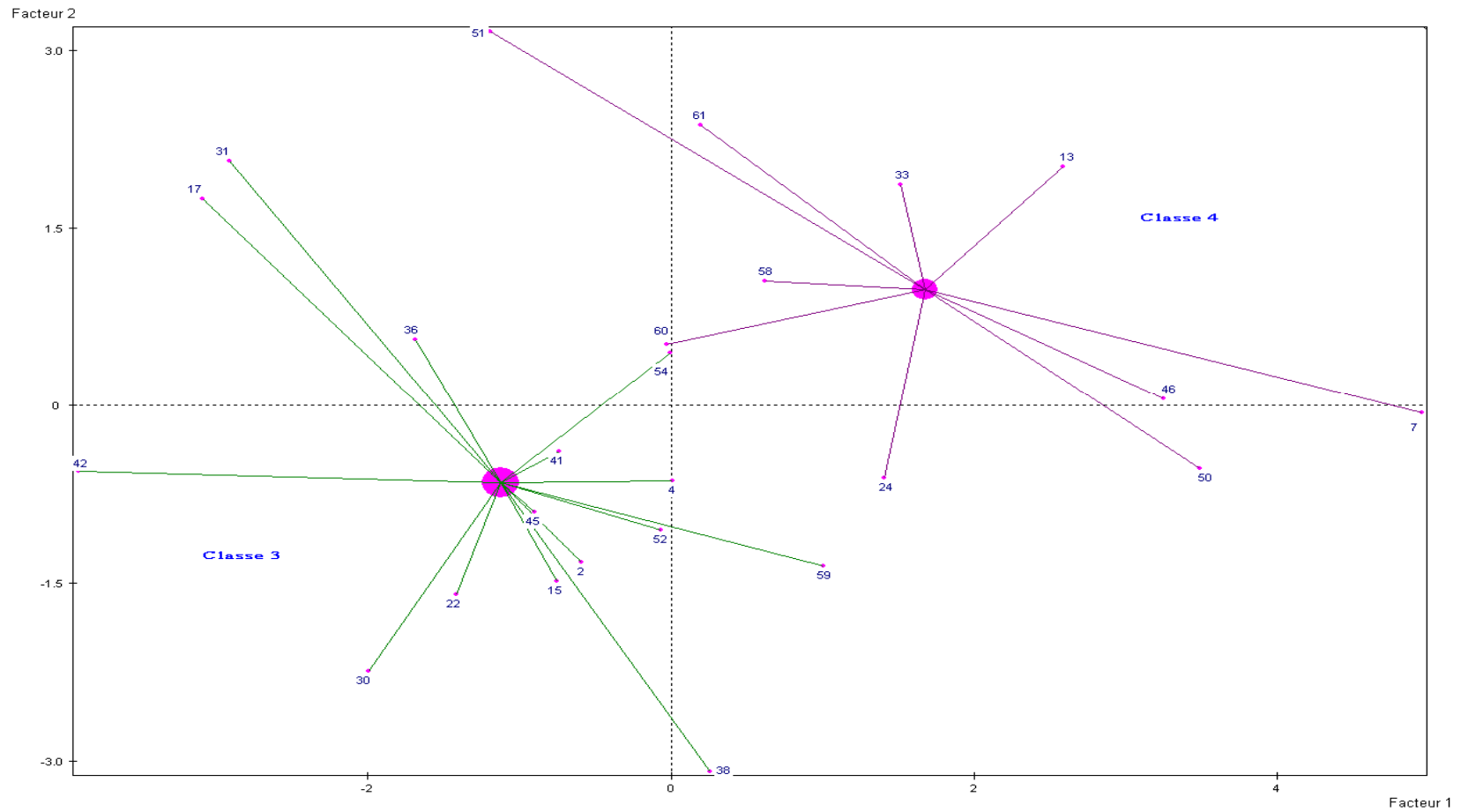


Figure 14: Répartition des exploitations de la classe B sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale.

Le tableau 24 résume pour les quatre classes les taux de chargements, la disponibilité fourragère, la consommation moyenne de concentré et le nombre d'espèces fourragères cultivées ainsi que les résultats de la production laitière. Il rapporte également les résultats de l'analyse de la variance réalisée sur les variables étudiées en utilisant le modèle linéaire de XLSTAT. Le test de Tukey-cramer avec un seuil de significativité à 5% a permis de déceler des différences significatives entre les classes (représentatives d'un niveau de chargement).

Tableau 24: Performances des vaches laitières selon le chargement et le nombre d'espèces fourragères cultivées

Paramètres	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Moyenne générale
UGBT/SFP	1,5 ± 0,4 ^a	5 ± 3 ^b	0,8 ± 0,2 ^a	1,4 ± 0,8 ^a	2,13 ± 2,15
UGB VL /SFP	0,97 ± 0,34 ^a	3,31 ± 1,87 ^b	0,56 ± 0,18 ^a	0,96 ± 0,60 ^a	1,4 ± 1,4
SFP/UGBT	0,7 ± 0,2 ^b	0,3 ± 0,1 ^a	1,4 ± 0,4 ^c	0,8 ± 0,3 ^b	0,79 ± 0,47
UF/ha SFP	3 900 ± 990 ^a	3 313 ± 1 745 ^a	3 425 ± 1 013 ^a	4 244 ± 695 ^a	3 708 ± 1 194
UF exp/UGBT	2 666 ± 780 ^b	896 ± 611 ^a	4 658 ± 2 111 ^c	3 430 ± 1240 ^{bc}	2 764 ± 1 906
QC/VL/an (kg)	2 777 ± 546 ^a	2 825 ± 721 ^a	2 944 ± 560 ^a	3 668 ± 809 ^b	2 979 ± 719
UFLc/kg lait	0,82 ± 0,42 ^a	0,83 ± 0,21 ^a	0,64 ± 0,16 ^a	0,61 ± 0,15 ^a	0,75 ± 0,26
QLP/VL/an (kg)	3 301 ± 817 ^a	3 594 ± 1 131 ^{ab}	4 432 ± 804 ^b	5 984 ± 662 ^c	4 074 ± 1 278
QLL/VL/an (kg)	2 755 ± 878 ^a	2 989 ± 1 247 ^{ab}	3 867 ± 811 ^b	5 686 ± 759 ^c	3 487 ± 1 538
Nb sp fourragère	4 ± 1 ^b	2 ± 1 ^a	3 ± 1 ^b	4 ± 1 ^b	3 ± 1

Les résultats sont exprimés en moyenne ± écart-type.

^{a,b,c} Les valeurs correspondant à un même facteur de variation et affectées de lettres différentes dans une même colonne diffèrent statistiquement ($P \leq 0,05$).

3.3.3.2. Analyse de la production laitière selon le chargement

Un chargement très élevé a été obtenu dans la classe 2 avec 5 ± 3 UGBT/SFP contrairement aux autres classes ($1,4 \pm 0,8$ et $1,5 \pm 0,4$ UGBT/SFP sont ceux enregistrés dans les classes 1 et 4 respectivement alors que la charge animale la plus faible ($0,8 \pm 0,2$ UGBT/SFP) caractérise les élevages dans la classe 3. Le même ordre de classement est obtenu pour le chargement exprimé en UGB VL/SFP, il est plus élevé dans la classe 2, diminue dans la classe 1 et 4 et prend la plus faible valeur dans la classe 3.

Les productions laitières par vache par an les plus élevées (5 984 kg/VL/an) sont obtenues au niveau des exploitations de la troisième classe, la classe 1 produit beaucoup moins de lait (3 301 kg) alors que son chargement est très proche de celui de la classe 3. Donc, de grandes et de faibles quantités de lait sont obtenues dans les mêmes conditions de chargement. Aucune différence significative n'a été décelée entre la classe 4 et les classes 1 et 2 ($P > 0,05$) en terme de production laitière, alors que leurs chargement sont très significativement différents ($P < 0,001$).

Par ailleurs, le test de corrélation réalisé (figure 15) entre le chargement et les quantités de lait produites par vache par an pour l'ensemble des élevages enquêtés renseigne qu'il y a absence de corrélation significative entre ces deux variables ($P > 0,05$, $r^2 = 0,16$). C'est-à-dire que la production laitière n'est pas influencée directement par le niveau du chargement.

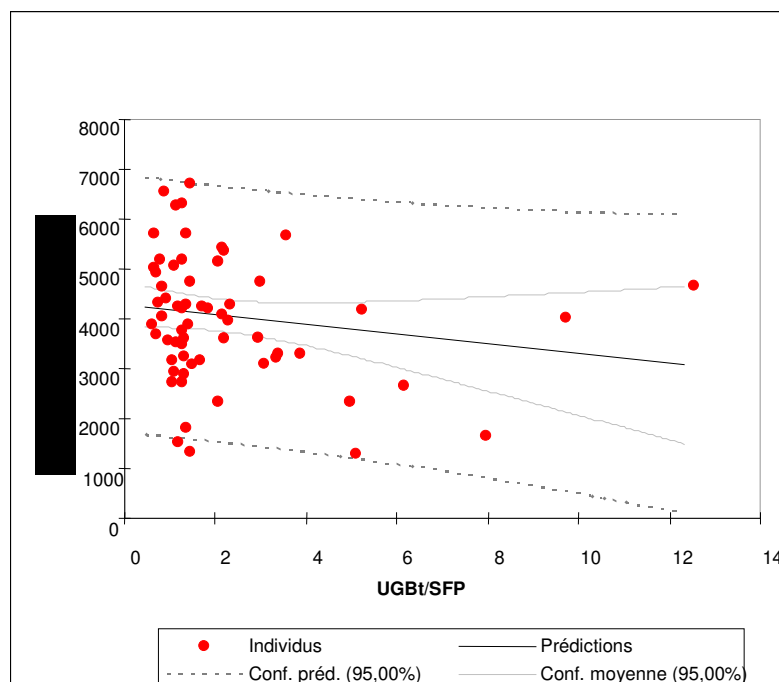


Figure 15: Régression entre la production laitière et le chargement

3.3.3.3. La production laitière et la diversification fourragère

L'ensemble des éleveurs enquêtés cultivent en moyenne 3 espèces fourragères. Une très faible corrélation existe entre le nombre d'espèce fourragères cultivées et le niveau de production laitière ($r^2 = 0,28$). L'analyse de la variance indique une différence significative ($P < 0,05$) entre la classe 2 et les classes 1, 3 et 4, mais la production laitière ne diffère pas significativement ($P > 0,05$).

Un nombre élevé d'espèces fourragères ne correspond pas forcément à de forte production laitière, car nous remarquons que la classe 1 qui présente 4 espèces différentes enregistre de faibles quantités de lait (tableau 24), alors qu'avec le même nombre d'espèces et le même chargement mais avec de plus grandes quantités de concentré et un faible rapport UFLc/kg lait, les exploitations de la classe 4 produisent beaucoup plus de lait par vache par an.

3.3.3.4. La production laitière en fonction du niveau d'utilisation du concentré

La figure 16 indique que l'évolution des quantités de lait produites par vache et par an suit la même évolution des quantités de concentré consommées annuellement en kg. En effet, la production laitière est corrélée à 49% et très hautement et significativement ($P < 0,0001$) avec les quantités de concentré (figure 17). Par ailleurs, l'analyse de la variance a révélé des différences significatives ($P < 0,001$) pour le concentré qui est très utilisé dans les exploitations de la classe 4 avec 3 668 kg/VL/an, par rapport aux classes 1 et 2. L'analyse des résultats montre aussi que pour la même quantité de concentré (classes 1 et 2) la production laitière ne diffère pas significativement, par contre elle diffère très significativement ($P < 0,0001$) pour des quantités élevée et faible, elle est importante dans les exploitations où le concentré est fortement distribué aux vaches laitières, et inversement les vaches consommant moins d'aliment concentré produisent moins de lait.

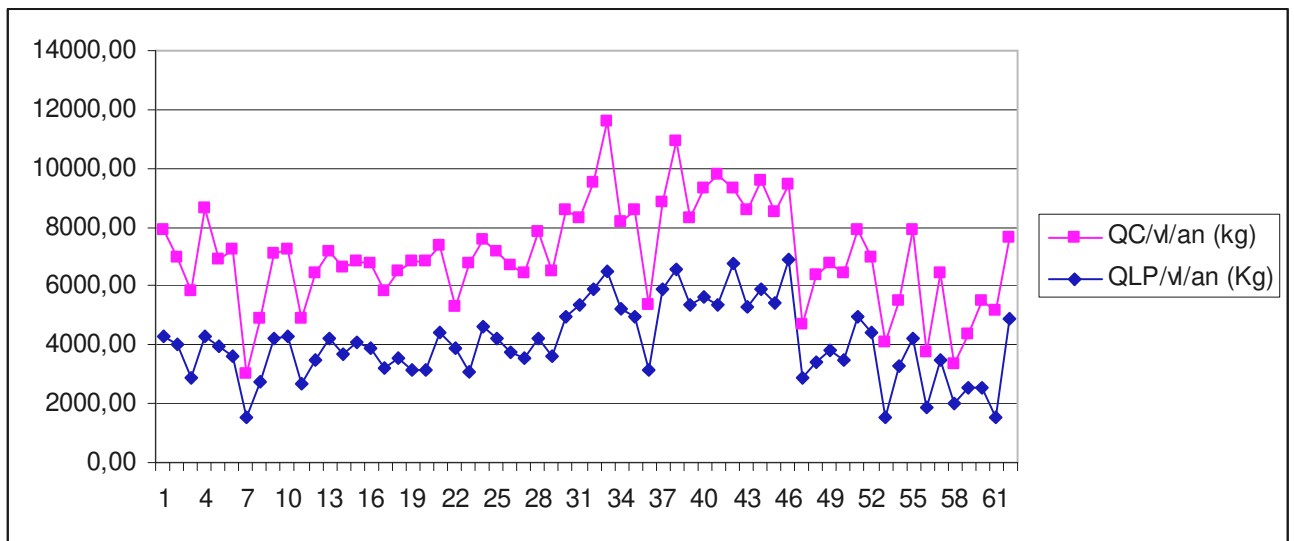


Figure 16: Evolution de la production laitière individuelle annuelle et des quantités de concentré consommées.

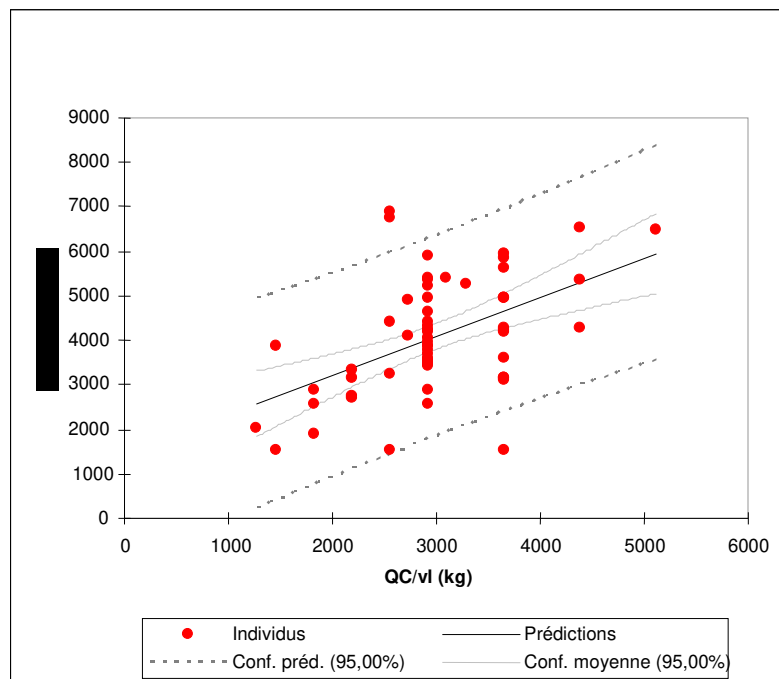


Figure 17 : Régression entre la production laitière et le concentré

Le rapport d'utilisation des concentrés en fonction de la production laitière UFLc/kg de lait produit déterminé comme étant l'ensemble des consommations de concentrés alimentaires des vaches laitières d'une exploitation au cours de l'année, exprimé en UFL, rapporté à la quantité totale de lait produite (SRAIRI et al, 2005), est en moyenne de $0,75 \pm 0,26$. Nous remarquons que la production laitière est corrélée négativement et très significativement avec ce rapport

($r^2 = - 0,61$, $P < 0,0001$). Cela veut dire que plus la contribution du concentré dans la production d'un kg de lait en UFL est importante, moins est la production laitière produite (figure 18). Effectivement, nous remarquons que le taux UFLc/kg lait le plus faible (0,61) est observé dans les exploitations qui produisent les plus grandes quantités de lait, par contre il est plus élevé (0,83) dans les exploitations à faibles rendement laitier par vache par an.

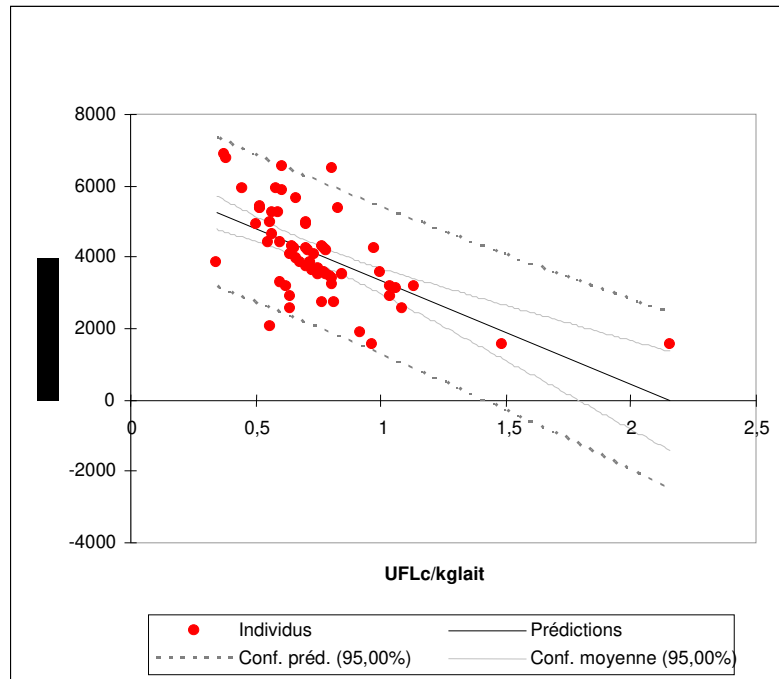


Figure 18: Régression entre la production laitière et le rapport UFLc/kg de lait

3.3.3.5. Analyse de la production laitière en fonction d'autres facteurs

L'analyse du tableau 29 montre que la production laitière ne varie pas d'une manière significative entre les éleveurs qui irriguent et ceux qui n'irriguent pas leurs cultures ($P = 0,7$ et $0,8$ respectivement pour la QLP/VL/an et la QLL/VL/an). La pratique du pâturage n'intervient pas elle aussi dans l'expression du niveau de production dans l'échantillon étudié; le tableau 25 rapporte pratiquement les mêmes quantités de lait pour les deux cas (présence ou non du pâturage). D'autre part il n'y a pas d'effet de la région sur le niveau de production laitière, car cette dernière diffère très peu entre les exploitations se situant en zone montagneuse et les exploitations de la vallée.

Tableau 25: Variation de la production laitière selon l'irrigation, le pâturage et la région

Paramètres	Irrigation		Signification
	Oui	Non	
QLP/VL/an (kg)	4 124 ^a ± 1 215	4 003 ^a ± 1 382	0,7
QLL/VL/an (kg)	3 524 ^a ± 1 412	3 435 ^a ± 1 724	0,8
	Pâturage		
	Oui	Non	
QLP/VL/an (kg)	4 054 ^a ± 1 289	4 252 ^a ± 1 270	0,7
QLL/VL/an (kg)	3 556 ^a ± 1 557	3 479 ^a ± 1 467	0,9
	Région		
	Montagne	Vallée	
QLP/VL/an (kg)	4 206 ^a ± 1 431	3 750 ^a ± 1 203	0,2
QLL/VL/an (kg)	3 715 ^a ± 1 558	3 134 ^a ± 1 283	0,1

3.3.4. Analyse des performances de reproduction à l'échelle troupeau

Les données relatives à la reproduction des vaches laitières ont concerné uniquement 277 sur 630 vaches, soit 43,96% de l'effectif total des vaches laitières enquêtées. Ce sous échantillon appartient à 34 éleveurs soit 54,84% de l'échantillon total. La reproduction de ces vaches est entièrement assurée par insémination artificielle.

Usuellement dans les bilans de reproduction, un nombre important de critère est utilisé pour décrire les performances annuelles d'un troupeau laitier SEEGERS *et al* (2003). Dans notre étude, six critères ont été calculés : l'intervalle V-1^{ère} insémination, l'intervalle v- insémination fécondante et le pourcentage (V-IF) > 110 j pour apprécier la fécondité des animaux. Le taux de réussite en 1^{ère} insémination, le pourcentage des vaches à 3 IA et plus et enfin le rapport entre le nombre d'IA et le nombre d'IF (IA/IF) pour juger de la fertilité des troupeaux. Une description générale de ces paramètres est rapportée dans le tableau 26.

Tableau 26: Résultats des paramètres de reproduction (moyenne, écart-type, minimum et maximum)

Les paramètres de reproduction	Résultats des troupeaux				Normes recommandées (CAUTY et PERREA; 2003)
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Inter V-IA1 j	95,44	25,91	56,00	202,86	50-70 j
Inter V-IF j	133,76	44,09	77,67	226,91	< 100 j
% (V-IF) > 110j	49,20	22,91	0,00	100,00	< 25 %
Taux de réussite en IA1	63,21	26,13	0,00	100,00	≥ 75 %
% vache à 3IA et +	16,77	21,67	0,00	75,00	< 15 %
IA/IF	1,68	0,66	1,00	3,30	< 1,6

3.3.4.1. Les paramètres de fécondité

3.3.4.1.1. Le délai de mise à la reproduction : V-I1

L'intervalle moyen vêlage-1^{ère} insémination pour les 34 troupeaux laitiers est de 95,44 ± 25,91 jours. Ce résultat est identique à celui de GHOZLANE et al (2006) dans la wilaya d'Annaba qui dépassent les normes recommandées (tableau 26). Néanmoins, la figure 19 fait ressortir une tranche d'élevages (11,76%) qui présente des délais satisfaisants.

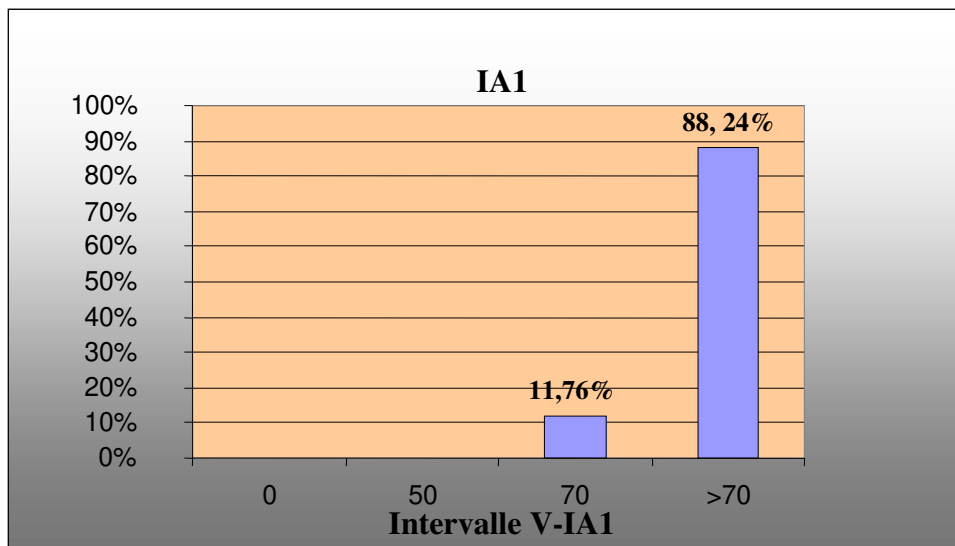


Figure 19: Distribution des troupeaux selon l'intervalle-

3.3.4.1.2. L'intervalle vêlage- insémination fécondante (V-IF) et le pourcentage (V-IF) > 110j

L'intervalle V-IF englobe l'intervalle V-II et l'intervalle entre l'insémination première et l'insémination fécondante. Ces variations expliquent plus de 90% des variations de l'intervalle Vêlage-vêlage, d'autre part, il est connu plus rapidement. De ce fait, il est utilisé très souvent pour apprécier la fécondité du troupeau. Les objectifs à atteindre sont les suivants :

- L'intervalle moyen du troupeau ne doit pas dépasser 100 jours.
- Il ne doit pas y avoir plus de 25% de vaches fécondées à plus de 110 jours.

Ces objectifs sont loin d'être atteints dans notre cas, la moyenne enregistrée est de 133 jours pour l'intervalle V-IF, et 49,2% pour le % (V-IF) > 110 j. À l'exception de quelques troupeaux qui n'ont pas dépassé les seuils préconisés, nous relevons dans plus de trois quarts de l'échantillon des intervalles V-IF trop long (figure 20).

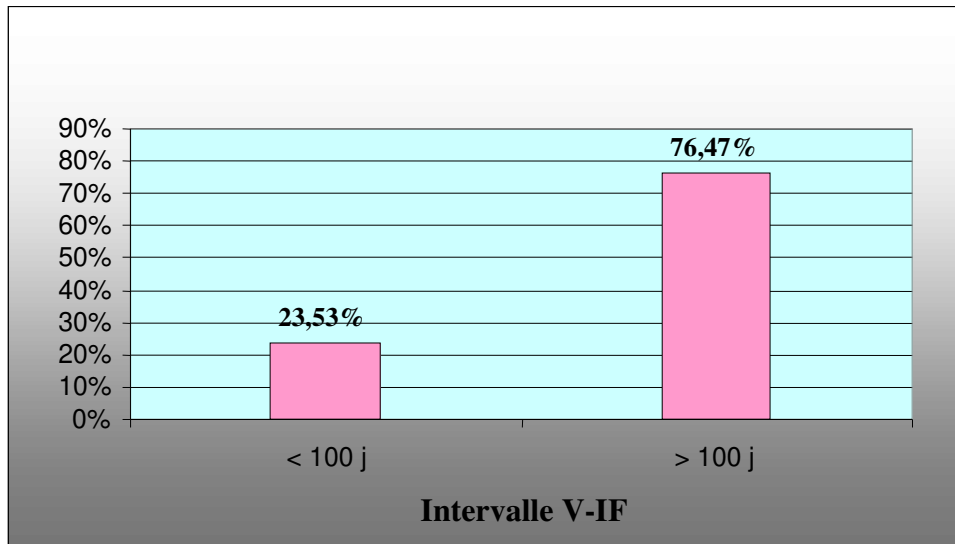


Figure 20 : Distribution des troupeaux selon l'intervalle V-IF

3.3.4.2. Les paramètres de fertilité

Habituellement, trois critères principaux sont retenus pour juger de la fertilité d'un troupeau.

3.3.4.2.1. Le taux de réussite en première insémination

Les troupeaux de notre étude ont en moyenne 63,21% des vaches qui sont fécondées dès la première insémination. Mais, ce taux reste insuffisant devant la norme recommandée qui est de 75% (tableau 26), et une très grande part de l'ensemble des troupeaux (94,12%) présente un mauvais résultat pour ce paramètre (figure 21).

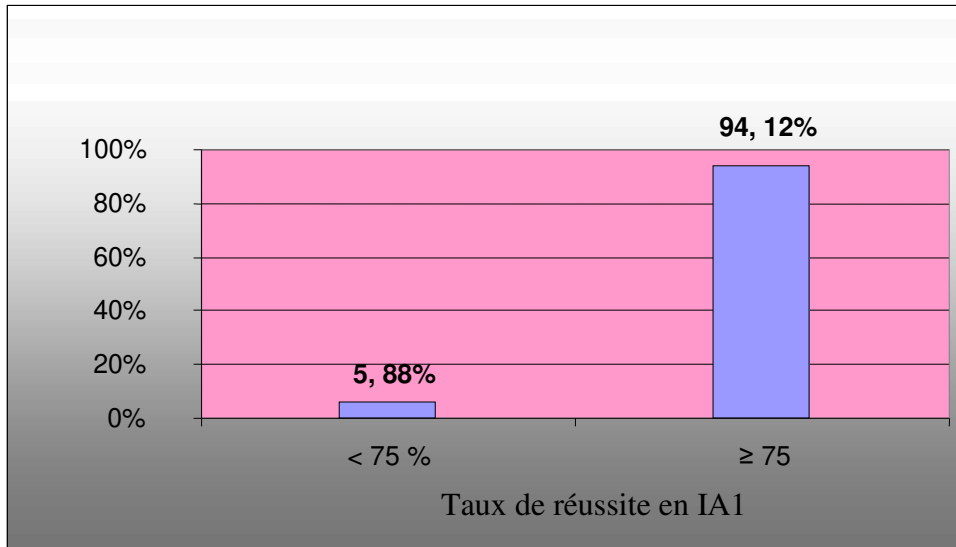


Figure 21 : Répartition des troupeaux selon le taux de réussite en IA1

3.3.4.2.2. Le pourcentage des vaches à 3 inséminations et plus (% 3 IA et +)

On considère qu'il y a de l'infertilité dans un troupeau lorsque plus de 15% des vaches nécessitent plus de 3 inséminations pour avoir une insémination fécondante (tableau 26). C'est le cas dans 55,88% de nos élevages (figure 22) et la moyenne de tout l'échantillon pour ce critère est de 16,77%.

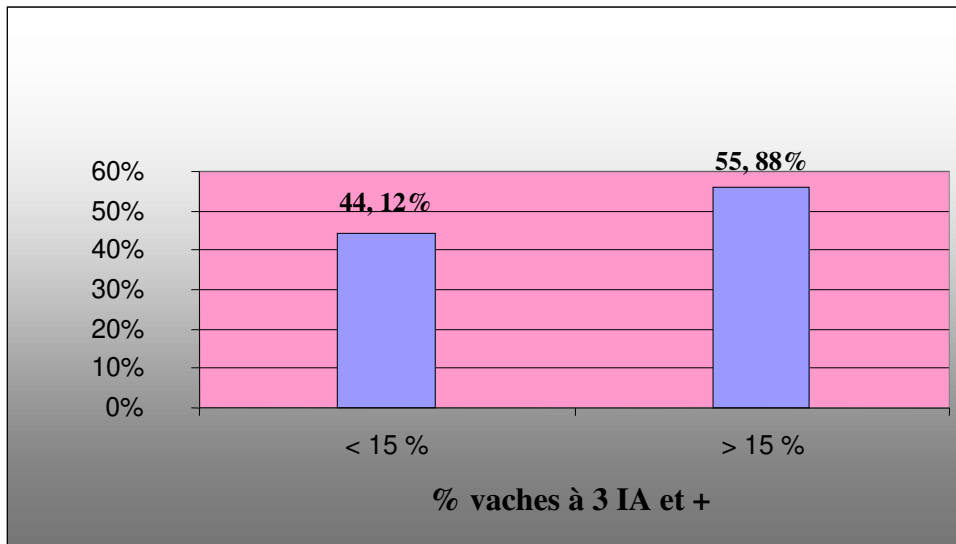


Figure 22: Distribution des élevages selon le % de vaches à 3 IA et +

3.3.4.2.3. Le rapport entre le nombre d'inséminations artificielles et le nombre d'inséminations fécondantes (IA/IF)

Ce rapport ne doit pas dépasser 1,6 dans les normes, alors que l'ensemble des troupeaux laitiers présentent un indice de 1,68 (tableau 26). Néanmoins, la distribution qui apparaît sur la figure 23 montre qu'il existe une catégorie importante de l'échantillon (58,82 %) qui répondent aux normes pour ce critère.

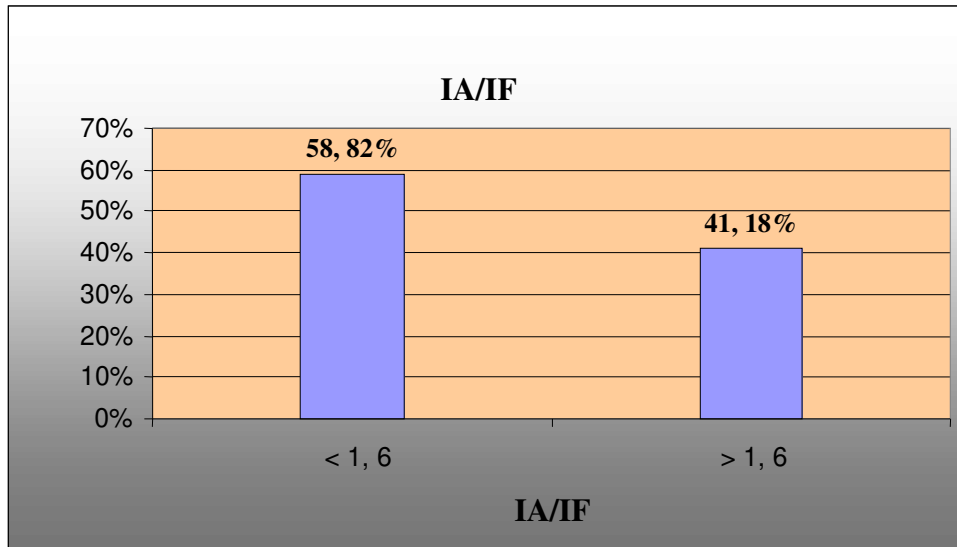


Figure 23: Distribution des élevages selon le rapport

3.3.4.3. Corrélations entre les performances de reproduction, le niveau du chargement et la diversification fourragère

Les paramètres de reproduction apparaissent indépendants du niveau du chargement et de la diversité des cultures fourragères, car le tableau 27 indique qu'il n'y a aucune corrélation significative entre les intervalles V-IA1 et V-IF, le % (V-IF) > 110 j, le % de réussite en IA1, le % des vaches à 3 IA et plus et le rapport IA/IF avec le chargement d'une part et la diversité fourragères d'autre part. Nous remarquons aussi que ces paramètres ne sont pas influencés par le niveau d'utilisation du concentré, ce dernier n'est corrélé positivement qu'avec les quantités de lait produites ($r^2 > 0,60$).

Tableau 27 : Corrélations entre les paramètres de reproduction par exploitation, le niveau du chargement et la diversification fourragère.

	Inter V-IA1 (j)	Inter V-IF (j)	% (V-IF) > 110j	% réussite en IA1	% vache à 3IA et +	IA/IF	QLP/v/an (Kg)	QC/VL (kg)	QC/VL/an (UFL)	UGB/ha SFP	Nb fourrages
Inter V-IA1 j	1										
Inter V-IF j	0,430	1									
% (V-IF) > 110j	0,372	0,726	1								
% réussite en IA1	0,141	-0,638	-0,621	1							
% vache à 3IA et +	-0,190	0,704	0,484	-0,711	1						
IA/IF	-0,159	0,733	0,567	-0,825	0,951	1					
QLP/v/an (Kg)	-0,135	0,027	-0,008	0,094	0,207	0,090	1				
QC/VL (kg)	-0,207	0,013	-0,005	-0,009	0,241	0,155	0,611	1			
QC/VL/an (UFL)	-0,254	0,041	-0,006	-0,055	0,323	0,225	0,626	0,982	1		
UGB/ha SFP	-0,107	-0,158	-0,330	0,110	-0,225	-0,197	-0,009	-0,002	-0,062	1	
Nb fourrages	-0,065	-0,119	-0,039	0,090	0,064	-0,040	0,191	0,221	0,221	-0,251	1

3.4. Analyse critique de l'indicateur chargement « A9 » de la méthode IDEA

Cet indicateur attribue des notes de durabilité par classe de chargement. Les 62 exploitations enquêtées dont le chargement varie entre 0,42 et 12,4 sont ainsi réparties selon les intervalles de chargement indiqué par la méthode IDEA comme suit (tableau 28) :

Tableau 28: Répartition des exploitations selon les intervalles d'IDEA (VILAIN, 2003)

Chargement	% exploitations	Note	Valeur maximale
< 0,5 UGB/ha SFP	3,23	2	5
0,5 – 1,4 UGB/ha SFP	54,84	5	
1,4 – 1,8 UGB/ha SFP	4,84	3	
1,8 – 2 UGB/ha SFP	6,45	1	
> 2 UGB/ha SFP	30,64	0	

Plus de 50% des exploitations atteignent la note de durabilité maximale (5 points), alors que 30,64% sont pénalisées à cause de leur chargement qui est très élevé. La note moyenne pour tout l'échantillon est égale à 3 ± 2 . Elle se rapproche de la note de durabilité moyenne obtenue par ALLANE et BOUZIDA (2005) dans la même région d'étude qui est de l'ordre de 2,96 sur 5 points.

Selon VILAIN (2003) les chargements faibles correspondent à la plus forte autonomie fourragère et inversement, les exploitations à faible autonomie fourragère sont celles qui présentent des chargements élevés. Certaines de nos exploitations se caractérisent par des chargements élevés mais leur disponibilité fourragère annuelle (UF/UGB) est plus importante que d'autres exploitations à chargement faible. Ceci est en relation directe avec la part de la jachère dans la SFP; la productivité de la SFP/exploitation diminue avec l'augmentation des superficies laissées en jachère. Ce qui veut dire que la méthode telle qu'elle est conçue attribue la notation maximale (5 points) pour des exploitations à faible ou très faible autonomie fourragère, ce qui ne concorde pas avec l'objectif de l'indicateur « chargement ». Donc, la notion du chargement n'est pas adaptée dans notre cas ; par conséquent, ce ne sont pas les intervalles proposés par VILAIN (2000) qui doivent être adaptés pour le cas de l'Algérie ; c'est plutôt la conception de l'indicateur lui-même qui est à revoir. Il nous semble qu'il est plus judicieux de réfléchir et de reformuler l'indicateur « A9 » sur la base de la disponibilité

fourragère annuelle exprimée en nombre d'UF/ UGB dans l'exploitation, et non pas en terme d'UGB/ha SFP, tout en gardant le score maximal initial de l'indicateur « A9 » sous le nom « disponibilité fourragère ».

DISCUSSION GENERALE

L'élevage bovin laitier dans la région d'étude

L'élevage bovin laitier est une activité agricole très répandue dans la région de Tizi-Ouzou et constitue la source de revenu principale (si ce n'est l'unique) pour de nombreuses familles.

La typologie construite dans le cadre de notre enquête basée sur les critères de taille de l'exploitation, la conduite du troupeau et l'exploitation des terres nous a permis de distinguer quatre groupes d'exploitations. i) Les grandes exploitations sont caractérisées par la présence du bovin seul et en grand nombre (42 têtes en moyenne) et par un chargement réduit (< 1 UGB/SFP), la disponibilité en fourrage est par conséquent plus importante par rapport aux autres groupes ; ii) les exploitations moyennes sont de deux types, celles associant le bovin à un élevage secondaire d'ovin (6 têtes ovines en moyenne) ou à l'arboriculture, le chargement dans ces deux types d'exploitation ne dépasse pas 1,5 UGB/SFP ; iii) le quatrième groupe identifié est celui des petites exploitations, il est similaire au troisième groupe (bovin /arboriculture) par rapport à la taille du troupeau, mais la superficie agricole utile est très réduite par rapport à tous les autres groupes (< 4 ha), le chargement est élevé (> 4 UGB/SFP) entraînant une faible disponibilité fourragère.

Ces différents types d'exploitations sont rencontrés en zone de montagne et en zone de vallée, nous remarquons néanmoins qu'il y a une forte concentration des grandes exploitations en zone de vallée où l'on trouve plus d'avantages pour l'intensification de l'élevage bovin.

La production laitière

La production laitière totale de l'exploitation est liée surtout à l'effectif des vaches laitières ($r^2 = 0,88$) et à la SAU ($r^2 = 0,74$), l'analyse de la variance nous indique que ce sont les grandes exploitations qui produisent et livrent les plus grandes quantités de lait, elles présentent également les meilleurs rendements laitiers ($4\,673 \pm 1\,302$ kg/VL/an) par rapport aux moyennes et petites exploitations.

Le taux de collecte de lait s'élève à 85% de la production totale des exploitations enquêtées, ce qui indique leur intégration forte dans la production industrielle.

L'analyse des performances individuelles montre une grande variabilité entre les élevages enquêtés, la production laitière varie entre 1 525 kg et 6 904 Kg/VL/an, la moyenne de

l'échantillon est de $4074 \pm 1\,278$ Kg/vache/an, elle est comparable à celles obtenues par ADEM (2003) et KADI *et al* (2007) pour la même région (respectivement 4 169 et 4 101 kg/VL/an), et celle indiquée par OUAkli et YAKHLEF (2003) au niveau de la Mitidja (4 191 kg). Elle est cependant légèrement supérieure à la moyenne nationale qui est de l'ordre de 3 806 kg/vache/an (FERRAH, 2007). Par ailleurs, dans la région d'Annaba, GHOZLANE *et al* (2006) rapportent une moyenne plus importante de $4\,683,10 \pm 1\,547,30$ Kg/vache/an.

Ces rendements restent toujours inférieurs au potentiel génétique des races exploitées représentées principalement par la Montbéliarde et la Holstein qui dominent dans 92% des exploitations enquêtées. La race locale (pure ou croisée) par contre n'est rencontrée dans aucune exploitation (que ce soit en zone de vallée ou de montagne) alors que c'est la race qui s'adapte le mieux (par sa rusticité) aux conditions difficiles de la région.

Le chargement

Les fourrages constituent la base de l'alimentation des ruminants en général et du bovin laitier en particulier pour une production saine et rentable physiologiquement et économiquement. Une plus grande quantité de fourrage peut être offerte aux animaux en diminuant le chargement comme l'a indiqué DUFRAISNE *et al* (1995); une forte corrélation négative entre le niveau du chargement et le nombre d'UF/UGB a été obtenue ($r^2 = -0,61$); la production fourragère a été évaluée à 896 UF/UGB dans les exploitations à chargement élevé (5 UGB/SFP), elle augmente jusqu'à plus de 4 600 UF/UGB lorsque le chargement diminue (0,8 UGB/SFP).

D'après les résultats obtenus, le rendement laitier ne semble pas dépendre du niveau de chargement; les quantités de lait produites ne diffèrent pas d'une manière significative pour des taux de chargement significativement différents (5 et 0,8 UGB/SFP) et avec un même niveau d'utilisation de concentré. Cela peut être attribué au fait que les quantités de fourrages restent insuffisantes (en quantité et en qualité) et ne couvrent pas les besoins des vaches laitières dans les deux cas (chargements élevé et faible); plusieurs facteurs peuvent être en cause: La disponibilité en fourrages vert est limitée dans le temps, elle n'est en moyenne que de 6 mois, durant le reste de l'année c'est le foin à faible valeur alimentaire et la paille qui constituent la seule ration de base des vaches laitières. Lors des enquêtes menées nous avons constaté que les éleveurs utilisent rarement la fumure vu le prix élevé des engrais, lorsqu'elle existe elle est insuffisante. Par ailleurs, les éleveurs ne connaissent pas le type de variété fourragère qu'ils

utilisent, le matériel végétal étant mal connu, les exigences de la plante sont automatiquement mal respectées. D'autre part, ABDELGUERFI *et al* (2008) a souligné qu'une exploitation de fourrages mal menée se répercute inévitablement sur la qualité du produit obtenu (foin de mauvaise qualité, très grossier et pauvre en éléments nutritifs).

Dans notre cas, c'est le concentré qui semble déterminer la production laitière des vaches. Nous relevons 76% des éleveurs enquêtés qui distribuent quotidiennement entre 8 jusqu'à 14 kg/VL/j, en moyenne les vaches reçoivent annuellement 2 979 kg, elle est plus élevée dans les exploitations produisant les plus grandes quantités de lait (3 668 kg/VL/an). D'autre part, chaque kg de lait produit correspond en moyenne à $0,75 \pm 0,27$ UFL issues du concentré (minimum de 0,61 UFLc/kg lait et maximum de 2,15 UFLc/kg lait), ces valeurs illustrent la très forte dépendance des élevages bovins laitiers vis-à-vis du concentré. L'analyse de la variance nous confirme ce constat, puisqu'elle révèle des différences significatives ($P < 0,05$) pour les quantités de lait produites en fonction des quantités de concentré consommées ; la production laitière est maximale (5 984 kg/VL/an) pour des quantités maximales de concentré distribuées, et diminue significativement pour des quantités de concentré moindre, par contre elle ne diffère pas significativement pour les mêmes quantités de concentré alors que la disponibilité fourragère est très significativement différente ($P < 0,0001$).

Les résultats de notre étude concordent avec ceux obtenus par DELABY *et al* (1998) et DIEGUEZ *et al* (2001) qui n'ont pas observé des différences de production individuelles avec une réduction ou une augmentation du chargement mais des différences de la production à l'hectare, néanmoins ils ont pu maintenir les performances des vaches au même niveau pour différents taux de chargement, en adaptant simultanément la fumure azotée, pour offrir la même quantité d'herbe aux animaux. Les productions individuelles obtenues lors des essais de HODEN *et al* (1991), où des vaches laitières étaient soumises à trois niveaux de chargement, n'ont pas différencié significativement, selon ces auteurs le critère du chargement (UGB/ha SF) ne représente pas la biomasse réelle ingérée valorisable par les animaux.

La diversification fourragère

La diversité des espèces assure conjointement une meilleure exploitation des ressources du milieu, et une meilleure résistance de la production aux aléas climatiques. Elle réduit aussi les fluctuations saisonnières de valeur alimentaire de l'herbe, et donc assure le maintien d'une valeur alimentaire régulière dans le temps. En effet, La diversité des cultures fourragères

montre une corrélation positive avec le nombre d'unités fourragères disponible par UGB pendant l'année, diversifier les fourrages a donc un effet positif sur l'autonomie fourragère de l'exploitation. En effet les classes (1 et 3) où les éleveurs cultivent 4 espèces dans l'année présentent la plus forte disponibilité fourragère exprimée en nombre d'UF/ha SFP (4 244 à 3 900 UF/ha SFP), par contre ceux qui exploitent un nombre plus réduit (2 à 3 espèces), leur autonomie fourragère est inférieure (3 300 à 3 400 UF/UGB respectivement). Mais, les résultats obtenus montrent qu'il n'existe pas d'effet du nombre d'espèces sur les performances laitières des vaches ; ceci peut être expliqué par le fait que les semis se font tardivement, par conséquent les cultures donnent un seul pique de production pour la même période de l'année (printemps), le sorgho est pratiquement la seule espèce qui donne une production pour l'été, en plus la seule technique de conservation de ces fourrages est la voie sèche (fanage). Selon ABDELGUERFI *et al* (2008) la diversification des fourrages et des techniques de conservation ainsi que l'agencement des différentes productions ou ressources fourragères sont des éléments clés à maîtriser pour une alimentation régulière et rationnelle du cheptel. Donc, cultiver plusieurs espèces (et souvent appartenant à la même famille graminées) pour être consommées durant une seule saison de l'année, ou diversifier sans une diversification du mode de rationnement, ne correspond pas au but recherché à travers la diversification fourragère.

Les performances de reproduction

Suite à une demande croissante en produits laitiers, l'Algérie a opté pour l'importation de génisses laitières à haut potentiel génétique. Ces importations ont contribué à l'augmentation de la production laitière nationale. En revanche, les travaux réalisés sur le terrain montrent des performances de reproduction médiocres. L'analyse des différents paramètres de reproduction de 277 vaches laitières principalement de races importées nous a révélé les points essentiels suivants :

- ✚ La fécondité de nos troupeaux n'est pas bonne : l'intervalle moyen entre vêlage-Insémination fécondante est trop long, et un pourcentage trop important de vaches a un écart Vêlage- insémination fécondante supérieur à 110 jours.
- ✚ Le niveau de fertilité est aussi insuffisant : 94,12 % des troupeaux présentent un faible taux de réussite en première insémination, et un pourcentage de vaches nécessitent 3 inséminations et plus supérieur à la norme dans plus de la moitié de nos élevages.

Par conséquent, les éleveurs n'atteignent pas pour la majorité l'objectif classique d'un vêlage par vache par an.

Ce constat est similaire à celui de GHOZLANE *et al* (2006) dans la région d'Annaba qui a rapporté des chiffres aussi mauvais : 98,22 j, 158,60, 60,47, 69,07, 51,31, 21,05 respectivement pour l'intervalle V-I1, V-IF, % vaches à V-I1 > 90j, % vaches à V-IF > 110j, % réussite en I1 et % vaches à 3 IA et plus.

Les résultats obtenus montrent que le chargement et la diversification fourragère n'ont aucun effet sur les performances de reproduction à l'échelle de l'individu et de l'élevage qui marquent de mauvais résultats concernant les six paramètres étudiés dans la quasi-totalité des élevages ; ceci revient à dire que les performances des vaches laitières ne sont pas influencées par les fourrages verts puisqu'ils contribuent faiblement en quantité et en qualité dans la ration des vaches laitières. L'effet néfaste de la consommation excessive de concentré conduit inévitablement à l'engraissement des vaches qui présentent par la suite des problèmes de reproduction (vêlages difficiles, baisse de fécondité, ...), cependant nous n'avons pas obtenu de corrélation entre le concentré et les paramètres de reproduction, car il n'y a pas de variabilité entre les élevages en ce qui concerne les quantités de concentré distribuées. La mauvaise détection des chaleurs peut être à l'origine de l'allongement des intervalles V-IA1 et V-IF, mais nous ne pouvons pas la généraliser pour tous les cas. Car, lors des enquêtes, les éleveurs ont déclaré (en majorité) que les inséminateurs ne sont pas disponibles tout le temps et qu'ils doutent de la compétence de certains d'entre eux.

CONCLUSION GENERALE

Le présent travail qui a été mené dans la région de Tizi-Ouzou a pour objectifs de rechercher l'existence ou non d'effets significatifs du niveau du chargement d'une part et la diversification fourragère d'autre part sur les performances du bovin laitier. Et, d'apporter des réflexions sur l'indicateur « chargement A9 » pour pouvoir le rendre compatible avec un contexte différent de celui pour lequel il a été conçu (France).

L'étude effectuée auprès de 62 exploitations a confirmée que l'importation des vaches laitières à haut potentiel génétique pour augmenter la production laitière en Algérie, est une stratégie inadéquate dans le cas où les performances individuelles de ces animaux dans nos conditions d'élevage restent faibles : la production laitière n'est que de 4 074 kg en moyenne, et les paramètres de reproduction étudiés, en terme de fertilité et de fécondité, ont été mauvais par rapport aux normes dans la quasi-totalité des élevages.

Il est plus que flagrant que les techniques de rationnement sont absentes du terrain, les vaches importées (principalement la Holstein et la Mombéliarde) dont l'alimentation doit être adaptée à leurs performances laitières, reçoivent une ration distribuée indépendamment de leur stade physiologique ou de leur niveau de production tout le long de l'année. Les résultats de cette étude nous ont révélé que, ni le nombre d'animaux exprimés en UGB par hectare de SFP, ni le nombre d'espèces fourragères consommés par les vaches laitières sur l'exploitation, ne semblent avoir un effet significatif sur les performances individuelles des vaches laitières ; les fourrages étant déficitaires en quantité et en qualité, la production laitière reste pratiquement assurée par le concentré qui assure même une partie des besoins d'entretien de la vache. Ceci certes, permet d'augmenter les quantités de lait produites d'une part, mais le coût de production et le bilan azoté augmentent aussi d'autre part. Nos résultats confirment ce qui a été signalé par HOUMANI (1999) en ce qui concerne les élevages bovins laitiers en Algérie, qui se caractérisent par l'usage excessif des foin secs et des concentrés au détriment des fourrages vert et de l'ensilage. N'est il pas dans ce cas plus judicieux et plus durable d'encourager en premier lieu le développement des productions fourragères (choix des espèces et des variétés adaptées pour chaque milieu, la maîtrise et le respect des itinéraires techniques de production, la maîtrise et la diversification des techniques de conservation des fourrages et l'entretien de la prairie et de jachère) pour augmenter l'apport nutritifs des animaux?

La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) testée dans certaines régions : la Mitidja (BEKHOUCHE ,2004), Tizi-Ouzou (ALLANE et BOUZIDA, 2005), Sétif (BIR et BENEDIR ,2005 et FAR, 2006) et dans d'autres pays comme le Liban (SROUR, 2006) a soulevé des questionnements autour de certains de ces indicateurs, notamment l'indicateur « chargement A9 ». L'analyse critique de cet indicateur nous a conduit à conclure, que la notion du chargement dans des conditions de productions fourragères aléatoires, ne renseigne pas d'une manière fiable sur le degré d'autonomie fourragère des exploitations. Nous suggérons donc de revoir la construction de cet indicateur en se basant sur la disponibilité fourragère annuelle exprimée en nombre d'UF/ UGB dans l'exploitation, et non pas en terme d'UGB/ha SFP, tout en gardant le score maximal initial de l'indicateur « A9 » sous le nom « disponibilité fourragère ». Cela bien évidemment nécessitera un travail collectif, pluridisciplinaire, et une base de donnée régionale et nationale, fiable et actualisée concernant les rendements des fourrages et leur valeur alimentaire ainsi que la productivité des prairies et des jachères.

Ces résultats restent à confirmer et cette étude prendra davantage d'ampleur si elle s'étendait à d'autres zones du pays.

Références bibliographiques

1. **ABDELGUERFI A., BEDRANI S., 1997.** Study on range and livestock development in North Africa (Algeria, Morocco and Tunisia). FAO – RNE, pp 1-81.
2. **ABDELGUERFI A., LAOUAR M., 2000.** Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb. Options méditerranéennes, série A, n° 39, pp 77-87.
3. **ABDELGUERFI A., LAOUAR M., 2002.** Les espèces fourragères et pastorales, leurs utilisations au Maghreb, Algérie, Maroc, Tunisie. 147 p.
4. **ABDELGUERFI A., LAOUAR M., TAZI M., BOUNEJMATE M., GADDES N.E., 2000.** Présent et future des pâturages et des légumineuses fourragères en régions méditerranéennes : cas du Nord de l’Afrique et de l’Ouest de l’Asie. Options méditerranéennes, V° 45, pp 461-467.
5. **ABDELGUERFI A., LAOUAR M., M’HAMMEDI BOUZINA M., 2008.** Les productions fourragères et pastorales en Algérie : Situation et possibilités d’amélioration. Agriculture et développement, n° 6, 72p.
6. **ADEM R., 2003.** Les exploitations laitières en Algérie « structure de fonctionnement et analyse des performances technico-économiques : cas des élevages suivis par le C.I.Z. Communication aux quatrièmes journées de recherche sur les productions animales. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 7-9 décembre 2003,12p.
7. **ATCHEMDI KOMI A., 2004.** L’élevage de bovins laitiers en milieu steppique. Inter-Réseaux, Grain de sel 26, mars 2004, Sur le terrain, 2 p.
8. **ALFA HIMA BELLO M., 2004.** Contribution à l’évaluation du bilan des ressources fourragères en Algérie (période : 1997/2001). Thèse. Ing. INA, Alger, 61 p.
9. **ALLANE M., BOUZIDA S., 2005.** Essai d’évaluation de la durabilité agricole de quelques exploitations laitières de la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse Ing. INA, Alger.105 p.
10. **ALTIERI M.A., 1999.** The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agriculture Ecosystems et Environment, n° 74, pp 19-31.

- 11. 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, n° 14, pp 229-238.
- 12. AURIOL P., 1989.** Situation laitière dans les pays du Maghreb et du Sud-Est de la Méditerranée. Options Méditerranéennes, 6, pp 514-72.
- 13. BEDRANI S., BOUAITA A., 1998.** Consommation et production de lait en Algérie : éléments de bilan et perspectives. Les cahiers de CREAD, 44, pp 45-70.
- 14. BEKHOUCHE N., 2004.** Les indicateurs de durabilité des exploitations agricoles laitières en Algérie : Cas de la Mitidja. Thèse Magister, INA El-Harrach, 135p.
- 15. BELDJOUDI Z., DAOUD Y., 2001.** Etude expérimentale de l'influence des conditions salines sur l'assimilation de l'azote par le blé. Séminaire national sur la problématique de l'agriculture des zones arides et de la reconversion, Sidi Bel Abbès, Algérie, 22-24 janvier 2001, pp 115-120.
- 16. BIR A., BENEDIR M., 2005.** Essai d'évaluation de la durabilité agro écologique des exploitations laitières de la wilaya de Sétif. Thèse Ing, INA El-Harrach, 85p.
- 17. BOTONI E., DAGET P., CEZAR J., 2006.** Activités de pâturage, biodiversité et végétation pastorale dans la zone Ouest du Burkina Faso. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop, 59 (1-4), pp 31-38.
- 18. CARRERE, P., 2007.** Fonctionnement de l'écosystème pâturé. Compte-rendu de la 33^{ème} Journée de la Recherche Equine, 8 mars 2007.
- 19. CAUTY I., PERREAU J.M., 2003.** La conduite du troupeau laitier. Ed France agricole, 288.
- 20. CHAABANE C., 1999.** Etude des ressources génétiques de *Vicia fabae* L. dans la région de Biskra. ACTES, 1^{er} séminaire national sur le développement des zones arides et semi arides, Djelfa 16-17 mai 1999, pp 62-68.

- 21. CHEHAT F., 2001.** La question des fourrages en Algérie. Actes de l'atelier national sur la stratégie de développement des cultures fourragères en Algérie, 10-12 juin 2001, Alger, pp 27-28.
- 22. CHELLIG R., 1978.** La production animale de la steppe. In « congrès sur le nomadisme en Afrique », Addis-Abeba, 6-10 février 1978, pp 96-112.
- 23. CORTES C., DAMASCENO J.C., JAMOT J., PRACHE S., 2006.** Ewes increase their intake when offered a choice of herbage species at pasture. *Anim. Sci*, 82, pp 183-191.
- 24. COUTARD J.M., 2002.** Chez Bedochaud. 17500 Ozillac.
- 25. CROS M.J., DURU M., GARCIA F., CLOUAIRE R.M., 2003.** A biophysical dairy farm model to evaluate rotational grazing management strategies.
- 26. DELABY L., PEYRAUD J.L., FAVERDIN P., 2001.** Pâtur'IN: le pâturage des vaches laitières assisté par ordinateur. *Fourrages*, 167, pp 385-398.
- 27. DELABY L., PEYRAUD J.L., BOUTTIER A., PECCATTE J.R., 1998.** Effet d'une réduction ou suppression simultanée de la fertilisation azotée et du chargement sur les performances des vaches laitières et la valorisation du pâturage. *Ann. Zootech.*, 47, pp 17-39.
- 28. DELAGARDE R., FAVERDIN P., BARATTE C., PEYRAUD J. L., 2004.** Prévoir l'ingestion d'herbe et la production des vaches laitières : GrazeIn, un modèle pour raisonner l'alimentation au pâturage. *Renc.Rech.Ruminants*, pp295-298.
- 29. DELAGARDE R., O'DONOVAN M., 2005.** Les modèles de l'ingestion journalière d'herbe et de la production laitière des vaches au pâturage. *INRA Prod. Anim.*, 18, pp 241-253.
- 30. DIEGUEZ F., HORNICK J.L., DE BEHR V., ISTASSE L., DUFRASNE I., 2001.** Incidences phytotechniques et zootechniques d'une réduction ou d'une suppression de la

fertilisation azotée sur des prairies pâturées par des vaches laitières. Anim. Res, 50, INRA, pp 299-314.

31. **DJELLAL F., MOUHOUS A., KADI S A., 2005.** Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for rural development, n° 18(7), 4 p.
32. **DPAT., 2004.** Annuaire statistique de la wilaya de Tizi-Ouzou. 245p.
33. **DPAT., 2004.** Monographie de la wilaya de Tizi-Ouzou. 184p.
34. **DSA., 2008.** Statistiques Agricoles.
35. **DUFRASNE I., GIELEN M., LIMBOURG P., BRUNDSEAUX C., ISTASSE L., 1995.** Effets du chargement et de la disposition d'un abri sur les performances et la qualité de la viande de taurillons au pâturage avant une finition en stabulation. Ann. Zootech, 44, pp 123-134.
36. **DUMONT B., FARRUGGIA A., GAREL J.P., 2007.** Pâturage et biodiversité des prairies permanents. 14^{èmes} Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, Paris la Villette, 5-6 Décembre 2007.
37. **DUDOUE C., 1999.** La production des bovins allaitants. Ed France Agricole, 384p.
38. **DURU M., FIORELLI J. L., OSTY P.L., 1988.** Propositions pour le choix et la maîtrise du système fourrager. Notions de trésorerie fourragère. Fourrages, 113, pp 37-56.
39. **FAR Z., 2006.** Evaluation de la durabilité des systèmes agropastoraux bovins dans contexte de la zone semi aride de Sétif. Thèse magister, INA Alger, 118 p.
40. **FARRUGGIA A., DUMONT B., JOUVEN M., BAUMONT R., LOISEAU P., 2006.** La diversité végétale à l'échelle de l'exploitation en fonction du chargement dans un système bovin allaitant du Massif central. Fourrages, 188, pp 477-793.
41. **FERRARI S., 2004.** Approche théorique pour l'élaboration d'un indicateur de durabilité d'un processus de production agricole. Ingénieries, n° 37, pp 65-73.

- 42. FERRAH A., 2000.** L'élevage bovin laitier en Algérie, problématique, questions et hypothèses de recherche. Séminaire-Atelier sur la stratégie des acteurs de la filière lait en Algérie (S.A.F lait).6 et 7 juin 2000.
- 43. FERRAH A., 2007.** Aides publiques et développement de l'élevage en Algérie : Contribution à une analyse d'impact (2000-2005). Greedal, 10 p.
- 44. GEOFFROY S.H., 1919.** L'élevage dans l'Afrique du Nord : Algérie, Maroc, Tunisie. Ed Challamel, Paris, 530p.
- 45. GHOZLANE F., YAKHLEF H., ZIKI B., 2006.** Performances zootechniques et caractérisation des élevages bovins laitiers dans la région de Annaba (Algérie).Ren.Rech.Ruminants, n° 13, p 386.
- 46. HARDY A., LE BRIS X., PELLETIER P., 2001.** Herb'ITCF : une méthode d'aide à la gestion du pâturage. Fourrages, 167, pp 399-415.
- 47. HAMADACHE A., 2001.** Les ressources fourragères actuelles en Algérie : situation et possibilités d'amélioration. Actes de l'atelier national sur la stratégie de développement des cultures fourragères en Algérie, 10-12 juin 2001, Alger, pp 18-19.
- 48. HAMDAOUI A., 1999.** Contribution à la connaissance de deux écotypes fourragers locaux d'origine saharienne (région d'Adrar). ACTES, 1^{er} séminaire national sur le développement des zones arides et semi arides, Djelfa 16-17 mai 1999, pp 62-68.
- 49. HODEN A., MULLER A., PEYRAUD J L., DELABY L., FAVERDIN P H., PECCATTE J R., FARGETTON M., 1991.** Pâturage pour vaches laitières. Effets du chargement et de la complémentation en pâturage tournant simplifié. INRA Prod. Anim, 4(3), pp 229-239.
- 50. HODGSON J., 1979.** Nomenclature and definitions in grazing studies. Grass and Forage Science., n° 34, pp 11-18.

- 51. HOUMANI H., 1999.** Situation alimentaire du bétail en Algérie. Recherche Agronomique INRA, Alger, n° 4, pp 15-24.
- 52. HUYGHE C., 2005.** Prairies et cultures fourragères en France. Ed INRA, 201 p.
- 53. JOUVE P., 1992.** Le diagnostic du milieu rural, de la région à la parcelle. Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu. C.N.E.A.R.C, Ministère de la coopération et du Développement. L'appui aux producteurs : démarches, outils, domaines d'intervention, 40 p.
- 54. JOUVEN M., BAUMONT R., 2007.** Quels équilibres entre production animale et diversité floristique des prairies pour les systèmes d'élevage bovins allaitants herbagers ? Renc. Rech. Ruminants, 14, pp 57-58.
- 55. 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, 12 p.
- 56. KERKATOU B., 1989.** Contribution à l'étude du cheptel bovin en Algérie. Les populations locales. Mém. Ing, INA, Alger, 89p.
- 57. KHALDOUN A., 2002.** De la fluidité nomade au pastoralisme « urbain » en pays steppiques sud oranais. Nouvelles stratégies d'adaptation du système de production agro-pastoral. ACTES, 4^{èmes} journées scientifiques de l'INRAA, Naama 17-18 décembre 2002, pp 35-37.
- 58. LAROUSSE AGRICOLE., 2002.**
- 59. LE HOUEROU H.N., 1998.** A probabilistic approach to assessing arid rangelands' productivity. Carrying capacity and stocking rates. IFAD. Technical reports, pp 159-172.
- 60. LE HOUEROU H.N., 2000.** Utilisation of fodder trees and shrubs in the arid and semi-arid zones of West Asia and North Africa. Arid Soil Research and Rehabilitation, n°14, pp 101-135.

- 61. LHOSTE P., 1986.** L'association agriculture-élevage : évolution du système agropastoral au Sine Saloum, Sénégal. Paris, France. CIRAD, Etudes et synthèses, n° 21, 314 p.
- 62. MADANI T., 2000.** Place et performances de l'élevage bovin en milieu semi aride. Cas de l'Algérie. Contribution aux 3^{èmes} journées des productions animales. Conduite et performances d'élevage, Tizi-Ouzou, 7p.
- 63. MADANI T., YAKHLEF H., 2000.** Stratégie pour une conservation et utilisation durable des ressources génétiques des ruminants d'élevage en Algérie. Communication aux 4^{èmes} journées de recherche sur les productions animales, 9p.
- 64. MADANI T., 1993.** Complémentarité entre élevage et forêts, dans l'Est algérien : fonctionnement et dynamique des systèmes d'élevage dans le massif des Beni Salah. Thèse USTL Montpellier; 2 tomes, 140 et 126 p.
- 65. MADANI T., 2001.** L'élevage caprin dans le Nord de l'Algérie. Journal algérien des régions arides, n° 0, pp 41-45.
- 66. MADANI T., HUBERT B., LASSEUR J., GUERIN G., 2001.** Associations des bovins, des ovins et des caprins dans les élevages de la suberaie algérienne. Cahiers Agriculture, n°10, pp 9-18.
- 67. MADANI T., YAKHLEF H., ABBACHE N., 2003.** Les races bovines, ovines, caprines et camelines. Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture en Algérie. Recueil des communications, Atelier N°3 «Biodiversité Importante pour l'Agriculture». MATE-GEF/PNUD Projet ALG/97/G31, Alger 22-23/01/2003, pp 44-51.
- 68. MADR., 2001.** Elements de reflexion sur la filière lait en Algérie. Observatoire des filières lait et viandes rouges, 159p.
- 69. MADR., 2007.** Statistiques Agricoles. Serie B.
- 70. MADR., 2007.** Statistiques Agricoles. Serie A.

- 71. MATE., 2002.** Plan national d'actions pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD), 148 p.
- 72. MORSLI A., KHELIFI I., 1999.** Micro propagation de l'Arganier (*Argania spinosa* (L) Skeels) par élongation-fragmentation. ACTES, 1^{er} séminaire national sur le développement des zones arides et semi arides, Djelfa 16-17 mai 1999, pp 6-11.
- 73. MOUFFOK C.E., 2007.** Diversité de systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi aride de Sétif. Thèse magister. INA, Alger, 211 p.
- 74. NEDJRAOUI D., 2001.** Profil fourrager. Algérie. FAO, 14p.
- 75. OUAKLI K., YAKHLEF H., 2003.** Performances et modalités de production laitière dans la Mitidja. In Recherche Agronomique INRA, Alger, n° 13, pp 15-24.
- 76. PITTROFF W., KOTHMANN M.M., 2001.** Quantitative prediction of feed intake in ruminants. II. Conceptual and mathematical analysis of models for cattle. *Livest. Prod. Sci*, n°71, pp 151-169.
- 77. SEEGERS H., MALHER X., FOUCHET M., QUILLET J.M., 2003.** Décrire les performances de reproduction des troupeaux laitiers et projeter leur évolution. *Ren. Rech.Ruminant*, pp 135-138.
- 78. SORG J.P., 1997.** Etude de la capacité de charge de la forêt classée de Gonsé. *Gestion forestière intégrée de Gonsé*, 24 p.
- 79. SRAÏRI M.T., KESSAB B., 1998.** Performances et modalités de production laitière dans six étables spécialisées au Maroc. *INRA Prod. Anim.*, n°11,v°4, pp 321-326.
- 80. SRAÏRI M.T., HASNI ALAOUI I., HAMAMA A., FAYE B., 2005.** Relations entre pratiques d'élevage et qualité globale du lait de vache en étables suburbaines au Maroc. *Revue Méd.Vét*, 156, pp 155-162.
- 81. SROUR G., 2006.** Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants. Thèse doctorat, INPL Nancy, France, 219p.

- 82. TERRANTI S., TAKOUCHT A., 1999.** Caractérisation phénotypique des populations caprines locales des régions sahariennes : la vallée du M'zab et les Mont de l'Ahaggar. ACTES, 1^{er} séminaire national sur le développement des zones arides et semi arides, Djelfa 16-17 mai 1999, pp 25-30.
- 83. VOISIN A., 1957.** Productivité de l'herbe. 2^{ème} édition France Agricole 2001, 431 p.
- 84. VILAIN L., 2000.** La méthode IDEA : indicateurs de durabilité des exploitations agricoles-guide d'utilisation-Ed educagri, Dijon, 99 p.
- 85. YAHIAOUI S., 2000.** Fonctionnalité spatiale des élevages des ruminants : argumentation pour une nouvelle approche. Site web Greedal.com.
- 86. YAKHLEF H., 1989.** La production extensive de lait en Algérie. Options Méditerranéennes, série séminaires, n° 6, pp 135-139.

Annexe 1

Coefficients applicables (UF) aux différents fourrages par quintal.

(CIZ/SYFEL, 2004)

Types de fourrages	Unités fourragères (UF)			
	Quintal	Faible	Fort	Moyen
Fourrages naturels consommés en sec (foins)	Ql	33	45	40
Foin vesce avoine	Ql	50	50	50
Foin luzerne	Ql	45	45	45
Autres foins	Ql	43	50	45
Avoine en grains	Ql	86	86	86

Coefficients applicables (UF) aux différents fourrages par hectare de superficie fourragère (CIZ/SYFEL, 2004)

	Unité	Humide		Sub humide		Semi-aride		Humide	Sub humide	Semi-aride
		Faible	Fort	Faible	Fort	Faible	Fort	Moy	Moy	Moy
Chaumes de blé	Ha	300	500	300	400	300	350	400	350	325
Chaumes d'orge et d'avoine	Ha	350	550	350	450	350	400	450	400	360
Jachère pâturée	Ha	400	600	350	450	300	350	500	400	325
Jachère fauchée	Ha	250	400	250	350	200	300	300	300	300
Céréales en vert	Ha	1 560	3 000	1 560	3 000	1 560	3 000	2 300	2 300	2 300
Légumineuses en vert	Ha	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
Autres (maïs en vert)	Ha	3 900	4 000	3 900	4 000	3 900	4 000	3 950	3 950	3 950
Paille de légumes secs	Ha	90	100	90	100	90	100	95	95	95
Pacages et parcours	Ha	500	600	300	400	150	150	550	350	150
Pacages zone humide	Ha	500	600	-	-	-	-	550	-	-
Parcours subhumides	Ha	-	-	300	400	-	-	-	350	-
Parcours semi aride	Ha	-	-	-	-	150	150	-	-	150

Valeurs énergétiques retenues pour divers fourrages (UF/kg de MS)

(CIZ/SYFEL, 2004)

Types de fourrages	Valeur énergétique (UF/kg de MS)
Foin naturel	0,33 – 0,45
Foin vesce avoine	0,50
Foin de luzerne	0,45
Autres foins	0,43 – 0,50
Avoine-grains	0,86
Orge-grain	1,00
Chaumes de blé	0,50
Chaumes d'orge et d'avoine	0,55
Jachère pâturée	0,60
Céréales en vert	0,60
Légumineuses en vert	0,70
Maïs en vert	0,80
Betterave fourragère	0,90
Paille de légumes secs	0,45
Pacages humide	0,60
Parcours subhumide et semi aride	0,50 – 0,60

Quelques productions fourragères exprimées en UF et kg de MS par hectare

(CIZ/SYFEL, 2004)

Fourrages	UF/ha	Kg de MS/ha
Chaumes de blé	300-500	600-1 000
Chaumes d'orge et d'avoine	350-550	636-1 000
Jachère pâturée	300-600	500-1 000
Paille de céréales	500-600	-
Céréales en vert	1 560-3 000	2 600-5 000
Légumineuses en vert	3 000	4 286
Maïs, sorgho en vert	3 900-4 000	4 875-5 000
Betterave fourragère	3 900-4 000	4 333-4 444
Paille de légumes secs	90-100	200-222
Pacages en zone humide	500-600	833-1 000
Parcours sub-humide	300-400	500-800
Parcours semi aride	50-150	250-300

Annexe 2

Grandes lignes du questionnaire d'enquête

Aspect social

Nom du chef de l'exploitation

Lieu de l'exploitation

Superficie totale de l'exploitation

Activité principale

Statut juridique de l'exploitation

Répartition des superficies agricoles :

SAT, SAU, SFP, SFC, prairie, jachère, agroforesterie

Spécifications végétales :

Arboriculture

Céréaliculture

Maraîchage

Cultures fourragères : (espèces, variétés, fertilisation, irrigation, dose de semis, date de semis, date de la première fauche ou pâture, nombre de mois de disponibilité en vert/espèce, mode d'exploitation (fauche et/ou pâture))

Les animaux :

Espèces

Races

Catégories

Effectifs

La conduite de l'élevage

- **L'alimentation**

Fourrages : quantités (produites, achetées, distribuées)/catégorie, type (vert et/ou sec)

Concentrés : quantités (produites, achetées, distribuées)/catégorie, composition

Abreuvement : à volonté ou non

Pâturage : oui ou non

- **L'aspect sanitaire** : maladies, propreté, présence du vétérinaire, problèmes de reproduction,

- **La reproduction**

- Mode de reproduction (monte naturelle ou insémination artificielle)

- Paramètres de reproduction: âge à la première saillie, date du dernier vêlage, date de la 1^{ère} IA, date de la 2^{ème} IA, ..., date de IF, date de vêlage.

- Durée de tarissement

Les productions animales :

- La production laitière : quantités (PLT, PLM, autoconsommation, allaitement des petits, vente aux crémeries et voisins)
- La production de viande : nombre de têtes vendues, âge à la vente.

Annexe 3

Tableau des valeurs propres de l'ACM

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	0,3501	16,41	16,41
2	0,2781	13,03	29,44
3	0,2088	9,79	39,23
4	0,1736	8,14	47,37
5	0,1422	6,67	54,03
6	0,1234	5,79	59,82
7	0,1052	4,93	64,75
8	0,0989	4,64	69,39
9	0,0904	4,24	73,63
10	0,0757	3,55	77,17
11	0,0715	3,35	80,53
12	0,0649	3,04	83,57
13	0,0513	2,41	85,97
14	0,0481	2,25	88,23
15	0,0437	2,05	90,28
16	0,0313	1,47	91,75
17	0,0307	1,44	93,19
18	0,0290	1,36	94,55
19	0,0246	1,15	95,70
20	0,0233	1,09	96,79
21	0,0149	0,70	97,49
22	0,0130	0,61	98,10

23	0,0116	0,55	98,65
24	0,0073	0,34	98,99
25	0,0068	0,32	99,31
26	0,0054	0,26	99,56
27	0,0033	0,15	99,72
28	0,0030	0,14	99,86
29	0,0018	0,08	99,94
30	0,0012	0,06	100,00
31	0,0000	0,00	100,00
32	0,0000	0,00	100,00

Description de l'axe 1 par les modalités actives de l'ACM

Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
SAU	SAU++	-5,38	9,000
IRRIG	IRR_OUI	-4,88	36,000
SFP	SFP++	-4,57	5,000
EFF BV	BV++	-4,51	3,000
UGBT	UGB++	-4,51	3,000
SFC	SFC+	-4,31	13,000
SFC	SFC++	-4,29	4,000
VL	VL++	-4,26	6,000
SFP	SFP+	-3,66	14,000
CER	CER_OUI	-3,34	11,000
MAR	MAR_OUI	-2,58	7,000
ZONE CENTRALE			
CHAR	CHAR++	2,64	8,000
EFF BV	BV-	2,95	11,000
SFP/UGBT	SFUBT-	2,99	19,000
%SFC/SAU	SFCU-	3,06	17,000
CER	CER_NON	3,34	51,000
VL	VL-	3,38	19,000
UGBT	UGB-	4,42	20,000
SAU	SAU-	4,44	13,000
IRRIG	IRR_NON	4,88	26,000
SFP	SFP-	5,29	21,000
SFC	SFC-	5,31	21,000

Description de l'axe 2 par les modalités actives de l'ACM

Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
SFP	SFP++	-4,50	5,000
EFF BV	BV++	-4,41	3,000
UGBT	UGB++	-4,41	3,000
SFC	SFC++	-4,40	4,000
CHAR	CHAR-	-3,87	15,000
SAU	SAU++	-3,59	9,000
VL	VL++	-3,53	6,000
SFP/UGBT	SFUBT+	-3,07	12,000
VL	VL-	-3,05	19,000
UGBT	UGB-	-2,94	20,000
Pâturage	PAT_OUI	-2,79	56,000
ZONE CENTRALE			
SFP	SFP	2,64	22,000
SFC	SFC+	2,75	13,000
SFP	SFP+	2,78	14,000
Pâturage	PAT_NON	2,79	6,000
%SFC/SAU	SFCU+	3,27	28,000
VL	VL	3,33	27,000
UGBT	UGB	3,40	27,000
SAU	SAU+	3,57	18,000
EFF BV	BV+	4,06	27,000
CHAR	CHAR	4,40	28,000
SFP/UGBT	SFUBT	4,50	27,000

Caractérisation par les modalités des classes de la partition

Coupure 'a' de l'arbre en 4 classes

Classe: CLASSE 1 / 4 (Effectif: 30 - Pourcentage: 48.39)

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
SFP	SFP	73,33	35,48	100,00	6,28
SFC	SFC	76,67	38,71	95,83	6,06
SAU	SAU	63,33	35,48	86,36	4,31
ARB	ARB_OUI	53,33	35,48	72,73	2,60
SFP	SFP-	16,67	33,87	23,81	-2,54
ARB	ARB_NON	46,67	64,52	35,00	-2,60
SFC	SFC+	3,33	20,97	7,69	-3,14
SAU	SAU-	0,00	20,97	0,00	-3,93

Classe: CLASSE 2 / 4 (Effectif: 16 - Pourcentage: 25.81)

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
SAU	SAU-	81,25	20,97	100,00	6,42
SFP	SFP-	100,00	33,87	76,19	6,41
SFC	SFC-	93,75	33,87	71,43	5,65
SFP/UGBT	SFUBT-	81,25	30,65	68,42	4,71
CHAR	CHAR++	43,75	12,90	87,50	3,60
IRRIG	IRR_NON	75,00	41,94	46,15	2,82
SFP	SFP+	0,00	22,58	0,00	-2,40
SFP/UGBT	SFUBT	12,50	43,55	7,41	-2,71
IRRIG	IRR_OUI	25,00	58,06	11,11	-2,82
CHAR	CHAR	12,50	45,16	7,14	-2,86
SAU	SAU+	0,00	29,03	0,00	-2,96
SFC	SFC	6,25	38,71	4,17	-2,98
SFP	SFP	0,00	35,48	0,00	-3,50

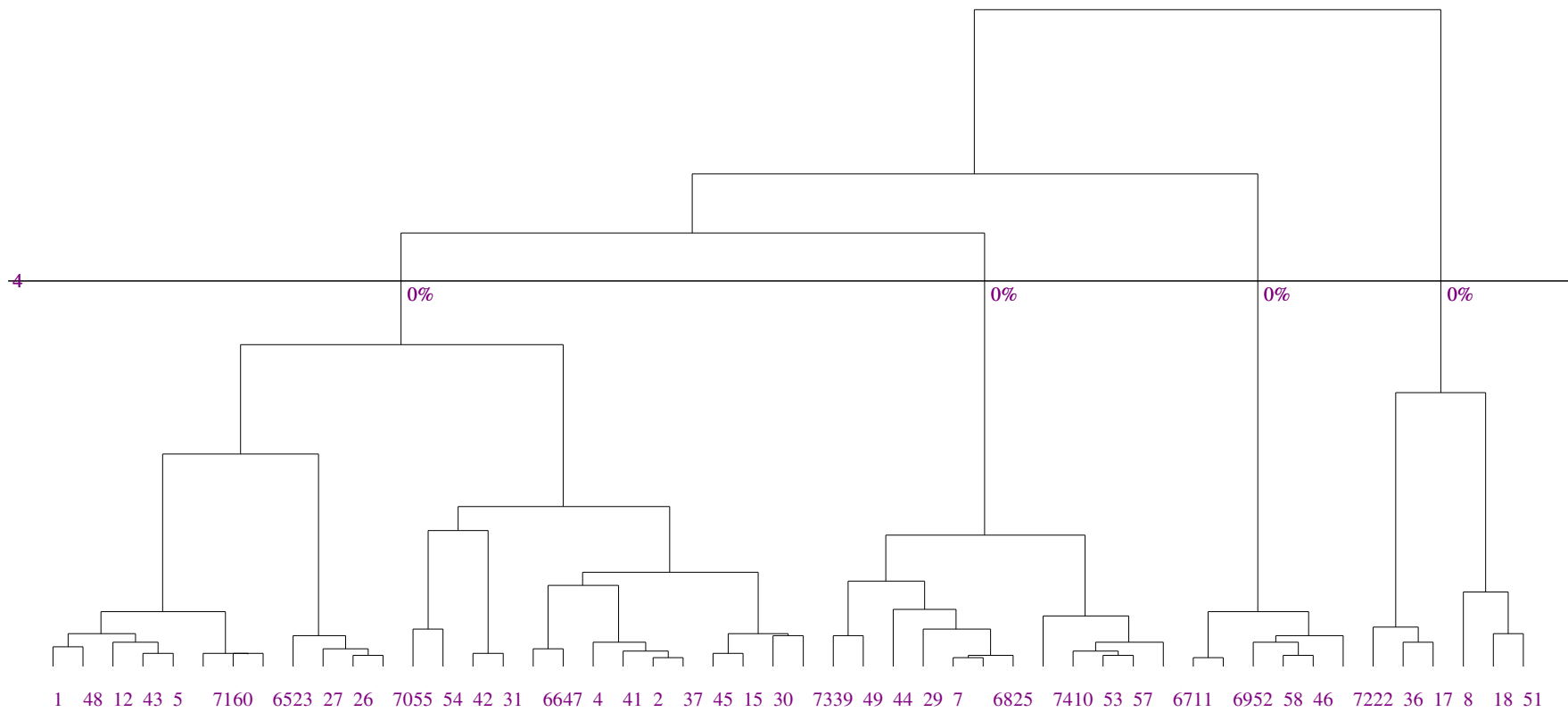
Classe: CLASSE 3 / 4 (Effectif: 10 - Pourcentage: 16.13)

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
SFC	SFC+	100,00	20,97	76,92	5,84
SFP	SFP+	100,00	22,58	71,43	5,62
EFF BV	BV+	100,00	43,55	37,04	3,78
SFP/UGBT	SFUBT	100,00	43,55	37,04	3,78
CHAR	CHAR	100,00	45,16	35,71	3,67
SAU	SAU+	80,00	29,03	44,44	3,35
%SFC/SAU	SFCU+	90,00	45,16	32,14	2,83
IRRIG	IRR_OUI	100,00	58,06	27,78	2,82
SFP	SFP	0,00	35,48	0,00	-2,41
SAU	SAU	0,00	35,48	0,00	-2,41
SFC	SFC	0,00	38,71	0,00	-2,62
IRRIG	IRR_NON	0,00	41,94	0,00	-2,82

Classe: CLASSE 4 / 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
SFP	SFP++	83,33	8,06	100,00	4,77
SAU	SAU++	100,00	14,52	66,67	4,69
SFC	SFC++	66,67	6,45	100,00	4,04
VL	VL++	66,67	9,68	66,67	3,37
UGBT	UGB++	50,00	4,84	100,00	3,27
EFF BV	BV++	50,00	4,84	100,00	3,27

Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante



Annexe 4

Tableau des valeurs propres de l'ACP 1

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	3,2587	54,31	54,31
2	1,4078	23,46	77,77
3	0,7585	12,64	90,42
4	0,3788	6,31	96,73
5	0,1109	1,85	98,58
6	0,0853	1,42	100,00

Description de l'axe 1 de l'ACP 1

Par les variables continues actives

Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
UGBT/SFP	-0,72	62,00	2,132	2,133
Z O N E C E N T R A L E				
Ufexp/UGBT	0,88	62,00	2871,670	1800,810

Description de l'axe 2 de l'ACP 1

Par les variables continues actives

Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
Ha SFP/UGBT	-0,28	62,00	0,787	0,470
Z O N E C E N T R A L E				
QLP/v/an (Kg)	0,72	62,00	4073,660	1267,990

Caractérisation par les variables continues des classes de la partition de l'ACP 1

Coupure 'a' de l'arbre en 2 classes

CLASSE 1 / 2 (Poids = 37.00 Effectif = 37)

Variabes caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test
UGBT/SFP	2,852	2,132	2,471	2,133	3,21
Uf exp/UGBT	1996,360	2871,670	1108,830	1800,810	-4,62
QLP/v/an (Kg)	3412,060	4073,660	931,052	1267,990	-4,96
Ha SFP/UGBT	0,538	0,787	0,257	0,470	-5,04
QLLIV/VL/an (kg)	2647,790	3486,720	1017,830	1525,130	-5,23

CLASSE 2 / 2 (Poids = 25.00 Effectif = 25)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test
QLLIV/VL/an (kg)	4728,340	3486,720	1285,330	1525,130	5,23
Ha SFP/UGBT	1,156	0,787	0,472	0,470	5,04
QLP/v/an (Kg)	5052,840	4073,660	1047,730	1267,990	4,96
Ufexp/UGBT	4167,130	2871,670	1846,790	1800,810	4,62
UGBT/SFP	1,066	2,132	0,589	2,133	-3,21

Tableau des valeurs propres de l'ACP 2

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	3,2085	35,65	35,65
2	2,9464	32,74	68,39
3	1,9086	21,21	89,59
4	0,4765	5,29	94,89
5	0,2315	2,57	97,46
6	0,1235	1,37	98,83
7	0,0705	0,78	99,62
8	0,0186	0,21	99,82
9	0,0161	0,18	100,00

Description de l'axe 1 de l'ACP 2

Par les VARIABLES CONTINUES ACTIVES

Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
Ha SFP/UGBT	-0,76	37,00	0,538	0,257
Ufexp/UGBT	-0,64	37,00	1996,360	1108,830
Z O N E C E N T R A L E				
QLL/VL/an	0,72	37,00	2843,170	1008,720
QLP/v/an (Kg)	0,74	37,00	3412,060	931,052

Description de l'axe 2 de l'ACP 2

Par les VARIABLES CONTINUES ACTIVES

Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
UGBT/SFP	-0,61	37,00	2,852	2,471
UFLc/kg lait	-0,22	37,00	0,828	0,296
Z O N E C E N T R A L E				
Ufexp/UGBT	0,68	37,00	1996,360	1108,830
Nb sp fourragère	0,79	37,00	3,000	1,091

Description de l'axe 3 de l'

Par les VARIABLES CONTINUES ACTIVES

Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
UFLc/kg lait	-0,93	37,00	0,828	0,296
QC/VL (kg)	-0,62	37,00	2806,550	643,980
Z O N E C E N T R A L E				
QLL/VL/an	0,35	37,00	2843,170	1008,720
QLP/v/an (Kg)	0,39	37,00	3412,060	931,052

Caractérisation par les variables continues des classes de la partition de l'ACP 2

Coupure 'a' de l'arbre en 2 classes

CLASSE 1 / 2 (Poids = 20.00 Effectif = 20)

VARIABLES CARACTÉRISTIQUES	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général
Ufexp/UGBT	2839,930	1996,360	651,815	1108,830
Nb sp fourragère	3,750	3,000	0,766	1,091
Ha SFP/UGBT	0,696	0,538	0,167	0,257
UGBT/SFP	1,533	2,852	0,407	2,471

CLASSE 2 / 2 (Poids = 17.00 Effectif = 17)

VARIABLES CARACTÉRISTIQUES	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général
UGBT/SFP	4,403	2,852	2,939	2,471
Ha SFP/UGBT	0,351	0,538	0,215	0,257
Nb sp fourragère	2,118	3,000	0,676	1,091
Ufexp/UGBT	1003,930	1996,360	595,010	1108,830

Tableau des valeurs propres de l'ACP 3

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	3,6708	40,79	40,79
2	2,3068	25,63	66,42
3	1,4710	16,34	82,76
4	0,9840	10,93	93,70
5	0,3498	3,89	97,58
6	0,1232	1,37	98,95
7	0,0618	0,69	99,64
8	0,0215	0,24	99,88
9	0,0110	0,12	100,00

Description de l'axe 1 de l'ACP 3

Par les VARIABLES CONTINUES ACTIVES

Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
Ha SFP/UGBT	-0,78	25,00	1,156	0,472
Ufexp/UGBT	-0,64	25,00	4167,130	1846,790
Z O N E C E N T R A L E				
QC/VL (kg)	0,85	25,00	3233,900	732,769
C/VL/an (UFL)	0,86	25,00	3089,650	756,248

Description de l'axe 2 de l'ACP 3

Par les VARIABLES CONTINUES ACTIVES

Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
UFLc/kg lait	-0,70	25,00	0,625	0,152
UGBT/SFP	-0,11	25,00	1,066	0,589
Z O N E C E N T R A L E				
QLL/VL/an	0,85	25,00	4594,960	1170,360
QLP/v/an (Kg)	0,88	25,00	5052,840	1047,730

Description de l'axe 3 de l'ACP 3

Par les VARIABLES CONTINUES ACTIVES

Libellé de la variable	Coordonnée	Poids	Moyenne	Ecart-type
Ufexp/UGBT	-0,52	25,00	4167,130	1846,790
UFLc/kg lait	-0,51	25,00	0,625	0,152
Z O N E C E N T R A L E				
QLL/VL/an	0,08	25,00	4594,960	1170,360
UGBT/SFP	0,46	25,00	1,066	0,589

Caractérisation par les variables continues des classes de la partition de l'ACP 3

Coupure 'a' de l'arbre en 2 classes

CLASSE 1 / 2 (Poids = 14.00 Effectif = 14)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général
Ha SFP/UGBT	1,404	1,156	0,432	0,472
Ufexp/UGBT	5056,750	4167,130	1868,820	1846,790
QLP/v/an (Kg)	4588,050	5052,840	1002,340	1047,730
QLL/VL/an	4049,950	4594,960	1078,000	1170,360
UGBT/SFP	0,788	1,066	0,223	0,589
QC/VL (kg)	2802,680	3233,900	475,937	732,769
C/VL/an (UFL)	2636,080	3089,650	458,823	756,248

CLASSE 2 / 2 (Poids = 11.00 Effectif = 11)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général
C/VL/an (UFL)	3666,920	3089,650	660,901	756,248
QC/VL (kg)	3782,730	3233,900	627,829	732,769
UGBT/SFP	1,420	1,066	0,709	0,589
QLL/VL/an	5288,610	4594,960	880,255	1170,360
QLP/v/an (Kg)	5644,400	5052,840	768,945	1047,730
Ufexp/UGBT	3034,880	4167,130	1008,530	1846,790
Ha SFP/UGBT	0,841	1,156	0,302	0,472

Résumé:

Le développement de la production laitière en Algérie ne doit pas sortir de la sphère d'un « développement agricole durable ». Pour cela, l'utilisation d'outils d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles est indispensable. La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) testée dans certaines régions du pays (Mitidja, Sétif, Tizi-Ouzou) a montré ses limites sur plusieurs de ces indicateurs. Ainsi, ils doivent être réfléchis dans le contexte algérien. C'est dans cette optique que s'inscrit cette étude qui a révélé que, ni le nombre d'animaux exprimés en UGB par hectare de SFP, ni le nombre d'espèces fourragères consommé par les vaches laitières sur l'exploitation, ne semblent avoir un effet significatif sur les performances individuelles des vaches laitières. L'analyse critique de l'indicateur « A9 » de la méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles (IDEA) et les résultats obtenus nous ont conduits à conclure que la notion du chargement dans des conditions de productions fourragères aléatoires, ne renseigne pas d'une manière fiable sur le degré d'autonomie fourragère des exploitations. Par conséquent, d'autres critères doivent être considérés dans l'élaboration de cet indicateur pour une meilleure adaptation d'IDEA au contexte Algérien.

Mots clés : élevage, durabilité, IDEA, chargement, performances.

Abstract :

The development of the dairy production in Algeria should not leave the sphere of a «durable agricultural development ». For that, the use of tools for evaluation of the durability of the farms is an essential. Method IDEA (Indicators of Durability of the Farms) tested in certain areas of the country (Mitidja, Sétif, Tizi-Ouzou) showed its limits on several of these indicators. Thus they must be considered in the Algerian context. It is accordingly that this study is registered which revealed that, neither the number of animals expressed in UGB per hectare of SFP, nor the number of fodder species consumed by the milk cows on the exploitation, seem to have a significant effect on the individual performances of the milk cows. The critical analysis of the indicator " A9 " of the method of the indicators of durability of the farms (IDEA) and the results obtained led us to conclude that the notion of the loading under conditions of random fodder productions, does not inform reliable manner about the degree of fodder autonomy of the exploitations, consequently of another criteria must be considered in making of this indicator for a better adaptation of IDEA to the Algerian context.

Key words: breeding, durability, IDEA, loading, performances, Tizi-Ouzou.

ملخص:

إن تطوير إنتاج حليب ومشتقاته في الجزائر، مسار يجب أن يندرج في إطار "تنمية ريفية دائمة"، ولا يخرج من هذا السياق. من أجل هذا، يعد استعمال وسائل تقييم ديمومة مستثمرات زراعية ضروري. و توضحت لدينا حدود طريقة IDEA (مؤشرات ديمومة مستثمرات زراعية، والتي جربت في بعض مناطق بلاد (متيجة، سطيف، تيزي وزو)، في العديد من مؤشرات التي تتكون منها. وهذا لصنا إلى ضرورة إعادة صياغة هته مؤشرات بما يناسب حاجة الجزائرية. وتندرج هذه دراسة في هذا السياق، وهي دراسة التي أبرزت أنه لا عدد الأنعام الذي تم إحصاؤه حسب معايير UGB كل هكتار SFP ، ولا عدد أنواع الأعلاف. تأثير نوعي على الإنتاج فردي لبقرات حلوب. إن تحليل نقدي لمؤشر A9 ونتائج متحصل عليها أدت بنا إلى لاصلة أن مفهوم سلع في ظروف إنتاج علف غير ثابتة وقارة لا يمنحنا نظرة أكيدة و مضمونة عن درجة الاستقلالية التي تتمتع بها هذه مستثمرات من حيث تزويد بالعلف. ومن أجل هذا، يجب الأذ بمعايير أرى لإعداد هذا مؤشر، وذلك من أجل أفضل تكييف طريقة IDEA لسياق الجزائري.

مفاتيح : تربية الأنعام، ديمومة، سلع ، منتوجية.