

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة فرحات عباس- سطيف-

UNIVERSITE FERHAT ABBAS – SETIF –
LA FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de

MAGISTER

Option : Production animale

**Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et
performances de reproduction et production de lait
en région semi aride**

Par

Lounis Semara

Miloud HAFSI

Toufik MADANI

Khaled ABBES

Abdelaziz BENYOUNES

Cheref Eddine MOUFFOK

Professeur, UFA Sétif

Professeur, UFA Sétif

Directeur de Recherche, INRAA, Unité de Sétif

Maître de conférences, Université de Guelma

Maître assistant, UFA Sétif

Président

Rapporteur

Examineur

Examineur

Invité

Année universitaire 2010/2011



Remerciements

Je tiens à présenter mes vifs remerciements et exprimer ma profonde gratitude à :

Monsieur le Professeur MADANI Toufik

Directeur de recherches et de formation MADR. Algérie

Pour son encadrement continu. Vous m'avez fait l'honneur de me confier ce travail.

Veillez trouver ici l'assurance de ma reconnaissance et de mon grand Respect.

Monsieur le Professeur HAFSI Miloud

Maitre de conférences à l'université Ferhat Abbas de Sétif

Qui nous a fait l'honneur de présider le jury de notre mémoire.

Hommages respectueux.

Monsieur le Docteur ABBAS Khaled

Directeur de recherche INRAA

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de mémoire

Pour ses précieux conseils et son aide. Sincères remerciements.

Monsieur le Docteur BENYOUNES Abdelaziz

Maitre de conférences à l'université 8 mai 1945 de Guelma

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de mémoire

Qu'il trouve ici l'expression de toute notre reconnaissance.

Merci à ;

A mon enseignant Cheref Eddine MOUFFOK. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde amitié et reconnaissance pour l'opportunité qu'il m'a offerte de découvrir la jouissance des premiers pas dans le domaine de la recherche. Qu'il soit remercié pour l'aide inestimable qu'il m'apportée tout au long de ce travail, qui n'aurait jamais vu le jour, ni été mené à bien sans son aide.

A mon enseignante Madame Lynda ALLOUCHE. Qu'ils trouvent ici l'expression ma reconnaissance pour sa contribution à la réalisation de ce travail. Grâce à sa patience et sa bonne humeur quotidienne.

Aux ingénieurs ayant collaboré dans l'élaboration de cette étude.

Alors merci à tous, vous qui m'avez soutenue dans ce modeste travail, m'avez forméedans la zootechnie et dansla vie.

Liste des figures

Figure n°01 : Répartition des exploitants selon leurs âges-----	23
Figure n°02 : Répartition des exploitants selon leurs niveaux d'instruction -----	24
Figure n°03 : Répartition des exploitants selon leurs niveaux de qualification -----	24
Figure n°04 : Pyramide d'âge des exploitants selon leurs niveaux d'instruction et de qualification -----	25
Figure n°05 : Répartition des exploitants selon l'estimation de l'importance-----	26
de l'agriculture comme source de revenu -----	26
Figure n°06 : Répartition des exploitants selon leurs activités économiques complémentaire pratiquées-----	26
Figure n°07 : Répartition des exploitants selon l'importance économique de l'agriculture et la nature des activités complémentaires pratiquées -----	27
Figure n°10 : Répartition des exploitants selon l'effectif productif dans l'exploitation-----	29
Figure n°11 : Répartition des exploitations selon leurs accessibilités-----	31
Figure n°12 : Répartition des exploitations selon les ressources hydriques disponibles-----	31
Figure n°13 : Répartition des exploitations selon le matériel agricole disponible -----	31
Figure n°14 : Répartition de foncier agricole exploité en classe -----	33
Figure n°15 : Assolement de la surface agricole totalement exploité. -----	34
Figure n°16 : Répartition des exploitations selon les activités agricole. -----	35
Figure n°19: Diagramme triple des objets étiquetés par classe d'exploitation-----	39
Figure n°21 : Types d'exploitations identifiées après la première typologie -----	46
Figure n° 22: Répartition des exploitations selon le type d'élevage -----	47
Figure n°23: Répartition d'effectifs des espèces animales exploitées en classe-----	48
Figure n°24: Carte perpétuelle de la deuxième typologie -----	51
Figure n°25 : Diagramme triple des objets étiquetés par la classe de l'exploitation -----	53
Figure n° 26: Diagramme triple des objets étiquetés par le type d'élevage-----	53
Figure n°27: Diagramme triple des objets étiquetés par la taille de cheptel-----	54
Figure n°28 : Répartition différentes catégories des bovins exploités -----	61
Figure n°29 : Répartition des exploitations selon les politiques de vente de lait. -----	63
Figure n°31 : Carte perpétuelle de la troisième typologie-----	67
Figure n°33: Diagramme triple des objets étiquetés par la vente de lait -----	69
Figure n°35 : Types d'exploitations identifier après la troisième typologie -----	77
Figure n°36: Analyse factorielle des correspondances entre les types d'exploitations issues des deux premières typologies -----	79

Figure n°37 : Analyse factorielle des correspondances entre les types d'exploitations issues des deux dernières typologies -----	81
Figure n°38 : Analyse canonique non linéaire entre les types d'exploitations issues des trois typologies -----	83
Figure n°39 : Complémentation en fourrage grossier selon la saison-----	91
Figure n°40 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage -----	407
Figure n°41 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon la ferme -----	408
Figure n°42 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon la saison -----	409
Figure n°43 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon le profil d'état d'embonpoints au tarissement-----	410
Figure n°44 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon le profile d'état d'embonpoint au premier mois post-partum -----	412
Figure n°45 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon le profile d'état d'embonpoint au deuxième mois post-partum-----	413
Figure n°46 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon le profile d'état d'embonpoint au troisième mois post-partum -----	414
Figure n°46 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon l'intensité de mobilisation des réserves-----	416
Figure n°47 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon l'intensité de reprise de poids -----	418
Figure n°48° : Corrélacion linéaire entre le score d'état corporelle et les paramètres de profile métabolique -----	425

Liste des tableaux

Tableau n° 01 : Description de foncier agricole exploité	33
Tableau n°02 : Description de la répartition de la surface totalement exploitée.....	34
Tableau n° 03 : Corrélacion entre les variables introduit dans la première typologie.....	37
Tableau n° 04 : Paramètres du modèle de la première typologie	38
Tableau n°06 : Caractéristiques des d'exploitations agricoles identifier	45
Tableau n° 07 : Effectifs des espèces animales exploités.....	48
Tableau n° 08 : Corrélacion entre variables introduit dans la deuxième typologie	50
Tableau n° 09 : Paramètres du modèle de la deuxième typologie.....	51
Tableau n° 10 : Caractéristiques des types d'exploitations d'élevage identifier	59
Tableau n° 11 : Effectif de différentes catégories des bovins exploité	61

Tableau n°12 : Corrélation entre variables introduits dans la troisième typologie	64
Tableau n°13 : Paramètres du modèle obtenue par la troisième typologie.....	65
Tableau n° 14 : Caractéristiques des types d’exploitations d’élevage bovin identifiées	5
Tableau n° 15: Paramètres de modèle de la première analyse des correspondances.....	77
Tableau n° 16: Paramètres de modèle de la deuxième analyse des correspondances	79
Tableau n°17 : Performances moyennes de reproduction estimées par l’enquête rétrospective	97
Tableau n°18 : Les performances de reproduction selon l’activité agricole	97
Tableau n°19 : Les performances de reproduction selon le type d’élevage	97
Tableau n°20 : Les performances de reproduction selon la taille de cheptel.....	97
Tableau n°21 : Les performances de reproduction selon la taille de cheptel bovin	98
Tableau n°22 : Les performances de reproduction selon le type d’exploitation agricole.....	98
Tableau n°23 : les performances de reproduction selon le type d’exploitation d’élevage	99
Tableau n°24 : Les performances de reproduction selon le système d’élevage bovin.....	99
Tableau n°25 : les performances de reproduction selon le type matériel génétique exploité....	100
Tableau n° 26: Les performances de reproduction selon le statut de la prairie	100
Tableau n°27 : Les performances de reproduction selon la conduite du pâturage de Printemps	101
Tableau n°28 : Les performances de reproduction selon la conduite du pâturage d’Eté.....	101
Tableau n°29 : Les performances de reproduction selon la conduite du pâturage d’Automne	102
Tableau n°30 : Les performances de reproduction selon l’apport de l’aliment concentré.....	102
Tableau n°31 : Les performances de reproduction selon le mode d’insémination.....	103
Tableau n°32 : Influence de l’induction des chaleurs sur les performances de reproduction... 	103
Tableau n° 33 : Description de l’état corporel des vaches laitières au tour de vêlage	104
Tableau n° 34 : Analyse multivarie de l’influence de l’état d’embonpoint sur la reproduction	117
Tableau n° 35 : Effet d’état d’embonpoints au tarissement sur les délais de la première insémination	118
Tableau n° 36: Effet d’état d’embonpoints au tarissement sur	119
Les délais de fécondation	119
Tableau n° 37 : Effet de l’intensité de mobilisation des réserves sur les délais de fécondation après la première insémination	120
Tableau n°38 : Analyse descriptive du profile métabolique au tarissement	121

TABLE DE MATIERE

INTRODUCTION

CONTEXTE D'ETUDE ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

CHAPITRE I : CONTEXTE D'ETUDE ET PROBLEMATIQUE	1
1.1. Contexte scientifique	1
1.1.1. La recherche systémique en agriculture	1
1.1.2. Importance de la recherche sur les systèmes d'élevage.....	2
1.1.3. Importance de la modélisation des systèmes d'élevage.....	3
1.1.4. Modes de description des systèmes d'élevage.....	3
1.1.5. La composante animale de système d'élevage	4
1.1.5.1. Adaptation des animaux et durabilité des systèmes d'élevage	4
1.1.5.2. Modalités de description du comportement adaptif des animaux	4
1.1.6. Flexibilité des systèmes d'élevages et robustesse des animaux élevés.....	5
1.2. Contexte socio-économique	6
1.2.1. Articulation de la a filière lait en Algérie	6
1.2.2. Maillons de la filière lait en Algérie.....	6
1.2.2.1. L'industrie laitière ; faible intégration de lait cru	6
1.2.2.2. L'élevage bovin ; faible performances et problèmes d'adaptation	7
1.2.2.3. La filière lait globalement ; faible niveau d'organisation	8
1.2.2.4. Des actions pour améliorer le fonctionnement de la filière.....	9
1.3. Formulation de la problématique.....	9
CHAPITRE II : METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	12
2.1. Objectifs de travail	12
2.2. Démarche méthodologique.....	12
2.2.1. Partie 01 ; Etude la diversité des systèmes d'élevage bovin et performance animale	13
2.2.1.1. L'élaboration de questionnaire	13
2.2.1.2. Choix des exploitations et déroulement de l'enquête.....	13
2.2.1.1. L'élaboration de questionnaire	13
2.2.1.3. Organisation des donnée	14
2.2.1.4 Outils de diagnostique et niveaux d'investigations sur les systèmes d'élevage.....	15
2.2.2. Évaluation rétrospective des performances d'élevage bovin	15
2.2.3. Partie 02 : Etude des mécanismes d'adaptation de la composante animale d'un système d'élevage aux contraintes de milieu.....	16
2.2.3.1. Etude des mécanismes d'adaptation ; Suivi de l'état corpore	16

2.2.3.2. Etude des mécanismes d'adaptation ; profils métaboliques par dosage des paramètres biochimiques sanguins	17
2.3. L'outil statistique ; des nouvelles méthodes adaptées aux données et aux objectifs	18
2.3.1. L'analyse en composante principale catégorielles (CATPCA) ; une alternative aux méthodes classiques de réduction des dimensions	18
2.3.2. Analyse des correspondances (AFC).....	20
2.3.4. Analyse canonique non linéaire (OVERALS).....	20
2.3.5. Les arbres de décision	20
2.3.6. La classification automatique : procédure Two-step Cluster.....	21
2.3.7 Model linéaire générale (MLG).....	22
2.3.8 Les testes non paramétriques.....	22

RESULTATS

Partie I : Etude de la diversité des systèmes d'élevage bovin et performances animales

CHAPITRE I : ETUDE DE LA DIVERSITE DES SYSTEMES D'ELEVAGE..... 93

1.1. L'analyse des paramètres socio- économiques.....	23
1.1.1. Données globales sur les exploitants.....	93
1.1.1.1. L'âge des exploitants	93
1.1.1.2. Niveau d'instruction des exploitants.....	93
1.1.1.3. Niveau de qualification des exploitants	94
1.1.1.4. Répartition récapitulative des exploitants selon leurs données globales.....	94
1.1.1.5. L'importance de l'agriculture comme source de revenu	95
1.1.1.6. Les activités économiques complémentaires	96
1.1.1.7. Importance de l'agriculture et les activités économiques complémentaires	97
1.1.2. Données globales sur les familles des exploitants	97
1.1.2.1. Effectif familial vivant dans l'exploitation.....	97
1.1.2.2. Effectif familial productif	98
1.1.2.3. Effectif productif dans l'exploitation	99
1.1.2.4. Classification récapitulative des familles vivant dans l'exploitation	99
1.2. La structure des exploitations.....	30
1.2.1. L'accessibilité aux exploitations	30
1.2.2. Les ressources hydriques aux sien des exploitations.....	31
1.2.3. Le matériel agricole dans les exploitations.....	39
1.2.4. Le foncier agricole exploité.....	32
1.2.5. Assolement de la surface agricole exploité	33
1.2.6. La diversité des activités agricoles	34
1.2.7. Classification automatique des exploitations selon le foncier agricole exploité	35

1.4. Première Typologie ; Typologie selon les caractéristiques des exploitations agricoles et la place de l'élevage.....	36
1.4.1. Interprétation de la carte perpétuelle obtenue	37
1.4.2. Diagrammes triples et barycentres des objets après la première typologie	39
1.4.3. Analyse des tendances, stratégies et pratiques par utilisation des centres de gravites projetées	41
1.4.3.1. Relation entre Nature de foncier exploité et l'activité agricole.....	41
1.4.3.2. Relation entre classe de l'exploitation et spéculations végétales	49
1.4.3.3. Relation entre classe d'exploitations et production fourragère	49
1.4.4. Types d'exploitations identifiées après la première typologie	43
1.5. Place de l'élevage dans l'exploitation agricole de la région semi-aride	47
1.5.1. Diversité des activités d'élevage	47
1.5.2. Effectifs des espèces animales exploitées	47
1.5.3. Classification automatique des exploitations selon la taille de cheptel exploité	48
1.5.4. Deuxième typologie : Typologie des exploitations selon la place et le rôle de l'élevage dans l'exploitation	49
1.5.5. Interprétation de la carte perpétuelle obtenue.....	50
1.5.5. Diagrammes triples et barycentres des objets après la deuxième typologie	52
1.5.6. Explication des tendances, stratégies et pratiques par utilisation des centre de gravite projetée.....	55
1.5.6.1. Relation entre et la surface consacrée à l'autonomie fourragère et le type d'élevage.....	55
1.5.6.2. Relation entre type de l'exploitation et les effectifs de ruminant exploite.....	55
1.5.7. Types d'exploitations d'élevage identifiés	56
1.6. Place et rôle de l'élevage bovin dans l'exploitation agricole de la région semi-aride	61
1.6.1. Effectif des différentes catégories des bovins exploités	61
1.6.2. Classification automatique des exploitations selon la taille de cheptel bovin exploité	62
1.6.3. Stratégies de commercialisations des produits de l'élevage bovin.....	62
1.6.3.1. La vente de lait produit dans l'exploitation.....	62
1.6.3.2. La vente des veaux nés dans l'exploitation.....	64
1.6.4. Troisième typologie : Typologie des exploitations selon les spécificités et orientations des activités l'élevage bovin dans l'exploitation	64
1.5.5. Interprétation de la carte perpétuelle obtenue (Figure n° 24)	67
1.5.5. Diagrammes triples et barycentres des objets après la troisième typologie.....	70
1.5.6. Explication des tendances, stratégies et pratique par utilisation des centre de gravite projetée	70
1.5.6.1. Relation entre l'effectif du bovin élevé et type d'élevage.....	70
1.5.6.2. Relation entre l'effectif du bovin élevé et la stratégie de commercialisation de lait produit: .	70
1.5.7. Types d'exploitations d'élevage bovin identifié.....	71
1.7. Récapitulation des typologies établies.....	77
1.7.1. Du système de production au système d'élevage	77
1.7.2. Du système d'élevage global au système d'élevage bovin.....	89
1.7.3. Du système de production au système d'élevage bovin	81

CHAPITRE II : FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES D'ELEVAGE BOVIN..... 83

2.1. Matériel animal exploité et système d'élevage bovin adopté.....	83
2.2. Politiques de renouvellement et systèmes d'élevage adoptés.....	84
2.2.1. Destination des femelles nées dans la ferme	84
2.2.2. Origine des femelles destinées au remplacement	84
2.3. Système d'alimentation des vaches laitières	85
2.3.1. Choix de système d'élevage bovin ; Rôle de la prairie et influence des ressources fourragères	85
2.3.2. Sous-système fourrager	85
2.3.2.1. Objectifs de la production fourragère	86
2.3.2.2. Types de fourrages cultivés	87
2.3.3. Sous-système de pâturage	88
2.3.4. L'alimentation des vaches à l'étable	90
2.3.4.1. Ration de base et /ou complémentation en fourrage grossier.....	90
2.3.4.2. Le concentré dans le système d'alimentation.....	92
2.4. La conduite de la reproduction.....	93
2.4.1. Type d'insémination pratiqué.....	93
2.4.2. Suivi de la reproduction	94
2.4.3. La détection des chaleurs	94

CHAPITRE III : LES PERFORMANCES ANIMALES DANS LES SYSTEMES D'ELEVAGE

BOVIN 96

3.1. Les performances moyennes de reproduction	96
3.2. Variabilité des performances ; influence de la structure de l'exploitation	96
3.2.1. Influence de la diversification des activités agricoles et d'élevage	96
3.2.2. Différences dues à la taille du cheptel exploité	97
3.3. La variation des performances ; influence de type d'exploitation et le système d'élevage adopté	98
3.3.1. Différences dues au type d'exploitation agricole	98
3.3.1. Influence de type d'exploitation d'élevage	98
3.3.2. Différences dues au système d'élevage bovin.....	99
3.4. La variation des performances ; Influence de fonctionnement et de conduite d'élevage	99
3.4.1. Différences dues au matériel génétique exploité	100
3.4.2. Différences dues à la conduite alimentaire.....	100
3.4.2.1. Influence de la disponibilité de la prairie.....	100
3.4.2.2. Influence de système de pâturage	101
3.4.2.2. Influence de la supplémentation en aliment concentré.....	102
3.4.3. Différences dues à la conduite de la reproduction	103

Partie II : Mécanismes d'adaptation de la composante animale aux contraintes de milieu

CHAPITRE I : APPROCHE FONDUE SUR LE SUIVI DE L'ETAT CORPOREL..... 104

1.1. Description et allure générale d'évolution d'état corporel des vaches laitières autour de vêlage

10

1.2. Variation de l'état corporel suite aux facteurs non liés à l'animal 105

1.2.1. Impacte de milieu d'élevage sur l'allure d'évolution d'état corporel..... 105

1.2.2 Variation annuelle de profile d'évolution d'état corporel des vaches laitières..... 106

1.2.3 Variation saisonnière de l'aspect d'évolution d'état corporel des vaches laitières..... 107

1.3. Évolution d'état corporel suite aux profils d'embonpoints aux différentes périodes d'estimation..... 107

1.3.1. Profils d'état d'embonpoints au tarissement..... 107

1.3.2. Profils d'état d'embonpoints au premier mois post-partum..... 109

1.3.3. Profils d'état d'embonpoint au deuxième mois post-partum..... 110

1.3.4. Profils d'état d'embonpoint au troisième mois post-partum 112

1.3.5 Classification des vaches selon l'intensité de mobilisation des réserves au tour de vêlage 113

1.3.6. Classification des vaches selon l'intensité de reprise de poids après le deuxième mois post-partum 115

1.4. Influence de l'état d'embonpoint des vaches à différentes stades sur la fertilité et la fécondité post-partum 117

1.4.1. Variation des délais d'insémination suite au profile d'état corporel au tarissement 117

1.4.2. Variation des délais de fécondation suite au profile d'état corporel au tarissement..... 118

1.4.3. Variation des délais de fécondation après la première insémination suite à l'intensité de mobilisation des réserves corporelles..... 119

CHAPITRE II : APPROCHE METABOLIQUE 11

2.1. Analyse descriptive de statut métabolique des vaches laitières au tarissement..... 11

2.2. Corrélation entre l'état d'embonpoint et le profil métabolique au tarissement 11

2.3. Influence de statut nutritionnel au tarissement sur les performances post-partum ; prédiction des délais de la reprise d'activité reproducti 11

2.3.1. Cyclicité et la fertilité des vaches laitières 11

2.3.2. La fécondité des vaches laitières 125

DISCUSSION DES RESULTATS 127

CONCLUSION ET PERSPECTIVES 141

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES143

ANNEXES

.....!!!!!!!???

« En pleine crise de la vache folle, je me promenais sur une falaise de Normandie, face à la côte anglaise où se nouait la tragédie. La mer scintillait très loin. Devant moi, un troupeau de vaches à grandes tâches brunes ruminait paisiblement. J'ai marché jusqu'aux barbelés. Des nuages légers glissaient entre le bleu de la mer et le bleu du ciel. Une, puis deux, puis dix têtes, se sont tournées vers moi. Elles m'ont regardé longtemps, immobiles, comme si je venais de très loin. Figées dans leur lourde masse, le coup tendu vers moi, elles acquéraient peu à peu la certitude que ce corps avançait dans leur direction. Elles semblaient attendre mon arrivée depuis toujours, sans aucune inquiétude et même avec une sorte de confiance. Soudain, elles se sont mises en marche à la façon d'une caravane, comme si nous avions rendez-vous depuis la nuit des temps. S'approchant à la queue leu leu, elles se sont regroupées face à moi, de l'autre côté de l'enclos. Puis elles se sont immobilisées de nouveau.

« Elles se balançaient doucement, appuyées l'une sur l'autre. Elles mâchaient leur fourrage, l'une chiant, l'autre pissant. Leurs naseaux projetaient un gaz humide. Toutes semblaient également curieuses et désireuses de m'interroger, de me toucher, s'efforçant de comprendre qui je pouvais être, le regard empreint de cette belle lenteur ahurie qui caractérise la race bovine. « Meuh », disait l'une, de sa voix caverneuse, et je répondais : « Meuh ». Une autre prenait la parole. Balançant sa queue, elle se demandait si, finalement, je ne serais pas une vache, moi aussi. Je meuglais plus fort. Nous nous posions des questions sur notre nature commune. Dans ce mélange d'incompréhension et de considération mutuelle, dans ce profond silence entre ciel, terre et vache, j'appréhendais l'unité mystérieuse de l'univers. Au dessus de la mer, ce troupeau conquis, soumis, annihilé, portait au fond des yeux le message silencieux de l'infini. »

BENOIT DUTEURTRE, A propos des vaches, [2000]
in PONCET J ., [2002]

Introduction

Introduction

De la période coloniale jusqu'aux récentes décennies d'indépendance algérienne se sont succédées des politiques agricoles orientées vers la mise en valeur des territoires agricoles et la modernisation du droit de propriété foncière et des techniques de production agricoles [BESSAOUD, 2004]. Outre la création de richesses et de travail dans le monde rural, ces opérations intensivement encadrées et subventionnées par l'Etat visaient aussi l'approvisionnement en denrées de première nécessité d'une population jeune et en croissance démographique accélérée, aspirant à davantage de produits alimentaires notamment les protéines animales de large consommation comme le lait. Cependant, les besoins nationaux en lait et ces dérivés dépendent dans plus de 60 % de l'importation de la poudre. La faiblesse de la production laitière locale n'est pas la seule raison à incriminer, puisque un diagnostic sur toute la filière lait est nécessaire pour mettre en relief les contraintes fonctionnelles en cause. Et un dépistage systématique sur les exploitations agricoles d'élevage bovin est primordial pour repérer les contraintes d'ordre structurelles et techniques.

Plusieurs chercheurs ont essayé d'expliquer la faiblesse des performances de l'élevage bovin dans le contexte algérienne par des contraintes qui s'oppose au développement d'une forte activité de production laitière, notamment l'insuffisance des fourrages irrigués nécessaires à l'élevage laitier intensif [SRAIIRE, 2007] et d'autres [MADANI et MOUFFAK, 2008] s'intéressent aux problèmes d'adaptation du matériel animal exotique exploité dans les différentes zones agro-écologiques de pays.

Face à ces questionnements MADANI et FAR [2002], apportent que la déficience de la production laitière milite en faveur du changement des choix techniques et plus particulièrement du type d'animaux et des systèmes d'élevage implantés.

Ce travail conduit dans la région semi-aride est inscrit dans cette optique et s'intéresse à la problématique de l'élevage bovin laitier dans une zone connue par ses particularités agro-climatiques. L'approche systémique adoptée favorise l'analyse globale de l'exploitation agricole d'élevage bovin, et l'établissement des relations structure-fonctionnement des exploitations agricoles. Puis, cette démarche permet d'établir un état des lieux, de situer les contraintes et les atouts liés au systèmes dénommés ainsi que dresser des axes d'interventions pratiques. La présente recherche une contribution à la caractérisation de la diversité des exploitations agricoles d'élevage bovin, l'objectif fixé et de mettre en relief les spécificités et les pratiques de l'élevage bovin et dégager les conclusions permutantes de concevoir la relation entre les stratégies choisis par les éleveurs, les pratiques mis en place et

les performances attendues dans telles conditions. Les travaux conduits antérieurement sous le même contexte [MOUFFAK, 2007] ont pu cerner un ensemble de facteurs entravant le développement du secteur de l'élevage bovin dans la région semi-aride. L'originalité de ce travail réside dans la démarche appliquée et les niveaux d'investigation explorés. Davantage importance a été affectée ici à la composante animale d'un système d'élevage bovin, les mécanismes d'adaptation des vaches aux contraintes de milieu ont été étudiés comme facteur de durabilité des systèmes et des performances.

Ce travail comporte plusieurs parties ;

- Le contexte d'étude et la méthodologie de recherche dans deux chapitres ;

Le premier chapitre inclus une tentative d'introduction à la problématique de recherche à travers l'illustration des concepts et des notions exploitées dans ce travail.

Le deuxième chapitre comporte une explication des objectifs, de déroulement de l'étude ainsi que les procédures exploitées dans l'élaboration des résultats.

- Le volet résultats est composé de deux parties ;

La première partie est dénommée ; Etude de la diversité des systèmes d'élevage bovin et performances animales, cette partie est subdivisée en trois chapitres ;

Le premier chapitre représente la charpente de la présente étude, il analyse les systèmes d'élevage bovin.

Le deuxième chapitre illustre le fonctionnement des systèmes d'élevage bovin.

Le troisième chapitre présente les performances animales dans les systèmes d'élevage bovin.

La deuxième partie est désignée ; Mécanismes d'adaptation de la composante animale au contrainte de milieu d'élevage, elle est scindée en deux chapitre ;

Le premier chapitre expose les mécanismes d'adaptation de la composante animale aux contraintes alimentaires de milieu d'élevage par le suivi de l'état corporel des vaches laitières.

Le deuxième chapitre explique les mécanismes d'adaptation de la composante animale aux contraintes alimentaires de milieu d'élevage par une approche métabolique.

- la discussion des résultats
- la conclusion et les perspectives

**CONTEXTE D'ETUDE ET
METHODOLOGIE DE
RECHERCHE**

Chapitre I : Contexte d'étude et problématique

1.1. Contexte scientifique

1.1.1. La recherche systémique en agriculture

Le niveau d'organisation le plus général de l'agriculture dans une région est le système agraire. Un diagnostic agraire permet d'obtenir une vision globale d'une région, mais aussi de comprendre les dynamiques agricoles en jeu. Il s'agit d'un outil de compréhension de l'agriculture d'une région. D'après PAVIE [2010], la notion d'approche globale de l'exploitation est apparue dans les années 80. Cette période a été marquée par la remise en cause de la logique productiviste et l'évolution de l'agriculture vers une diversification de ses productions. Cette modification a donc entraîné une pluralité de logiques et de façons de faire. L'approche globale permet alors de s'adapter à ces changements et d'étudier l'exploitation non plus sous l'angle analytique (par éléments isolés) mais dans son ensemble, au sein d'un système. Le système agraire est défini par MAEZOYER [1987], comme un mode d'exploitation du milieu historiquement constitué et durable, un système de force de production adapté aux conditions bioclimatiques d'un espace donné et répondant aux conditions et besoins sociaux du moment. Au sein des systèmes agraires, nous identifions des entités plus spécifiques, et tout d'abord les systèmes de production. Ceux-ci correspondent à la combinaison des productions et facteurs de production dans l'exploitation agricole. HUBER et SOPHIE [2006], définissent le système de production comme une combinaison spécifique de systèmes de culture et d'élevage, combinaison décidée au niveau de la famille en fonction des parcelles accessibles et de leur localisation, compte tenu du matériel disponible (outils, moyens de transports, bâtiments d'élevage ou de stockage, etc.) de la force de travail familial ou mobilisable moyennant rémunération, des opportunités de crédit et de vente sur les marchés. Néanmoins, afin de réaliser un diagnostic agraire, il importe de s'intéresser aux éléments de base ; les systèmes de culture et d'élevage, composants importants des systèmes de production. Tout d'abord le système de culture, qui se définit « pour une surface de terrain traitée de façon homogène, par les cultures pratiquées, leur ordre de succession et les itinéraires techniques (combinaison logique et ordonnée des techniques culturales) mis en œuvre [GRAS, 1990]. Quant aux systèmes d'élevage, LANDAIS [1994], les définissent comme un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir

des productions variées ou pour répondre à d'autres objectifs . Le système d'élevage est un système dual, comprenant une composante biotechnique et une composante humaine de décision, cette dernière étant dédiée à la gestion du système et à son implication dans les filières de commercialisation et dans la société rapportent GIBON et *al.*[1999].

OSTY et *al.* [1994], décrivent le système d'élevage par l'architecture de la modélisation d'un ensemble complexe de relations entre trois pôles : des hommes, des ressources, des animaux. Dans tous les cas, les éléments constitutifs du système d'élevage peuvent se classer sous quatre rubriques principales : l'homme (le berger, l'éleveur, la société pastorale locale, un groupement de producteurs, une entreprise, etc.), l'animal (les individus, les lots, les troupeaux, la population), les ressources exploitées (le bâti, les équipements et l'acquis technique, le territoire, les formations végétales pâturées, les intrants, etc.) et les produits [LANDAIS et BONNEMAIRE , 1996] .

1.1.2. Importance de la recherche sur les systèmes d'élevage

Les recherches sur l'élevage sont depuis toujours guidées par la recherche d'une amélioration de l'efficacité de l'activité, notamment via l'exploration de solutions optimisées sur des critères de marge brute ou de revenu et via l'analyse, en ferme, des marges de progrès technique vers ces optimums [DEDIEU, 2009].

dans une tentative de définir les champs de compétence de l'ingénieur en productions animales au 21ème siècle, COLEOU [1994], s'arrête sur la notion « d'ingénieur zootechnicien grand généraliste », comme acteur d'interfaces, capable de dépasser la compréhension de la conduite des productions et des mécanismes biologiques pour « appréhender la complexité de tout système et être préparé à une vision stratégique dans l'espace et dans le temps ». Selon ce même auteur, les zootechniciens devraient pouvoir « organiser, de préférence de manière pluridisciplinaire, les activités centrées sur l'observation, la compréhension du fonctionnement de systèmes complexes que sont les exploitations d'élevage, les systèmes d'élevage » .

Dans les pays en développement, la recherche sur les systèmes d'élevage a été menée depuis l'implantation de colonisation, et visaient pour la plupart à décrire le rôle des systèmes d'élevage adoptés dans l'organisation sociale de ces régions [LANDAIS, 1990], et à tester les possibilités d'adaptation d'espèces ramenés des pays tempérés, notamment les races laitières. Dans les pays développés, les préoccupations des zootechniciens et vétérinaires commencent à se focaliser sur ce type de recherches, face aux crises récentes du secteur des productions

animales (spongiforme bovine, manipulations hormonales, surplus de production...) [DE JONG, 1996 in SRAIRI, 2004].

1.1.3. Importance de la modélisation des systèmes d'élevage

Le développement de la modélisation des activités agricoles révèle un intérêt ne cesse en développement notamment pour étudier les dynamiques d'évolution des systèmes. D'après DEDIEU [2009], La complexité des phénomènes mis en jeu dans les systèmes d'élevages, leur nature (décisionnelles, biologiques) et les interactions rendent nécessaire le recours à la modélisation pour rendre compte des régulations en jeu et pour estimer les implications sur la production de diverses combinaisons impliquant aléas et ajustement des règles de conduite.

Renouveler le cadre d'étude des systèmes d'élevage est un objectif habituellement annoncée dans les projets de recherche. Pour concevoir le fonctionnement des exploitations agricoles, plusieurs auteurs évoquent deux approches conceptuelles, l'une centrée sur l'analyse des pratiques des agriculteurs et l'autre qui s'attache à comprendre comment les agriculteurs prennent leurs décisions [BROSSIER et *al.*,1990]. Dans cette optique, COURNUT [2011] , a décrit la modélisation systémique de l'activité agricole comme une démarche permettant de rendre compte d'un ensemble de décisions humaines finalisées, d'actions concrètes et matérielles orientant des processus biologiques et de formaliser les liens complexes qui les associent . Et d'après DURU et *al.* [2006] , La modélisation dynamique du fonctionnement des élevages est aussi un moyen de s'intéresser à des cohérences de plusieurs ordres, notamment techniques, économiques et sociales.

1.1.4. Modes de description des systèmes d'élevage

Le principe d'une finalité de production à partir d'une exploitation des fonctions biologiques des animaux, à l'origine de l'élevage moderne, se traduit en fait par une très grande diversité de formes. Plusieurs modes de description des systèmes d'élevage peuvent être adoptés. On peut les qualifier d'après FLAMANT et GUESSOUS [2006], en référence aux espèces concernées (systèmes de production bovins, ovins, caprin etc.), aux productions elles-mêmes (système lait, système viande, systèmes mixtes), aux ressources végétales et aux territoires concernés de façon dominante (systèmes herbagers, ou systèmes pastoraux), ou encore au travail des éleveurs (élevages industriels spécialisés, polyculture-élevage, systèmes extensifs...). De manière plus spécifique, l'élevage laitier est certainement le type de productions animales où l'approche systémique est la plus recommandée, en raison

de la diversité des domaines d'intervention des éleveurs de vaches laitières (production fourragère, élevage, gestion de différents types d'animaux...) et surtout à cause de l'ampleur de la filière laitière, de la biomasse végétale jusqu'aux consommateurs [MEYER et DENIS, 1999].

1.1.5. La composante animale de système d'élevage

1.1.5.1. Adaptation des animaux et durabilité des systèmes d'élevage

La composante animale du système d'élevage constitue le niveau d'investigation principal du zootechnicien. Pour lui, le troupeau est une entité composée d'un ensemble d'animaux, pouvant s'agréger plus ou moins durablement dans des catégories en fonction de leurs caractéristiques biologiques et productives [BLANC *et al.*, 2004]. La question de la durabilité des systèmes d'élevage et de leur aptitude à s'adapter à de nouveaux contextes bioclimatiques, techniques ou socio-économiques, peut schématiquement s'aborder sous deux angles. Le premier concerne la composante décisionnelle du système, qui pilote les éléments du système biotechnique en vue d'objectifs déterminés. Le second considère que la pérennité du système d'élevage et son aptitude à répondre à des enjeux de développement durable dépend étroitement des potentiels adaptatifs des animaux. [SINCLAIR et AGABRIEL, 1998]. Une telle analyse apparaît d'autant plus importante que l'on s'intéresse au système d'élevage en zones difficiles. Soit parce que la pérennité de ces systèmes repose, de fait, sur la capacité des animaux à survivre et à se reproduire en situation de forte contrainte alimentaire. Soit parce que le maintien d'élevages dans certaines zones rurales dépend de l'aptitude des animaux à utiliser efficacement une ressource alimentaire de faible qualité pour répondre à des enjeux socio-économiques forts d'après MOULIN *et al.* [2003].

Dans cette approche, tout animal peut être considéré comme un système biologique placé dans un milieu dans le quel il doit assurer trois fonctions indispensables et interdépendantes : puiser des nutriments, résister aux contraintes et, enfin, disséminer ses gènes [KRAFFET, 1996]. Dans ce but, il ne suffit plus de développer uniquement une approche zootechnique monodisciplinaire (nutrition vs reproduction vs lactation). Il devient nécessaire de s'intéresser selon BOQUIER *et al.* [2004], aux relations entre les différentes fonctions physiologiques et leurs incidences sur le déterminisme des trajectoires dynamiques des individus (carrière). En plus les actions de l'éleveur sont considérées comme des facteurs du milieu qui vont influencer le comportement biologique du système au même titre que les caractéristiques propres de l'animal [COURNUT, 2011].

1.1.5.2. Modalités de description du comportement adaptatif des animaux

Les réponses des ruminants à une restriction alimentaire peuvent s'apprécier à différentes échelles d'organisation et l'évaluation du se situer au moins à l'échelle de l'animal (ou de catégories d'animaux) et de son cycle de production, Il est également nécessaire d'appréhender finement les interrelations entre le statut nutritionnel de l'animal et ses fonctions de production, mais aussi d'identifier les composantes physiologiques clés (réserves corporelles par exemple) susceptibles de moduler l'amplitude des réponses des animaux [BOQUIER *et al.*, 2000] . Dans de tels contextes, la question d'extériorisation de potentiel adaptatif des animaux suite à une sous-alimentation repose sur l'efficacité des régulations physiologiques (digestives, métaboliques et hormonales) [BOQUIER *et al.*, 2004]. Dans le court, le moyen et le long terme, les adaptations consistent en une mobilisation coordonnées de substrats endogènes (réserves corporelles), la mise en place de mécanismes d'épargne de métabolites limitant, et une diminution du métabolisme de base [CHILLIAIRD *et al.*, 1998].

Aujourd'hui, le statut nutritionnel des vaches notamment peut être apprécié par plusieurs méthodes. La plus couramment employée et celle de l'estimation de l'état de chair par notation. C'est une méthode qui permet de connaître indirectement le statut nutritionnel par l'évaluation de l'état d'engraissement superficiel. Quoiqu'elle soit subjective, sa fiabilité reste supérieure à celle de la pesée de l'animal, suite aux variations liées au contenu digestif et utérin mais aussi la production laitière [EDEMUNSON *et al.*, 1989 ; FERGUSON *et al.*, 2006]. Le statut nutritionnel peut être également évalué par le suivi des concentrations sanguines de certains métabolites. Selon TILLARD [2007] ; Le glucose, l'insuline, le cholestérol, les acides gras non estérifiés et les corps cétoniques pour le statut énergétique ; l'urée, l'ammoniac, les créatinines et l'albumine pour le statut azoté ; certains minéraux et l'activité enzymatique pour le dysfonctionnement hépatique.

1.1.6. Flexibilité des systèmes d'élevages et robustesse des animaux élevés

La flexibilité d'un système d'élevage selon DEDIEU [2009], renvoie à l'image « du roseau qui plie mais ne rompt pas ». INGRAND *et al.* [2004] , la définissent comme étant la capacité du système d'élevage à s'ajuster dans une large gamme de contraintes économiques, techniques, commerciales et climatiques tout en permettant la réalisation du projet de production de l'éleveur. C'est Elle qui renvoie, dans le domaine agricole, d'après TARENDEAU [1999], aux leviers permettant à un système de faire face aux aléas climatiques ou de prix.

Pour la robustesse les généticiens utilisent deux concepts. Le premier considère à la capacité de survie de l'animal et au maintien d'un potentiel global de production dans des environnements stressants. Le second définit la robustesse comme le maintien d'un potentiel de production spécifique ; dans ce cadre, un animal est dit robuste pour un caractère donné, si ce caractère est stable dans des environnements variés, ce qui rejoint la notion d'interaction génotype-milieu et s'explique par différentes hypothèses génétiques [BODIN et al., 2010].

1.2. Contexte socio-économique

1.2.1. Articulation de la a filière lait en Algérie

En Algérie, la filière s'articule autour de trois maillons principaux selon BELHADIA et al. [2009] ;

- à l'amont, une grande diversité d'élevages bovins ;
- les organismes de collecte et de transformation à la fois étatiques et privés
- les systèmes de mise en marché et les consommateurs.

Par ailleurs, l'élevage de bovins assume des rôles de création d'emplois et de revenus très importants pour la stabilité sociale. C'est dire que, si les bouleversements macro économiques ne peuvent qu'induire des variations des termes de l'échange, il est clair que celles-ci auront des répercussions directes sur l'organisation de la production [SRAIRI et al., 2007].

1.2.2. Maillons de la filière lait en Algérie

1.2.2.1. L'industrie laitière ; faible intégration de lait cru

La filière lait est caractérisée par une faible offre locale comparée aux besoins exprimés par les populations. L'essentiel de la demande est satisfaite par l'importation de la matière première pour la reconstitution du géant secteur de transformation. La consommation du lait en Algérie, évaluée à plus de 110kg équivalent lait par habitant et par an [FERRAH, 2000], est plus élevée par rapport à celle du Maroc qui avoisine 32 kg [ARABA et al. 2001] et celle de Tunisie qui est de 80kg [KHALDI et NAILI, 2001], mais inférieure à celle des pays développés [PADILLA et GHERSI, 2001]. Toutefois, environ 65% du lait consommé en Algérie provient de l'importation, alors que les pays voisins importent des niveaux plus faible, 40% en Tunisie [KHAMASSI et HASSAINYA, 2001] et 35% au Maroc [PADILLA et GHERSI, 2001]. Cette situation de dépendance vis à vis de l'étranger coûte à la trésorerie nationale plus de 500 millions de dollars par an [CHARFAOUI, 2002]. Néanmoins, les

prévisions de la Fédération Internationale Laitière (FIL) attestent que l'Algérie restera un des principaux importateurs mondiaux de produits laitiers car une importante capacité industrielle de reconstitution du lait entier à partir de poudre de lait importé a été installée. Actuellement, l'Algérie achète près du tiers des quantités mondiales de lait commercialisé (31%).

Environ 85% de la production laitière nationale est assurée par une population bovine estimée à 900 000 vaches, dont 300 000 sont de races importées. Toutefois, la production laitière estimée à plus de 1,5 milliard de litres, ne couvre en moyenne que 35 à 40% des besoins nationaux en lait et produits laitiers [MOUFFAK, 2007]. Cependant, les options de développement retenues ont privilégié le secteur industriel par rapport à l'agriculture, l'Etat a pris sur lui d'assurer, via d'importants achats sur le marché international, l'approvisionnement de la population locale [SRAIRI et al., 2007]. Aujourd'hui encore, l'Algérie demeure un des principaux importateurs mondiaux de lait et de céréales [BENCHARIF, 2001]. Ainsi, les niveaux d'importation en lait ont été plus de 8 fois supérieures à ceux du Maroc, pour des populations humaines sensiblement égales [SRAIRI et al., 2004].

1.2.2.2. L'élevage bovin ; faible performances et problèmes d'adaptation

Le bovin exploité en Algérie est habituellement subdivisé en deux grandes populations : locale (pure ou croisée) ou issue de races importées. Le bovin local est représenté par la race "Brune de l'Atlas" et par ses croisements avec les races européennes. Ce type de bovin est exploité pour la production de viande, alors que le lait est destiné uniquement à l'autoconsommation. Dans les conditions de production difficiles de montagne, la vache 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 ce qui est l'équivalent de 4 kg de lait par jours [YEKHLEF, 1989 ; MADANI et YEKHLEF, 2000].

La population importée est estimée à plus de 300 000 têtes et dominée par la Frisonne, la Montbéliarde et la Holstein introduites de la France, des Pays-Bas, de l'Allemagne et de l'Autriche. Les études en Algérie réalisées au pays de Maghreb y compris l'Algérie et sa zone semi-aride [MADANI et MOUFFAK 2008 ; SRAIRI et LYOUBI, 2003] montrent l'existence de problèmes d'adaptation de ces populations liés à des niveaux de reproduction et de production du lait inférieurs à ceux des régions tempérées. En général, les limites climatiques et alimentaires sont à l'origine des contraintes imposées à l'élevage bovin laitier.

1.2.2.3. La filière lait globalement ; faible niveau d'organisation

Les politiques mises en place par l'Etat depuis l'indépendance ont contribué au faible niveau d'organisation et de développement de la filière lait. En effet, la marginalisation du secteur privé, la fixation du prix du lait à un prix bas ainsi que le faible développement du segment de la collecte et l'encouragement par les subventions de l'importation de la poudre de lait sont les facteurs freinant le développement de cette filière.

Avant la proposition du programme de la réhabilitation de la production du lait en 1995, l'aide de l'Etat était destinées en majorité au secteur industriel par rapport à l'agriculture, l'Etat a pris sur lui d'assurer, via d'importants achats sur le marché international, l'approvisionnement de la population locale.

Cependant, les produits laitiers sont considérés comme des produits de 1ère nécessité dont les prix doivent être relativement bas en rapport avec le pouvoir d'achat de la population. De ce fait, en Algérie, très tôt l'Etat a fixé des prix particulièrement bas. La consommation a donc très rapidement augmenté provoquant une forte demande que seules des importations massives de poudre en lait pouvaient satisfaire. Ainsi le consommateur achète le lait à 25DA/l quant l'éleveur le produit à 30 à 45 DA à la ferme [MOUFFAK et SAYOUD, 2003]. En Algérie, le lait produit à la ferme est autoconsommé ou livré aux petites laiteries ou bien vendu aux consommateurs sous sa forme crue ou transformé (petit lait et beurre) sans aucun contrôle, et seul 6 à 10% passe par les usines de transformation [BENCHARIF, 2001]. La mise en place par l'état d'une industrie de transformation de la poudre de lait importée permet de couvrir les besoins de la population, toutefois elle semble inadaptée à jouer un rôle efficace dans le développement de la production laitière bovine [ABBAS et *al.*, 2009].

Le faible taux d'intégration de l'industrie laitière est dû à divers raisons selon plusieurs auteurs dont les principales sont résumées en quatre points:

- la fixation du prix du lait à la consommation à un niveau bas ce qui rend très difficile la couverture des charges de sa production ;
- l'utilisation massive de lait en poudre dans les usines de transformation, un lait largement répondeur sur le marché mondial à des prix concurrentiels ;
- l'absence de moyens de collecte conditionnés et de conservation du lait à la ferme et aux usines ;
- le manque de confiance entre les éleveurs et les transformateurs qui n'a pas permis le développement d'une filière organisée.

1.2.2.4. Des actions pour améliorer le fonctionnement de la filière

Après les grands investissements dans le secteur étatique par les différents plans de développement agricole (les domaines autogérés, révolution agraire, restructuration des domaines et création des EAC et EAI), les pouvoirs publics ont tenté d'orienter les aides à partir de 1995 vers le secteur privé. La mise en œuvre du plan national de la réhabilitation de la production laitière en 1995, qui encourage la collecte du lait [BENCHARIF, 2001] et qui s'est renforcé par le lancement du PNDAR (Plan National de Développement Agricole et Rural) en 2000 dont les financements sont assurés par le FNRDA (Fonds National de Régulation et de Développement agricole) avait comme objectif la modernisation et la mise à niveau des exploitations laitières mais aussi la collecte et la transformation de lait [MOUFFOK, 2007], explique de plus en plus d'attention accordé par les pouvoirs publiques à la filière lait. Cependant, d'après les données de rapportée par CHARFAOUI *et al.* [2003], l'évolution des niveaux de consommation des enveloppes de subventions étatiques montre la forte importance donnée par les décideurs à l'aval de la filière par rapport à son amont. En effet, la collecte du lait reste le secteur privilégié des subventions en consommant à elle seule plus de 80% des montants réservés au secteur laitier. Les secteurs de l'amont (investissement à la ferme, insémination artificielle et production des génisses) ne bénéficient que de 13% des subventions totales.

1.3. Formulation de la problématique

Le développement de l'élevage bovin et particulièrement le type laitier était l'une des préoccupations majeures des pouvoirs publics depuis longtemps suite à la demande croissante sur les produits laitiers favorisé par le taux élevé de natalité et l'urbanisation..

La région semi-aride de l'intérieur qui était traditionnellement l'aire de l'élevage ovin associé aux cultures céréalières en sec avait connu ces dernières années des changements radicales des pratiques agricoles. En effet, avec les politiques mis en place par les pouvoirs publiques dans les différentes zones agro-écologiques, l'élevage bovin des races européennes hautement productrice a progressivement trouvé sa place dans les systèmes de production locale. Aujourd'hui, cette région englobe environ 60% de la population bovine dont une grande partie est représentée par les races exotiques [ITELV, 2000]. Des travaux récents sur les systèmes d'élevage dans la région en question [MOUFFOK, 2007], montrent la tendance de l'exploitation agricole à diversifier ses productions. En plus les tentatives d'évaluations de comportement reproductif et productif de femelles laitières importées et leurs descendance

exploité dans ce contexte ont révélé des problèmes d'adaptation aux conditions d'élevages caractérisant la région [MADANI et MOUFFAK 2008 ; AUOFI et SEMARA 2007].

Le présent travail traite la problématique de la place et les performances de l'élevage bovin dans les systèmes de production agricole dans une région marquée par des contraintes sur le plan hydrique et fourrager. L'approche globale et pluridisciplinaire proposée permet entre autre d'analyser l'activité d'élevage sur plusieurs angles pour bien expliquer la variabilité d'expression des performances. L'approche systémique sert à préciser le rôle de l'activité d'élevage au sein de l'exploitation agricole ainsi qu'à comprendre l'effet des pratiques d'exploitation (assolement de terre, cheptel élevé) et de valorisation ainsi que les stratégies - pratiques exercées par l'éleveur en liaison avec les objectif tracée et produits visés.

Une fois l'animal est mis dans un contexte systémique donné, les performances zootechniques peuvent être analysées pour dégager la variabilité existante et préciser ses facteurs déterminants. Des investigations approfondies basées sur l'analyse des profils de l'état d'engraissement et des paramètres sanguins auront la possibilité d'être un appui puissant qui vise à comprendre la question de la forte variabilité d'expression des performances et les mécanismes d'adaptation à court terme extériorisés par les femelles laitières élevées dans la région.

Pour cela la question centrale peut être posée comme suite :

Dans un environnement contraignant comme celui de la région semi-aride, Quelle sont les caractéristiques globales de l'exploitation agricole détenant le bovin ? Quel rôle peut jouer le bovin dans un système de production semble complexe et quel types d'orientations peut-on rencontré ; est il possibles d'expliqué les pratique des éleveurs ? Les performances enregistrées selon les orientations identifiées ? Comment les femelles laitières exploitées sous les systèmes locales de production réagissent devant les difficultés de milieu d'élevage ?

Ce travail repose sur plusieurs hypothèses résumées dans les points suivants :

- L'intégration du bovin dans les systèmes de production de la région semi-aride est une adaptation à certains changements économiques et agricoles mais aussi techniques et environnementaux qu'a connu la région ces dernières années ;
- Face à une telle situation les éleveurs procèdent à des pratiques agricoles (choix des assolements, diversification, matériel animal, flexibilité etc.) qui s'adaptent à un tel changement d'orientation ;

- Une forte variabilité des performances animales peut être observée ; elle peut être liée à la variabilité qui existe sur le plan systémique mais aussi technique.
- Cette variabilité des performances peut être traduite par des différences sur le plan métabolique et conformation de l'animal.

Chapitre II : Méthodologie de recherche

2.1. Objectifs de travail

Le présent travail est une tentative à mettre en relief les spécificités des exploitations agricoles d'élevage bovin laitier et caractériser les systèmes d'élevages bovins marqués au sein de la région semi-aride. L'approche systémique adoptée comme outil de diagnostique vise via la création des modèles à une analyse approfondis de l'emplacement, du rôle et de l'avenir de l'élevage bovin dans la zone semi-aride. Cette étude est un travail consécutif ambitionne à :

- Caractériser les particularités des exploitations agricoles marquées par la présence de l'élevage bovin comme activité économique.
- Identifier l'emplacement de l'élevage à l'intérieur des systèmes de production adopté. Puis préciser les politiques privilégiées et les arguments d'orientation mis en œuvre afin d'assurer la durabilité des activités.
- Identifier la place de l'élevage bovin relative aux systèmes d'élevage repères et démontrer l'importance des structures mis en place pour la démarcation des objectifs.
- Identifier les caractéristiques de cheptel bovin détenu en rapport avec les orientations des systèmes d'élevages choisis.
- Connaître le fonctionnement des systèmes d'élevages identifiés dans les limites des outils de production susceptibles d'être valorisés.
- Mise en évidence de la relation entre les pratiques d'élevage observées et les performances attendues du cheptel bovin élevé.
- Démontrer l'importance de la composante animale d'un système d'élevage bovin, distinctement la vache laitière dans la durabilité des activités des pratiques identifiées.
- Reconnaître les mécanismes d'adaptation de matériel animal particulièrement les vache laitière aux contraintes alimentaires de milieu d'élevage.
- Mis en évidence de la relation entre les mécanismes biologiques d'adaptation et les performances animales.

2.2. Démarche méthodologique

En vue d'atteindre les objectifs préalablement évoqués, la démarche adoptée consiste à réaliser dans une première partie de travaille des enquêtes de terrain auprès des exploitants-éleveurs de la région semi-aride. L'investigation s'intéresse à l'information permettant

d'effectuer une analyse systémique hiérarchique au sens large ; de système de production agricole au système d'élevage bovin.

Pour juger les performances animales dans des telles conditions et évaluer l'efficacité des pratiques d'élevage explorées, la collecte des données qui précisent les performances d'élevage bovin à été effectuée par une enquête rétrospective tenant la carrière reproductive des vaches laitières à l'échelle d'une campagne agricole. Cette démarche alternative à un suivi -difficile à mettre en place- est doté ainsi d'un objectif méthodologique.

Dans le second partie de travail l'effort s'est focalisée autour de l'unité principale du système d'élevage "la composante animal". Dans ce contexte les données d'un suivi pendant trois ans de l'état corporel des vaches laitières montbéliarde élevées dans quatre fermes étatiques ont été exploité et des prises de sang on été effectuées par la suite et un protocole était organisé à la base des résultats initiaux sur un échantillons moins important de vaches montbéliarde appartenant aux fermes étatiques et privées afin de comprendre quelques phénomènes et d'expliquer certaines hypothèses.

2.2.1. Partie 01 ; Etude la diversité des systèmes d'élevage bovin et performance animale

2.2.1.1. L'élaboration de questionnaire

Le questionnaire qui y a été le pivot de la première partie de notre travail comporte plusieurs volets de questionnement. Des renseignements sur le gérant de l'exploitation et sur la socio-économie des familles d'exploitantes ont fait l'objet des premières interrogations. À l'échelle de l'exploitation des variables de structure (foncier, Ressource hydrique. matériel de production) et de fonctionnement (activités agricoles : Assolement de l' SAU..) ont été insérées. L'enquête a été élaborée d'une manière à tirer des personnes enquêtées le maximum de l'information concernant l'élevage -objectif principale du présent travail- et davantage importance a été affectée intentionnellement aux variables quantifiant les structures mis en place ainsi que celles discrétisant le fonctionnement de l'élevage bovin avec les pratiques accompagnantes (Annexe 01)

2.2.1.2. Choix des exploitations et déroulement de l'enquête

Les exploitations introduites dans l'enquête ont été choisis d'une façon aléatoire, le critère de base est l'existence de l'élevage bovin. L'exploitation agricole proposée à l'enquête doit avoir au moins deux vaches laitières et doit être localisée dans un village appartenant à la zone

semi-aride. Avec le souci de mieux couvrir la région d'étude, les exploitations dans une commune doivent être réparties sur plusieurs sites. Plusieurs approches ont été adoptées pour accéder à l'information et le choix des sites a été fixé à priori selon les potentialités agricoles après une discussion avec les opérateurs de secteur (services agricoles, unité de collecte et transformation de lait, vétérinaires...). La disponibilité des moyens de transport et les possibilités d'accès ont largement contribué dans la favorisation des régions relativement à d'autres. Le contact direct avec les éleveurs repérés généralement lors de pâturage des animaux a été le premier agissement de collecte l'information, les premiers éleveurs enquêtés nous ont aidé souvent à pénétrer dans d'autres exploitations sur le même site. Pour des empêchements pratiques et des contraintes liées à l'efficacité, les éleveurs-exploitants rencontrés par la suite ont été préconisés par des collecteurs de lait et des vétérinaires sédentaires dans la région, la présence des chefs d'exploitations et leur acceptation est un préalable pour un bon déroulement de la conversation. Le questionnaire préparé a été amélioré progressivement après un test primitif dans certaines exploitations pour répondre aux problèmes d'ambiguïté des questions posées et de la mauvaise interprétation du langage utilisé par les exploitants.

L'enquête a été déroulée de Juillet à Septembre 2009 puis de Février à Avril 2010. À cet égard, 173 exploitations ont été visitées. Les exploitations d'élevage qui font l'objet de notre enquête se voient réparties sur 22 communes appartenant administrativement aux deux wilayas Sétif et Bordj Bouarraridj. Distinctement 13 communes de Sétif et 09 communes de Bordj Bouarraridj.

2.2.1.3. Organisation des données

Après un contrôle de la cohérence des réponses, seule l'information complète relative à 165 exploitations a été retenue. Les données éditées dans les questionnaires en papier ont été organisées dans un tableur informatisé et des nouvelles variables ont été calculées sur la base des variables conservées. Pour faciliter la tâche de la maîtrise d'un volume de l'information important, ces renseignements chiffrés ont été structurés dans des sous-ensembles de variables, chacun relatif à un volet d'investigation bien déterminé. À titre d'exemple le premier sous ensemble a été consacré aux variables décrivant la socio-économie de l'exploitation et le huitième volet expliquant la conduite du pâturage des vaches laitières.

2.2.1.4 Outils de diagnostique et niveaux d'investigations sur les systèmes d'élevage

Les investigations sur les systèmes de production dans le secteur de l'agriculture s'intéressent majoritairement à une modélisation de la diversité des exploitations agricoles. L'outil méthodologique le plus adapté à répondre à ces besoins de recherche est la création des typologies. Les modèles obtenues favorisent l'identification des groupes d'exploitations ou d'objet présentant des caractéristiques assez proches concernant les structures ou le fonctionnement. Toute typologie vise à classer objectivement des exploitations ou 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 [MOUFFOK., 2007].

Dans la présente étude trois typologies consécutives ont été établies ; la première s'intéresse aux caractéristiques générales des exploitations agricoles de la région semi-aride dans un objectif de mettre point sur les systèmes de production agricole dans lesquels l'élevage bovin est implanté et de dégager la place de l'élevage comme activité économique en concurrence permanente avec les autres spéculations de production agricole. La deuxième typologie développe le niveau de spécialisation de l'exploitation dans l'activité d'élevage, explique les propriétés d'élevage dans les exploitations en vue de repérer les systèmes d'élevages dans lesquels fonctionne le cheptel bovin pour énoncer par la suite le rôle accordé aux bovins lors de l'existence ou l'absence d'autre activité de production animale. La troisième typologie est une étude des systèmes d'élevage bovin proprement dit, elle analyse le niveau de spécialisation de l'exploitation dans l'élevage bovin, retient spécifiquement le troupeau bovin dans sa structure et dans son fonctionnement.

Des typologies de récapitulation synthétique ont été élaborées par la suite pour démontrer les liens entre les types d'exploitation et des systèmes issus des trois typologies.

2.2.2. Évaluation rétrospective des performances d'élevage bovin

Pour des modalités pratiques et dans un objectif de comparaison de l'efficacité méthodologique, une enquête rétrospective a été conçue partialement selon les modèles élaborée par LENNOSSOFT et al. [2007] et appliqué dans les régions où l'information zootechnique est difficilement détenue (Annexe 02).

Les performances de reproduction concernent 170 vaches laitières élevées dans 17 exploitations ayant fait déjà l'objet de la première enquête on été récupérées, le raisonnement sur le quel les exploitations ont été choisis et le degré de maîtrise de l'information dans l'élevage (enregistrement des événements de la reproduction des vaches laitières) et la

réceptivité lors de la première enquête. L'enquête rétrospective comporte plusieurs données mais seuls les paramètres indicateurs techniques de la fertilité et la fécondité des vaches laitières ont été exploitée (intervalles en jour entre ; le vêlage et la premier insémination, entre le vêlage et la fécondation, entre la première insémination et la fécondation, indice coïtal, intervalle entre les deux dernières mise bas).

Les performances de la production laitière sont non incluses dans ce travail. Le suivi est s'interrompu plusieurs fois pour divers raisons, principalement la difficulté de réaliser des contrôles laitiers individuels mensuellement dans l'ensemble des fermes.

2.2.3. Partie 02 : Etude des mécanismes d'adaptation de la composante animale d'un système d'élevage aux contraintes de milieu.

2.2.3.1. Etude des mécanismes d'adaptation ; Suivi de l'état corporel

L'objectif de cette partie est de démontrer arbitrairement le rôle de la composante animale d'un système d'élevage dans la constance des activités d'un système et la flexibilité des orientations. L'animal ici est considéré ainsi comme un système biologique soumis à un environnement contraignant (le système et le milieu d'élevage) et possédant des capacités d'adaptation qui vont lui permettre non seulement d'assurer sa propre survie mais également de tendre vers une maximisation de ses fonctions de production (croissance, reproduction). Plusieurs chercheurs dans les pays tempérés [BOCQUIER et al. 2004] ont démontré qu'à l'échelle de l'individu, les stratégies d'adaptation reposent sur des processus de régulation comportementale ainsi que physiologique et l'argumentation sur l'aptitude des femelles de ruminants à s'adapter aux contraintes nutritionnelles par la constitution-mobilisation et la mobilisation-reconstitution des réserves corporelles qui semble la voie préférée pour creuser dans cette problématique.

Dans nos situations, rares sont les études orientées dans cet axe, quoique la majorité de cheptel bovin exploité soit importé, et l'étude des phénomènes d'adaptation demeure d'importance capitale. A cet effet, les données d'un suivi régulier d'estimation de la variation de l'état d'embonpoint qui touche 235 vaches laitières Montbéliarde exploitées pendant trois ans (de 2007 à 2010) dans quatre fermes étatiques de la région de Sétif ont été exploitées. La notation de l'état corporel des vaches a été systématiquement effectuée autour de vêlage. Le premier stade d'estimation c'était le mois qui précède le vêlage, puis trois estimation successives correspond et au premier mois, au deuxième mois, au troisième mois post-partum

respectivement réalisée sur chaque vache. La notation de l'état corporel a été réalisée par l'utilisation d'une grille de notation de 05 points (1-5) proposé par EDMONSON et al. [1989] avec un niveau de précision d'un quart de point.

Le but est d'analyser les processus de mobilisation-reconstitution de réserves corporelles dans la période la plus critique dans le cycle de production d'une vache laitière, comme élément clés dans la simulation des mécanismes d'adaptation extériorisés par ces vaches vis-à-vis les contraintes alimentaires de milieu d'élevage.

À coté de suivi de l'état corporel des vaches un suivi des performances de reproduction a été établi. L'objectif prétendu de cette démarche est démontrer la liaison entre les profils d'état d'embonpoint des vaches à différents moments d'estimation fixés et les performances de reproduction réalisées pour révéler par la suite les périodes cruciales dans les processus de mobilisation-reconstitution des réserves ayant un impact direct sur la fonction de la reproduction. Les paramètres de reproduction retenus sont les paramètres classiques d'évaluation des performances à savoir ; l'intervalle en jours entre le vêlage et la première saillie, l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante, l'intervalle entre la première saillie et la saillie fécondante. Le taux de réussite de la première insémination, le taux de fécondité à 90 jours.

2.2.3.2. Etude des mécanismes d'adaptation ; profils métaboliques par dosage des paramètres biochimiques sanguins

Une tentative a été établie pour à décrire également comment les processus de régulations physiologiques et métaboliques à un stade donné de cycle de production interviennent pour réguler, directement ou indirectement, la fonction de reproduction de la femelle laitière et lui permettre de gérer le risque associé à l'enclenchement d'un nouveau cycle de production en milieu nutritionnel contraignant comme le notre. Des prises de sang ont été opérées sur 65 multipares Montbéliarde appartenant à 11 fermes privés et étatiques en vue de décrire le profile métabolique par un dosage des paramètres biochimiques pendant la période de tarissement. Cette partie d'étude a été exécuté pendant les périodes Avril – Juillet 2010 (35 vaches) puis Février-Juin 2011 (30 vaches), un tel rythme de travail été la conséquence d'une forte charge de travail (dépistage des éleveurs ayant des vaches en dernier mois de gestation acceptant d'effectuer des prise de sang). Un volume de 10 ml de sang a été prélevé de la veine jugulaire de chaque vache le matin avant la distribution de concentré dans des tubes secs sans anticoagulant. Une fois réalisé, les tube seront ramenés au laboratoire, centrifugés le

jour même de la prise sur une vitesse de 4000 tour / minute pendant dix minute et le sérum récupérés sera subdivisé sur plusieurs tube de volumes inférieurs (de 03 à 06) puis congelé jusqu'au jour de dosage biochimique.

La glycémie a été déterminée sur site par l'utilisation d'un glucomètre portable « Accu-Check ® » destiné aux diabétiques et une note d'état corporel selon la grille 1-5 proposé par EDMONSON et al. [1989] sera attribuée à la vache après la prise de sang et l'estimation de la glycémie.

Les paramètres retenus pour le dosage sont de trois ordres ;

Des indicateurs de statut énergétique ; les triglycérides et le cholestérol ajoutés à la glycémie déterminée sur site.

Des indicateurs de statut azoté ; l'urée et les albumines totales.

Des indicateurs de statut minérale ; le calcium.

Les analyses biochimiques ont été systématiquement effacées après un certain nombre de prélèvements, par l'utilisation d'un semi-automate en utilisant des réactifs commerciaux pour chaque métabolite (Rondox ®).

2.3. L'outil statistique ; des nouvelles méthodes adaptées aux données et aux objectifs

Des nouvelles méthodes ont été valorisées dans ce travail, dans une tentative d'affranchir les problèmes classiques dans l'explication des résultats, relativement à la nature des données introduites et/ou objectifs du présent travail. Les données ont été analysées par l'utilisation de logiciel SPSS [18,2010].

2.3.1. L'analyse en composante principale catégorielles (CATPCA) ; une alternative aux méthodes classiques de réduction des dimensions

Les données récupérées lors de la réalisation des enquêtes sont de natures différentes (continues mesurables ou qualitatives nominales). Classiquement les typologies sont toujours créées par l'utilisation des méthodes de réduction des dimensions à savoir l'analyse en composante principale (ACP) adaptées aux données métriques continues (mesurables) et/ou par l'utilisation de l'analyse des correspondances multiples (ACM) adaptée pour les données qualitatives nominales (catégorielle ou ordinale). Le besoin de mettre en relief les relations sous-jacentes entre les variables de caractères continus et les variables qualitatives, rend l'explication des résultats obtenus après l'utilisation de ces méthodes classiques souvent non objectives.

L'analyse des composantes principales catégorielles (CATPCA) est une procédure qui quantifie simultanément des variables quantitatives et qualitatives en réduisant le nombre de dimensions des données. L'analyse en composantes principales qualitatives est également appelée CATPCA, acronyme de *CATegorical Principal Components Analysis* peut être considérée comme étant une méthode de réduction des dimensions où un ensemble de variables est analysé de manière à mettre en évidence les principales dimensions de variation, l'ensemble de données initiales peut ensuite être remplacé par un nouvel ensemble plus petit avec une perte d'informations minimale. Le critère utilisé par l'analyse en composantes principales qualitatives pour la quantification des données observées exige que les coordonnées principales (scores des composantes) doivent avoir des corrélations élevées avec chacune des variables quantitatives

La méthode CATPCA utilise le dimensionnement optimal pour généraliser la procédure d'analyse des composantes principales afin de s'adapter à des variables de niveaux de mesure mixtes (continues et nominales), elle met en évidence les relations entre les variables, entre les observations et entre les variables et les observations. Le récapitulatif du modèle compris les valeurs propres de chaque dimension, ces valeurs propres sont équivalentes à celles de l'analyse en composantes principales classique. Elles permettent de mesurer la quantité de variance représentée par chaque dimension. Cette technique de réduction des dimensions permette d'aller au-delà des tableaux encombrants. Au lieu de cela, peut clarifier les relations entre données à l'aide de cartes perceptuelles et de diagrammes doubles ou triples.

Les cartes perceptuelles sont des graphiques récapitulatifs hautes résolutions qui affichent graphiquement les variables similaires ou les catégories proches. Elles fournissent des informations uniques sur les relations entre plus de deux variables catégorielles.

Les diagrammes doubles et triples permettent d'examiner les relations entre les observations, les variables et les catégories.

Les coordonnées des centres de gravité projetés représentent la moyenne des coordonnées principales des objets d'une même modalité objet [Guide SPSS 18, 2010].

Les typologies effectuées dans le présent travail ont été établies à l'aide de la procédure CATPCA. C'est la méthode la plus adaptées à la nature des données récupérées par les enquêtes de terrain et aux objectifs de recherche.

2.3.2. Analyse des correspondances (AFC)

L'une des fonctions de l'analyse des correspondances consiste à décrire les relations existant entre deux variables qualitatives pour un espace comportant peu de dimensions, tout en décrivant simultanément les relations entre les modalités de chaque variable. Pour chacune des variables, les distances séparant les points des modalités d'un diagramme reflètent les relations existant entre ces modalités : plus les modalités sont similaires, plus elles sont proches les unes des autres. Ce type d'analyse implique fréquemment l'examen des profils des lignes et des colonnes ainsi qu'un test d'indépendance au moyen de la statistique Chi-deux.

Ce type d'analyse a été exploité dans la mise en évidence des relations cachés entre les catégorie de deux variable, spécifiquement dans la récapitulation des relation entre les types d'exploitations identifiées dans deux typologie .

2.3.4. Analyse canonique non linéaire (OVERALS):

L'analyse de corrélation canonique non linéaire correspond à l'analyse de corrélation canonique nominale avec codage optimal. Le but de cette procédure est de déterminer la similitude entre plus de deux groupes de variables qualitatives. Elle sert à expliquer autant que possible la variance tirée des relations entre des groupes de variables dans un espace de petite dimension. L'analyse de corrélation canonique non linéaire établit la similarité qui existe entre les groupes comparant simultanément des combinaisons des variables.

Cette méthode été valorisé juste pour produire une représentation graphique des dépendances entre les catégories des exploitations agricole identifiées dans les trois typologies ensembles, chose que n'offre pas l'analyse factoriel des correspondances.

2.3.5. Les arbres de décision

La procédure de l'arbre de décision englobe toute une famille de méthodes conçues pour classer les observations en groupes ou estimer les valeurs d'une variable (cible) dépendante à partir des valeurs de variables (explicatives) indépendantes. La popularité de la méthode repose en grande partie sur sa simplicité. Il s'agit de trouver un partitionnement des individus que l'on représente sous la forme d'un arbre. L'objectif est de produire des groupes d'individus les plus homogènes possibles et identifier les relations relatives pour construire un modèle paramétrique formel [RAKOTOMALALA, 2005].

Cette procédure fournit des outils de validation pour les analyses de segmentation exploratoires et prédictives, elle peut être utilisée pour :

- la segmentation ; identifier les objets susceptibles d'appartenir à une catégorie.
- la stratification ; attribuer des observations à l'intérieur d'une des modalités.
- la prédiction ; élaborer des règles et les utiliser pour prédire des événements futurs.

Les modèles résultant de l'utilisation des arbres de décisions favorisent simultanément un test des hypothèses et un classement. Ils fournissent des résultats similaires à l'analyse de variance pour des variables dépendantes continues et des résultats analogues aux tests non paramétriques pour des variables dépendantes catégorielles.

La méthode CHAID (*Chi-squared Automatic Interaction Detection*) exploitée dans ce travail, choisit la variable indépendante dont l'interaction avec la variable dépendante est la plus forte à chaque étape, puis examine toutes les scissions possibles pour chaque variable indépendante. Les modalités de chaque variable indépendante sont fusionnées si elles ne présentent pas de différences significatives à $p \leq 0,05$ avec la variable dépendante [Guide SPSS 18, 2010]

2.3.6. La classification automatique : procédure Two-step Cluster

La procédure d'analyse Two-step Cluster est un outil d'exploration conçu pour révéler des groupements naturels (ou classes) au sein d'un fichier de données. L'algorithme utilisé par cette procédure possède plusieurs fonctionnalités qui le distinguent des techniques de classification standard :

- Gestion des données qualitatives et continues ; en supposant que les variables soient indépendantes, une distribution jointe multinomiale-normale peut être placée sur des variables qualitatives et continues.
- Sélection automatique du nombre de classes ; en comparant les valeurs d'un critère de modèle-choix dans différentes solutions de classification, la procédure peut déterminer automatiquement le nombre optimal de classes.
- Evolutivité ; en construisant une arborescence de fonctionnalités de classe (CF) qui récapitule les enregistrements, l'algorithme Two-step cluster permet d'analyser des fichiers de données volumineux. [Guide SPSS 18, 2010]

Ce type de classification répond plus au besoin de l'étude, il est employé pour l'ensemble des variables nécessitant la création des classes ou des profils. En plus de la détermination automatique de nombre de classes optimales, cette méthode favorise la classification

simultanée de plusieurs variables même de natures différentes. Le modèle ne sera conservé sauf si la qualité des classes obtenues est bonne (silhouette moyenne $> 0,5$ est un indice d'une bonne classification)

2.3.7 Model linéaire générale (MLG)

Pour les données de cette étude plusieurs procédures de MLG ont été utilisées. L'analyse univariée ou multivariée a été opérée sur des données transformées en logarithme. Le modèle était factoriel complet et la probabilité de signification de l'effet a été fixée à ($p \leq 0,05$).

Si les conditions l'homogénéité des variances n'ont été pas respectées dans les données soumises à l'analyse univariée, la statistique de Walch sera retenue comme probabilité de signification de test au lieu de la probabilité de Fisher classiquement figurée dans la table d'analyse de la variance. Le teste LSD est le teste post-hoc adopté pour comparer les moyennes entre les modalités des facteurs ayant des effets principaux significatifs et si la statistique de Walch été retenu au lieu de P de Fisher, les résultats de la comparaison post-hoc par l'utilisation de T2 de Tamahane remplace les résultats de teste LSD.

Les analyse multivariée a été effectuée après la vérification des conditions de la sphéricité des matrices des variances-covariance.

2.3.8 Les testes non paramétriques

L'Anova de kruskal-walis ($p \leq 0,05$) a été utilisée comme alternative de test univariée de modèle linéaire général vue la nature des variables dépendantes ne favorise pas (variables dictomiques).

RESULTATS

Partie I : Etude de la diversité des systèmes d'élevage bovin et performances animales

Chapitre I : Etude de la diversité des systèmes d'élevages

1.1. L'analyse des paramètres socio- économiques

1.1.1. Données globales sur les exploitants

1.1.1.1. L'âge des exploitants

L'âge moyen des exploitants de la région d'étude est autour de 48 ans \pm 1 et s'étend de 19 à 88 ans. La modalité la plus fréquente est celle des exploitants de 35 ans.

La classification Two-step a permis de scinder les exploitants selon leurs âges en deux groupes ; les jeunes exploitants âgés de 19 ans et 44 ans avec un âge moyen de 33ans \pm 01. Ce groupe représente 45% des exploitants enquêtés. Le deuxième groupe renferme les exploitants dénommés âgés et englobe 55% du total ; il inclut ceux dont l'âge dépasse les 45 ans avec une moyenne de 60 ans \pm 01.

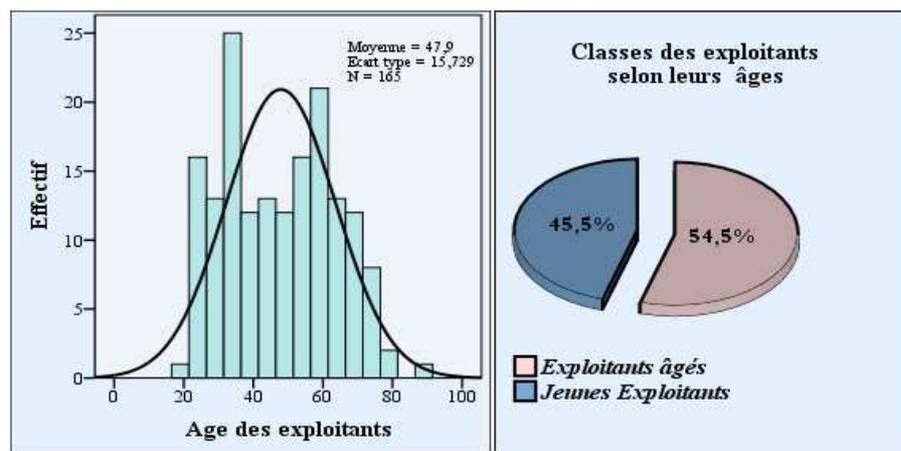


Figure n° 01: Répartition des exploitants selon leurs âges

1.1.1.2. Niveau d'instruction des exploitants

Différents niveaux de scolarité ont été enregistrés auprès des exploitants enquêtés. En effet, l'activité agricole est pratiquée par des individus analphabètes dans moins de la moitié des cas. En revanche, 60% des agriculteurs ont eu suivi des études dont 20% de ces derniers n'ont pas pu dépasser la formation fondamentale, 30 % ont terminé leurs cursus scolaire et seulement 8% des fermiers ont achevés leur formation universitaire.

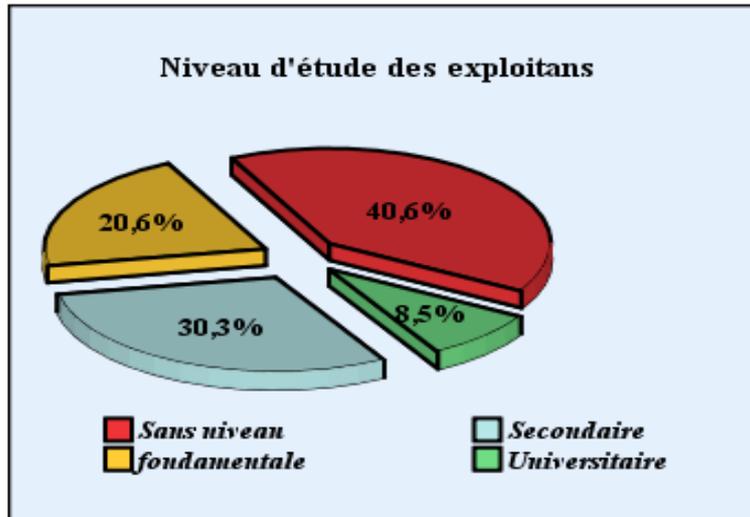


Figure n° 02 : Répartition des exploitants selon leurs niveaux d'instruction

1.1.1.3. Niveau de qualification des exploitants

La majorité (plus de 90 %) des paysans n'ont pas reçus une formation dans leurs secteur d'activité, les ouvriers des anciens domaines étatiques apparaissent avec un niveau de technicité acceptable, leurs services dans ces domaines à favorisé l'acquisition d'un savoir et un savoir faire agricole correct.

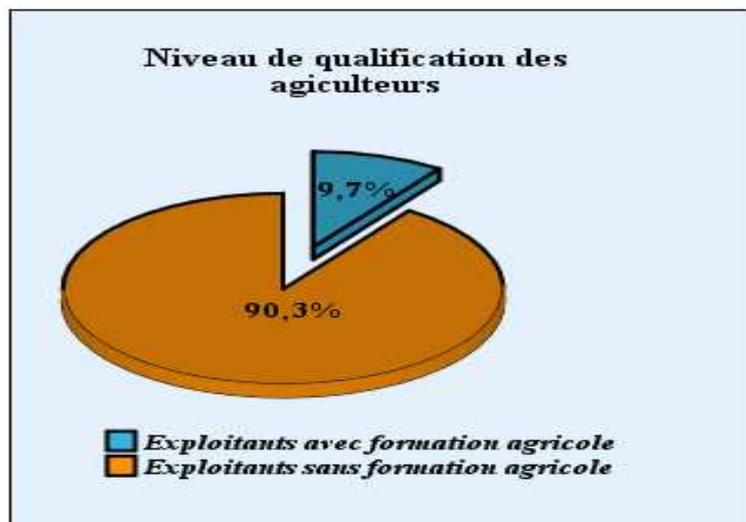


Figure n° 03 : Répartition des exploitants selon leurs niveaux de qualification

1.1.1.4. Répartition récapitulative des exploitants selon leurs données globales

La figure ci-après montre bien que la formation agricole ne caractérise pas une classe d'âge précise. Il est donc clair qu'il n'y a pas une correspondance absolue entre une catégorie d'âge précise et un niveau de scolarité distinct. Si les exploitants sans niveau scolaire se trouvent

beaucoup plus âgés, la plupart des jeunes exploitants s'observent au moins avec un niveau d'étude secondaire.

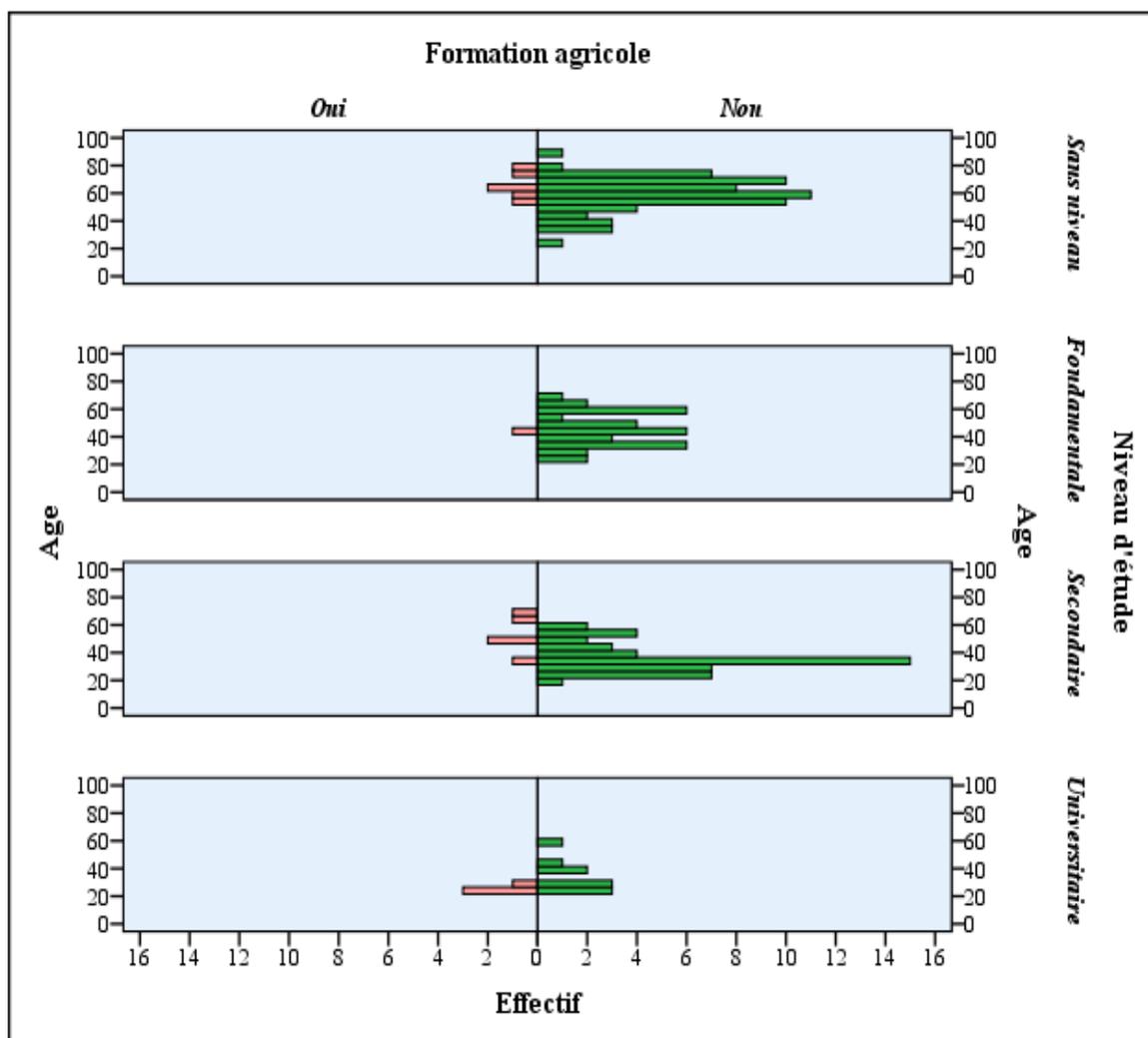


Figure n° 04 : Pyramide d'âge des exploitants selon leurs niveaux d'instruction et de qualification

1.1.1.5. L'importance de l'agriculture comme source de revenu

Pour 89% des exploitants interrogés, l'agriculture est une activité principale. Le reste des producteurs jugent que cette activité ne leurs assure qu'une partie des revenus nécessaires pour la famille. Pour cette catégorie l'activité agricole est maintenue uniquement à des raisons socioculturelles liées aux traditions de la famille et de région.

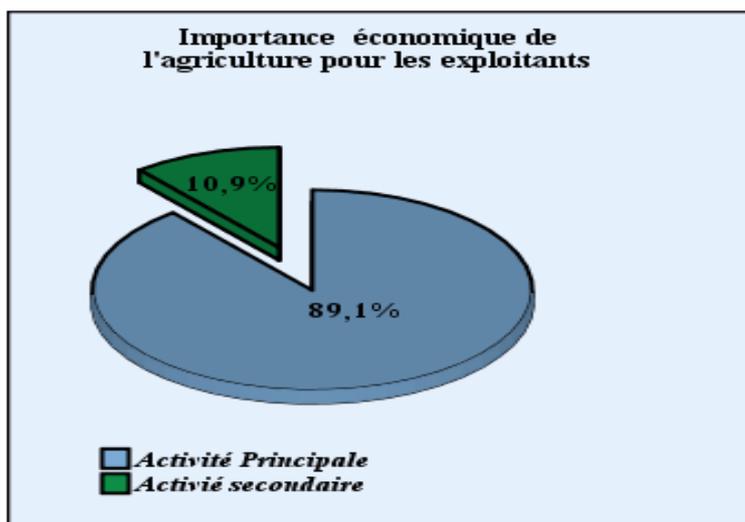


Figure n°05 : Répartition des exploitants selon de l'importance économique de l'agriculture

1.1.1.6. Les activités économiques complémentaires

Nos interrogations sur les autres activités économiques pratiquées par les exploitants de la région d'étude montrent que dans 45% de cas, l'agriculteur ne pratique aucune fonction complémentaire. En revanche, si les retraités constituent 16% des producteurs, le reste de fermiers associent l'agriculture à la fonction publique (17%), au commerce (13%) ou pratique des travaux libres (8%).

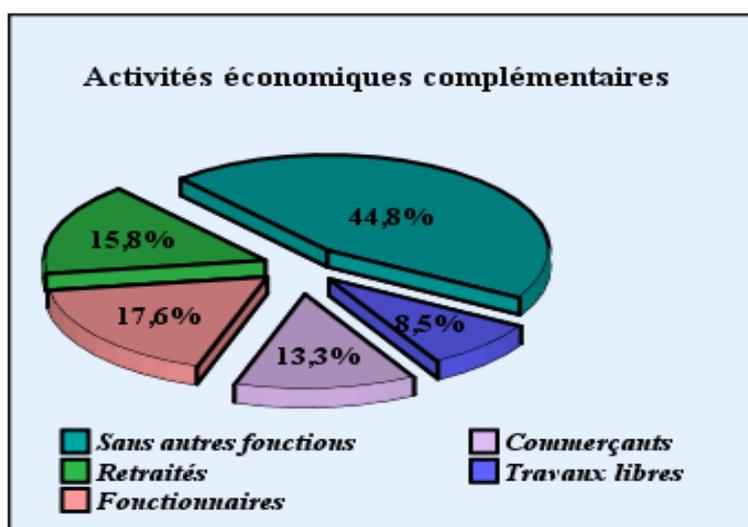


Figure n° 06 : Répartition des exploitants selon leurs activités économiques complémentaires

1.1.1.7. Importance de l'agriculture et les activités économiques complémentaires

Le modèle obtenu montre que pour l'ensemble des exploitants, l'agriculture reste l'activité principale même en présence d'autres activités économiques et quelque soit leurs natures. Les exploitants pratiquant en parallèle d'autres activités professionnelles estiment que dans 86% des cas l'agriculture est la principale source de revenu et les activités économiques complémentaires ne sont que secondaires. Cependant, une part non négligeable (27%) des retraités estime que l'agriculture n'apporte que des revenus marginaux.

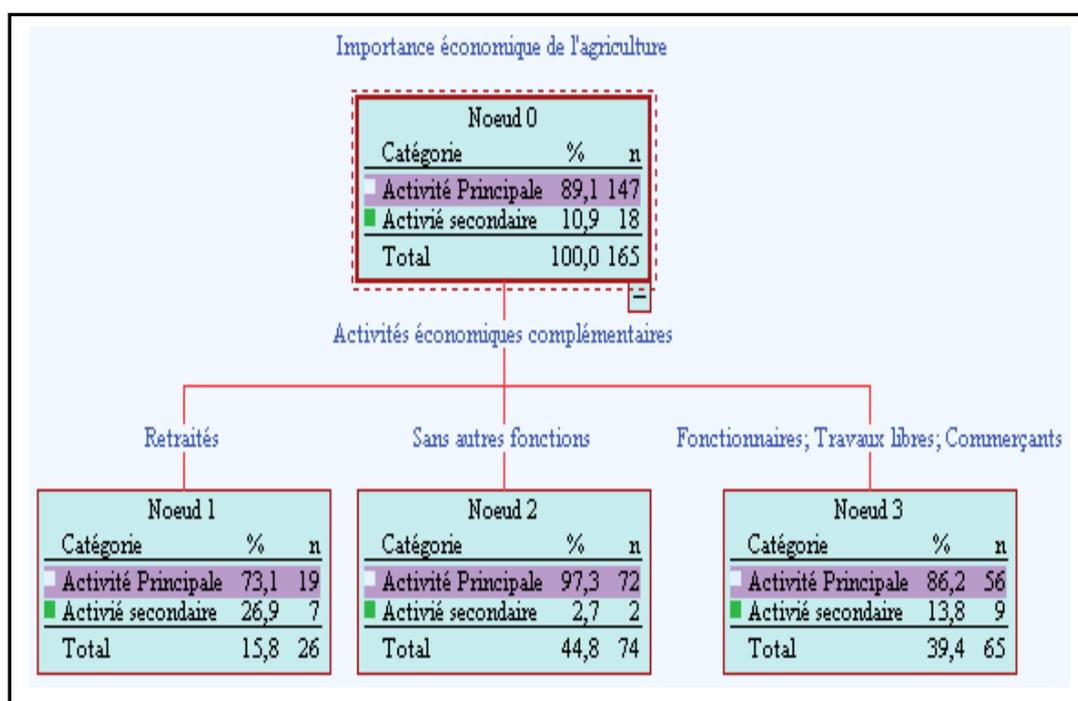


Figure n° 07 : Répartition des exploitants selon l'importance économique de l'agriculture et la nature des activités complémentaires

1.1.2. Données globales sur les familles des exploitants

1.1.2.1. Effectif familial vivant dans l'exploitation [MFVE]

L'analyse descriptive de l'effectif familial vivant dans l'exploitation rapporte un effectif moyen de 10 personnes par famille exploitante. La modalité la plus fréquente est celle de 8 personnes par famille. La classification automatique a permis de classer les exploitations selon le MFVE en 3 groupes ; les petites familles dont l'effectif varie de 2 à 7 membres avec une moyenne de 5 membre représente environ 39 % des familles de la région ; les familles moyennes, cette classe couvre 43% du total et englobent celles dont l'effectif varie de 8 à 14 membres avec une moyenne de 10 membres ; les grandes familles représentent plus de 18 %

du total, où l'effectif moyen par famille est de l'ordre de 20 membres mais varie de 15 à 35 personnes.

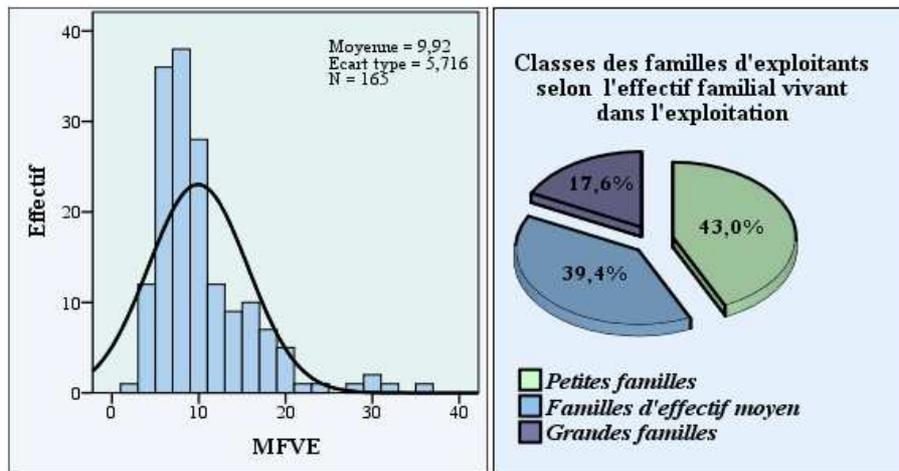


Figure n° 08 : Répartition des exploitations selon l'effectif familial

1.2.2. Effectif familial productif [MFP]

Si l'effectif moyen des familles vivantes dans l'ensemble des exploitations est de 10 membres, l'effectif productif n'est que de 3 personnes en moyen par famille, représente ainsi la modalité la plus fréquente. La classification Two-step réorganise les familles selon leurs effectifs productifs en 3 catégories, dont les revenus sont assurés en moyenne par 1 à 2 personnes, 3 à 4 personnes, ou environ 6 personnes pour les petites, les moyennes et les grandes familles respectivement.

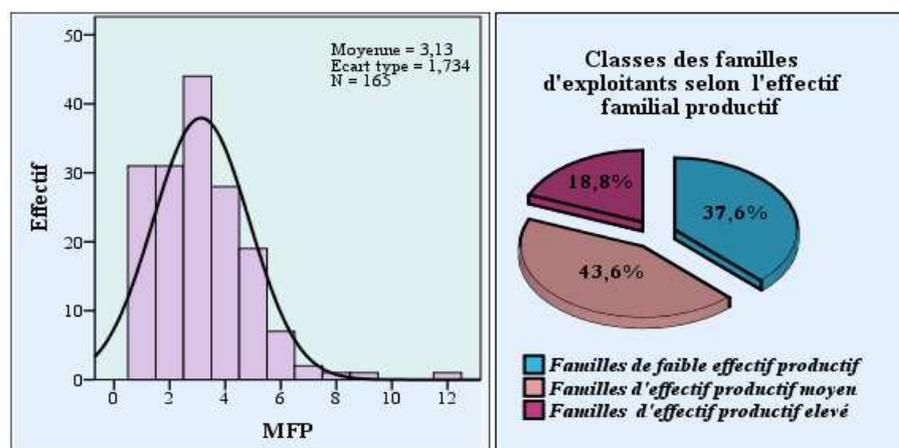


Figure n° 09 : Répartition des exploitants selon l'effectif familial productif

1.2.3. Effectif productif dans l'exploitation [MFPE]

Pour l'ensemble des exploitations, seulement deux personnes de la famille en moyenne s'occupent des travaux de la ferme et la modalité la plus fréquente est celle avec une seule personne par exploitation. La classification a permis d'arranger les exploitations dans trois groupes. Dans plus de la moitié des exploitations (57%) la main d'œuvre agricole familiale est assurée par moins de deux personnes. Plus d'un tiers des exploitations se trouvent avec un MFPE moyen de 3 à 4 personnes. Alors qu'un effectif important (MFPE de 5 à 12 personnes) complète les tâches quotidiennes dans les exploitations, est observés chez 9% d'entre elles.

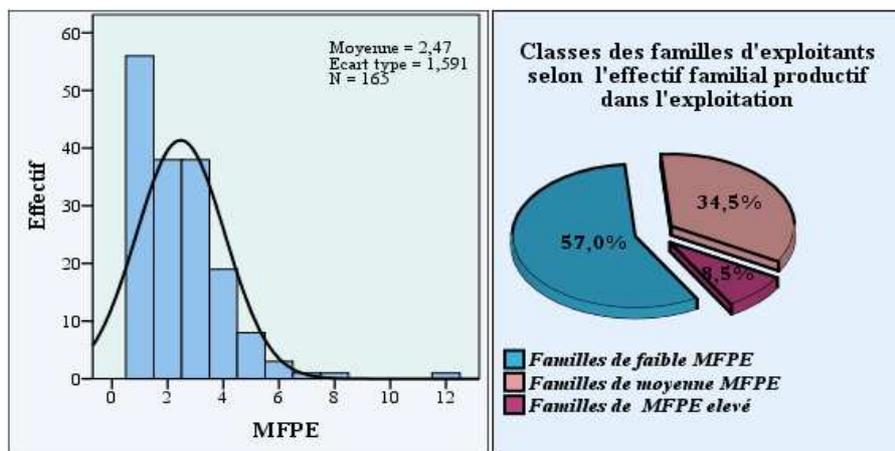
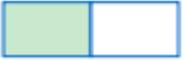
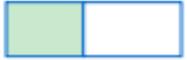


Figure n° 10 : Répartition des exploitants selon l'effectif productif dans l'exploitation

1.2.4. Classification récapitulative des familles vivant dans l'exploitation

La double classification (classification Two-step) a permis de scinder les exploitations selon les spécificités des familles vivantes dans l'exploitation à savoir l'effectif vivant dans l'exploitation (MFVE), l'effectif productif (MFP) et l'effectif productif dans la ferme (MFPE) en trois classes. La qualité des classes obtenus est moyenne et l'effectif productif (MFP) est le critère de distinction le plus important. Pour les petites familles, l'effectif productif est pratiquement celui qui s'occupe des activités agricoles. Néanmoins, les revenus familiaux sont assurés par les individus chargés de l'activité agricole et au moins une personne qui travail ailleurs pour les familles d'effectif moyen et important.

Classes

Groupe	1	2	3
Etiquette	Familles d'effectif moyen	Grandes familles	Petites familles
Description	Exploitations de familles d'effectif moyen, les revenus familiales sont assurés par 04 membres au moyennes dont 03 travaillent dans l'exploitation.	Exploitations de familles d'effectif élevé, les revenus familiales sont assurés par 06 membres au minimum, 01 ou 02 membres travaillent en d'hors de l'exploitation	Exploitations de familles d'effectif faible, les revenus familiales sont assurés au maximum par 02 membres. Dans la majorité des cas 01 membre s'occupe de l'exploitation.
Taille	 50,3% (82)	 5,5% (9)	 44,2% (72)
Caractéristiques	MFP 3,98	MFP 6,67	MFP 1,74
	EFVE 11,06	EFVE 25,89	EFVE 6,51
	MFPE 3,17	MFPE 5,33	MFPE 1,29

1.2. La structure des exploitations

1.2.1. L'accessibilité aux exploitations

L'accès à la moitié des exploitations est difficile sur pistes ; se sont en majorité des exploitations dispersées dans des régions rurales éparses. Les fermes qui se localisent sur les grands chemins (routes wilaya ou nationales) représentent une portion faible. De ce fait, les exploitants se trouvent face à des difficultés majeures quant à l'approvisionnement des fermes et la commercialisation de leurs produits.

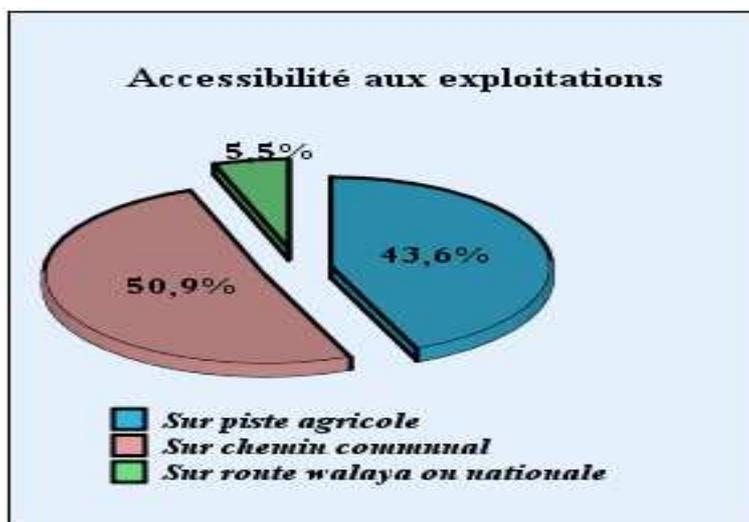


Figure n° 11 : Répartition des exploitations selon leurs accessibilités

1.2.2. Les ressources hydriques aux sien des exploitations

Les exploitations s'aperçoivent dans des situations très diversifiées vis-à-vis la disponibilité des ressources hydriques. Une part de 21 % des exploitations se voit sans aucunes ressources d'eaux. Les puits traditionnels et les forages représentent les principales sources hydriques dans plus que la moitié des exploitations (51%). Le recours aux eaux des oueds proches des exploitations est une solution alternative observée chez une partie remarquable des exploitations (21%). Pour la majorité des exploitants, l'autonomie hydrique se trouve face à des obstacles juridiques et administratifs entravant la possession des ressources hydriques propres.

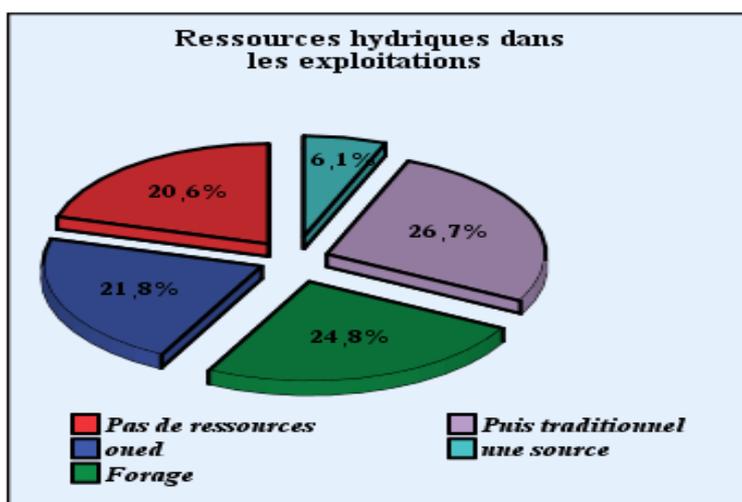


Figure n°12 : Répartition des exploitations selon les ressources hydriques disponibles

1.2.3. Le matériel agricole dans les exploitations

La disponibilité de l'équipement agricole dans l'exploitation constitue un pivot d'orientation des activités agricoles. En réalité, une partie remarquable des producteurs accomplissent leurs activités par la location de matériel agricole. Ainsi, 30 % des exploitants disposent le matériel des productions végétales. Une partie moins importante (23%) dispose en parallèle le matériel de la production végétale et d'élevage. Cependant, les éleveurs disposant uniquement du matériel d'élevage bovin (la machine à traire et cuvettes de stockage de lait) représentent 9% des effectifs.

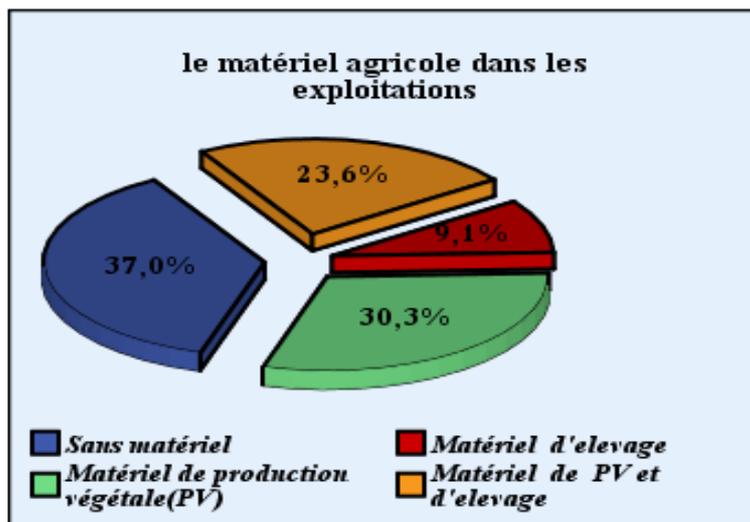


Figure n°13 : Répartition des exploitations selon le matériel agricole disponible

1.2.4. Le foncier agricole exploité

Dans la région semi-aride les fermes bovines privées disposent en moyenne des surfaces agricoles de 24±33 ha. L'écart type élevé exprime une forte divergence du foncier entre exploitations. La superficie agricole propre représente environ 80 % de la surface agricole exploitée et le recours à la location des terres est une politique fréquemment adoptée. En réalité, environ 14 % des éleveurs se voient sans foncier agricole propre, et dans plus de 6% de situations les exploitations pratiquant les activités de l'élevage bovin fonctionnent quasiment en hors sol.

Tableau n° 01 : Description de foncier agricole exploité

Paramètres statistique	SAUT	SAUP	SAUL
Moyenne	24,1	19,4	4,7
Erreur std. de la moyenne	2,57	2,4	1,0
Ecart type	33,0	30,8	12,7
Minimum	00,0	00,0	00,0
Maximum	203,0	203,0	100,0

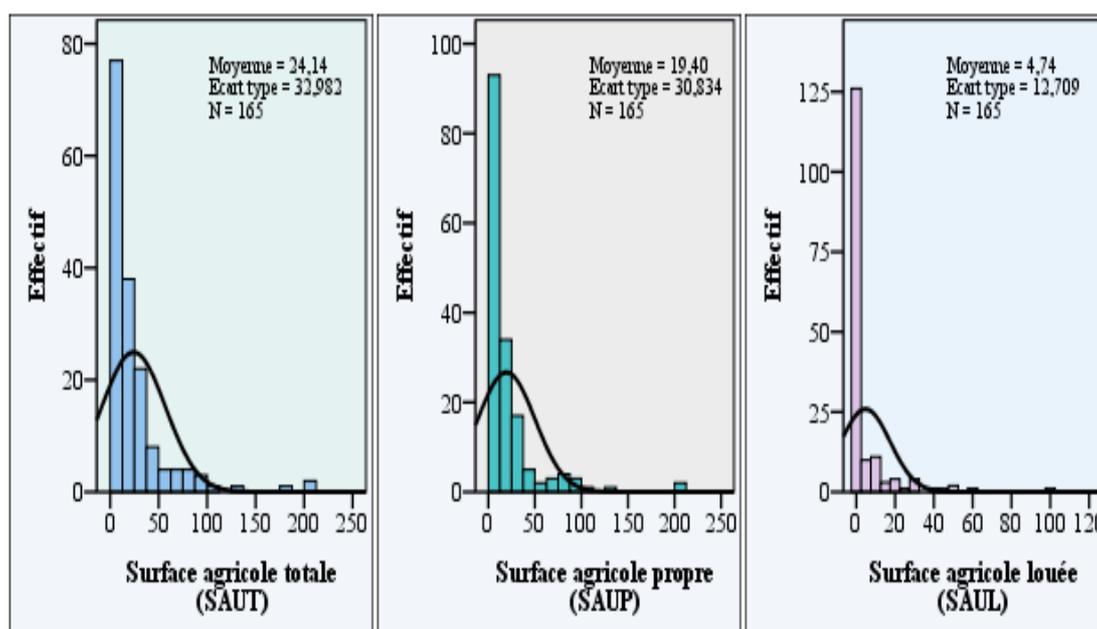


Figure n°14 : Répartition de foncier agricole exploité en classe

1.3.5. Assolement de la surface agricole exploité

Une variabilité importante des pratiques de l'assolement du foncier agricole est observée entre exploitations, reflétant ainsi une forte prédisposition à la diversification des activités agricoles. Dans les hautes plaines de semi aride, plus que la moitié de foncier est orientée vers la céréaliculture et l'équivalent de 35% des surfaces se délaissent annuellement comme jachère. Une telle politique privilégiée par les agriculteurs-éleveurs de la région en question ne permet pas un développement immense des espaces fourragers qui ne dépassent pas dans la majorité des cas les 10% de la surface totalement exploitée ($2,37 \pm 0,33$ ha en moyenne). La prairie naturelle représente moins de 5 % de la surface exploitée soit une moyenne de $1,03 \pm 0,14$ ha.

Tableau n°02 : Description de la répartition de la surface totalement exploitée

Paramètre statistique	SAU céréales	SAU maraîchage	SAU arboriculture	SAU fourrage	SAU prairie	SAU jachère
Moyenne	11,15	0,39	0,68	2,37	1,03	8,53
Erreur std. de la moyenne	1,27	0,08	0,14	0,33	0,14	1,51
Ecart type	16,33	1,00	1,81	4,26	1,78	19,40
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	,00
Maximum	100,00	6,00	16,00	25,00	9,00	180,00

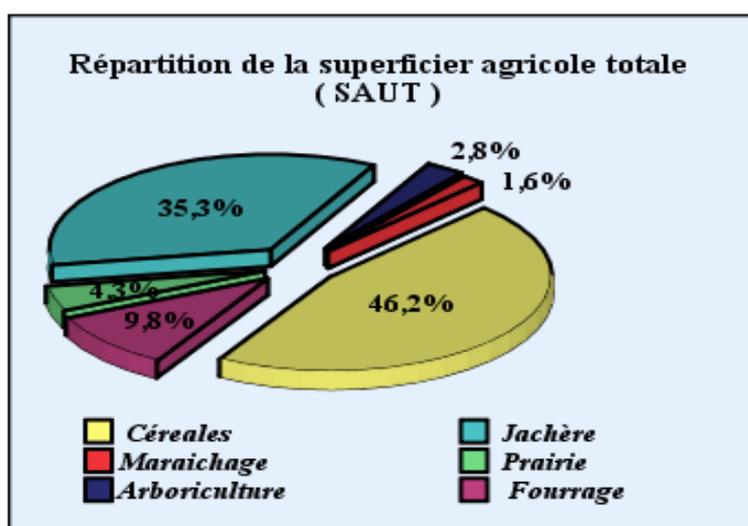


Figure n°15 : Assolement de la surface agricole exploitée

1.3.6. La diversité des activités agricoles

Une grande partie des exploitations sont polyvalentes. La diversification des activités agricoles est largement observée au sein des exploitations visitées. Si plus de 40% des exploitations de la région d'étude pratiquent l'élevage en association avec la céréaliculture, et plus de 35% des producteurs réunissent l'élevage avec les différentes spéculations de la production végétale, l'émergence de l'élevage seul comme activité agricole constitue une portion importante (20% des exploitations) et notable. L'association spécifique de l'élevage avec d'autres cultures telles que l'arboriculture fruitière seule ou maraîchage seul est marquée uniquement pour 2% des producteurs.

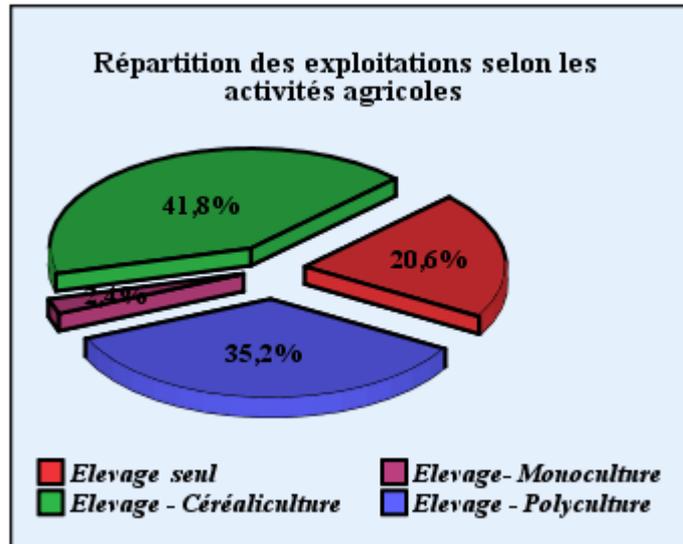


Figure n° 16 : Répartition des exploitations selon les activités agricoles

1.3.7. Classification automatique des exploitations selon le foncier agricole exploité

Une classification automatique incorpore les composantes de foncier agricole exploité où la superficie totale exploitée (SAUT) est dissociée en superficie propre (SAUP) et superficie louée (SAUL) a permis d'identifier quatre types d'exploitations. En fait, la superficie totale exploitée est la variable la plus discriminante entre type d'exploitations et les petites exploitations sont majoritaires avec 80% du totale. Les exploitations de tailles moyennes ont été scindées automatiquement en deux groupes ; le premier présent les exploitations louées dont la part du foncier propre est faible et les éleveurs exploitent pratiquement des superficies louées, le deuxième est celui des exploitations propres qui englobent les exploitants dont les stratégies agricoles adoptées sont établies uniquement sur l'utilisation du foncier propre. Les grandes exploitations de faible proportion mais de surfaces propres et/ ou louées nettement supérieures.

Classes

Groupe	1	2	3	4
Etiquette	Petites Exploitations	Moyennes Exploitations Loués	Grandes Exploitations	Moyenne Exploitations Propres
Description	Exploitations de faible superficier agricole, la superficier propre present la majorité des foncier exploité	Exploitations de superficier agricole moyenne la majorité de foncier exploité est loué	Exploitations de grande superficier agricole la majorité de foncier exploité est propre	Exploitation de superficier agricole moyenne la totalité de foncier exploité est propre
Taille	 80,0% (132)	 9,7% (16)	 1,8% (3)	 8,5% (14)
Caractéristiques	SAUT 12,70	SAUT 38,26	SAUT 197,67	SAUT 78,68
	SAUP 11,35	SAUP 6,70	SAUP 164,33	SAUP 78,68
	SAUL 1,34	SAUL 31,56	SAUL 33,33	SAUL 0,00

1.4. Première Typologie ; Typologie selon les caractéristiques des exploitations agricoles et la place de l'élevage

Objectif : La première typologie des exploitations agricoles a été consacrée aux caractéristiques générales des exploitations agricoles de la région semi-aride. Cette typologie est un diagnostic préalable sur les systèmes de production agricoles, étape primordiale dans un dépistage 'systémique' sur l'élevage bovin dans la région. A cet égard, l'ensembles des variables introduites soit mesurables (surface totalement exploité propre et louée, assolement de la surface exploité sur différente spéculations) ou qualitatives nominales inspirées directement du questionnaire (activité agricole) sinon élaborées à partir des variables mesurables (classe de l'exploitation selon le foncier agricole exploité) aident comme inducteurs de l'information traduisant la structure foncière et le fonctionnement globale d'une exploitation agricole. Ce type de modélisation vise à démontrer en premier lieu les attachements entre l'ampleur de foncier agricole- principal facteur limitant l'installation et la progression d'une exploitation agricole- et les politiques mises en place par les agriculteurs-éleveurs dans l'assolement et la répartition des terres exploitées pour optimiser la rentabilité

des activités économiques agricoles pratiquées. De plus cette approche permis d'illustrer indirectement par la suite l'importance accordée aux productions animales au sein des exploitations à travers les raisonnements identifiés.

1.4.1. Interprétation de la carte perpétuelle obtenue (Figure n°18)

Tableau n° 03 : corrélation entre les variables introduit dans la première typologie

Variables	SAUT	SAUP	SAUL	SAUC	SAUF	SAUPr	SAUJ	SAUM	SAUAr	Classe de l'exploitation	Activité agricole
SAUT	1,000	,828	,323	0,821	0,576	0,210	0,777	0,136	0,336	0,731	0,372
SAUP	0,828	1,000	-0,21	0,732	0,533	0,120	0,653	0,162	0,372	0,587	0,432
SAUL	0,323	-0,21	1,000	0,217	0,144	0,227	0,211	0,036	-0,054	0,175	-0,030
SAUC	0,821	0,732	0,217	1,000	0,467	0,165	0,391	0,145	0,290	0,622	0,398
SAUF	0,576	0,533	0,144	0,467	1,000	0,130	0,369	0,031	0,197	0,490	0,216
SAUPr	0,210	0,120	0,227	0,165	0,130	1,000	0,003	-0,082	0,084	0,046	0,066
SAUJ	0,777	0,653	0,211	0,391	0,369	0,003	1,000	0,045	0,168	0,604	0,187
SAUAr	0,136	0,162	0,036	0,145	0,031	-0,082	0,045	1,000	0,049	-0,040	0,491
SAUM	,0336	0,372	-0,05	0,290	0,197	0,084	0,168	0,049	1,000	0,362	0,423
Classe de l'exploitation	0,731	0,587	0,175	0,622	0,490	0,046	0,604	-0,040	0,362	1,00	0,115
Activité agricole	0,372	0,432	-0,03	0,398	0,216	0,066	0,187	0,491	0,423	0,115	1,000

N.B. La corrélation entre les variables contenues mesurables correspond à la corrélation linéaire de Pearson, tandis que la corrélation entre les variable nominales au entre les variable nominales et les variables mesurables correspond à la corrélation des rangs de Spearman

L'analyse en composantes principales catégorielles (CAPTA) montre bien que pour 53% de la variance totale expliqué, la cohérence interne des items utilisés est excellente (Alpha de Cronbach > 0,7). Dans le plan de la carte perpétuelle issu de l'analyse en composantes principales catégorielles, la projection des variables contenues non nominales (SAU totale, SAU propre, SAU louée, SAU céréales, SAU fourrages, SAU prairie, SAU maraîchage et SAU arboriculture) sur les deux axes fait apparaître que la première dimension est saturée par la variable surface agricole totalement exploitée (SAUT) et la variable surface agricole propre exploitée (SAUP), tandis que la deuxième dimension est saturée par la variable surface agricole louée (SAUL). En effet, la surface de la prairie (SAUPr) s'oriente dans la même dimension que la surface agricole louée (SAUL). Les surfaces consacrées aux céréales, aux fourrages et/ ou délaissés comme jachère se trouvent étroitement liées à la surface totalement exploité (SAUT). Tandis que, les indicateurs de la surface des cultures pérennes (arboriculture fruitière) ou du maraîchage de plein champ tendent à une corrélation plus étroite avec la superficie proprement détenue par l'agriculteur (SAUP).

La projection des variables nominales (activité agricole, classe de l'exploitation selon le foncier exploité) indique une nette divergence entre les modalités de la même variable sur les

deux axes et une tendance à former des sous-ensembles entre les modalités des deux variables.

Tableau n° 04 : Paramètres du modèle de la première typologie

Dimension	Alpha de Cronbach	Valeur propre	Pourcentage de variance expliquée
1	0,863	4,61	41,98
2	0,591	2,17	19,79
Total	0,911 ^a	5,83 ^b	53,16 ^b

a. La valeur Alpha de Cronbach totale est basée sur la valeur propre totale.

b. Du fait de la présence de variables nominales multiples, la valeur propre totale et le pourcentage de variance expliquée ne correspondent pas à la somme relative aux dimensions.

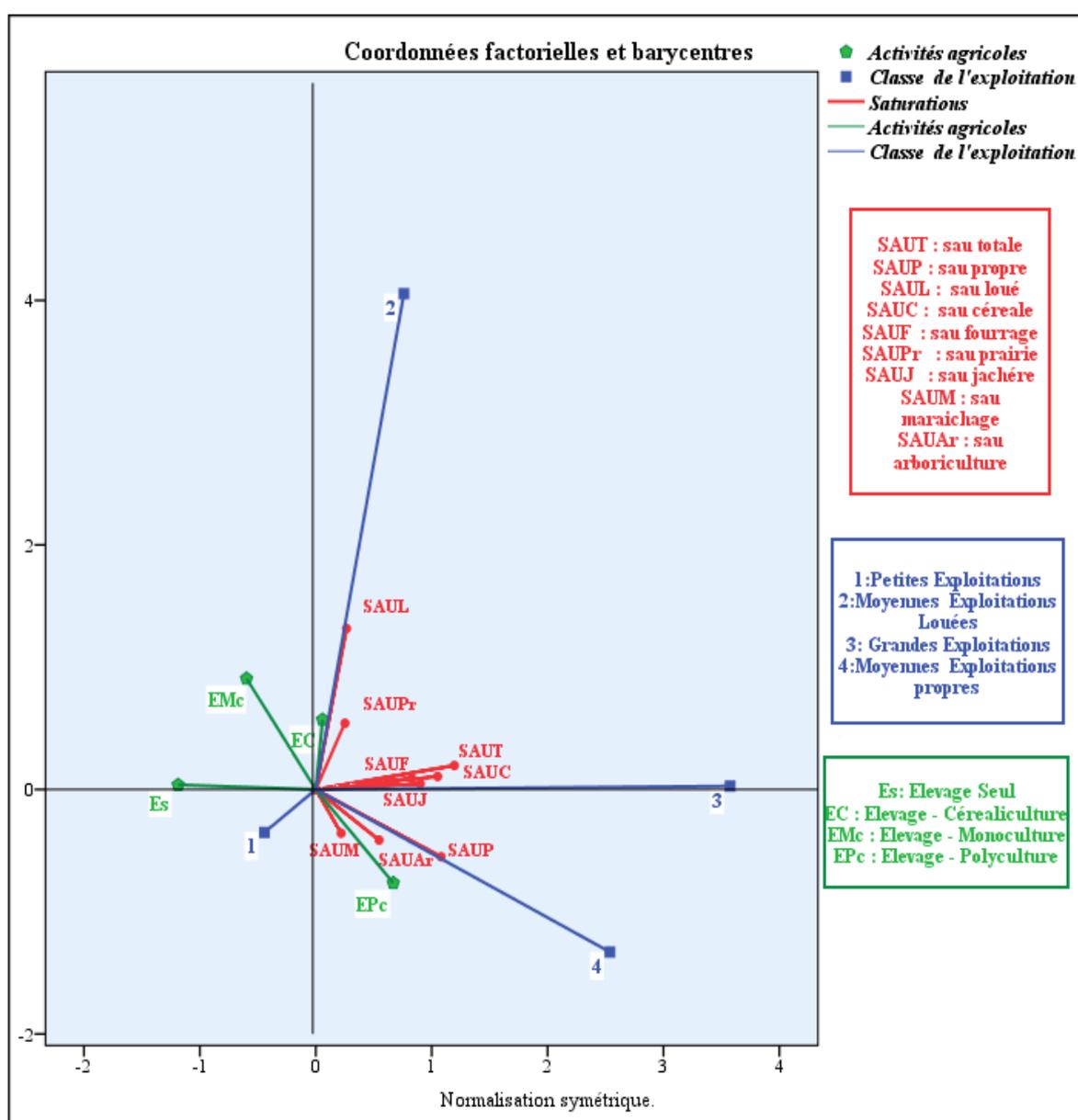


Figure n° 18 : Carte perpétuelle de la première typologie

Le diagramme triple des objets étiquetés par *l'activité agricole* dévoile que l'élevage est pratiqué seul, associé à la céréaliculture ou à la monoculture dans les petites exploitations. Alors que l'élevage-céréaliculture est plus relié à la classe des moyennes exploitations louées. La diversification des activités agricoles s'observe davantage au tour des moyennes exploitations propres et d'autant plus dans la zone des grandes exploitations.

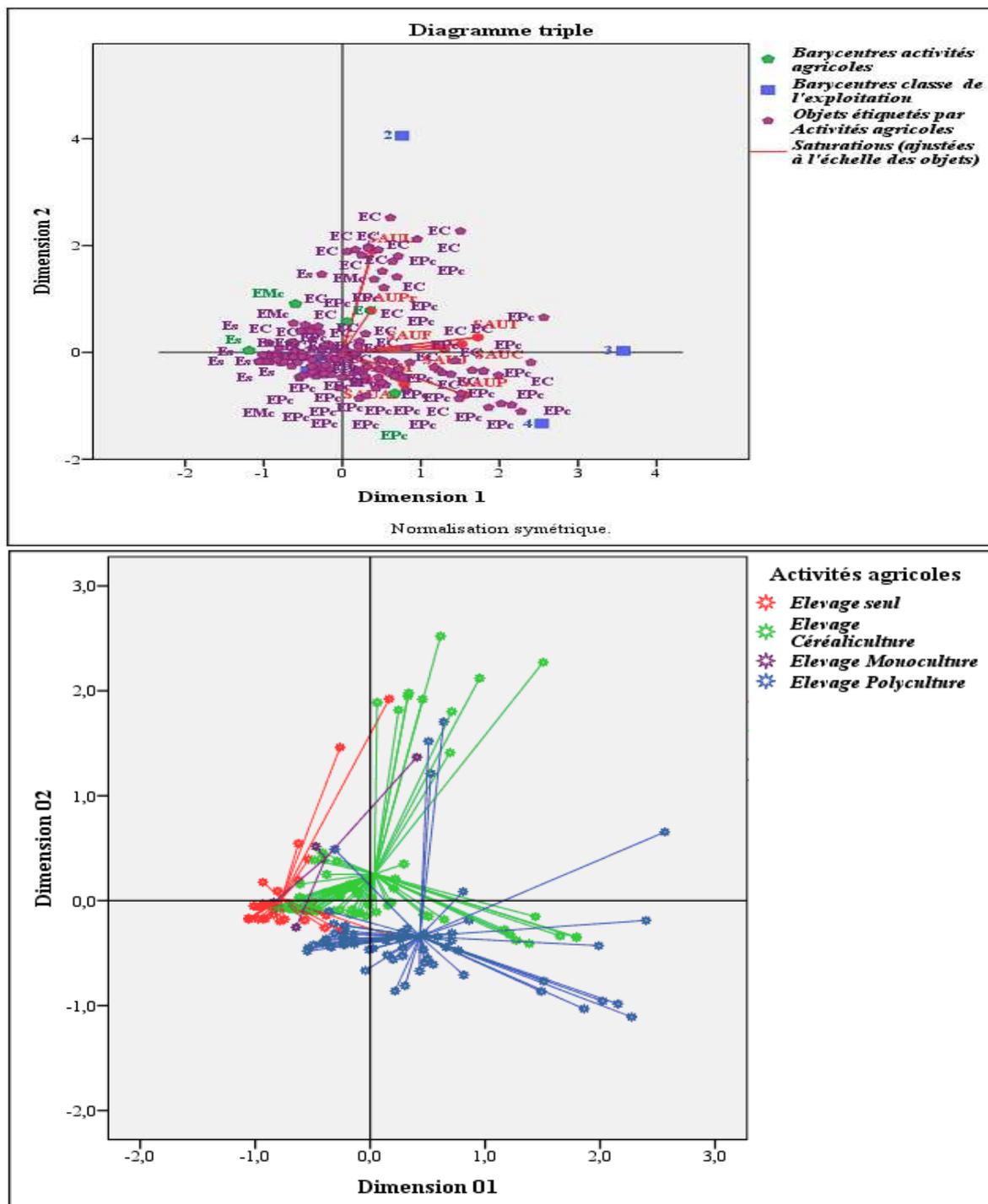
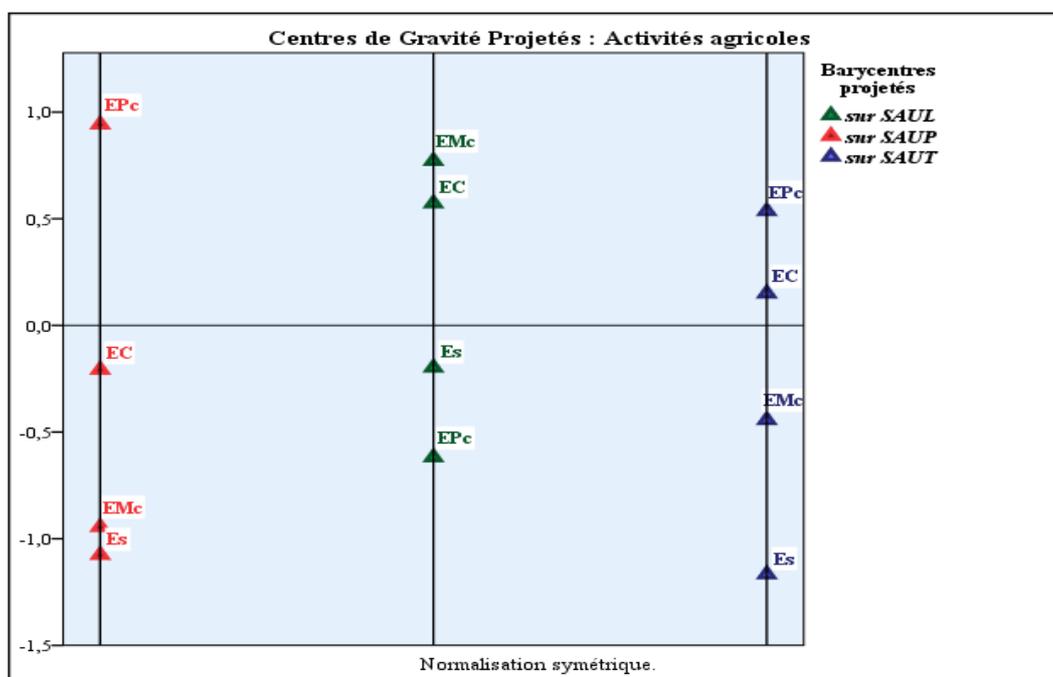


Figure n° 20 : Diagramme triple des objets étiquetés par l'activité agricole

1.4.3. Analyse des tendances, stratégies et pratiques par utilisation des centres de gravités projetées

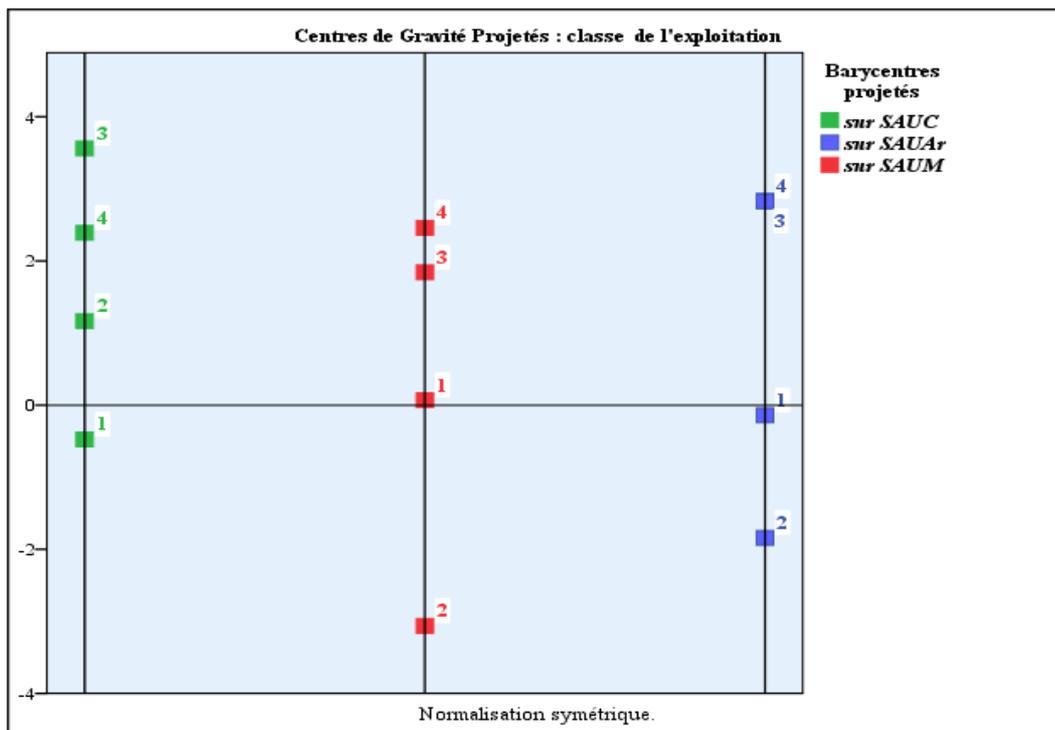
1.4.3.1. Relation entre Nature de foncier exploité et l'activité agricole

La projection de la variable *activité agricole* sur les variables continues caractérisant le foncier agricole exploité (SAU totale, SAU propre, SAU louée) explique parfaitement les raisonnements et les logiques gouvernant l'orientation des activités agraires et les choix des agriculteurs-éleveurs en sujet d'agissements à mettre en place face au statut du foncier exploité dans la région semi-aride. Clairement dans l'analyse de modèle ressorti, la surface totale (SAUT) est valorisée prioritairement dans l'élevage-polyculture (EPc) ou l'élevage-céréaliculture (EC) que dans l'élevage seul (Es). Pour explorer ces pratiques, la projection de cette variable (activité agricole) sur la variable qui décrit l'importance du foncier propre montre que la diversification des spéculations de la production végétale à côté de l'élevage, reste la stratégie prépondérante pour les exploitants propriétaires. Alors que, l'association élevage-céréaliculture ou l'assemblage des activités d'élevage avec une culture saisonnière spéciale (EMc) est la tendance des exploitants-éleveurs non propriétaires de sol. Dans cette situation, la location des terres ne permet pas la diversification des spéculations notamment la mise en place des cultures pérennes.



1.4.3.2. Relation entre classe de l'exploitation et spéculations végétales

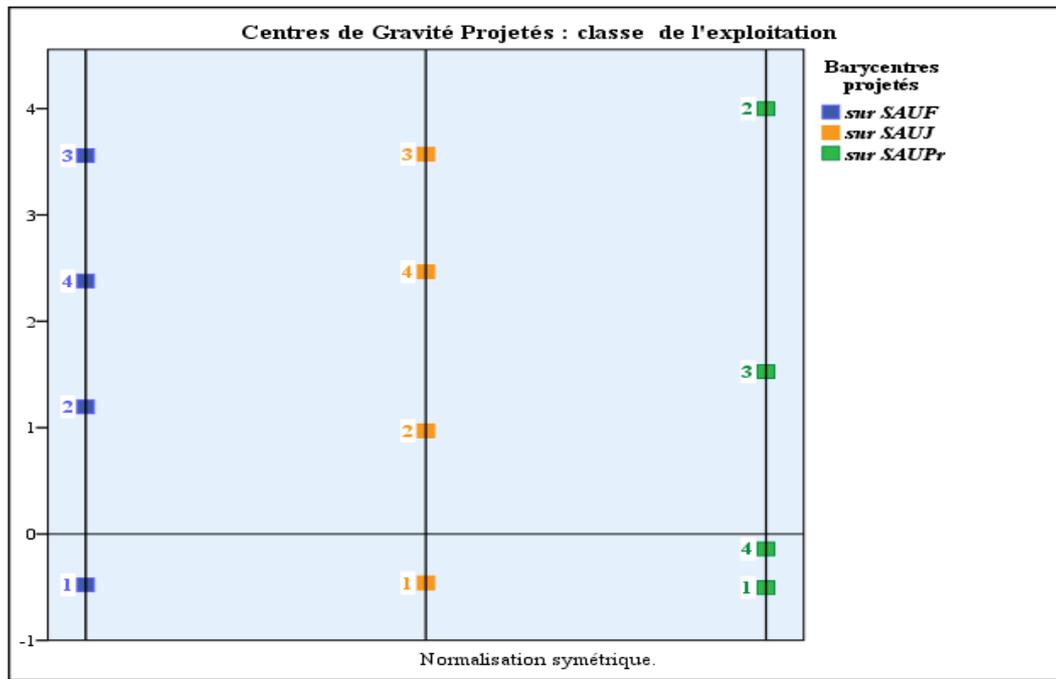
La projection du variable *classe des exploitations selon le foncier* sur les variables d'assolement précisant l'importance attribuée aux différents rameaux des productions végétales (SAU céréale, SAU maraîchage, SAU arboriculture) montre que les grandes exploitations et les moyennes exploitations propres orientent plus de surface vers les céréales. Si les moyennes exploitations propres se distinguent par leurs tendances à réserver de surfaces élevées pour le maraîchage, l'écart entre celles-ci et les grandes exploitations en termes de surfaces exploitées en arboriculture est nul. Dans les petites exploitations, les superficies valorisées dans le maraîchage de plein champ et dans l'arboriculture fruitière sont nettement importantes par rapport à celles enregistrées dans les moyennes exploitations louées.



1.4.3.3. Relation entre classe d'exploitations et production fourragère

La projection de la variable *classe de l'exploitation* sur les variables continues caractérisant la part de la surface susceptible d'être exploitée directement comme source de fourrage naturel (SAU pairie, SAU jachère) ou cultivé (SAU fourrage), ne reflète pas une forte divergence entre les quatre catégories d'exploitations dans les pratiques favorisant l'accroissement de l'autonomie fourragère. En réalité, les grandes exploitations et les

moyennes exploitations propres orientent plus de surfaces vers les cultures fourragères et délaissent plus de terres comme jachère, par contre la surface fourragère qui résulte de la valorisation de la prairie est explicitement la spécificité des exploitations qui établissent leurs stratégies sur un foncier pratiquement loué.



1.4.4. Types d'exploitations identifiées après la première typologie

Type 01 : Petites exploitation d'élevage seul [PE Es]

Dans ce modèle l'élevage est la seule source de revenu dans l'exploitation. Ce type englobe presque 20% des exploitations de la région nettement spécialisées dans la production animale. la conduite des troupeaux se fait sur des faibles superficies agricoles d'écart notable ($5,5 \pm 8,3$ ha) ou pratiquement en hors sol. Pour ce type d'exploitations les terres louées représentent 1/3 de foncier agricole utilisé et la grande part des terres disponibles se délaissent comme jachère pâturée et/ou fauchée. La prairie occupe moins de 10 % de la surface totalement exploitée et l'investissement dans la production de fourrages est faible ($0,6 \pm 1,4$ ha en moyenne).

Type 02 : Petites exploitation d'élevage-céréaliculture ou élevage-monoculture [PE ECM]

Ce type est formé par la catégorie d'exploitation la plus fréquente (33,3 %). Traditionnellement, la possibilité de la valorisation des chaumes de céréales dans le package

des animaux a incité ce système à s'installer et développer. Consécutivement, dans ces domaines plus de la moitié des la surface totale mis sous la disposition des agriculteurs est réservé à la céréaliculture (7,0 ±5,6 ha) et le recours au maraîchage (0,4 ±0,3 ha) ou à l'arboriculture fruitière (0,7 ±0,3 ha) est moins marqué. Les agriculteurs-éleveurs sous ce système donnent moins d'importance à la jachère (moins de 20 % de SAUT) et la surface consacrée aux fourrages est modeste (1,3 ±2,2 ha) malgré la disponibilité des terres agricoles.

Type 03 : Petites exploitation d'élevage - polyculture [PE EP]

Ce groupe d'exploitations forme la référence-type des exploitations agricoles de la région semi aride. L'investissement dans les spéculations varie de la production animale et végétale était toujours la voie courue par les agricultures de la région en question. Dans ces exploitations l'avantage de la disponibilité de foncier en comparaison avec les deux types identifiés précédemment mérite d'être mentionné, raison pour laquelle la subdivision de la surface totalement exploitée sur divers cultures est devenue plus rationnelle (plus de 08ha en céréales, plus d'1 ha de maraîchage et d'arboriculture fruitière en moyenne) et l'autonomie fourragère est sensiblement améliorée (1,8 ±1,7 ha de fourrage et 1,2 ±1,65 ha de prairie). Pour les exploitants abrités sous ce système, la diversification des activités sur des espaces relativement non vastes, est un choix judicieux par les exploitants et constitue parfois un besoin -en comparaison avec la spécialisation- donne plus de sécurité à leurs exploitations.

Type 04 : Moyennes exploitations louées d'élevage- céréaliculture [ME I EC]

Ce type d'exploitations est fortement observé dans les zones de hauts potentiels agricoles. La quasi-totalité de foncier employé est loin d'être la propriété des exploitants, c'est des terres procurées aux propriétaires non exploitants des EAC et des EAI. Dans ces exploitations une part importante des parcelles louées est emblavée par des céréales (60 % de SAUT). Cette politique est la prédisposition des agriculteurs qui se trouvent sans terres propres dans les régions de fortes potentialités et qui disposent majoritairement du matériels de labours-semailles et/ ou de récolte des céréales. Le bétail élevé se bénéficie des surfaces de fourrages importantes (6,4 ±8,5 ha) et davantage d'immenses parcelles de prairie naturelle (3,6 ±3,7 ha). L'encouragement de la céréaliculture par des prix au vente sensiblement amélioré ces dernières années à inciter les agricultures-éleveurs à louer les terres non exploitées tant que ce type d'investissement apporte une remarquable marge de bénéfices.

Type 05 : Grandes ou moyennes exploitations propres d'élevage-polyculture [GME EP]

Les exploitants qui disposent des terres de moyennes ou de grandes surfaces tendent raisonnablement à diversifier les activités agricoles au sein de leurs exploitations. Si les propriétaires des moyennes surfaces agricoles établissent leurs calendriers en se basant pratiquement sur leurs terres propres, dans les grandes exploitations le foncier exploité englobe les superficies propres et louées. Quoique plus de 40 % des terres s'abandonnent annuellement comme jachères, dans le système de culture les plantations pérennes (l'arboriculture fruitière) et saisonnières (maraichage de plein champ) occupe des parties vastes de soles. Dans ce modèle d'exploitations, les cultures fourragères non plus profitent de l'espace (presque 08 ha/ exploitation) néanmoins, la prairie n'occupe que des surfaces minimales (moins de 01ha). Une telle stratégie fondue sur la valorisation optimale du foncier agricole disponible vise à maximiser la rentabilité économique de l'exploitation agricole et à garantir la stabilité des revenus vis-à-vis les aléas (économique, sociale, climatique) pour donner plus de vigueur à s'engager dans des nouveaux investissements.

Tableau n°06 : Caractéristiques des d'exploitations agricoles identifier

(moyenne ± écart type)

Variables		Types d'exploitations issues de la première typologie				
		Type 01	Type 02	Type 03	Type 04	Type 05
		PE ES	PE ECM	PE EP	ME I EC	GME p EP
		20%	33,5%	28,5%	7 %	11%
Foncier agricole	SAUT	5,5 ±8,3	11,6 ±8,8	18,9 ±11,5	40,2 ±17,71	95,7 ±51,9
	SAUP	3,9 ±8,3	10,3 ±9,1	17,7 ±11,5	7,4 ±11,1	89,1 ±48,3
	SAUL	1,6 ±3,4	1,3 ±3,2	1,3 ±2,6	32,8 ±13,8	6,6 ±23,7
Production végétale	SAUC	0,0 ±0,0	7,0 ±5,6	8,8 ±6,0	20,1±14,6	43,0 ±26,00
	SAUM	0,0 ±0,0	0,4 ±0,3	1,2 ±1,5	0,0 ±0,0	1,4 ±1,03
	SAUAr	0,0 ±0,0	0,7 ±0,3	1,2 ±1,3	0,0 ±0,0	2,8 ±4,4
Production fourragère	SAUF	0,6 ±1,4	1,3 ±2,2	1,8 ±1,7	6,4 ±8,5	7,8 ±6,8
	SAUPr	0,5 ±1,1	1,0 ±1,5	1,2 ±1,65	3,6 ±3,7	0,9 ±1,3
	SAUJ	4,4 ±8,5	2,2 ±3,9	5,5 ±5,6	10,4 ±13,2	40,0 ±43,6

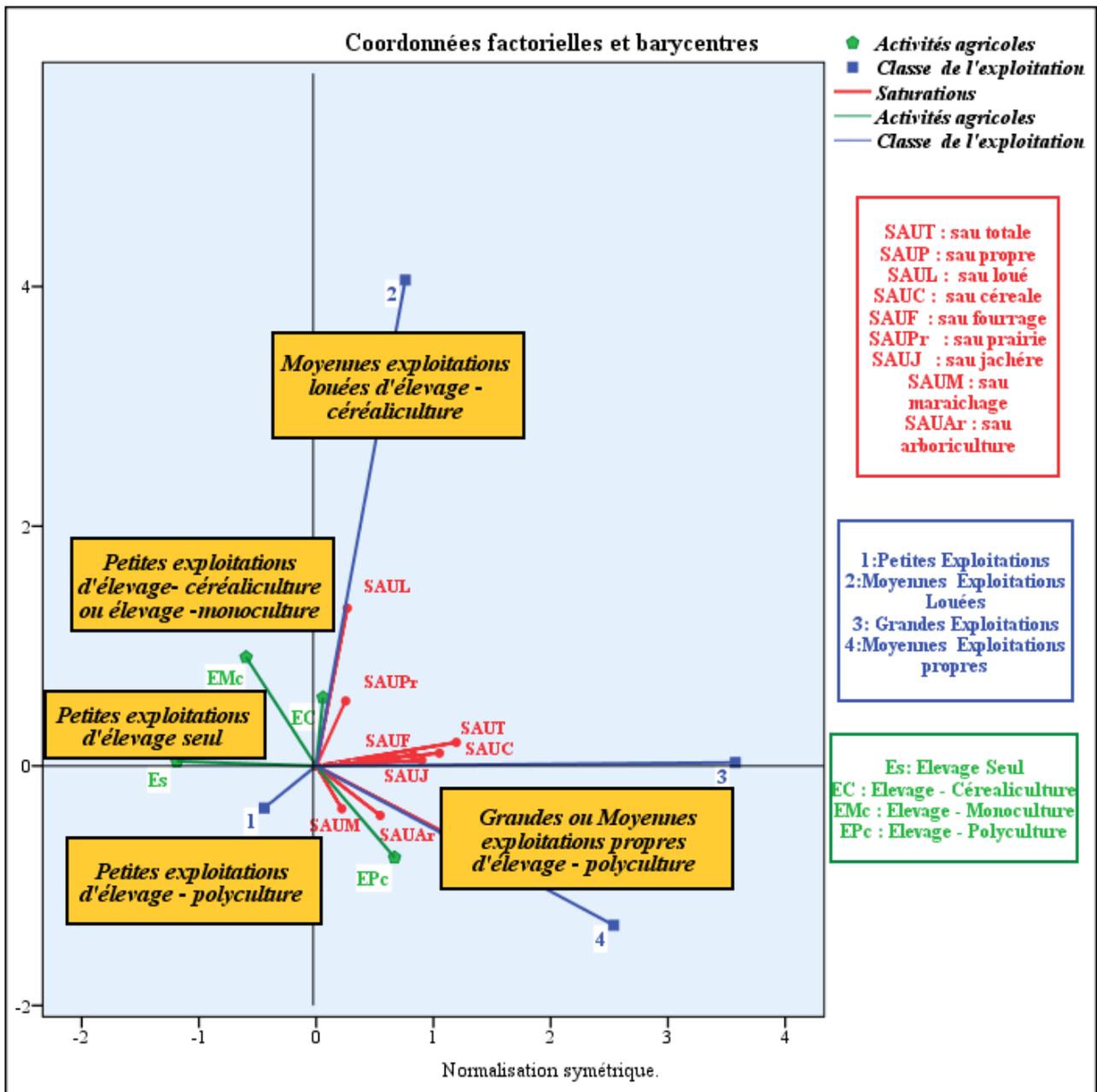


Figure n° 21 : Représentation synthétique des exploitations identifiées après la première typologie

1.5. Place de l'élevage dans l'exploitation agricole de la région semi-aride

1.5.1. Diversité des activités d'élevage

Dans presque la moitié des situations le bovin se trouve comme seul type d'élevage pratiqué. Si dans plus de 40 % de cas les éleveurs rassemblent l'élevage bovin avec l'ovin, l'assemblage des caprin avec les deux espèces de ruminant (bovin, ovin) n'est observé que dans environ 5% des cas. Dans la région semi aride une tendance croissante à associer l'élevage bovin avec l'aviculture chair et / ou ponte mérite d'être signalée.

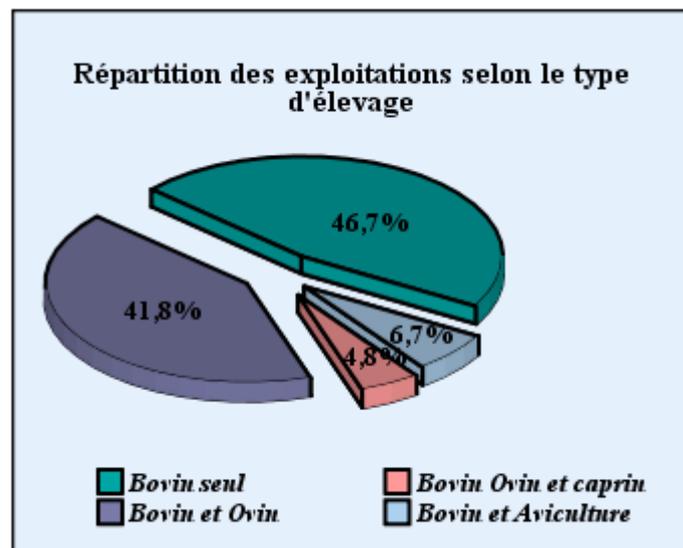


Figure n° 22: Répartition des exploitations selon le type d'élevage

1.5.1. Effectifs des espèces animales exploitées

Une variance élevée est notée concernant les effectifs d'espèces de ruminants élevés dans les exploitations visitées. En réalité, pour l'élevage bovin la grande part des éleveurs enquêtés détient moins de 10 vaches. La moyenne de la région est de l'ordre de 08 ± 06 vaches par ferme et la modalité des exploitations la plus fréquente est celle avec 5 vaches. Si l'écart le plus important a été enregistré entre les effectifs des brebis, les effectifs de chèvres sont minime quoi que pour les éleveurs propriétaires présentent une source de revenu non négligeable.

Tableau n° 07 : Effectifs des espèces animales exploités

Paramètre statistique	UGB Total	Effectif Vaches	Effectif Brebis	Effectif chèvres
Moyenne	16,82	08,00	28,00	01,00
Erreur std. de la moyenne	01,01	00,46	03,26	00,20
Ecart type	12,9	5,90	41,80	02,50
Minimum	02,00	02,00	0,00	0,00
Maximum	91,00	45,00	220,0	25,00

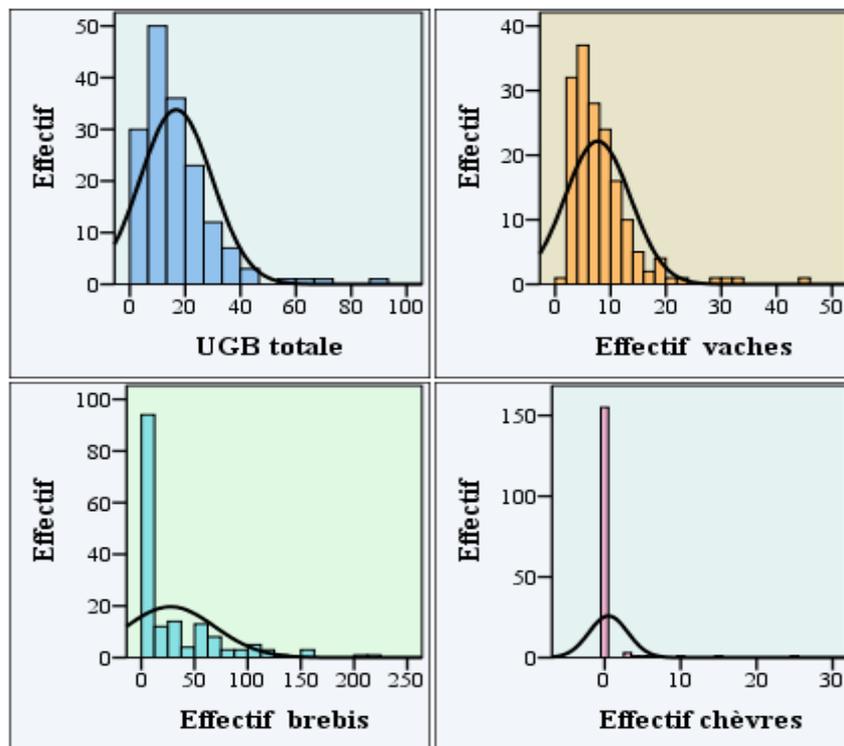
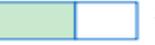


Figure n°23: Répartition d'effectifs des espèces animales exploitées en classe

1.5.3. Classification automatique des exploitations selon la taille de cheptel exploité

La classification automatique des exploitations selon la taille de cheptel exploité fait ressortir quatre modèles. Une portion élevée des exploitations a été classée comme des exploitations dont le cheptel est de petite taille. Les cheptels de tailles moyennes se trouvent soit marqué par une forte dominance des bovins ou par un troupeau ovin plus important. Les fermes qui exploitent des grands cheptels ne sont pas nombreuses mais valorisent des effectifs élevés des ruminants.

Classes

Groupe	1	2	3	4
Etiquette	Moyens cheptels bovin	Moyens cheptels ovins	Grands cheptels	Petits cheptels
Description	Exploitations de cheptels moyens à dominance bovin, l'ovin présente une part moins importante	Exploitations de cheptels moyennes à dominance ovine, le bovin présente une part moins importante	Exploitations de grands cheptels, l'élevage englobe les trois types des ruminants bovin, ovine, caprin.	Exploitations de petits cheptels, l'élevage englobe des faibles effectifs de ruminants
Taille	 10,3% (17)	 26,7% (44)	 4,2% (7)	 58,8% (97)
Caractéristiques	UGB Total 24,76	UGB Total 24,16	UGB Total 54,34	UGB Total 9,40
	Brebis 9,24	Brebis 72,93	Brebis 99,71	Brebis 4,74
	Vaches 16,71	Vaches 7,32	Vaches 18,29	Vaches 5,44
	Chèvres 0,00	Chèvres 0,57	Chèvres 7,14	Chèvres 0,06

1.5.4. Deuxième typologie : Typologie des exploitations selon la place et le rôle de l'élevage dans l'exploitation

Objectif : l'objectif prévu de cette deuxième typologie est de mettre en relief les pratiques sous-jacentes employées dans la valorisation de la surface agricole ; instrument prédestiné à détecter l'importance accordée à l'élevage comme activité principale rémunératrice essentielle de revenus -en concurrence permanente avec des spéculations plus rentables de la production végétale- ou complémentaire dont les rétributions entendues sont d'ordre supplémentaire. Dans l'analyse systémique, il est crucial de démontrer la liaison entre les moyens de production engagés (classe de l'exploitation selon le foncier exploité) et la manière d'exploitation et d'assolement employée particulièrement dans la création et l'accroissement de l'autonomie fourragère (SAU fourrage , SAU prairie , SAU jachère) en fonction de la taille et des catégories du cheptel animal exploité.

Cette typologie vise donc à travers les variables incorporées à dégager dans notre contexte, la forme de la relation classique entre les deux pôles d'un système d'élevage quelconque ; le pôle ressources végétales via la démonstration de la valeur attribuée aux ressources fourragères au sein de l'exploitation et le pôle animal via la caractérisation de l'importance accordée au cheptel et aux espèces animales élevées. La finalité espérée derrière une telle modélisation est la précision de la place et le poids de l'élevage bovin -composante fondamentale d'investigation- dans les modalités d'élevage repérées et dans les particularités de l'exploitation agricole appartenant à la région semi-aride.

1.5.5. Interprétation de la carte perpétuelle obtenue (figure n° 24)

Tableau n° 08 : Corrélation entre variables introduit dans la deuxième typologie

Variables	SAUF	SAUJ	SAUPr	Effectif Vaches	Effectif Brebis	Effectif chèvres	Type d'élevage	Taille de cheptel	Classe de l'exploitation
SAUF	1,000	0,369	0,141	0,337	0,238	,073	0,219	-0,228	0,490
SAUJ	0,369	1,000	-0,002	0,331	0,276	0,107	0,176	-0,253	0,604
SAUPr	0,141	-0,002	1,000	0,170	0,054	0,139	0,037	-0,092	0,039
Effectif Vaches	0,337	0,331	0,170	1,000	0,150	0,008	0,033	-0,545	0,153
Effectif Brebis	0,238	0,276	0,054	0,150	1,000	0,262	0,458	-0,551	0,310
Effectif chèvres	0,073	0,107	0,139	0,008	0,262	1,000	0,217	-0,086	0,064
Type d'élevage	0,219	0,176	0,037	0,033	0,458	0,217	1,000	-0,262	0,157
Taille de cheptel	-0,228	-0,253	-0,092	-0,545	-0,551	-0,086	-0,262	1,000	-0,143
Classe de l'exploitation	0,490	0,604	0,039	0,153	0,310	0,064	0,157	-0,143	1,000

N.B. La corrélation entre les variables contenues mesurables correspond à la corrélation linéaire de Pearson, tandis que la corrélation entre les variable nominales au entre les variable nominales et les variables mesurables correspond à la corrélation des rangs de Spearman

Pour 43% de la variance expliqué et une excellente cohérence interne des items utilisés (Alpha de Cronbach > 0,7), l'analyse en composantes principales catégorielles dans la projection des variables contenue non nominales (SAU fourrage, SAU prairie, SAU jachère, Effectif vaches, Effectif brebis, effectif chèvres) sur les deux axes dévoile que la première dimension est saturé par la variable qui exprime la surface agricole exploité dans les cultures fourragères (SAUF) et la variable qui indique l'ampleur de la surface délaissé comme jachère (SAUJ). Tandis que, la deuxième dimension est saturée par la variable effectif chèvres. Le plan obtenu montre que l'effectif de vaches et l'effectif de brebis se voient plus corrélé à la surface de fourrage cultivé et la surface de la jachéré, tandis que la projection de la variable surface de la prairie (SAUPr) ne montre pas un arrangement claire.

La projection des variables discrétisées nominales (classe de l'exploitation, type d'élevage, taille de cheptel) ne reflète pas une divergence nette entre les modalités de la même variable sur les deux axes. Réellement, les moyennes exploitations propres et louées du variable classe de l'exploitation selon le foncier, ainsi que les moyens cheptels de bovins et d'ovins du variable taille de cheptel, ont une prédisposition claire à s'arranger dans les mêmes groupes.

Tableau n° 09 : Paramètres du modèle de la deuxième typologie

Dimension	Alpha de Cronbach	Valeur propre	Pourcentage de variance expliquée
1	0,787	3,32	36,99
2	0,593	2,11	23,49
Total	0,839 ^a	3,933 ^b	43,70 ^b

a. La valeur Alpha de Cronbach totale est basée sur la valeur propre totale.

b. Du fait de la présence de variables nominales multiples, la valeur propre totale et le pourcentage de variance expliquée ne correspondent pas à la somme relative aux dimensions.

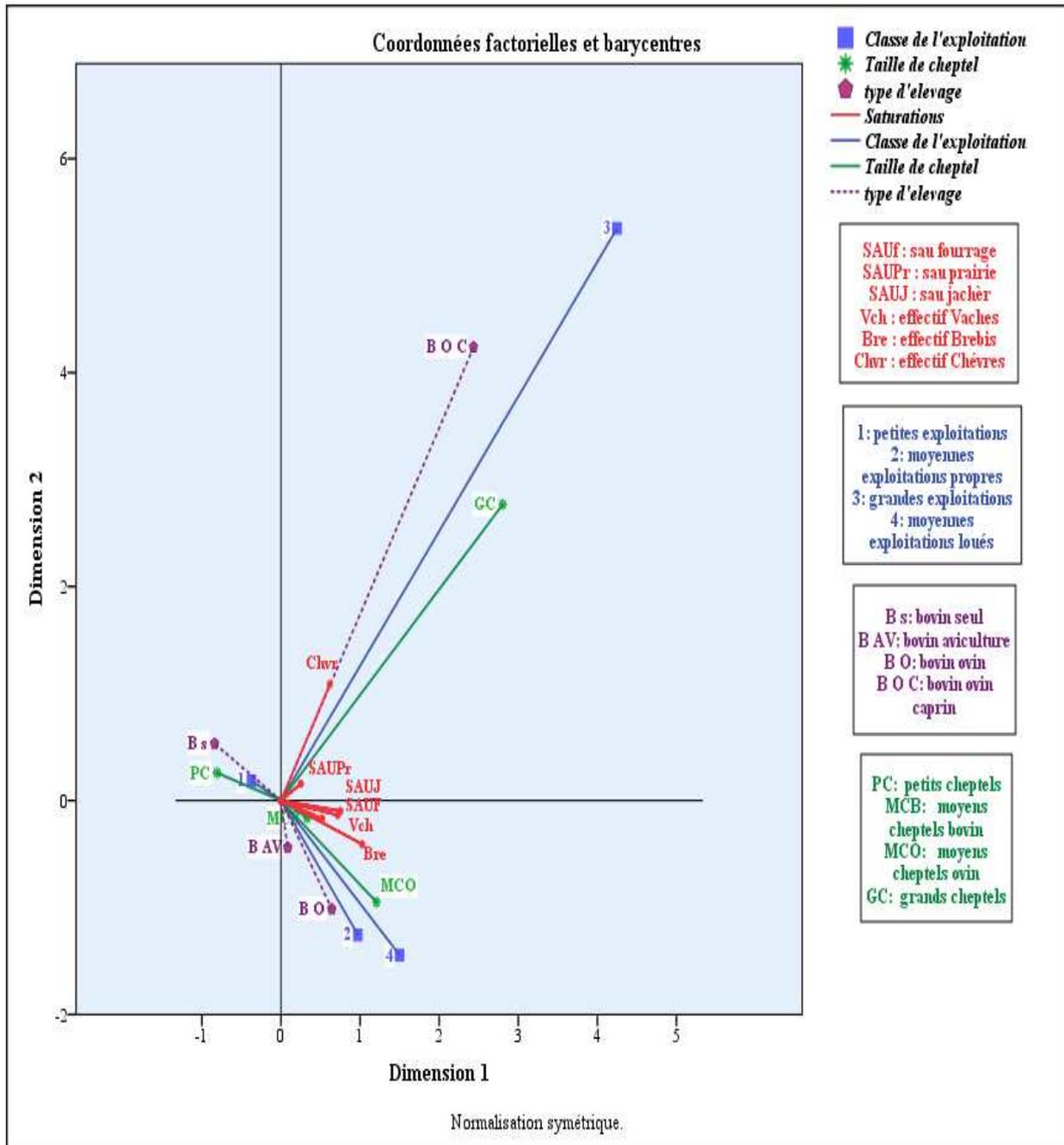


Figure n° 24: Carte perpétuelle de la deuxième typologie

1.5.5. Diagrammes triples et barycentres des objets après la deuxième typologie

Le diagramme triple des objets étiquetés par *classe de l'exploitation selon le foncier* indique que pratiquement l'ensemble des petites exploitations se trouvent éparpillées dans la sphère des petits cheptels ou des moyens cheptels bovin, et très proches de la zone des modalités élevage bovin seul ou bovin-aviculture du variable type d'élevage. Si les grandes exploitations correspondent bien aux grands cheptels marqués, par la présence simultanée des bovins l'ovin et les caprin, les moyennes exploitations propres, ou louées se réunissent ainsi à la proximité des modalités 'l'élevage bovin – ovin' et 'cheptels de tailles moyens'.

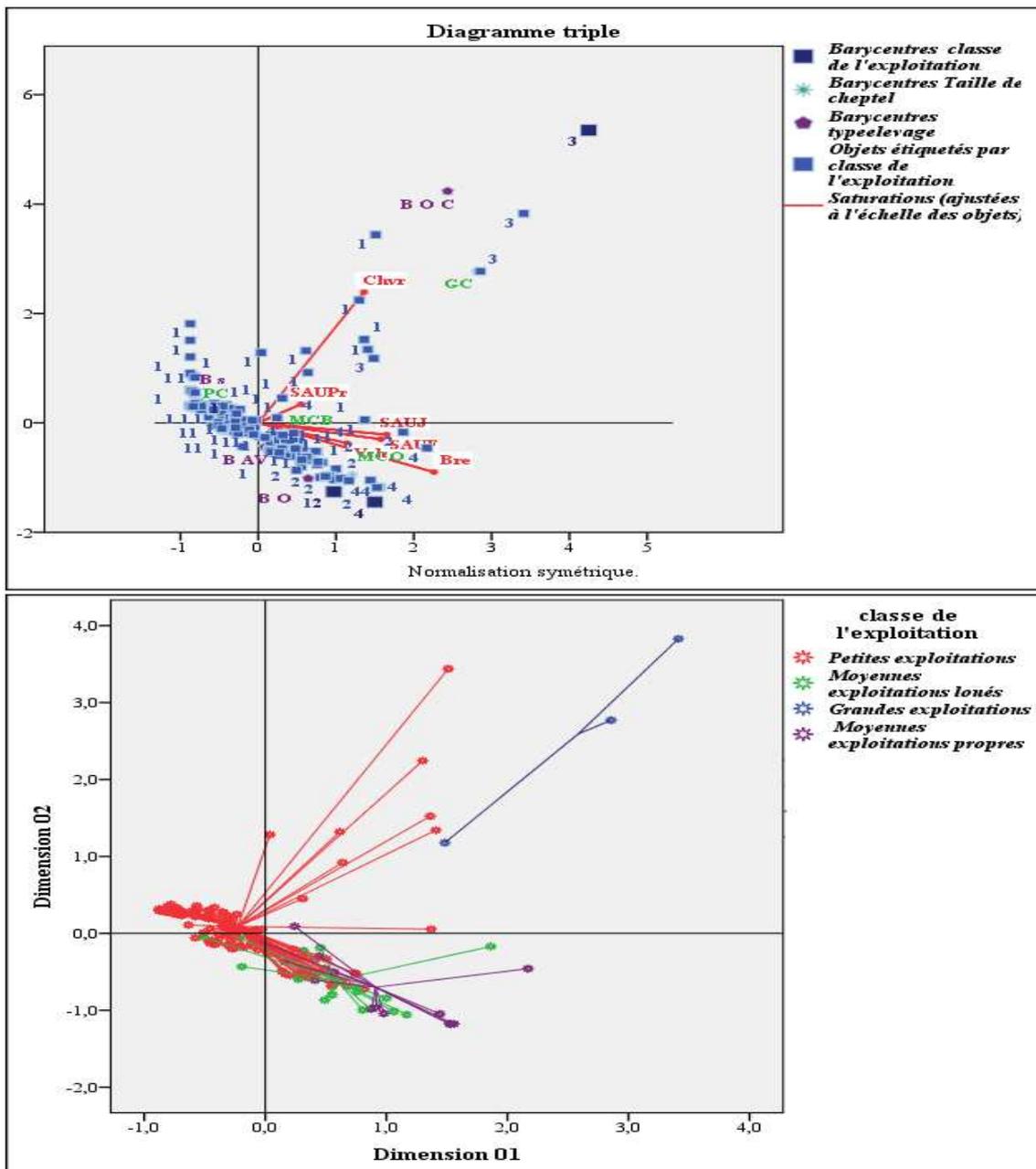


Figure n°25 : Diagramme triple des objets étiquetés par la classe de l'exploitation

Le diagramme triple des objets étiquetés par *taille de cheptel* fait ressortir que la part majoritaire des petits cheptels se voit dans la zone des petites exploitations qui procèdent à l'élevage bovin seul. Les moyens cheptels ovins dominent la quasi-totalité de l'endroit des moyennes exploitations propres ou louées caractérisées par l'association bovin-ovin.

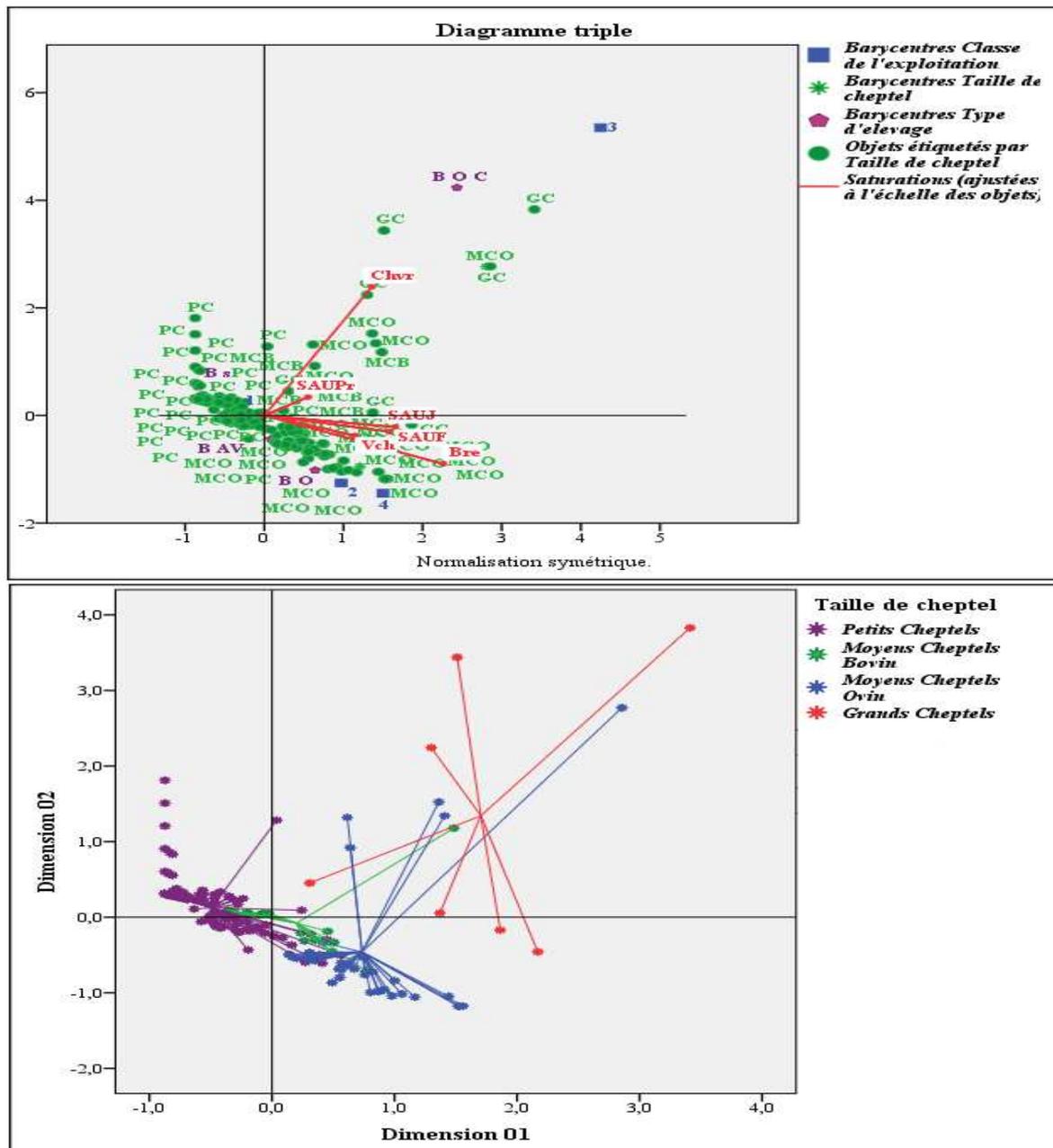
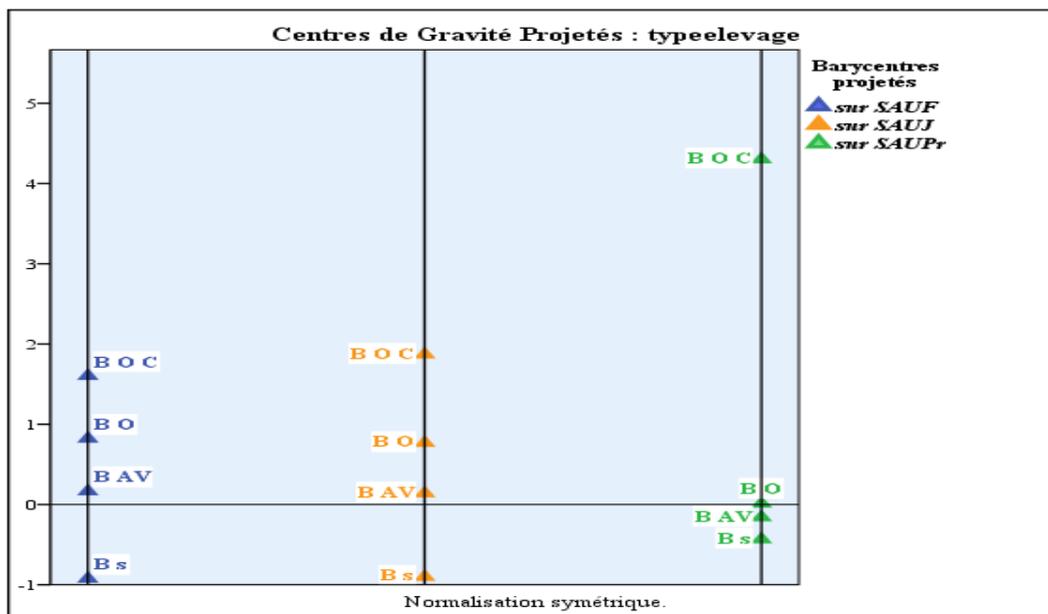


Figure n° 27: Diagramme triple des objets étiquetés par la taille de cheptel

1.5.6. Explication des tendances, stratégies et pratiques par utilisation des centre de gravite projetée

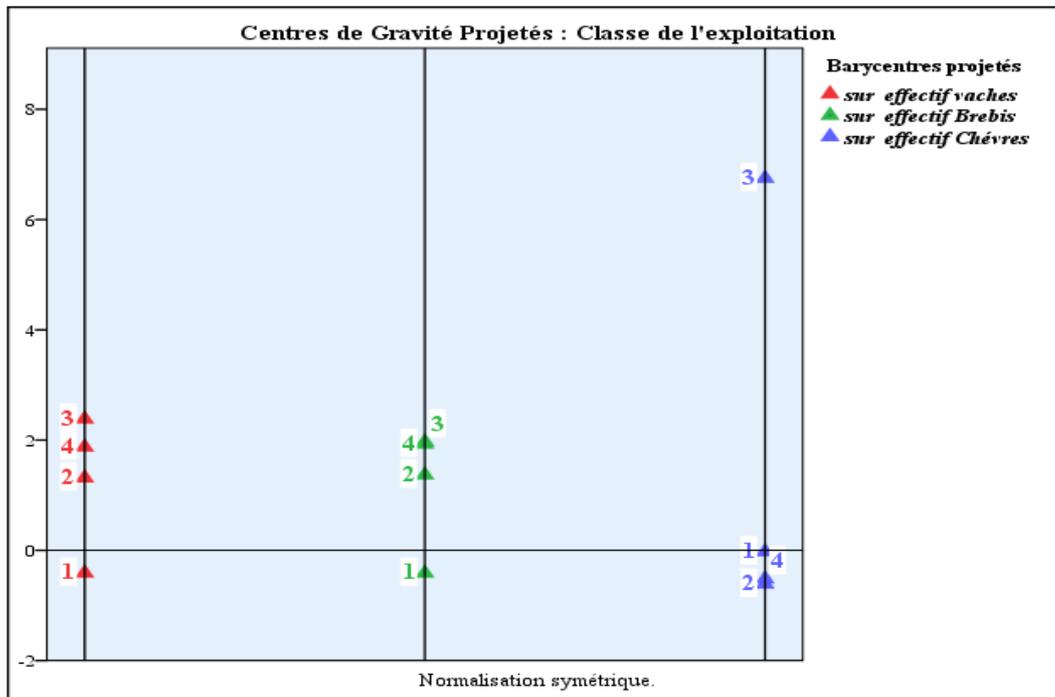
1.5.6.1. Relation entre et la surface consacrée à l'autonomie fourragère et le type d'élevage

La projection du variable *type d'élevage* sur les variables continues caractérisant l'ampleur du surfaces disposées ou consacrée à la création d'une autonomie fourragère (*SAU prairie*, *SAU fourrage*, *SAU jachère*) fait apparaître que le type d'élevage n'affecte pas forcément l'orientation des terres vers la production de fourrage. Hormis la surface de la prairie où les exploitations d'élevage diversifiées (bovin ovin et caprin) profitent de la surface les plus élevée. La surface fourragère cultivée et de la jachère annuelle semble être proportionnelle à la taille de cheptel totalement exploité et pas aux types d'élevages pratiqués.



1.5.6.2. Relation entre type de l'exploitation et les effectifs de ruminant exploite

La projection du variable *classe de l'exploitation* sur les variables continues caractérisant l'importance des effectifs des ruminants exploité (l'effectif de vaches, l'effectif de brebis et effectif de chèvres) reflète la tendance des grandes exploitations à exploiter des effectifs de chèvres nettement élevés. Si l'effectif des vaches est au profit des grandes exploitations les moyennes exploitations propres se trouvent concurrentielles dans l'effectif de brebis élevées.



1. 5.7. Types d'exploitations d'élevage identifiés

Type 01 : Petites exploitations, petits cheptels d'élevage bovin seul [PE Pch Bs]

Ce modèle englobe presque la moitié des exploitations d'élevage bovin dans la région d'étude (plus de 45 %). Celles-ci exploitent des terres moins spacieuses (moins de 11 ha). Si la jachère présente plus qu'un tiers ($3,8 \pm 6,2$ ha) de la surface totale, pratiquement la moitié de la surface propre dans ces exploitations est orientée vers la céréaliculture. L'approvisionnement en ressources alimentaires fourragères est assuré essentiellement à partir de parcelles dont la surface totale est inférieure à 02 ha (prairie naturelle et fourrages cultivés). L'élevage dans ce type d'exploitations concerne des cheptels de taille faible (moins de 10 UGB / exploitation) composés principalement de bovin ($07 \pm 5,0$ vaches / exploitation). Cependant, une charge moyenne supérieurs à 02 UGB / ha de fourrage total (fourrage cultivé, prairie et jachère pâturée) soit un peu plus que 05 UGB / ha de fourrage à potentiel productif élevé (fourrage cultivé et prairie naturelle) a été enregistrée.

Type 02 : Petites ou moyenne exploitations, petits cheptels d'élevage bovin-aviculture [PME Pch BAV]

Dans ces exploitations qui faiblement représentées (07 %), les activités d'élevage se font sur des surfaces immenses ($30,9 \pm 25,0$ ha) dont la grande partie de sol est non valorisée (plus de 40% de jachère). La place de la céréaliculture est cruciale dans le système de production en

question et l'arboriculture fruitière occupe une surface remarquable ($2,2 \pm 3,1$ ha). Le cheptel des ruminants exploité est de petite taille constitué principalement par les bovidés (08 ± 03 vaches / exploitation). Les éleveurs de ce groupe détiennent quelque têtes de brebis, néanmoins l'élevage ovin se voit marginalisé et l'aviculture chair et/ ou ponte forme la spéculation animale de remplacement. La valeur accordée à la production de fourrage dans ces exploitations favorise en réalité une charge moins élevée sur les espaces, explicitement $0,8$ UGB / ha de fourrage total (fourrage cultivé, prairie et jachère pâturée) l'équivalent de $3,5$ UGB / ha de fourrage à potentiel productif élevé (fourrage cultivé et prairie naturelle).

Type 03 : Petites exploitations, petits ou moyens cheptels d'élevage bovin-ovin [PE PMch BO]

Les éleveurs qui exploitent leurs cheptels dans ce contexte disposent plus de potentialités sur plan foncier agricole comparativement aux exploitations d'élevage bovin seul, suite à une tendance plus marquée à la location des terres. Les exploitants adhérant à cette catégorie délaissent moins de superficies comme jachère (moins de 20 %) puisque dans ces conditions, plus de la moitié de foncier est valorisée dans la céréaliculture et une partie non négligeable de foncier utile est consacrée à l'arboriculture et davantage au maraichage. L'élevage dirigé plutôt à l'association bovin-ovin embauche des cheptels de taille faible ou moyen (18 UGB/ exploitation en moyenne). Sous ce système, les éleveurs exploitent des effectifs de vaches laitières (06 ± 03 vaches) moins importants que ceux enregistrés dans d'autres types de petites exploitations et d'effectifs de brebis (41 ± 32 brebis) moins élevés comparativement aux moyennes et aux grandes exploitations. Ainsi, l'exploration de la relation entre le foncier agricole et cheptel animal dévoile une charge moyenne qui dépasse $3,5$ UGB / ha de fourrage totale (fourrage cultivé, prairie et jachère pâturée) soit 09 UGB / ha de fourrage à potentiel productif élevé (fourrage cultivé et prairie naturelle) distinctement.

Type 04 : Moyennes exploitations, moyens cheptels d'élevage bovin-ovin dominance ovin [ME Mch BO dO]

Dans cette catégorie d'exploitations un quart des terres engagées dans les activités agricoles est loué et plus de $\frac{1}{2}$ de la surface totale est consacrée à la céréaliculture. L'investissement dans d'autres types de production végétale particulièrement l'arboriculture est émérite et beaucoup de foncier disponible reste sans aucune culture annuellement ($17,4 \pm 16,7$ ha). Si les éleveurs font assembler l'élevage des bovins avec celui des ovins, le cheptel animal détenu est de taille moyenne ($25,6 \pm 8,1$ UGB) marqué par la présence d'environ 07 vaches et

90 brebis. Un survol sur la situation fourragère indique une forte maîtrise de ce volet au sein des exploitations. La charge moyenne sur les parcelles de fourrage est autour de 01 UGB / ha de potentiel fourrager totale (fourrage cultivé, prairie et jachère pâturée) ou bien 04 UGB / ha de potentiel fourrager élevé (fourrage cultivé et prairie naturelle).

Type 05 : Moyennes exploitations, moyens cheptels d'élevage bovin-ovin dominance bovin [ME MC BO dB]

Ce type d'exploitations valorise des surfaces équivalentes à celles du groupe d'exploitations identifié antérieurement. Cependant, le recours à la location des terres dans ce système et plus accru et la céréaliculture domine moins le système de production. Dans ces exploitations plus de valeur est accordé à l'arboriculture et la portion des terres délaissées annuellement comme jachère est encore accentuée. Les activités d'élevage bovin-ovin concernent des cheptels moyens (22,8 ±5,6 UGB) marqués par une présence plus large des bovins (presque 12 vaches contre une vingtaine de brebis). Ce sont les exploitations observées avec des surfaces fourragères plus au mois élevées ; la prairie naturelle permanente s'étend sur des parcelles de 2,0 ±2,9 ha et la culture fourragère annuelle occupe 8,6 ±8,6 ha de la totalité de foncier exploité. À cet égard, une forte autonomie fourragères est enregistrée parmi les fermes introduit dans ce groupe ; la charge moyenne est 0,75 UGB / ha de potentiel fourrager totale (fourrage cultivé, prairie et jachère pâturée) , autrement 2, 2 UGB / ha de potentiel fourrager élevé (fourrage cultivé et prairie naturelle).

Type 06 : Grandes exploitations, grands cheptels d'élevage bovin-ovin-caprin [GE GC BOC]

La diversification des activités agricoles sur des très larges surfaces (197,7 ±9,2 ha) forme un modèle d'exploitation non fréquemment rencontré dans la région semi-aride (02 %). Cet échantillon d'exploitation valorise des superficies très immenses. Toutefois, presque 60% se laissent abandonner chaque campagne. La partie des terres exploitées est orientée vers plusieurs spéculations des productions végétales. Si les céréales s'emblaient habituellement sur des grandes parcelles (environ 30 % de foncier utile), la diversification des activités d'élevage forme une autre façon de valorisation des surfaces disponibles et un outil de maximisation des revenus. Le troupeau disposé (28,7±8,3 UGB / exploitation) englobe des grands et de petits ruminants. Malgré les spécificités du système de production adopté (abondement des vastes surfaces de terres et dominance de la céréaliculture) la disponibilité des terres agricoles a favorisé une très faible charge sur les parcelles utilisées dans

l'affouragement de cheptel animal. La charge moyenne est 0,2 UGB / ha de fourrage total (fourrage cultivé, prairie et jachère pâturée) et seulement 2 UGB / ha de fourrage à potentiel productif élevé (fourrage cultivé et prairie naturelle).

Tableau n° 10 : Caractéristiques des types d'exploitations d'élevage identifier
(moyenne \pm écart type)

Variables		Types d'exploitations d'élevage identifiés					
		Type 01	Type 02	Type 03	Type 04	Type 05	Type 06
		PE Pch Bs	PE Pch BAv	PE PMch BO	ME MCh BO dO	ME Mch BO dB	GE Gch BOC
		46%	7,0%	28%	10%	7%	02 %
Foncier agricole	SAUT	10,9 \pm 9,4	30,9 \pm 25,0	13,9 \pm 12,6	56,4 \pm 31,9	56,4 \pm 24,5	197,7 \pm 9,2
	SAUP	9,7 \pm 9,8	30,1 \pm 24,8	11,1 \pm 11,2	42,5 \pm 43,7	38,3 \pm 39,3	164,3 \pm 67,0
	SAUL	1,2 \pm 3,0	0,7 \pm 2,4	2,9 \pm 7,9	13,9 \pm 15,6	18,1 \pm 21,7	33,3 \pm 57,7
Production végétale	SAUC	4,6 \pm 5,4	11,7 \pm 11,2	7,8 \pm 9,5	32,2 \pm 23,7	25,0 \pm 15,7	65,0 \pm 44,4
	SAUM	0,3 \pm 0,8	0,1 \pm 0,3	0,7 \pm 1,4	0,4 \pm 1,0	0,1 \pm 0,2	0,7 \pm 1,2
	SAUAr	0,4 \pm 1,0	2,2 \pm 3,1	0,4 \pm 0,7	1,0 \pm 1,9	2,1 \pm 5,1	1,7 \pm 1,2
Production fourragère	SAUF	1,0 \pm 1,6	3,1 \pm 2,1	1,4 \pm 2,3	4,2 \pm 4,7	8,6 \pm 8,6	12,3 \pm 6,8
	SAUPr	0,8 \pm 1,5	1,0 \pm 1,3	0,8 \pm 1,5	1,4 \pm 2,7	2,0 \pm 2,9	1,5 \pm 1,5
	SAUJ	3,8 \pm 6,2	12,7 \pm 20,5	2,8 \pm 4,7	17,4 \pm 16,7	19,0 \pm 15,9	116,5 \pm 56,8
Cheptel animal	UGB Total	10,8 \pm 7,8	14,4 \pm 9,7	18,1 \pm 8,5	25,6 \pm 8,1	22,8 \pm 5,6	28,7 \pm 8,3
	Vaches	7,5 \pm 5,0	8,1 \pm 3,1	5,8 \pm 2,7	7,2 \pm 3,3	11,9 \pm 9,8	9,3 \pm 4,5
	Brebis	2,5 \pm 2,0	10 \pm 4,3	41,1 \pm 32,1	89,6 \pm 35,6	23,1 \pm 62,4	100,0 \pm 111,4
	Chèvres	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	1,3 \pm 1,1	1,0 \pm 0,0	1,3 \pm 0,9	15,7 \pm 5,1

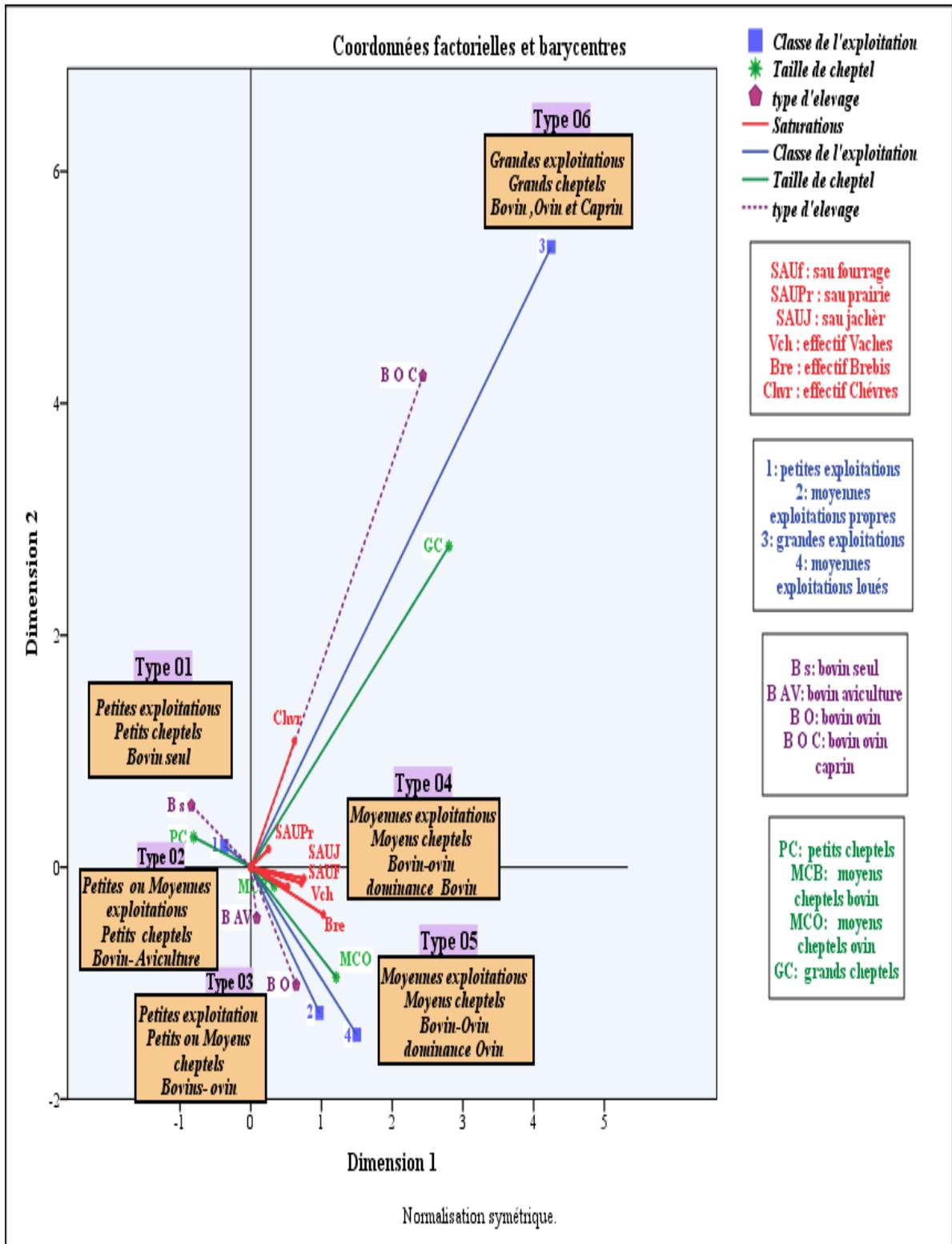


Figure 27 : Représentation synthétique des exploitations identifiées après la deuxième typologie

1.6. Place et rôle de l'élevage bovin dans l'exploitation agricole de la région semi-aride

1.6.1. Effectif des différentes catégories des bovins exploités

L'analyse descriptive de l'effectif bovin exploité fait émerger que l'atelier bovin d'une partie importante des exploitations de la région englobe plusieurs catégories bovines simultanément. Si l'hétérogénéité du cheptel bovin en production est fortement marquée intra et entre exploitations, les éleveurs dans tel contexte valorisent 07 ± 05 vaches en moyenne et la modalité la plus fréquente est celle d'exploitations avec 05 vaches. La présence des taurillons d'engraissement est constatée dans plus de la moitié d'exploitation et les fermes notées comme étant sans génisses de remplacement constituent environ 30% des exploitations enquêtées. Ainsi, dans l'ensemble des exploitations on note la présence de deux veaux et deux velles en moyenne. Quoique plus de $\frac{1}{4}$ des étables semble être dépourvu des jeunes bovins.

Tableau n° 11 : Effectif de différentes catégories des bovins exploités.

Paramètre statistique	UGB bovin	Effectif Vaches	Effectif Génisses	Effectif Taurillons	Effectif veaux	Effectif velles
Moyenne	12,63	7,69	2,53	1,53	2,02	2,13
Erreur std. de la moyenne	0,78	0,46	0,22	0,32	0,20	0,17
Ecart type	10,00	5,94	2,80	4,01	2,55	2,10
Minimum	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	71,45	45,00	14,00	40,00	18,00	10,00

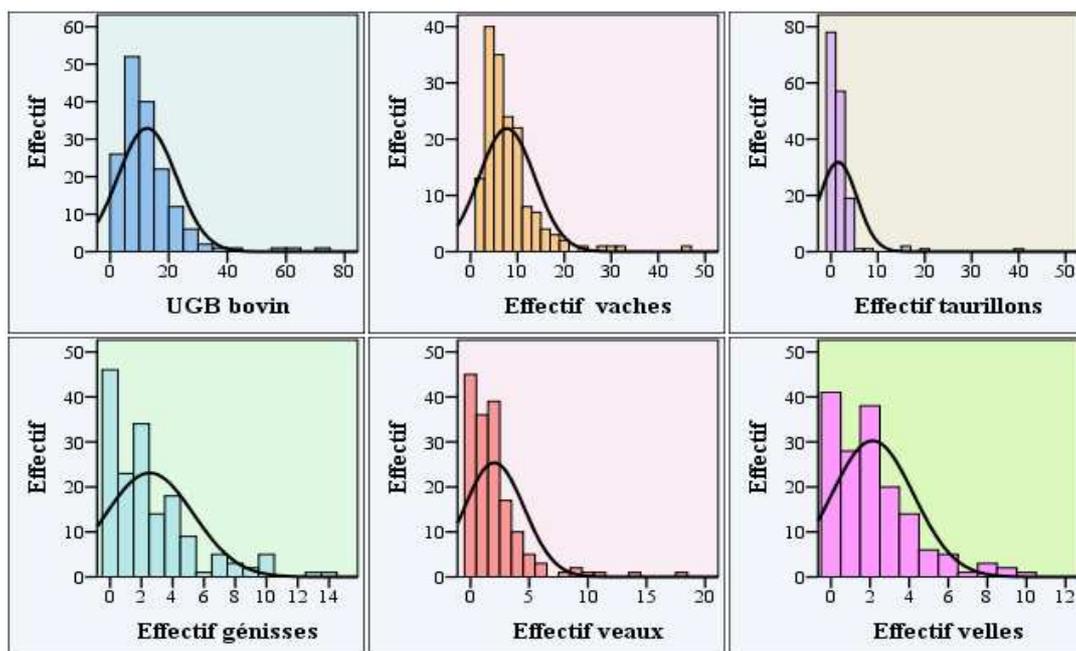
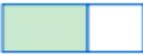


Figure 28 : Répartition différentes catégories des bovins exploités

1.6.2. Classification automatique des exploitations selon la taille de cheptel bovin exploité

Les variables introduites (UGB bovin, effectif vache, effectif taurillon) dans la classification automatique des exploitations selon la taille du cheptel bovin exploité ont permis de subdiviser la totalité des exploitations en quatre groupes hétérogènes. La taille des classes obtenues est très variée, et l'effectif de vaches est la variable discriminante ayant un poids élevé. Les exploitations de petits cheptels de bovin sont majoritaires et celles marquées par des grands cheptels se voit avec une faible proportion caractérisées par des effectifs élevés de vaches ou par une présence plus large des taurillons d'engraissement.

Classes

Groupe	1	2	3	4
Etiquette	moyens cheptels	grands cheptels de vaches	grands cheptels de taurillons	petits cheptels
Description	Exploitations de moyens cheptels de bovin marquées par la présence des vaches et des effectifs minimes de taurillons	Exploitations de grands cheptels de bovin marquées par la présence des forts effectifs de vaches	Exploitations de grands cheptels de bovin marquées par la présence des forts effectifs de taurillons	Exploitations de petits cheptels de bovin formés principalement par des vaches
Taille	 34,6% (55)	 2,5% (4)	 1,9% (3)	 61,0% (97)
Caractéristiques	Effectif vaches 11,44	Effectif vaches 33,75	Effectif vaches 4,33	Effectif vaches 4,63
	UGB bovin 18,33	UGB bovin 48,64	UGB bovin 36,82	UGB bovin 7,44
	Effectif taurillons 1,51	Effectif taurillons 4,00	Effectif taurillons 25,33	Effectif taurillons 0,70

1.6.3. Stratégies de commercialisations des produits de l'élevage bovin

1.6.3.1. La vente de lait produit dans l'exploitation

Presque la moitié des exploitations visitées procèdent à une vente partielle de lait de leurs vaches. Si seulement 5% des exploitations refusent de vendre leurs produits laitiers, le reste des éleveurs (45 %) offrent toute la quantité de lait produite aux collecteurs de grandes laiteries ou les vend directement aux mini laiteries plus proches. Ces orientations se trouvent face à une multitude d'explications techniques et économiques ainsi que socioculturelles et éthiques.

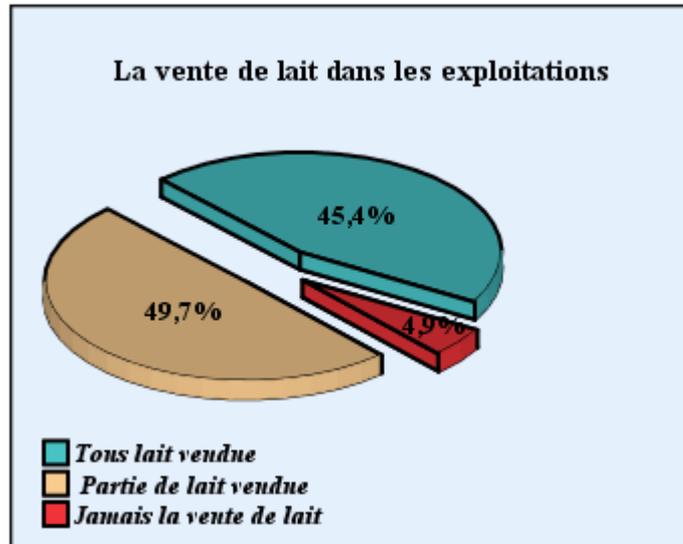


Figure n° 29 : Répartition des exploitations selon les politiques de vente de lait.

1.6.3. 2. La vente des veaux nés dans l'exploitation :

Environ 65% des éleveurs préfèrent vendre leurs veaux à un âge tardif (plus de 6 mois d'âge) et 13 % juge que la politique la plus rentable correspond à une vente des veaux juste après le sevrage mais avant qu'ils atteignent les 6 mois d'âge. Les éleveurs qui gardent leurs veaux comme épargne d'argent (vente selon le besoin) présentent 10 % et ceux ayant la tendance de se débarrasser tôt avant le sevrage de leurs veaux présentent une portion plus importante (plus de 12 %).

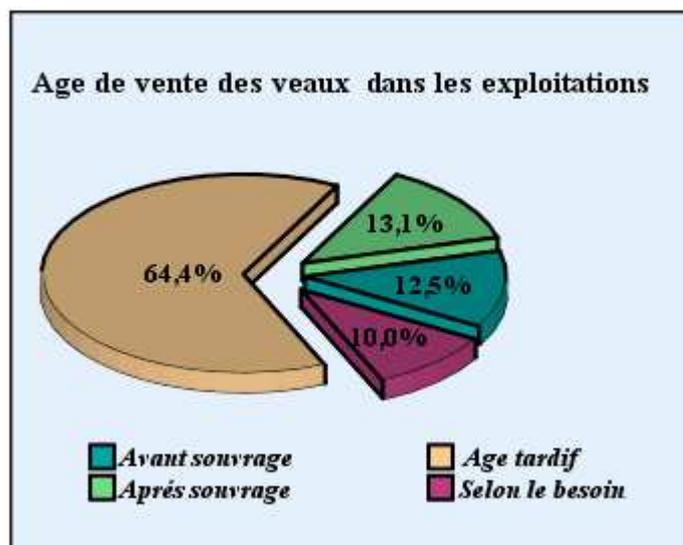


Figure n° 30 : Répartition des exploitations selon les stratégies de vente des veaux

1.6.4. Troisième typologie : Typologie des exploitations selon les spécificités et orientations des activités l'élevage bovin dans l'exploitation

Objectif : L'objectif accordé à ce travail est de démontrer les spécificités des modèles d'exploitations agricoles pratiquant l'élevage bovin dans la région semi-aride. Après une première typologie consacrée à l'illustration des propriétés globales des exploitations recensées, afin de révéler le positionnement de l'élevage entre autres activités agricoles, et une deuxième catégorisation destinée à signaler les particularités de l'élevage, en vue de préciser le rôle de l'élevage bovin, la présente typologie est une modélisation consécutive qui s'intéresse spécifiquement à la structure du cheptel bovin dans les exploitations d'élevage de la région semi-aride et vise à dévoiler le niveau de spécialisation des éleveurs dans l'élevage bovin ainsi que la relation entre l'importance allouée à l'entretien de différentes catégories (vaches, taurillons, génisses, veaux, velles) de bovin et les stratégies-pratiques mises en œuvre par les éleveurs dans la commercialisation des produits finaux de l'élevage (la commercialisation de lait et la vente des veaux) dans une approche systémique. La spécificité de cette typologie provient de fait qu'il ne cherche pas à identifier des types d'exploitations homogènes de point de vue structurelle mais constitue une forme de prospection plus approfondie tentée à analyser et expliquer via des variables de pratiques, les systèmes d'élevage bovin *sensu stricto* dans la région semi-aride. Puis, analyser à travers les orientations identifiées, le raisonnement global des éleveurs et les objectifs prévus de l'instauration de l'activité d'élevage bovin ainsi que les agissements mis en place pour assurer la durabilité de telle activité.

1.5.5. Interprétation de la carte perpétuelle obtenue (Figure n° 24)

Tableau n°12 : Corrélation entre variables introduites dans la troisième typologie

Variables	Effectif Vaches	Effectif Taurillons	Effectif Génisses	Effectif veaux	Effectif velles	Type d'élevage	La vente de lait	Age de vente des veaux
Effectif Vaches	1,000	0,017	0,441	0,460	0,465	0,033	-0,224	0,057
Effectif Taurillons	0,017	1,000	0,036	0,104	-0,001	0,030	0,103	0,115
Effectif Génisses	0,441	0,036	1,000	0,381	0,529	0,059	-0,096	0,124
Effectif veaux	0,460	0,104	0,381	1,000	0,518	0,047	-0,015	0,216
Effectif velles	0,465	-0,001	0,529	0,518	1,000	0,037	-0,080	0,123
Type d'élevage	0,033	0,030	0,059	0,047	0,037	1,000	-0,044	0,065
La vente de lait	-0,224	0,103	-0,096	-0,015	-0,080	0,065	1,000	-0,013
Age de vente des veaux	0,057	0,115	0,124	0,216	0,123	-0,044	-0,013	1,000

* La corrélation entre les variables contenues mesurables correspond à la corrélation linéaire de Pearson, tandis que la corrélation entre les variables nominales ou entre les variables nominales et les variables mesurables correspond à la corrélation des rangs de Spearman

L'analyse en composant principales retenue explique après la projection des variables continues non nominales (effectif vaches, effectif taurillons, effectif génisses, effectif veaux, effectif velles) sur les deux axes que la première dimension est saturée par les variables qui expliquent les effectifs des femelles bovines élevées dans l'exploitation (effectif vaches, effectif génisses, effectif velles). Alors que la deuxième dimension est saturée par la variable effectif taurillons seul. Le plan conservé fait présenter que l'effectif de génisses s'aperçoit étroitement lié à la variable effectif de vaches, tandis que la projection de la variable effectif veaux ne montre pas une tendance claire.

La projection des variables discrétisées nominales (type d'élevage, la vente de lait et l'âge de vente des veaux) génère un espacement parfaitement clair entre les modalités issues de la même variable sur les deux axes. A titre indicatif, le type d'élevage bovin seul et bovin - aviculture présentent une prédisposition à former un sous groupe distinct avec les modalités 'après sevrage' et 'avant sevrage' de la variable âge de vente des veaux. La modalité 'vente partielle de lait' indique une tendance à construire un groupement avec la modalité 'bovin, ovin et caprin' de la variable type d'élevage.

Tableau n°13 : Paramètres du modèle obtenue par la troisième typologie

Dimension	Alpha de Cronbach	Valeur propre	Pourcentage de variance expliquée
1	0,691	2,52	31,55
2	0,409	1,55	19,42
Total	,809 ^a	3,41 ^b	42,67 ^b

a. La valeur Alpha de Cronbach totale est basée sur la valeur propre totale.

b. Du fait de la présence de variables nominales multiples, la valeur propre totale et le pourcentage de variance expliquée ne correspondent pas à la somme relative aux dimensions.

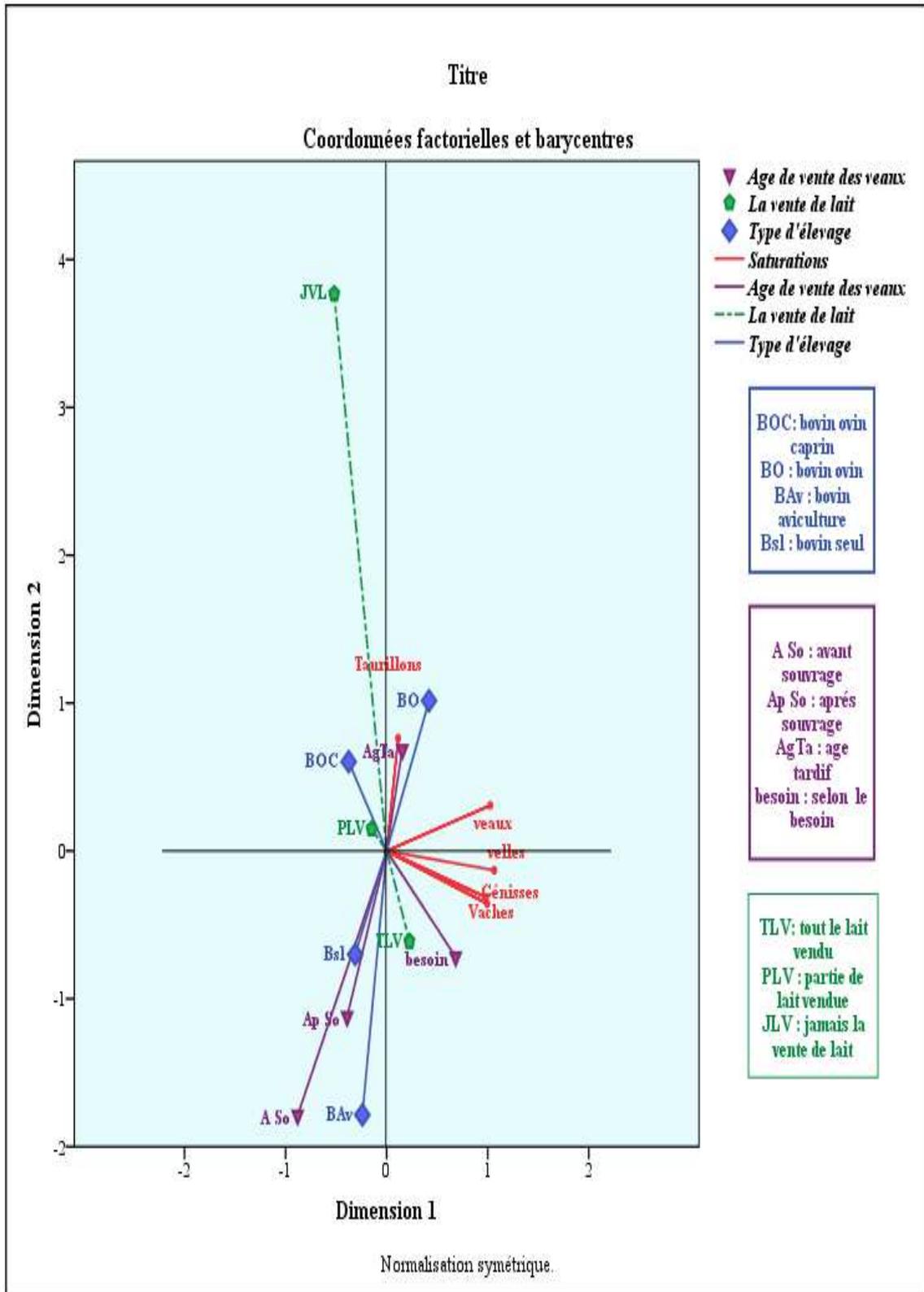


Figure n°31 : Carte perpétuelle de la troisième typologie

1.5.5. Diagrammes triples et barycentres des objets après la troisième typologie

Le diagramme triple des objets étiquetés par *type d'élevage* explique que la quasi-totalité des élevages de bovin avec celui des autres ruminants (ovin et caprin) correspond aux modalités vente des veaux à un âge tardif et absence de la vente de lait ou la vente est partielle. Lorsque l'élevage bovin pratiqué seul ou il se trouve assemblé avec l'aviculture, les veaux se vendent à un âge précoce (avant sevrage ou juste après) et la vente de lait concerne une partie ou la totalité des quantités produites.

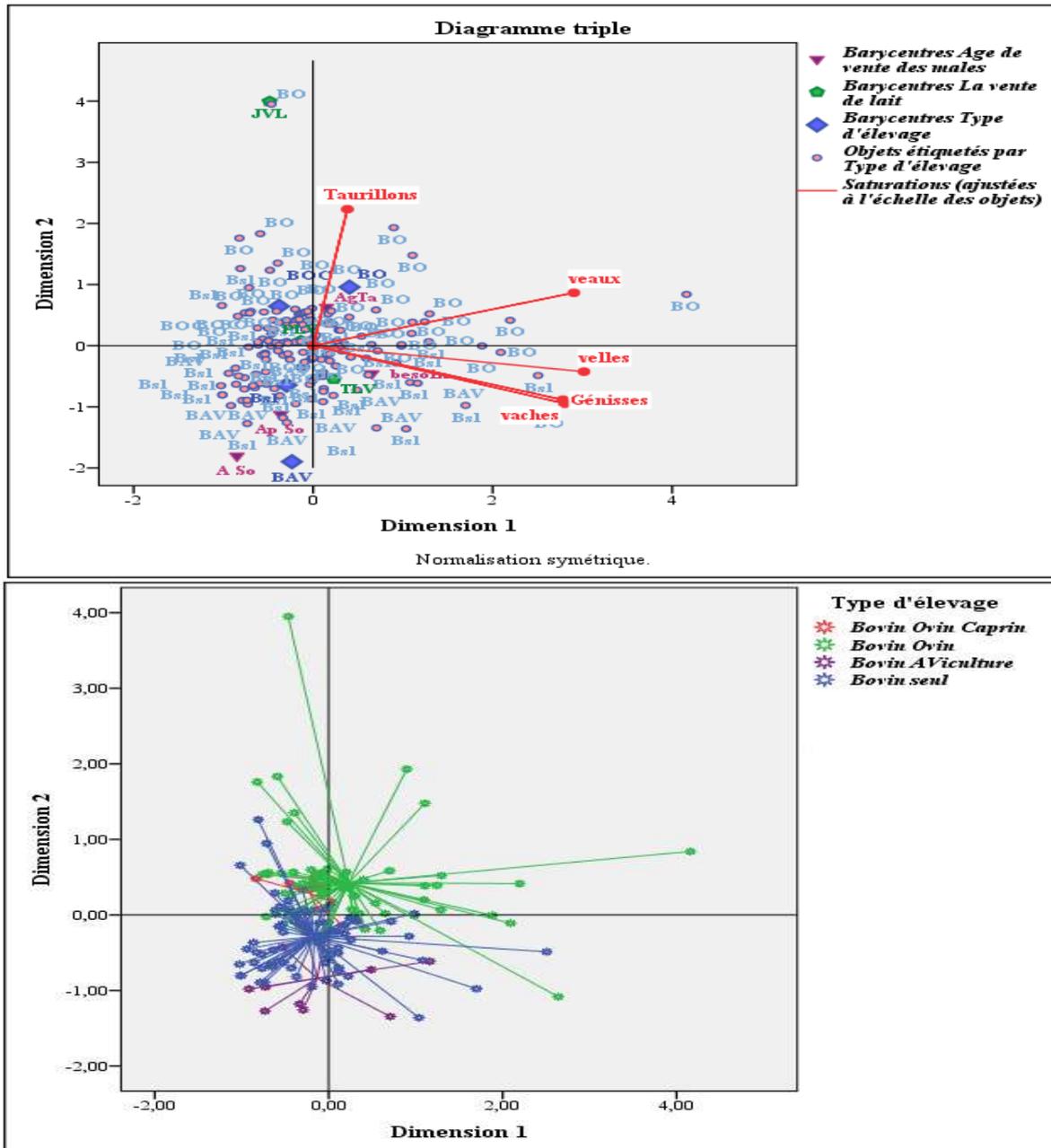


Figure n°32: Diagramme triple des objets étiquetés par le type d'élevage

Le diagramme triple des objets étiquetés par *âge de vente de veaux* indique que pratiquement la totalité des exploitations où la vente des veaux se fait tardivement, s'observent dans la zone où l'élevage bovin est associé avec d'autres ruminants (ovins et caprins) caractérisé par une vente partielle de lait au carrément par prohibition de ces pratiques. Lorsque les veaux se vendent à un âge précoce (avant sevrage ou juste après), l'élevage bovin conduit seul ou assemblé avec l'aviculture chair et/ou pente et la vente de lait concerne une partie ou la totalité des quantités produites. La vente des veaux selon le besoin se voit en harmonie avec la vente totale du lait.

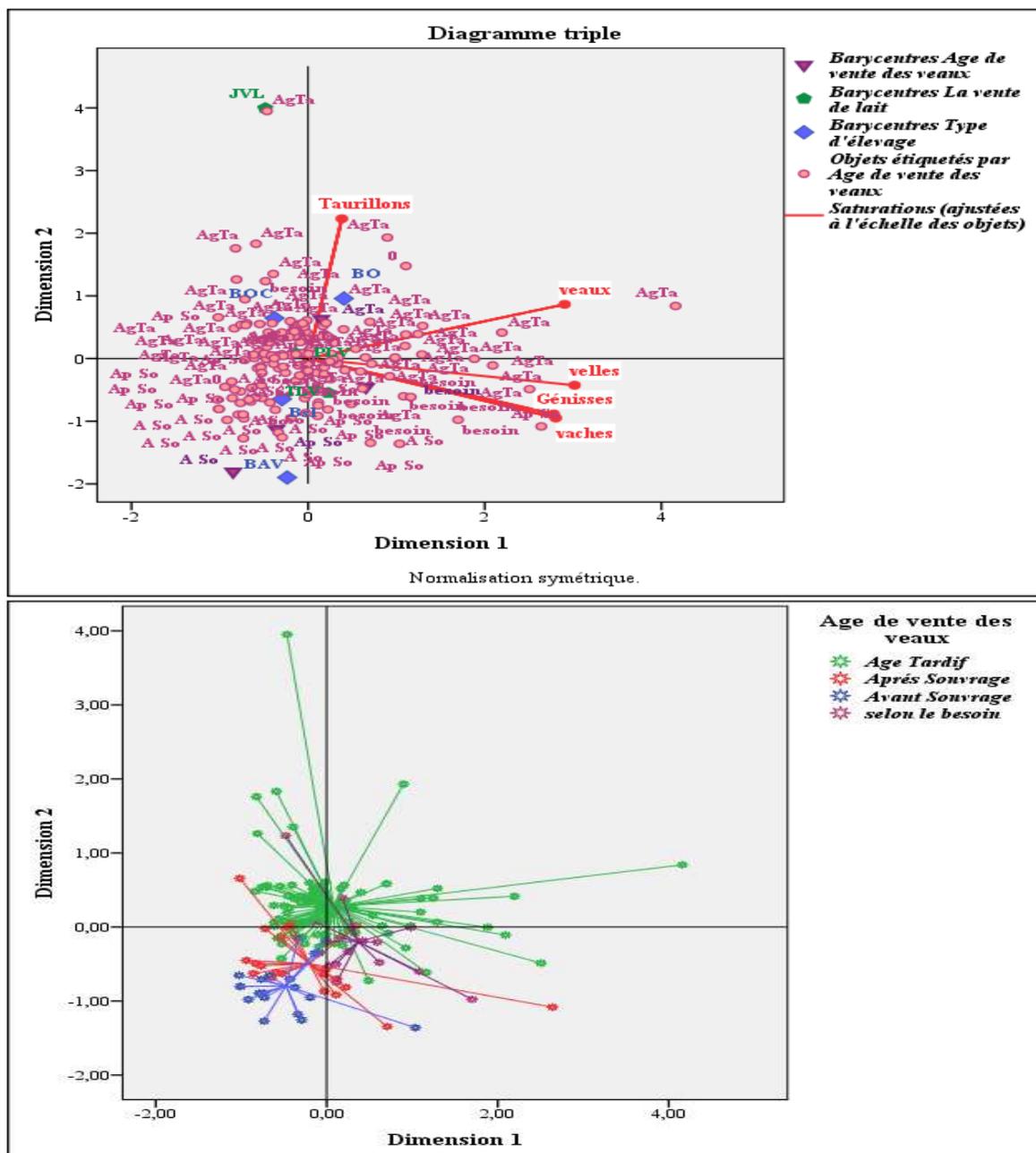
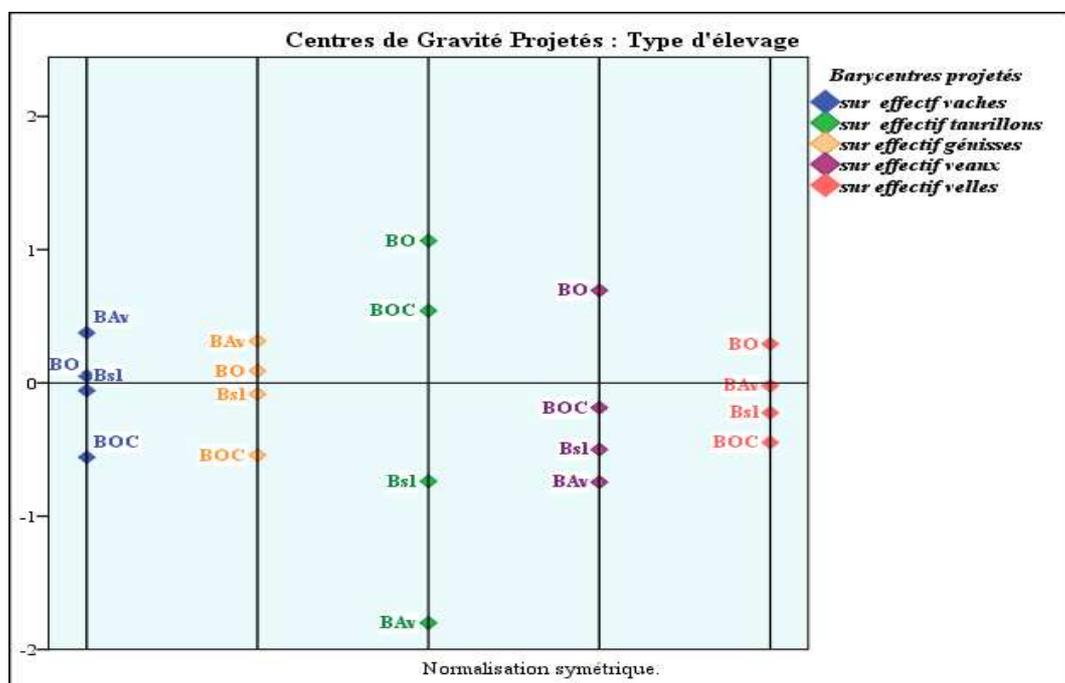


Figure n° 34: Diagramme triple des objets étiquetés par l'âge de vente de veaux

1.5.6. Explication des tendances, stratégies et pratique par utilisation des centre de gravite projetée

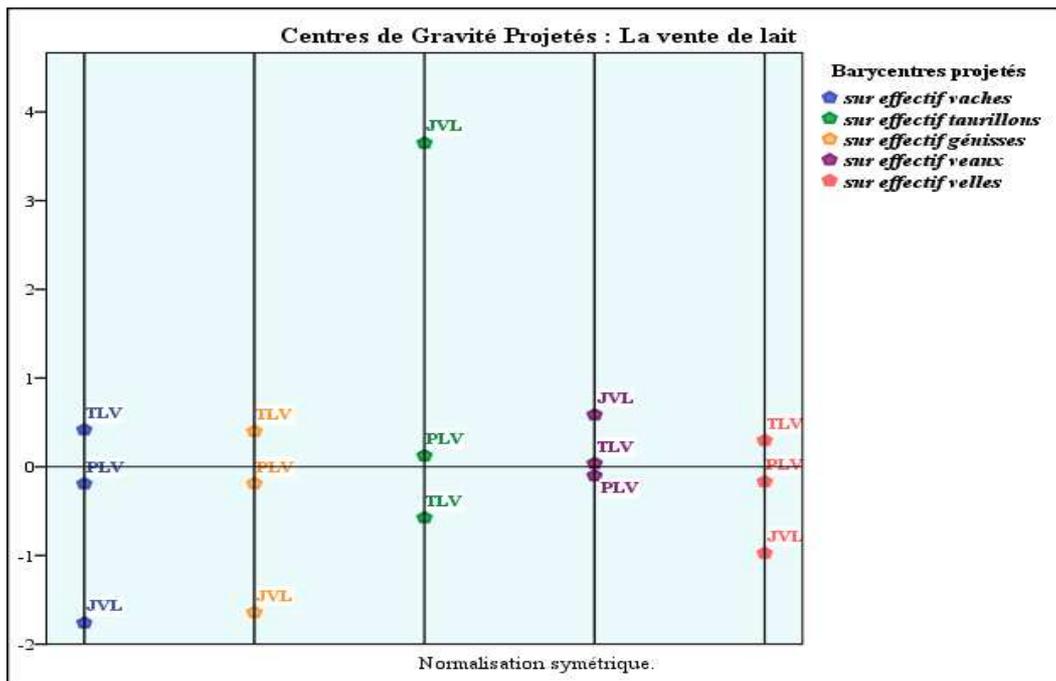
1. 5.6.1. Relation entre l'effectif du bovin élevé et type d'élevage

La projection de la variable *type d'élevage* sur les variables continues caractérisant l'effectif de différentes catégories du bovin élevé (effectif vaches , taurillons, génisses , veaux , velles) explique que là ou les éleveurs pratiquant l'élevage bovin seul , en association avec l'ovin ou avec l'aviculture, enregistrent une tendance d 'entretien des effectifs comparables de vaches laitières et de des effectifs proche des génisses de remplacement. Tandis que, les éleveurs de bovin-ovin s'orientent plus à garder leurs velles et leurs veaux et d'autant plus à engraisser plus d'effectifs de taurillons.



1. 5.6.2. Relation entre l'effectif du bovin élevé et la stratégie de commercialisation de lait produit:

La projection du variable *vente de lait* sur les variables continues caractérisant l'effectif de différentes catégories du bovin élevé (effectif ; vaches , taurillons, génisses , veaux , velles) exprime d'une manière logique que plus l'effectif de vaches et de génisses augmente les éleveurs tendent vers la vente de lait totalement produit. Cette tendance se voit non plus si le nombre des petits bovins femelles augmente dans l'étable. Par contre, un bouleversement des stratégies de commercialisation de lait produit est observé avec l'augmentation des effectifs de veaux et encore plus si sont des taurillons.



1. 5.7. Types d'exploitations d'élevage bovin identifié

Type 01 : Exploitations d'élevage bovin mixte (lait- viande) naissance et engraissement planifiés [Système mixte]

Dans ce premier modèle l'élevage bovin fait remplir deux fonctions différentes, complémentaires et raisonnablement équilibré ; la production laitière et l'engraissement des taurillons. Les exploitations qui conduisent leurs cheptels de bovins sous ce système, disposent des surfaces agricoles comparativement les plus immenses (plus de 40 ha de SAUT) formées en quasi-totalité par des terres propres. Si la portion la plus importante de foncier disponible (environ 70 %) se laisse comme jachère chaque campagne et l'équivalent de 1/5 de la surface agricole se voit orienter vers la céréaliculture, les autres activités de la production végétale jouent des rôles moins déterminants et n'occupent qu'environ 01 ha / exploitation en moyenne.

La totalité des exploitations repérées dans ce type sont des fermes d'élevage diversifié. À cet égard, le cheptel animal valorisé est de taille élevée (18,5 UGB en moyenne) marque l'élevage d'une cinquantaine de brebis et une dizaine de chèvres à côté du troupeau bovin. Celui-ci constitue plus la moitié (10/18 UGB) de bétails exploités et englobe les différentes catégories des bovins. L'effectif de vaches laitières est de l'ordre de 06 ±03 vaches par exploitation, et deux génisses et deux taurillons en moyennes sont élevés. La surface prairiale estimée à plus de 1,5 ha est comparativement la meilleure et la vastitude de la jachère pâturée favorise un allègement de la charge de bétails sur les parcelles source de fourrages de

potentiel productif élevé (fourrage cultivé et prairie naturelle). Suite à ces atouts, la charge totale est autour de 0,5 UGB/ ha de fourrage. Néanmoins, la surface fourragère à potentiel productif élevé destinée normalement à la l'alimentation de cheptel bovin ne présente que l'équivalent de 10% de la surface fourragère totale, autorise séparément un offre de 0,3ha / UGB bovin, ce qui favorise d'observer 04 vaches / ha de prairie au pâturage.

Type 02 : Exploitations d'élevage bovin mixte (lait- viande) plutôt viande naissance et engraissement planifiés [Système mixte viande]

Ce système domine largement la région d'étude et les exploitations représentées ici composent le modèle fréquemment rencontré dans le contexte des hautes plaines semi-aride. Ces éleveurs adoptent des politiques de production bovine mixtes déséquilibrées vers la procréation des veaux et l'engraissement de taurillons qu'à la production et la commercialisation de lait, le raisonnement de éleveurs est fondé sur les prix de revient de la viande comparativement au lait et l'allaitement des veaux est prioritaire dans les pratiques d'élevage. Ces exploitations sont petites ou moyennes proportionnellement aux surfaces agricoles valorisées (23 ± 33 ha) et plus de 75% des terres exploitées est un foncier propre. De fait que la céréaliculture retient plus de la moitié des parcelles agricoles, la production végétale spéciale profite d'une faible portion de terres marquée par une variabilité élevée entre exploitations et le délaissement de terres comme jachère est moins marqué ($6,5 \pm 14$ ha).

Le cheptel de ruminant renferme 18 ± 13 UGB par exploitation. Plus de 60% des éleveurs qui appartiennent à ce groupe associent l'élevage bovin avec celui des ovins et possèdent subséquent plus d'une trentaine de brebis, le reste des éleveurs exploite en majorité le bovin seul. Environ 70% de bétail total exploité est formé par le troupeau bovin défini par la présence de 07 ± 05 vaches laitière, deux génisses viande et/ ou de remplacement et trois taurillons approximativement par exploitation.

Les chiffres du tableau ($n^\circ = 14$) montre que les surfaces fourragères totales s'étalent sur des surfaces de moins de 10 ha, conséquence d'une charge élevée (presque 02 UGB/ ha de fourrage totale). Toutefois, ce déficit est remédié systématiquement grâce aux surfaces de fourrage à potentiel productif élève (fourrage cultivé et prairie naturelle) refermant plus de 50% du surface fourragère totale, et le cheptel bovin bénéficie ainsi de 0,3ha / UGB. Malgré-ça on peut observer jusqu'à 08 vaches / ha de prairie.

Type 03 : Exploitations d'élevage bovin mixte (lait- viande) plutôt lait, naissance et engraissement non planifiés [Système mixte laitier]

Dans ce système d'élevage, les éleveurs s'orientent vers des stratégies de production mixte mais la production et la vente de lait constitue leurs essentiels gagne-pain. L'engraissement des veaux et de taurillons est un acte non planifié constitue en réalité un cache flow à employer face aux aléas économiques (vente selon le besoin).

La surface agricole exploitée dans les opérations de production reste petite ou moyenne avec un recours moins massif à la location des terres. Si la jachère présente 1/3 de terres susceptibles d'être utiliser, la place de la céréaliculture dans le système de production est constamment primordiale mais sur des parcelles moins spacieuses par comparaisons au système identifier antérieurement.

Le bétail élevé forme un cheptel de 17 ± 12 UGB / exploitation et l'élevage bovin seul marque ce type d'exploitations dans environ 65 % de situation. À cet égard, le bovin représente plus de 80 % de la totalité des ruminants exploités. Ce type d'élevage se caractérise par l'effectif de vaches laitières le plus élevé (10 vaches / exploitation) et l'engraissement ne concerne que des faible effectifs de taurillons (01 taurillons en moyenne) ayant affranchis leurs vente à un âge précoce.

Si l'offre fourrager total conduit à un chargement de 1,5 UGB/ ha, la surface de la prairie et du fourrage cultivé ne représente que l'équivalent de 30 % de la surface utilisée pour la production de fourrage. Ce taux d'intégration est acceptable dans les limites de foncier exploité, mais demeure fiable par rapport aux besoins de système et la taille de cheptel bovin exploité. Dans ces conditions, une parcelle de 01 ha de fourrage à potentiel productif élevé orienté prioritairement vers l'alimentation des bovins couvre la demande de 04 UGB bovin séparément et sur la prairie pâturée, jusqu'à 11 vaches/ ha peuvent être dénombrées.

Type 04 : Exploitations d'élevage bovin laitier, naissance des veaux [Système laitier]

Les éleveurs de bovin sous ce système préfèrent valoriser les potentialités des génotypes animales exploités dans la production laitière. Le souci principale de ces éleveurs et de maximiser la quantité de lait produite afin de garantir la haute revenue possible de la commercialisation de celui – ci. Dans ce contexte, les veaux nés à la ferme ne présentent pour ces exploitants qu'un co-produit dont se débarrassent hâtivement. Les terres exploitées dans le système de production caractérisant ces exploitations sont encore des surfaces moyennes quoi que l'autonomie foncière soit légèrement mois élevée. Si plus da moitié de la surface de

sole exploitée présente la jachère annuelle, l'emblavure des céréales se fait sur des surfaces mois vaste que dans les exploitations de système mixte laitier et l'arboriculture fruitière marque plutôt la production végétale spéciale.

Dans cette catégorie d'exploitations, l'élevage se voit majoritairement spécialisé (élevage bovin seul) ou associé avec l'aviculture maîtrisée. Le matériel animal forme comparativement un cheptel de taille nettement inférieure ($10 \pm 8,5$ UGB / exploitation) caractérisé par une large dominance de cheptel bovin (plus de 90 %). La production de lait est assurée par un troupeau de 07 ± 05 vaches en moyenne et le renouvellement est assuré par la présence permanente de deux génisses.

Dans ce modèle spécialisé, la charge totale en bétails sur les parcelles est faible ($0,75$ UGB / ha de fourrage total) conséquence d'une taille de cheptel réduite. Quoique, les parcelles de fourrage à potentiel productif (fourrage cultivé et prairie naturelle) ne présentent que $\frac{1}{4}$ de sources fourragères, à titre indicatif une parcelle de 02 ha est consacrée pour la couverture des besoins de 05 UGB bovin séparément et le pâturage de la prairie favorise 11 vaches / ha.

Type 05 : Exploitations d'élevage bovin viande naissance et engraissement planifiés **[Système viande]**

Cette catégorie d'exploitations agricoles rencontrées avec une faible fréquence (moins de 05 % des exploitations) donne naissance au modèle d'élevage bovin allaitant dans la région semi-aride. Si la procréation et l'engraissement des veaux constituent le centre d'intérêt des décideurs dans ces exploitations, le lait ne se vend jamais puisque il est valorisé dans l'allaitement des futurs taurillons. Les exploitations agricoles qui s'orientent vers ce système de la production bovine disposent des petites surfaces de terre à exploiter, constituées de plus de 60 % de terres louées. La production végétale est pratiquement marginalisée dans ces fermes ; la céréaliculture occupe des surfaces faibles (moins de 01ha) et la situation s'accroît dans les autres spéculations végétales.

Dans $\frac{3}{4}$ de situations ces éleveurs naisseurs – engraisseurs exploitent des ovins en parallèle si ce n'est pas des éleveurs spécialisés (élevage bovin seul) possédants ainsi le cheptel animal le plus grand (plus de 19 UGB). Le troupeau bovin forme séparément plus de 90% du cheptel globalement exploité distingué par l'élevage de 06 vaches et 06 taurillons en moyenne et l'absence des génisses de remplacement.

Dans ces exploitations, les ressources prairiales sont très faibles voire rares et le recours aux fourrages cultivés peut régulariser quoi que partiellement cette défaillance. La charge totale sur les espaces fourragers est de l'ordre de $1,75$ UGB / ha et le cheptel bovin valorise moins

de 0,1 ha de fourrage à potentiel productif élève par UGB. Toutefois, sous ce système ces notions et rapports ont peu d'importance de fait que l'alimentation d'une grande partie de cheptel bovin se fait en hors sol par engraissement intensif.

Tableau n° 14 : Caractéristiques des types d'exploitations d'élevage bovin identifiées (moyenne ±écart type)

Variables		Système d'élevage bovin				
		Type 01 Mixte	Type 02 Mixte plutôt Viande	Type 03 Mixte plutôt Laitier	Type 04 Laitier	Type 05 Viande
		4,2%	56,4%	20,0%	14,5%	4,8%
Foncier agricole	SAUT	41,46 ±71,97	23,93 ±33,23	23,61 ±29,88	24,69 ±23,92	11,96 ±9,93
	SAUP	40,89 ±72,29	19,17 ±29,65	19,88 ±28,67	18,23 ±23,06	4,71 ±4,38
	SAUL	0,57 ±1,51	4,75 ±13,58	3,73 ±9,75	6,46 ±15,31	7,25 ±10,65
Production végétale	SAUC	8,21 ±4,56	12,89 ±18,58	10,47 ±15,49	9,63±11,23	0,88 ±1,33
	SAUM	0,61 ±0,96	0,42 ±1,11	0,48 ±1,07	0,13±0,37	0,31 ±0,70
	SAUAr	0,39±0,45	0,66 ±1,90	0,70 ±1,48	1,08 ±2,35	0,00 ±0,00
Production fourragère	SAUF	2,00 ±2,65	2,51 ±4,32	2,50 ±4,61	2,19 ±4,71	1,00 ±1,44
	SAUPr	1,57 ±1,81	0,90 ±1,59	1,05 ±1,88	1,52 ±2,45	0,44 ±0,73
	SAUJ	28,6 ±66,87	6,54 ±14,35	8,37 ±15,13	10,15 ±14,13	9,75 ±10,50
Cheptel animal	UGB Total	18,31 ±6,02	18,04 ±13,15	17,16 ±12,07	10,35 ±8,61	19,42 ±23,72
	Brebis	45,29 ±22,80	35,38 ±47,36	18,94 ±36,49	7,92 ±22,65	12,75 ±15,63
	Chèvres	13,57±7,83	0,30 ±1,88	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00 ±0,00
Cheptel bovin	UGB bovin	10,23 ±3,75	12,69 ±8,89	14,32 ±10,22	9,16 ±7,49	17,51 ±23,24
	vaches	6,14 ±3,02	7,42 ±5,21	9,97 ±7,96	6,88 ±5,65	6,38 ±6,41
	taurillons	1,97 ±1,40	3,04 ±2,59	1,16 ±1,27	0,84 ±1,16	5,75 ±13,92
	Génisses	1,86 ±1,46	1,74 ±3,02	3,15 ±2,96	1,86 ±1,64	0,00 ±0,00
	veaux	1,57 ±0,98	2,44 ±2,78	1,61 ±1,66	0,78 ±0,95	2,88 ±4,94
	velles	2,00 ±1,00	2,45 ±2,26	2,09 ±1,92	1,42 ±1,67	1,00 ±2,14

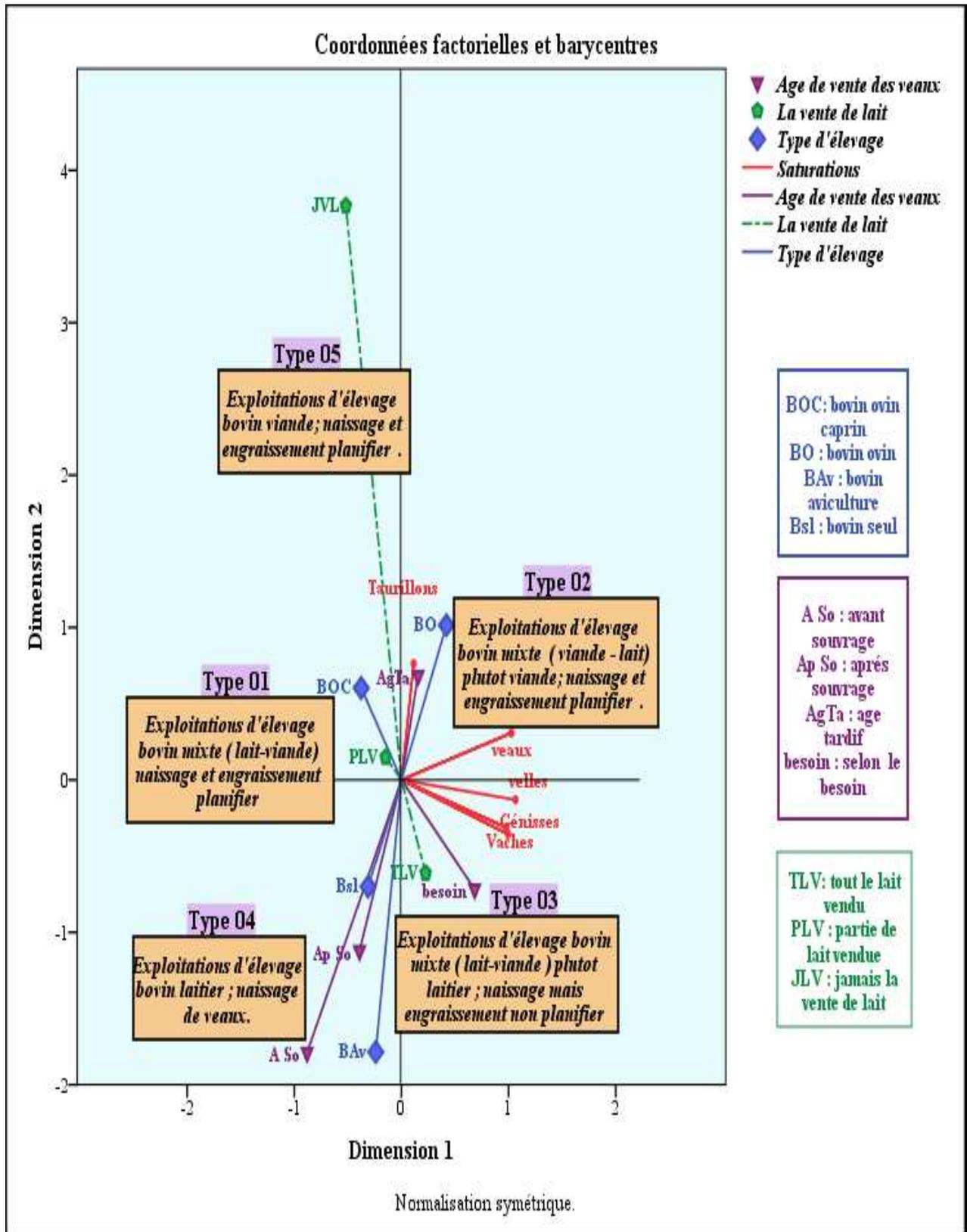


Figure n° 35 : Représentation synthétique des exploitations identifiées après la troisième typologie

1.7. Récapitulation des typologies établies

1.7.1. Du système de production au système d'élevage ; *Analyse de la correspondance entre les catégories d'exploitations issues des deux premières typologies*

Une analyse factorielle des correspondances a été employée pour la prospection des relations de concordance entre les catégories identifiées lors de la première typologie (typologie selon les caractéristiques générales des exploitations et place de l'élevage) et les type d'exploitations repérés après la deuxième typologie (typologie selon les spécificités d'élevage dans exploitations et rôle de l'élevage bovin).

Dans les systèmes de productions identifiées à partir des combinaisons spatiales sur le plan obtenu, les petites exploitations d'élevage seul, d'élevage-céréaliculture ou encore marquées par une diversification renforcée des activités agricoles (élevage-polyculture) encollent parfaitement aux exploitations où l'élevage concerne de petits cheptels formés essentiellement de l'espèce bovine. Ou bien correspondent aux petites exploitations de petits ou moyens cheptels de bovin-ovin. La location des moyennes superficies de terres exploitées principalement dans la céréaliculture (moyennes exploitation louées d'élevage-céréaliculture) est l'agissement des élevages dont les cheptels de taille moyens possédés sont marqués soit par une dominance de bovins ou c'est l'ovin qui s'observe avec des effectifs élevés. Les grandes ou moyennes exploitations propres d'élevage-polyculture se distinguent ainsi par une prédisposition à être en concordance avec l'élevage des grands cheptels de bovin-ovin et de caprin.

Tableau n° 15: Paramètres de modèle de la première analyse des correspondances

Dimension	Proportion d'inertie Expliqué	Khi-deux	Signification de la correspondance
1	0,704	188,087	0,000
2	0,223		
Total	0,927		

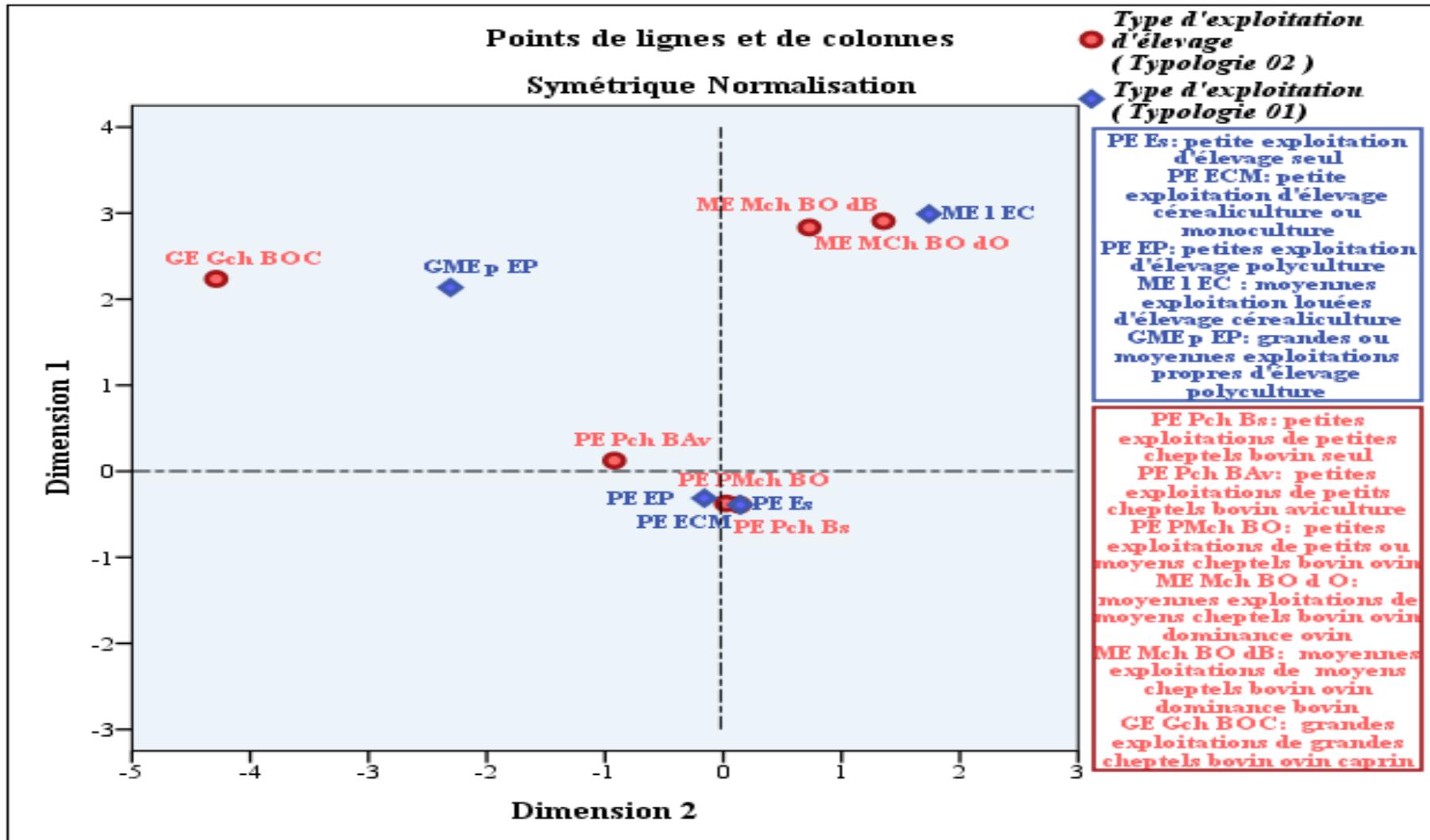


Figure n° 36: Analyse factorielle des correspondances entre les types d'exploitations issues des deux premières typologies

1.7.2. Du système d'élevage global au système d'élevage bovin ; *Analyse de la correspondance ente les catégories d'exploitations issues des deux dernières typologies*

la mise en évidence des sortes de dépendance caractérisant la structure des exploitations et des cheptels d'une part et le système d'élevage bovin adopté d'autre part est une nécessité dans l'étude des systèmes avec une approche globale.

La résolution de tel type de corrélation par l'analyse des correspondances peut conduire vers la démonstration des raisonnements des éleveurs. Dans les conditions de semi-aride, la spécialisation dans la production laitière (système laitier) est observé comme étant le choix des moyennes exploitations détenant des moyens cheptels de ruminants avec plus d'effectif bovin ou les petites ou les moyennes exploitations orientées vers l'assemblage de l'élevage bovin avec un élevage industriel maîtrisé (aviculture pente et/ ou chaire). La production de lait dans un système mixte vise subséquemment la viande (système mixte plutôt laitier) est une sélection stratégique optée particulièrement par les éleveurs valorisant les petites exploitations où le bovin est enregistré comme étant la seule spéculation d'élevage pratiquée. Les éleveurs exploitants un foncier agricole et un cheptel moyen caractérisé par un accroissement des effectifs d'ovin que de bovin ainsi que les éleveurs de bovin-ovin sur petites surfaces agricoles adoptent des systèmes mixtes et préfèrent particulièrement l'engraissement des veaux, ou se spécialisent pratiquement dans la production de la viande bovine. L'adoption des systèmes mixtes équilibrés est une tendance clairement repérée dans les grandes exploitations distinguées par les pratiques de diversification des espèces animales.

Tableau n ° 16: Paramètres de modèle de la deuxième analyse des correspondances

Dimension	Proportion d'inertie Expliqué	Khi-deux	Signification de la correspondance
1	0,585	38,186	0,008
2	0,253		
Total	0,838		

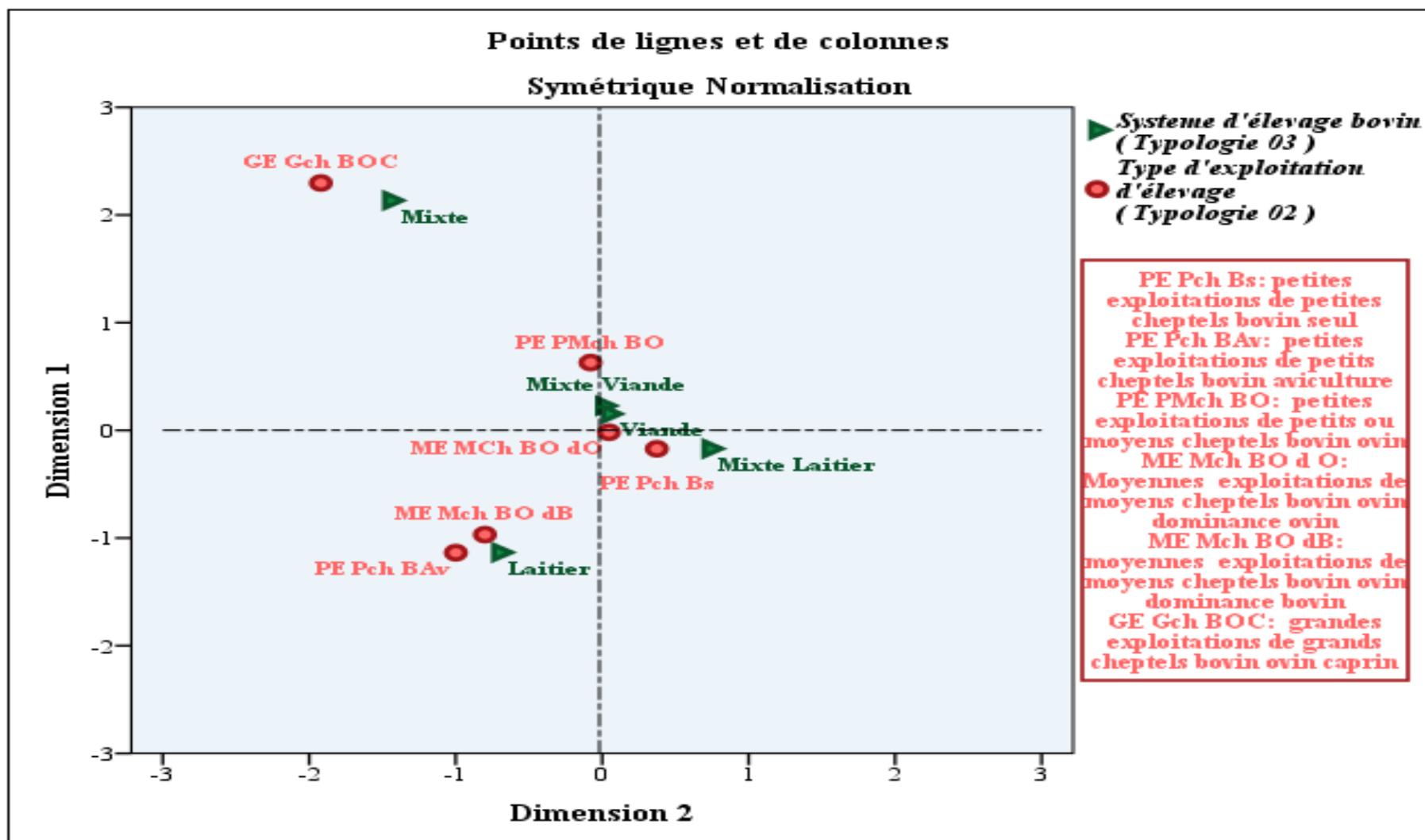


Figure n° 37 : Analyse factorielle des correspondances entre les types d'exploitations issues des deux dernières typologies

1.7.3. Du système de production au système d'élevage bovin ; *Analyse de la correspondance ente les catégories des exploitations issues des trois typologies*

La mise au point des relations structurelles et fonctionnelles entre les types d'exploitations délimitées dans les deux premières typologies et le système d'élevage bovin adopté fait appel à des méthodologies plus complexes à l'instar de l'analyse canonique non linéaire. L'examen des correspondances ressortis sur la lumière de la distance spatiale entre des catégories des exploitations et les modalités des systèmes d'élevages bovins dispersées sur le plan ci-après, illustre que les grandes exploitations d'élevage-polyculture marquées par l'élevage des grands cheptels de ruminants (bovin, ovin, caprin) se discernent par leur tendance à adopter des systèmes d'élevage bovin mixtes équilibrés. Les éleveurs ayant choisis l'adoption des systèmes mixtes mais davantage orientés vers l'engraissement (système mixte plutôt viande) valorisent des petites superficies agricoles dans l'élevage-polyculture et entretiennent ainsi des petits ou moyens cheptels de bovin-ovin. L'orientation de l'élevage bovin vers la production mixte (lait, viande) mais avec plus d'importance accordée à la production de lait est plus notée dans les unités de production qui fonctionnent sur un foncier agricole restreint et valorisent simultanément des petits cheptels en élevage seul ou en association avec la céréaliculture.

La spécialisation dans la production laitière est le modèle qui réunit les exploitations qui font appel à la location des surfaces moyennes de terres employées dans la céréaliculture et consacrées à l'élevage des cheptels de bovin-ovin marqués par la présence des effectifs relativement élevés des vaches laitières. Tandis que, le choix des systèmes d'élevages spécialisés dans la production et l'engraissement des taurillons (système viande) correspond d'avantage aux petites exploitations ayant l'élevage comme activité agricole unique.

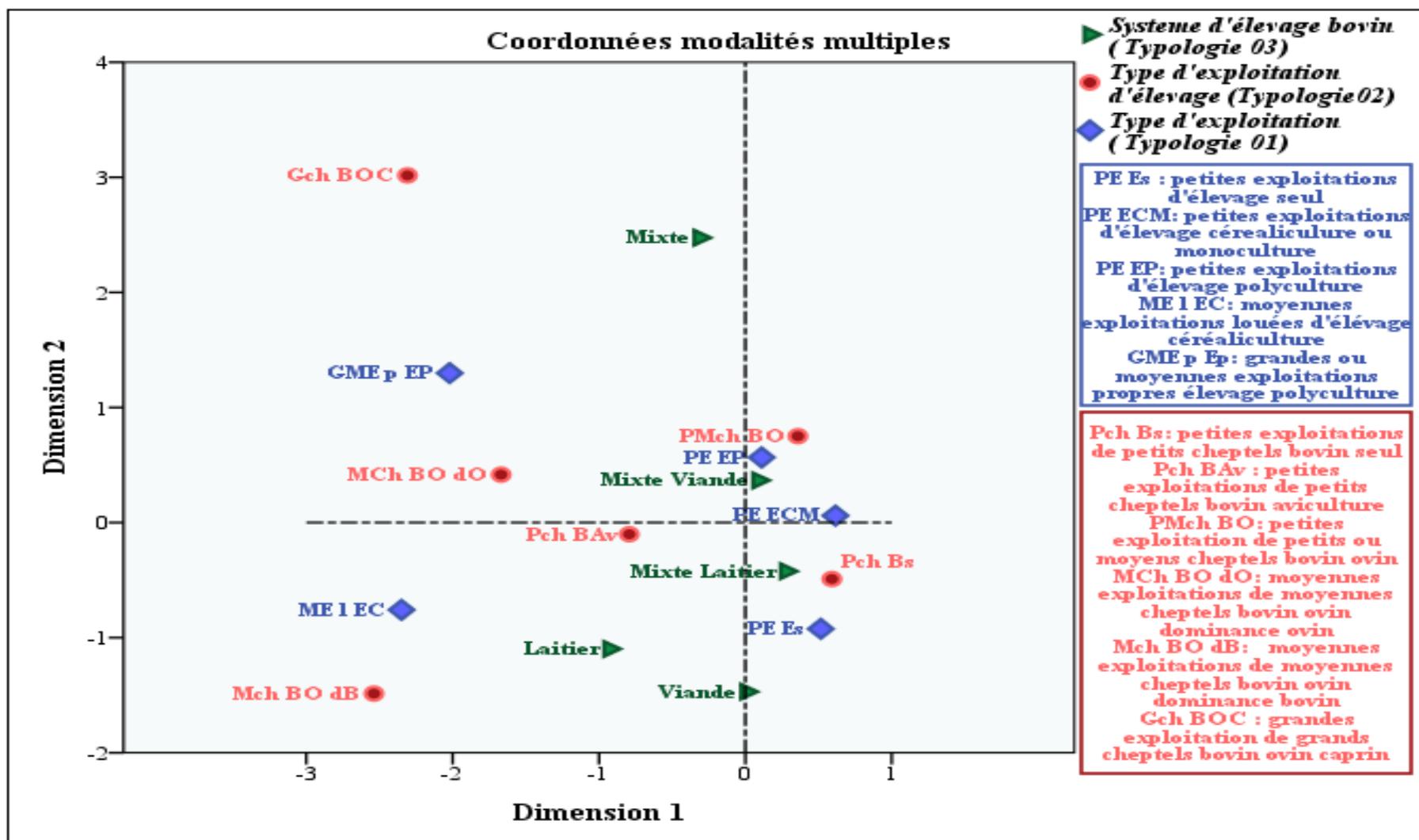
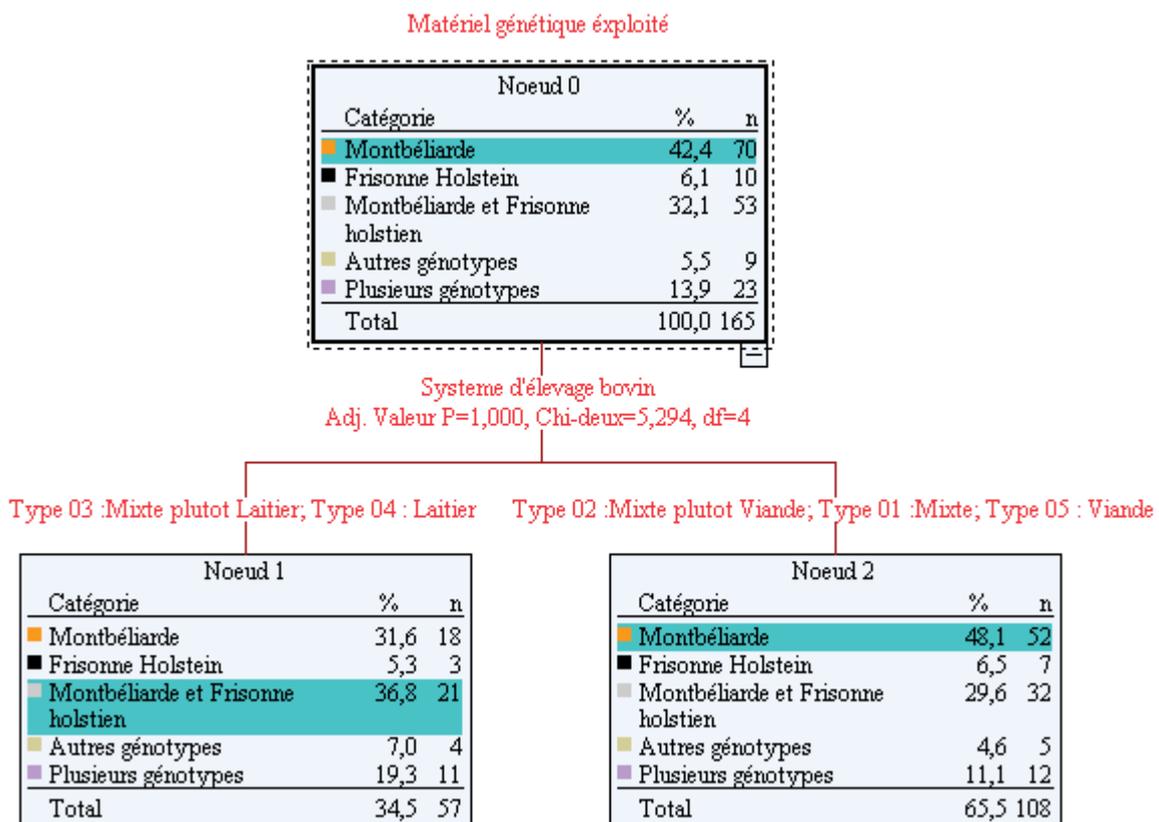


Figure n° 38 : Analyse canonique non linéaire entre les types d'exploitations issues des trois typologies

Chapitre II : Fonctionnement des systèmes d'élevage bovin

2.1. Matériel animal exploité et système d'élevage bovin adopté

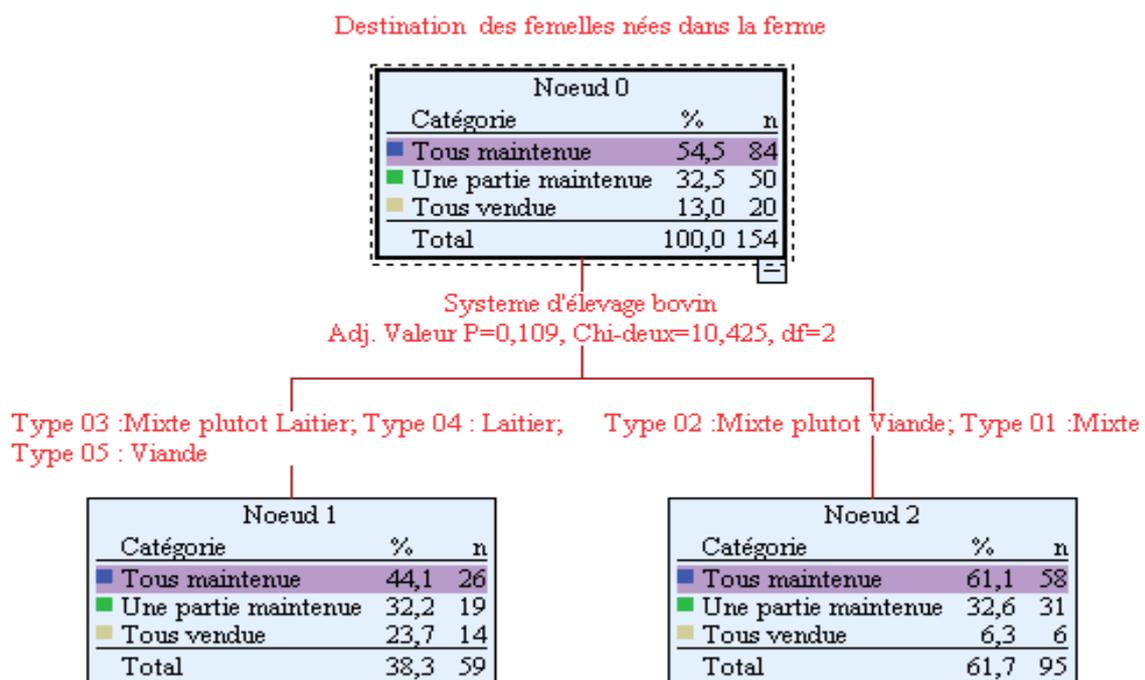
Même si le modèle issu de l'utilisation des arbres de décision ne reflète pas une dépendance significative statistiquement ($p > 0.05$) entre le système d'élevage adopté et le génotype de matériel animal exploité, la description de la classification automatique fait apparaître que les exploitations qui adoptent des systèmes de production bovin mixte ou orienté vers la production de viande se voient avec une tendance à élever dans la moitié de situation presque la pie rouge montbéliarde seule connue par ses potentialités mixtes équilibrées. Tandis que, dans les systèmes mixtes qui s'orientent plutôt vers la production de lait ou les systèmes directement laitiers, la modalité la plus fréquente est celle des éleveurs qui réunissent la pie rouge montbéliarde - adaptée au contexte de la région- avec la Frisonne Holstein (type pie noire) reconnue par ses potentialités laitières.



2.2. Politiques de renouvellement et systèmes d'élevage adoptés

2.2.1. Destination des femelles nées dans la ferme

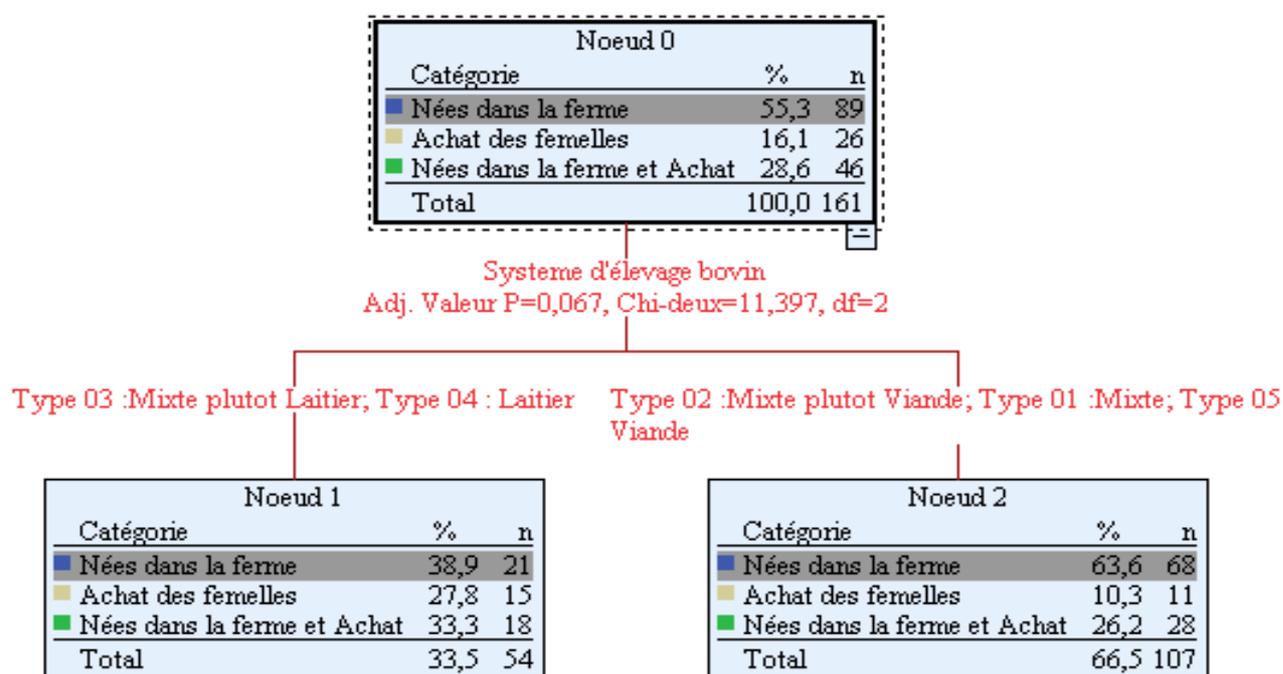
Le sort des femelles nées dans l'exploitation est indépendant de système d'élevage bovin adopté ($p > 0.05$). Si plus de la moitié (54 %) des éleveurs appariassent tout près à garder les femelles nées dans la ferme en dépit de leurs système préféré. La classification automatique indique voir même à titre descriptif que le choix des systèmes mixtes ou mixtes plutôt viande augmente la chance des vaches à être garder dans la ferme. Les vaches qui naissent dans les exploitations spécialisées (lait ou viande) ou bien mixtes à orientation laitier ont la double possibilité d'être vendues et non conservées dans l'élevage.



2.2.2. Origine des femelles destinées au remplacement

Le choix des femelles de remplacement dépend d'autres considérations que le système d'élevage opté de fait que l'hypothèse de dépendance testé est non significatif ($p > 0,05$). Néanmoins, les exploitations d'élevage bovin orientées vers la production laitière semblent moins prédisposées au remplacement de vaches en voie de réforme à partir de vaches nées à la ferme et l'achat de femelles apparaît l'idée alternative préférée dans un nombre considérable de celles-ci. Les femelles nées dans l'exploitation constituent davantage le noyau de remplacement favorisé dans les exploitations à production mixte ou dirigées vers la production de viande bovine.

Origine des femelles destinées au remplacement



2.3. Système d'alimentation des vaches laitières

2.3.1. Choix de système d'élevage bovin ; Rôle de la prairie et influence des ressources fourragères

Le statut de la prairie (prairie propre, prairie louée, sans prairie) comme variable discrétisée distincte n'influe pas sur l'orientation de système d'élevage bovin ($p > 0.05$). Le modèle figuré ci-dessous a été obtenu dans une vision systémique après la prise en compte des surfaces susceptibles d'être utilisées comme ressources complémentaires de fourrages (surface de jachère ajoutée à la surface de fourrage cultivé) comme variable d'influence dans la construction de l'arbre de décision. Ce modèle reflète la liaison très significative ($p \leq 0.09$) entre le système d'élevage bovin et le statut de la prairie dans une approche globale. Le diagramme retenu exprime que le système mixte plutôt viande est le système privilégié quelque soit le statut de la prairie. Toutefois, la disponibilité de la prairie contribue dans la réduction -même légère- de cette tendance au profit des systèmes laitiers ; si les éleveurs observés sans prairie propre s'orientent dans plus de 60 % des exploitations vers le système mixte plutôt viande, la possession de la prairie ou la disponibilité de celle-ci pour la location diminue la proportion des exploitations marquées par telle stratégie vers 50 et 52 % respectivement.

Système d'élevage bovin

Noeud 0		
Catégorie	%	n
Type 01 : Mixte	4,2	7
Type 02 : Mixte plutôt Viande	56,4	93
Type 03 : Mixte plutôt Laitier	20,0	33
Type 04 : Laitier	14,5	24
Type 05 : Viande	4,8	8
Total	100,0	165

Statut de la prairie
Adj. Valeur P=0,009, Chi-deux=20,526, df=8

Prairie propre	Sans Prairie	Prairie louée
Noeud 1	Noeud 2	Noeud 3
Catégorie	Catégorie	Catégorie
%	%	%
n	n	n
Type 01 : Mixte	Type 01 : Mixte	Type 01 : Mixte
6,0	3,1	5,9
3	3	1
Type 02 : Mixte plutôt Viande	Type 02 : Mixte plutôt Viande	Type 02 : Mixte plutôt Viande
50,0	60,2	52,9
25	59	9
Type 03 : Mixte plutôt Laitier	Type 03 : Mixte plutôt Laitier	Type 03 : Mixte plutôt Laitier
22,0	18,4	23,5
11	18	4
Type 04 : Laitier	Type 04 : Laitier	Type 04 : Laitier
16,0	13,3	17,6
8	13	3
Type 05 : Viande	Type 05 : Viande	Type 05 : Viande
6,0	5,1	0,0
3	5	0
Total	Total	Total
30,3	59,4	10,3
50	98	17

2.3.2. Sous-système fourrager

2.3.2.1. Objectifs de la production fourragère

Les objectifs de la production de fourrage dans les exploitations d'élevage bovin sont fixés indépendamment de système d'élevage bovin et l'influence de la prairie ($p > 0.05$). Ces stratégies- pratiques semblent plutôt liées aux systèmes d'élevages globales identifiées lors de la deuxième typologie. Généralement dans la région semi aride plus de 45% des exploitations d'élevage bovin ne produisent nullement les fourrages et environ 26 % des exploitations le produisent exclusivement pour leurs cheptels élevés. Tandis qu'environ 23 % des fermes produisent du fourrage pour leurs cheptels ainsi que pour le commercialiser. À titre de comparaison descriptive entre les fermes groupées suite au statut de la prairie, le modèle figuré ci-dessus montre que la modalité des exploitations qui fonctionnent sans fourrages produit à la ferme est la modalité la plus marquée soit la prairie est propre, louée ou entièrement non repérée dans le système de production. Toutefois, dans les exploitations avec prairies propres le fourrage produit est orienté fréquemment à l'alimentation de cheptel mais aussi à la commercialisation, alors que l'alimentation de cheptel est prioritaire dans la production de fourrage pour les éleveurs sans prairies. Les exploitations de production fourragère destinée directement à la vente fonctionnent quasiment sans prairie.

Objectifs de la production fourragère

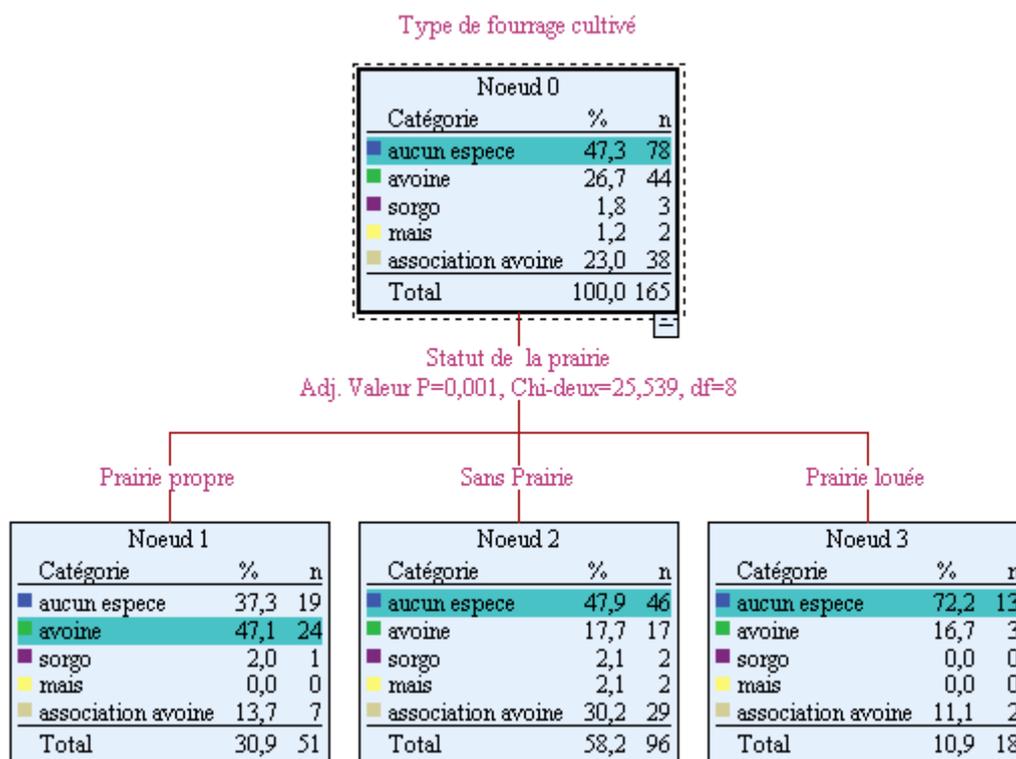
Noeud 0		
Catégorie	%	n
Pas de fourrages produits	47,3	78
Alimentation	26,1	43
Commercialisation	3,0	5
Alimentation et commercialisation	23,6	39
Total	100,0	165

Statut de la prairie
Adj. Valeur P=0,095, Chi-deux=10,786, df=6

Noeud 1			Noeud 2			Noeud 3		
Catégorie	%	n	Catégorie	%	n	Catégorie	%	n
Pas de fourrages produits	37,3	19	Pas de fourrages produits	47,9	46	Pas de fourrages produits	72,2	13
Alimentation	25,5	13	Alimentation	29,2	28	Alimentation	11,1	2
Commercialisation	2,0	1	Commercialisation	4,2	4	Commercialisation	0,0	0
Alimentation et commercialisation	35,3	18	Alimentation et commercialisation	18,8	18	Alimentation et commercialisation	16,7	3
Total	30,9	51	Total	58,2	96	Total	10,9	18

2.3.2.2. Types de fourrages cultivés

Le choix de l'espèce fourragère à cultiver dépend très significativement de la disponibilité de la prairie ($p \leq 0.001$). L'analyse a montré que le système d'élevage bovin adopté par les éleveurs ne joue qu'un rôle marginal dans le choix des fourrages adaptés aux besoins de système avec lequel les bovins sont conduits. Sans préciser l'influence de la prairie, les éleveurs producteurs des fourrages dans la région semi aride pensent plus à la culture d'avoine ou à l'association de l'avoine avec une espèce protéagineuse (vesce, pois fourrager). Le recours à la culture d'autres types de graminées fourragères (maïs, sorgho) est marqué chez une faible partie des éleveurs. Les résultats figurés dans le diagramme ci-après indiquent une prédisposition des exploitations où la prairie est disponible à pratiquer plus de culture d'avoine fourragère, tandis que les exploitants pratiquant l'élevage bovin sans la disponibilité de la prairie se voit plus orienter vers l'association de l'avoine avec un protéagineux. Lors de la location de la prairie les exploitants se voient majoritairement sans politique de production de fourrages.



2.3.3. Sous-système de pâturage

2.3.3.1. Rôle de la prairie dans la conduite du pâturage

La prairie joue un rôle déterminant dans le système de pâturage toute l'année. Les modèles figurés ci-dessous montrent que la conduite de pâturage de vache laitière quelque soit la saison ne dépend de tout de la stratégie d'élevage favorisé mais d'une manière très hautement significative ($p < 0.001$) de la structuration de l'exploitation et les moyens de production présents précisément la disponibilité de la prairie.

L'analyse de système de pâturage au printemps explique qu'en générale les éleveurs s'orientent vers le pâturage de la prairie dans 39% des exploitations, et le pâturage la jachère dans 37 % des élevages. Les parcours, la montagne et la forêt forment une ressource valorisée par plus de 10 % d'exploitations. La prise en considération de la disponibilité de la prairie (propre ou louée) fait ressortir que dans la quasi-totalité des exploitations dépourvus de la prairie, les éleveurs s'est trouvés forcement diriger vers d'autre ressources pastorales à savoir la jachère(62 %), les parcours (dans plus 18%) ou délaissé carrément leur vaches en stabulation à zéro pâturage (13 %).

Lieu paturé au Printemps

Noeud 0		
Catégorie	%	n
En stabulation	8,5	14
Jachère	37,6	62
Prairie	39,4	65
fourrage cultivé	3,0	5
Parcours Montagne et Foret	11,5	19
Total	100,0	165

Statut de la prairie

Adj. Valeur P=0,000, Chi-deux=149,335, df=4

Prairie propre; Prairie louée

Noeud 1		
Catégorie	%	n
En stabulation	1,4	1
Jachère	2,9	2
Prairie	94,2	65
fourrage cultivé	0,0	0
Parcours Montagne et Foret	1,4	1
Total	41,8	69

Sans Prairie

Noeud 2		
Catégorie	%	n
En stabulation	13,5	13
Jachère	62,5	60
Prairie	0,0	0
fourrage cultivé	5,2	5
Parcours Montagne et Foret	18,8	18
Total	58,2	96

L'analyse de système de pâturage d'été indique que la grande partie des éleveurs de bovin dans la région semi aride préfèrent valoriser les chaumes de céréales par pâturage. Si la part des éleveurs qui profitent des parcours diminue par comparaison au printemps, la proportion des éleveurs pâturant la prairie et ceux entravant leurs animaux dans les étables restent comparables durant la saison estivale. La séparation significative entre les pratique d'éleveurs provient de la disponibilité de la prairie ne montre pas une distinction nette par rapport à la situation initiale (avant la classification) et les chaume de céréale sont constamment le lieu de pacage préféré. Cette distinction fait ressortir davantage qu'en réalité, les exploitations à zéro pâturage pendant l'été sont entièrement des exploitations sans prairie.

Lieu paturé en Été

Noeud 0		
Catégorie	%	n
En stabulation	14,0	23
Prairie	16,5	27
Chaumes des céréales	62,2	102
parcours montagne et forêt	7,3	12
Total	100,0	164

Statut de la prairie

Adj. Valeur P=0,000, Chi-deux=55,931, df=3

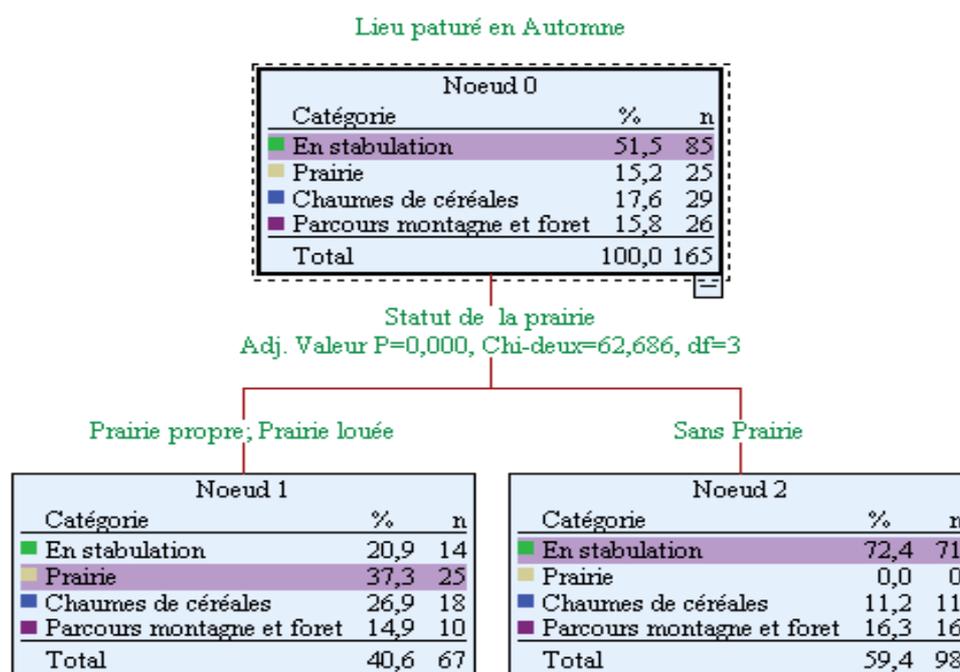
Prairie propre; Prairie louée

Noeud 1		
Catégorie	%	n
En stabulation	0,0	0
Prairie	39,1	27
Chaumes des céréales	56,5	39
parcours montagne et forêt	4,3	3
Total	42,1	69

Sans Prairie

Noeud 2		
Catégorie	%	n
En stabulation	24,2	23
Prairie	0,0	0
Chaumes des céréales	66,3	63
parcours montagne et forêt	9,5	9
Total	57,9	95

Avec l'arrivé d'automne la proportion des exploitations qui se marquent sans pâturage de leurs vaches augmente très sensiblement (plus de 50%). La part des exploitations qui profitent de la prairie, des parcours ou encore des chaumes de céréales est largement comparable. Le modèle obtenu montre que plus de 20 % des exploitations possédant la prairie, entrave leurs animaux après un été sur chaume de céréale. Quoique, la catégorie des éleveurs pâturant leurs prairies soit la plus fréquente en automne (plus de 35 %), une partie importante des exploitations font persister leurs bovins sur le reste des parcours et les chaumes de céréales non encore labourés. Plus de 70%des vaches élevées dans les exploitations sans prairie rentrent tôt en stabulation. Cette pratique ne peut être expliquée que par le manque des ressources pastorales susceptibles d'être exploitées.



2.3.4. L'alimentation des vaches à l'étable

2.3.4.1. Ration de base et /ou complémentation en fourrage grossier

Dans le contexte de la région d'étude, l'alimentation des vaches laitières à l'auge est formée principalement de fourrages grossiers secs. Les pratiques de complémentation sont très similaires entre exploitations et soumises à d'autres considérations que le système d'élevage bovin choisis. Le fourrage grossier utilisé comme ration de base, dans la complémentation de la ration de base ne peut être autres que le foin de la prairie et/ou cultivé (avoine ou association avoine – protéagineux) mal récolté et conservé, de paille de céréales pauvre en éléments nutritifs ou un mélange de foin et de paille. Les constatations du terrain dévoilent que la quantité à offrir dépend de la conduite des vaches au pâturage et la saison ; les vaches

reçoivent en stabulation toute l'année ou durant la saison hivernale une ration de base constituée en moyenne d'une balle de 25 kg en de fourrages grossiers. Si la saison favorise des longues durées de pâturage (printemps et été) les vaches ne se bénéficient que d'une complémentation équivalente à la moitié de leurs rations de base lorsque ils seront en stabulation totale (½ balle soit environ 12 kg de fourrages grossiers). Alors que, ces vaches obtiennent des quantités raisonnables de fourrage grossier lorsqu'elles valorisent des ressources pastorales faibles en automne (balle à ½ balle de fourrages grossiers). Sur le plan qualitatif, l'équation de la quantité stockée et les prix de fourrage sur le marché commande largement les pratiques. A cet égard, plus de la moitié des éleveurs utilisent le foin de prairie ou cultivé de la campagne précédant au printemps. Ultérieurement, la proportion des éleveurs qui s'orientent de plus en plus des vers des mélanges de foin et paille comme aliment de complémentation ou ration de base augment sensiblement dès l'été. En hiver, on note l'utilisation la moins élevée de la paille de céréales comme ration de base.

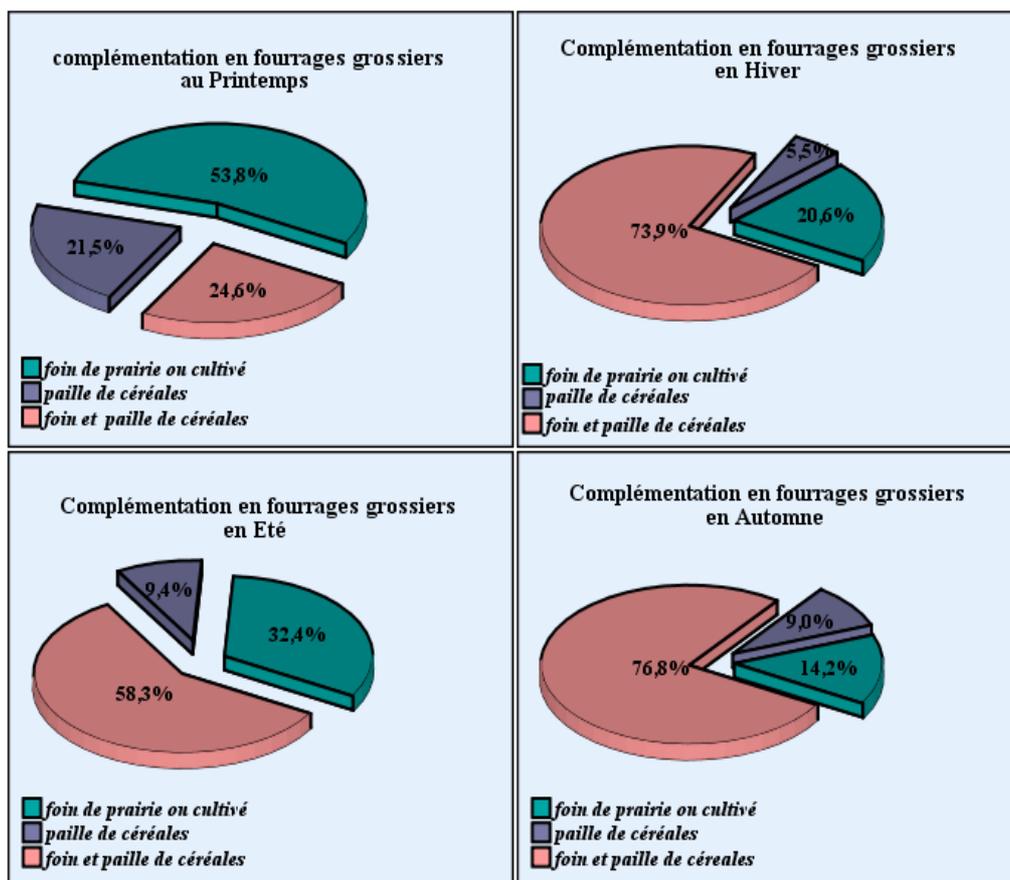
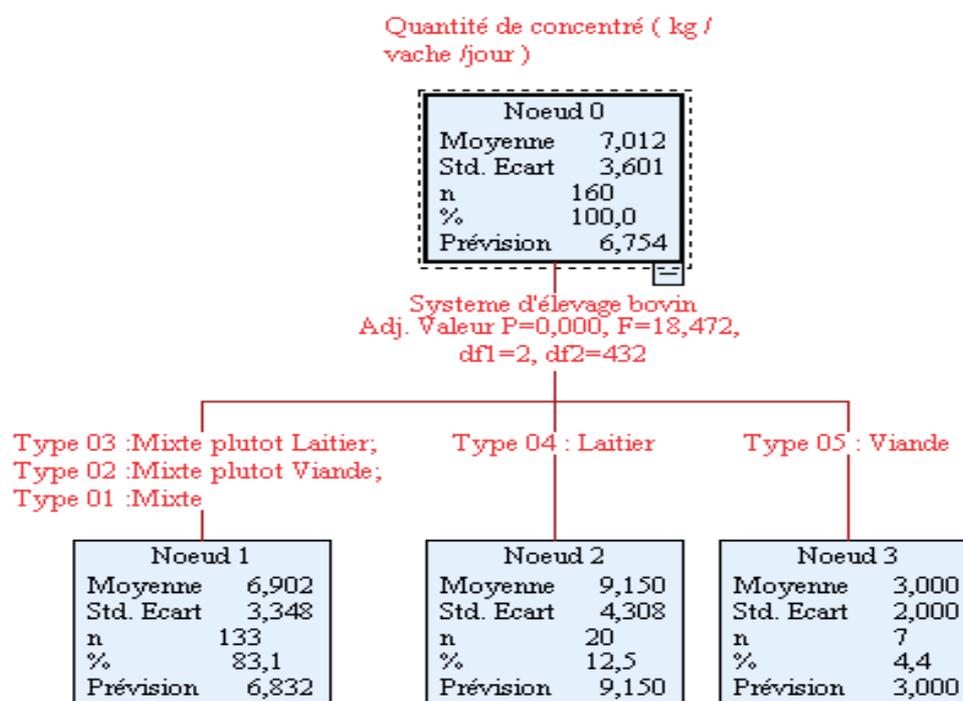


Figure n° 39 : Complémentation en fourrage grossier selon la saison

2.3.4.2. Le concentré dans le système d'alimentation

Les vaches laitières élevées dans la région semi-aride reçoivent au moyenne $07 \pm 3,6$ kg de d'aliment concentré par jour, sans enregistré des différences significatives dans les quantités offertes aux vaches liées l'impacte de la saison (les vaches reçoivent la même quantité de concentré toute l'année) ou le stade physiologique de la vache (pas de différence dans l'alimentation des vaches tarées ou en lactation). L'analyse de la variance sous la procédure arbre de décision explique *contrario* à la conduite du pâturage et du programme fourrager largement dépendent des moyens de production disponibles précisément le statut et la place de la prairie dans le système de production, les pratiques de supplémentassions alimentaires, strictement dit ; la quantité de concentré offerte par vache et par jour est sous l'influence très significative ($p < 0.001$) de système d'élevage bovin désigné. Autrement, les objectifs fixés et attendus de l'élevage bovin semblent véritablement la seule source de variation des pratiques de supplémentassions alimentaire entre les exploitations d'élevage. Suite à la classification obtenue, les vaches élevées au sein des exploitations spécialisées dans la production laitière se bénéficient de plus de $9,1 \pm 4,3$ Kg de concentré par jour. Cependant dans les systèmes spécialisés viande la quantité de concentré offerte pour une vache présente quotidiennement ne surpasse pas 03 ± 02 Kg. Dans les fermes préférant les systèmes mixtes équilibrés, orientés plutôt vers la production de la viande ou davantage vers la production de lait ; les femelles productrices reçoivent des quantités raisonnables de $6,9 \pm 3,3$ kg d'aliment concentré journallement.

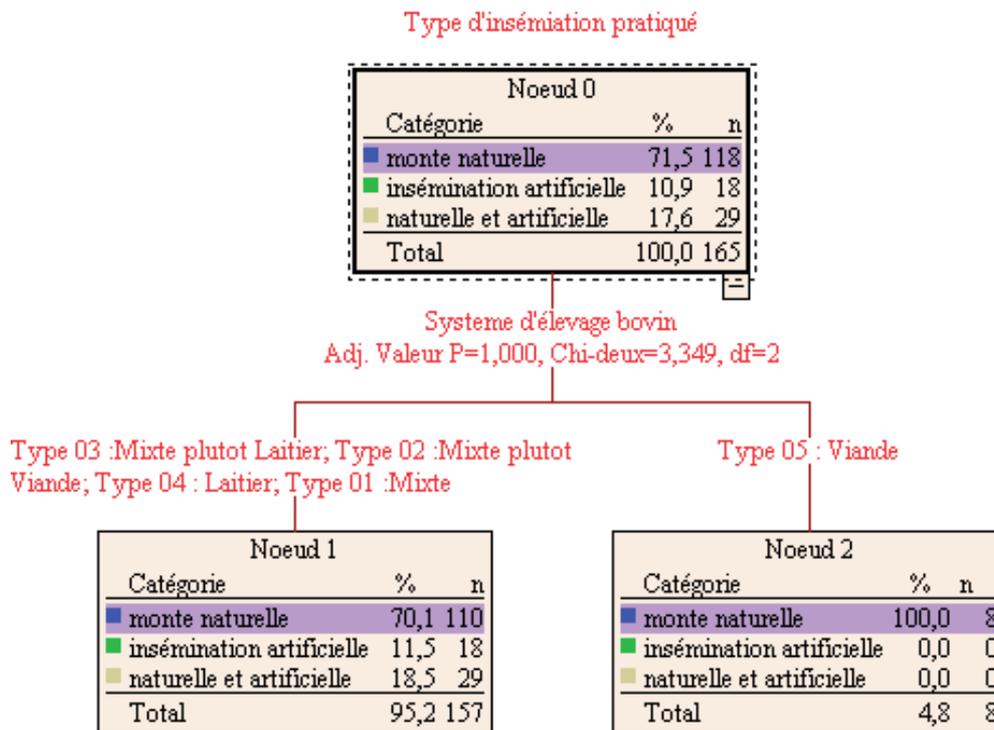


2.4. La conduite de la reproduction

Les pratiques de la reproduction se ressemblent fortement entre les exploitations d'élevage bovin dans la région semi aride. Suite au niveau de maîtrise marqué, se sont d'autres raisonnements loin du système d'élevage bovin adopté ou de la structure globale de l'exploitation qui commandent l'application, le choix et la combinaison des techniques de reproduction disponibles. Les pratiques repérées se trouvent en liaison étroite entre elles, l'utilisation des unes explique la faisabilité des autres.

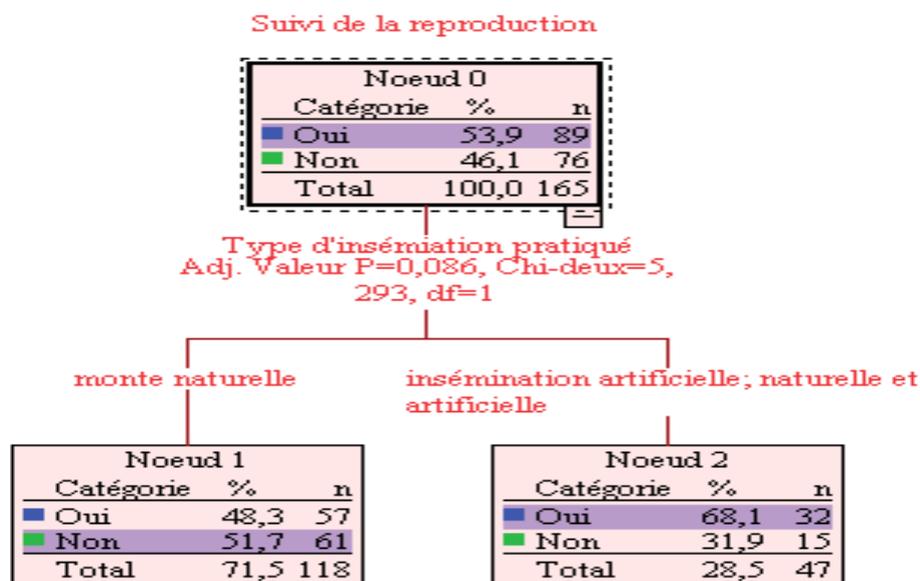
2.4.1. Type d'insémination pratiqué

Plus de 70 % des éleveurs inséminent leurs femelles par la monte naturelle. Si l'insémination artificielle est finalement dans une exploitation sur dix comme technique de reproduction préférée, dans environ 30 % des exploitations les éleveurs ne favorisent pas une technique au dépôt de l'autre. Malgré que le système d'élevage bovin ne montre aucune n'influence sur le choix de la méthode d'insémination, dans l'élevage où la production de la viande constitue l'objectif pour le quel l'élevage a été fondé, aucune tendance vers la sélection de l'insémination artificielle n'été enregistrée. Les constats de terrain explique que la région dans la quelle se localise l'exploitation joue un rôle très déterminant dans le choix de la technique d'insémination. La présence d'un vétérinaire inséminateur en proximité favorise plus l'insémination artificielle.



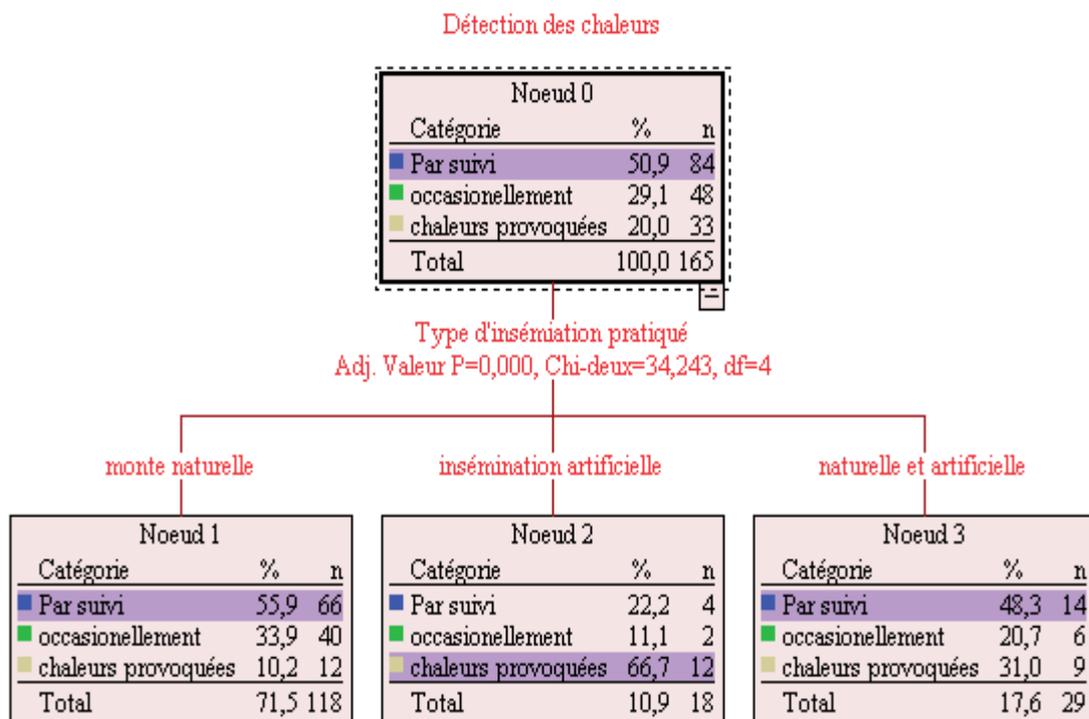
2.4.2. Suivi de la reproduction

Bien que plus de la moitié des éleveurs de bovin dans le contexte semi-aride disposent un registre de suivi de la carrière reproductive de leurs troupeaux, le modèle figuré ci-dessus ne reflète pas une dépendance significative entre les technique d'insémination et la tendance des éleveurs à suivre leurs élevages, mais explique plutôt que l'introduction de la biotechnologie de l'insémination artificielle dans la reproduction des femelles laitières à pousser les éleveurs vers l'établissement d'un contrôle - quoique faiblement maîtrisé- de leurs performances de reproduction.



2.4.3. La détection des chaleurs

Dans plus de la moitié des exploitations la détection des chaleurs de vaches laitières est basée sur le suivi établis. Néanmoins, une proportion importante d'éleveurs ne voient les signes de chaleurs au près de leurs femelles que occasionnellement. La technique de la reproduction pratiquée est le pivot qui dirige les éleveurs à détecter ou provoquer des chaleurs après le vêlage. le modèle ci-dessous indique que dans les élevages où la monte naturelle domine le mode de la reproduction des vaches laitières, le suivi de la reproduction favorise la détection des chaleurs quoi que une forte partie des éleveurs ne aperçoivent les signes de reproduction que occasionnellement. La pratique de l'insémination artificielle se fait plus sur des chaleurs provoquées.



Chapitre III : Les performances animales dans les systèmes d'élevage bovin

3.1. Les performances moyennes de reproduction

L'analyse descriptive des performances moyennes de reproduction dévoile que dans les exploitations agricoles de la région semi-aride, les vaches laitières élevées (tout génotypes confondus) réalisent leur première saillie ou insémination en moyenne 68 ± 32 jours après la mise bas. Cependant, la fécondation n'aura lieu qu'après 81 ± 43 jours. Ces performances nécessitent $1,3 \pm 0,7$ tentative et engendrent par la suite un intervalle de 351 ± 43 jours entre deux mises bas successives.

Tableau n°17 : Performances moyennes de reproduction estimées par l'enquête rétrospective

Paramètre statistique	IVPI	IPI-IF	IVIF	IC	IVV
N (vaches)	158	156	155	170	156
Moyenne	68,5	12,0	81,5	1,3	351,2
Erreur std. de la moyenne	2,5	2,2	3,5	0,06	3,4
Ecart type	32,1	27,5	43,6	0,7	43,1
Minimum	26	00	08	01	297
Maximum	230	188	278	05	548

3.2. Variabilité des performances ; influence de la structure de l'exploitation

3.2.1. Influence de la diversification des activités agricoles et d'élevage

L'évaluation des performances de reproduction selon les exploitations catégorisées par l'activité agricole ou par le type d'élevage pratiqué où les femelles laitières extériorisent leurs potentialités dans les exploitations, ne reflète pas des différences significatives sur le comportement reproductif. Quoique, les chiffres figurés ci-après indiquent que les vaches élevées dans les exploitations d'association élevage-céréaliculture et davantage de combinaison bovin-ovin démontrent relativement des résultats de reproduction améliorés.

Tableau n°18 : Les performances de reproduction selon l'activité agricole

Activités agricoles	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Elevage seul</i>	23	84,8 ±52,8	98,3 ±52,1	12,7 ±27,1	1,4 ± 0,8	367,9 ±51,8
<i>Elevage –Céréaliculture</i>	26	69,9 ±22,6	73,3 ±31,7	6,54 ±15,2	1,2 ± 0,5	344,8 ±28,9
<i>Elevage- Monoculture</i>	20	83,7 ±46,43	89,5 ±45,5	5,8 ±15,4	1,2 ±0,7	360,0 ±45,2
<i>Elevage- Polyculture</i>	83	63,8 ±25,3	82,0 ±55,9	17,5 ±15,4	1,5 ±1,2	352,3 ±55,8
Différence entre moyennes		P> 0 ,05				

Tableau n°19 : Les performances de reproduction selon le type d'élevage

Activités d'élevage	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Bovin seul</i>	68	74,0 ±38,9	87,5 ±51,7	14,6 ±34,1	1,4 ±0,7	358,4 ±50,7
<i>Bovin – ovin</i>	60	61,7 ± 22,2	79,7 ±57,7	16,6 ±50,4	1,6 ±1,4	349,3 ±57,7
<i>Bovin- Aviculture</i>	28	71,4 ± 30,2	81,6 ± 36,8	9,4 ±24,2	1,3 ±0,7	351,6 ±36,8
Différence entre moyennes		P> 0 ,05				

3.2.2. Différences dues à la taille du cheptel exploité

Le jugement des performances moyennes de reproduction réalisées par des femelles appartenant aux exploitations scindées selon la taille de tout le cheptel animal exploité et selon la taille du cheptel bovin séparément ne montre aucune dépendance entre les performances de reproduction enregistrées et l'exploitation agricole. A titre évocateur, des performances moyennes supérieures s'observent dans les exploitations détenant des moyens cheptels de ruminants marqués par des forts effectifs d'ovin.

Tableau n°20 : Les performances de reproduction selon la taille de cheptel

Taille de cheptel	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Petits Cheptels</i>	53	68,9 ±33,7	82,9 ±47,9	15,1 ±34,6	1,45 ±0,8	354,4 ±46,7
<i>Moyens Cheptels Bovin</i>	49	76,5 ±38,4	86,8 ±46,6	10,1 ±26,2	1,31 ±0,6	356,4 ±46,6
<i>Moyens Cheptels Ovin</i>	31	60,9 ± 12,5	65,1 ±17,4	4,2 ±10,4	1,19 ±0,4	335,4 ±17,6
<i>Grands Cheptels</i>	23	62,7 ±30,0	85,9 ±48,7	35, 8 ±77,3	2,30 ±2,0	370,9 ±86,2
Différence entre moyennes		P> 0,05				

Tableau n°21 : Les performances de reproduction selon la taille de cheptel bovin

Taille de cheptel bovin	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Petite cheptels</i>	23	62,7 ±30,0	100,9 ±86,2	35,8 ±77,3	2,3 ±2,0	370,9 ±86,2
<i>Moyens cheptels</i>	56	69,8 ±31,2	83,7 ±48,8	15,0 ±35,6	1,3 ±0,7	354,8 ±47,8
<i>Grands cheptels vaches</i>	61	72,3 ±35,8	78,4 ±37,8	6,1 ±13,3	1,2 ±0,6	348,4 ±37,6
<i>Grand cheptels taurillons</i>	16	56,7 ±13,8	70,8 ±34,2	12,2 ±34,5	1,3 ±0,9	340,5 ±34,3
Différence entre moyennes		P> 0,05				

3.3. La variation des performances ; influence de type d'exploitation et le système d'élevage adopté

3.3.1. Différences dues au type d'exploitation agricole

L'analyse de la variance des performances de reproduction entre les catégories des exploitations agricoles (identifiées lors de la première typologie) ne conduit à aucune conclusion significative. Descriptivement, ce sont les vaches qui appartiennent aux petites exploitations d'élevage-polyculture qui présentent les délais d'insémination les plus courts après le vêlage sans que cet avantage se répercute sur les délais de fécondation. Les femelles laitières élevées dans des exploitations à vocation élevage seul extériorisent des performances faibles caractérisées par des fécondations tardives et intervalles entre mise bas longs.

Tableau n°22 : Les performances de reproduction selon le type d'exploitation agricole

Type d'exploitation agricole (typologie 01)	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>PE Elevage seul</i>	23	84,8 ±52,8	98,3 ±52,0	12,7 ±27,1	1,4 ±0,8	367,9 ±51,8
<i>PE Elevage- Céréale /Monocult</i>	26	71,5 ±22,8	76,4 ±31,9	8,1 ±16,6	1,3 ±0,6	348,1 ±28,7
<i>PE Elevage- polyculture</i>	94	61,5 ±22,2	76,4 ±43,3	14,2 ±31,2	1,4 ±0,8	346,7 ±43,3
Différence entre moyennes		P> 0,05				

3.3.1. Influence de type d'exploitation d'élevage

À l'instar des exploitations agricoles, la spécification des particularités d'élevage dans les exploitations ne reflète pas des liaisons significatives avec les paramètres d'évaluation des capacités reproductives des vaches laitières. Si l'ensemble des exploitations dans lesquelles les performances ont été estimées sont petites (sur plan foncier exploité), il semble que dans

les exploitations où l'élevage valorise des petits ou moyens cheptels de bovin-ovin, les femelles élevées expriment tout à fait un meilleur comportement reproductif marqué par les délais d'insémination et de fécondation les plus bref après la mise bas.

Tableau n°23 : les performances de reproduction selon le type d'exploitation d'élevage

Type d'exploitation d'élevage (typologie 02)	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>PE P cheptel Bovin seul</i>	68	74,0 ±38,9	87,5 ±51,7	14,6 ±34,1	1,4 ±0,7	358,4 ±50,7
<i>PME P cheptel Bovin Avivcul</i>	28	71,4 ±30,2	81,6 ±36,8	9,4 ±24,2	1,3 ±0,7	351,6 ±36,8
<i>PE PM cheptel Bovin Ovin</i>	37	61,1 ±16,1	65,7 ±20,8	4,6 ±11,4	1,2 ±0,5	335,9 ±21,0
Différence entre moyennes		P> 0 ,05				

3.3.2. Différences dues au système d'élevage bovin

L'orientation de la production bovine vers un tel objectif de production modelé dans un système d'élevage quelconque ne conduit pas forcément à un commandement des performances de reproduction. Si ailleurs les performances de reproduction s'améliorent avec une moindre exploitation de potentiel laitier des vaches, dans ces exploitations enquêtées, les vaches conduisent sous un système qui vise spécifiquement la production et la commercialisation de lait extériorisent des performances moyennes de reproduction améliorées relativement aux vaches qui se conduisent sous d'autres systèmes repérés.

Tableau n°24 : les performances de reproduction selon le système d'élevage bovin

Système d'élevage bovin (typologie 03)	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Mixte plutôt Viande</i>	68	70,0 ±34,3	82,5 ±44,4	11,9 ±26,0	1,4 ±0,8	352,5 ±44,3
<i>Mixte plutôt Laitier</i>	28	70,4 ±30,6	82,0 ±45,7	13,5 ±31,6	1,3 ±0,6	353,7 ±44,0
<i>Laitier</i>	37	58,7 ±20,4	70,1 ±33,7	10,4 ±29,0	1,3 ±0,8	339,9 ±33,7
Différence entre moyennes		P> 0 ,05				

3.4. La variation des performances ; Influence de fonctionnement et de conduite d'élevage

3.4.1. Différences dues au matériel génétique exploité

Entre génotypes exploités, la pie noire Holstein de potentiel laitier exprime la meilleure reprise de cyclicité après le vêlage sans que cette précocité se traduise par une fécondation tôt. La montbéliarde réalisent la première insémination la plus tardive, mais sans différences significative dans les délais de fécondation relative avec les autres races.

Tableau n°25 : les performances de reproduction selon le type matériel génétique exploité

Matériel génétique exploité	N	Paramètres de reproduction (moyenne ± écart type)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Pie rouge Montbéliarde</i>	85	74,6 ^a ±37,8	83,5 ±41,6	9,1 ±16,9	1,3 ±0,7	354,4 ± 40,6
<i>Pie noire Holstein</i>	38	58,4 ^b ±19,3	77,1 ±47,3	17,9 ±37,1	1,5 ±1,0	346,8 ±47,4
<i>Brune des Alpes et Flukvie</i>	32	65,5 ^{ab} ±24,6	79,1 ±45,3	13,2 ±35,9	1,3 ±0,7	349,1 ±45,3
Différence entre moyennes		$P \leq 0,027$		$P > 0,05$		

Lettres différents sur la même colonne signifier une différence significative à $p \leq 0,05$.

3.4.2. Différences dues à la conduite alimentaire

3.4.2.1. Influence de la disponibilité de la prairie

Dans les conditions de semi-aride, les femelles laitières appartenant aux exploitations où la prairie est disponible, manifestent un retour en chaleurs significativement précoce après leurs mises bas. Cependant, le délai de fécondation et par conséquent l'intervalle entre deux vêlages successifs se voit non affecté par la disponibilité de la prairie naturelle.

Tableau n° 26: Les performances de reproduction selon le statut de la prairie

Statut de la prairie	N	Paramètres de reproduction (moyenne ± écart type)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Prairie personnelle</i>	65	62,5 ^a ±26,7	83,8 ±63,8	21,7 ±54,2	1,7 ±1,4	354,9 ±63,1
<i>Sans Prairie</i>	91	73,3 ^b ±35,0	82,9 ±41,3	9,29 ±23,8	1,3 ±0,6	352,8 ±41,2
Différence entre moyennes		$P \leq 0,013$		$P > 0,05$		

Lettres différents sur la même colonne signifier une différence significative à $p \leq 0,05$.

3.4.2.2. Influence de système de pâturage

La conduite du pâturage de printemps, révèle ainsi des différences très significatives dans la reprise de l'activité reproductive des femelles laitières, l'écart moyen dans les délais de la première insémination entre une vache en stabulation et une vache qui pâture la prairie au printemps est supérieure à 30 jours. Ces vaches expriment par la suite des intervalles de fécondation d'écarts importants lorsqu'elles se conduisent différemment au pâturage de printemps mais sans que ces écarts soit significatifs de point de vue statistique.

Tableau n°27 : Les performances de reproduction selon la conduite du pâturage de Printemps

Lieu pâturé au Printemps	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>En stabulation</i>	20	93,7 ^a ±55,9	102,4 ±53,1	8,7 ±16,9	1,3 ±0,7	371,8 ±52,9
<i>Jachère</i>	56	69,8 ^b ±27,6	80,3 ±39,1	10,0 ±27,2	1,2 ±0,6	350,8 ±39,0
<i>Prairie</i>	65	62,5 ^b ±26,7	83,8 ±63,8	21,7 ±54,2	1,7 ±1,4	354,9 ±63,1
<i>fourrage cultivé</i>	15	61,3 ^b ±13,4	68,0 ±21,1	6,7 ±13,7	1,3 ±0,6	335,7 ±20,1
Différence entre moyennes		$P \leq 0,008$	$P > 0,05$			

Lettres différents sur la même colonne signifier une différence significative à $p \leq 0,05$.

Si la conduite de pâturage de printemps affecte significativement la cyclicité des femelles laitières, le système de pâturage d'été conditionne davantage les délais de fécondation. La conduite des vaches laitières sur la prairie en été favorise un retour en chaleurs précoce traduis par l'intervalle entre vêlage-première saillie le plus court. Tandis que, c'est la conduite des vaches laitières sur chaume de céréales qui favorise un raccourcissement significatif de l'ordre de 20 jours dans les dates de fécondation relativement à la stabulation dans les étables pendant l'été.

Tableau n°28 : Les performances de reproduction selon la conduite du pâturage d'Eté

Lieu pâturé en Eté	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>En stabulation</i>	38	82,7 ^a ±44,7	94,7 ^a ±50,9	11,8 ±29,2	1,3 ±0,6	364,3 ±50,9
<i>Prairie</i>	22	62,8 ^b ±30,7	85,9 ^{ab} ±48,7	20,6 ±26,1	1,9 ±1,2	355,9 ±48,7
<i>Chaume des céréales</i>	95	64,7 ^b ±24,6	74,4 ^b ±37,9	10,3 ±27,2	1,3 ±0,7	345,3 ±37,3
Différence entre moyennes		$P \leq 0,023$	$P \leq 0,042$	$P > 0,05$		

Lettres différents sur la même colonne signifie une différence significative à $p \leq 0,05$.

Pendant l'automne la stabulation ou la conduite des femelles sur pâturage n'influe pas leurs comportements reproductifs. À titre d'illustration, si ces femelles expriment mieux leurs aptitudes de cyclicité reproductrice lorsque elles étaient en dehors de la stabulation en automne, la continuation de la conduite des vaches sur la prairie pendant cette période semble constituer une pratique défavorable favorise l'allongement de délais de fécondation.

Tableau n°29 : Les performances de reproduction selon la conduite du pâturage d'Automne

Lieu pâturé en Automne	N	Paramètres de reproduction (moyenne ± écart type)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>En stabulation</i>	87	71,7 ±33,9	79,9 ±40,4	8,1 ±21,4	1,2 ±0,6	349,9 ±40,3
<i>Prairie</i>	22	62,8 ±30,7	85,9 ±48,7	20,6 ±6,1	1,9 ±1,2	355,9 ±48,7
<i>Chaume des céréales</i>	41	61,3 ±24,1	76,3 ±47,6	16,5 ±38,1	1,4 ±0,8	348,1 ±46,3
Différence entre moyennes		P> 0 ,05				

3.4.2.2. Influence de la supplémentation en aliment concentré

Dans les conditions de conduite évoquées précédemment, les performances de reproduction des vaches laitières se voient détériorer dans les exploitations où l'apport de concentré par jour est faible ou se fait avec des fortes quantités. Si ces pratiques n'engendrent aucun impact sur le retour en chaleur et donc ne conditionnent pas les délais de la première insémination, un apport moyen de concentré par jour et par vache (de 6 à 10 kg) favorise les meilleurs délais de fécondation.

Tableau n°30 : Les performances de reproduction selon l'apport de l'aliment concentré

Apport d'aliment concentré (kg / vache/ jours)	N	Paramètres de reproduction (moyenne ± écart type)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Faible apport [-6 kg]</i>	62	68,0 ±21,1	80,5 ^a ±44,7	13,6 ±34,1	1,3 ±0,6	351,0 ^a ±43,8
<i>Moyen apport [6 -10kg]</i>	31	59,6 ±28,6	66,4 ^a ±31,8	6,7 ±18,3	1,2 ±0,7	336,4 ^a ±31,8
<i>Apport élevé [+10kg]</i>	62	74,2 ±41,3	88,9 ^a ±46,2	13,4 ±24,0	1,5 ±0,9	359,4 ^b ±45,8
Différence entre moyennes		P> 0 ,05	P≤0,048	P> 0 ,05		P≤0,022

Lettres différents sur la même colonne signifient une différence significative à p≤0,05.

3.4.3. Différences dues à la conduite de la reproduction

Quel que soit le mode d'insémination pratiqué dans l'exploitation, sur des chaleurs naturelles ou induites les vaches laitières ne présentent pas des différences significatives dans

les délais des premières inséminations, des inséminations fécondantes ou dans les intervalles entre mise bas. Si les délais des premières inséminations sont en faveur des exploitations préférant la monte naturelle comme mode unique de reproduction, l'utilisation de l'insémination artificielle fait retarder encore la fécondation quoi qu'elle se fasse largement sur des chaleurs provoquées.

Tableau n°31 : Les performances de reproduction selon le mode d'insémination

Mode d'insémination	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Insémination artificielle</i>	111	72,2 ±36,1	85,3 ±48,8	13,5 ±30,3	1,4 ±0,8	356,3 ±48,1
<i>Monte naturelle</i>	44	60,5 ±17,0	69,5 ±23,1	8,7 ±19,0	1,1 ±0,6	339,2 ±23,1
Différence entre moyennes		P> 0 ,05				

Tableau n°32 : Influence de l'induction des chaleurs sur les performances de reproduction

Induction des chaleurs	N	Paramètres de reproduction (<i>moyenne ± écart type</i>)				
		IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	IVV
<i>Chaleurs provoquées</i>	53	63,6±24,6	78,9 ±78,9	15,0 ±15,0	1,3 ±1,3	349,5 ±46,6
<i>Chaleurs naturelles</i>	102	71,6 ±35,4	82,1 ±82,1	10,6 ±10,6	1,4 ±1,4	352,5 ±41,4
Différence entre moyennes		P> 0 ,05				

Partie II : Mécanismes d'adaptation de la composante animale aux contraintes de milieu

Chapitre I : Mécanismes d'adaptation de la composante animale aux contraintes de milieu ; approche fondue sur le suivi de l'état corporel

1.1. Description et allure générale d'évolution d'état corporel des vaches laitières autour de vêlage

Généralement, les femelles laitières marquées par l'état d'embonpoint le plus élevé au tarissement commencent à perdre de la chair juste après leurs vêlages et ce phénomène ne cessera qu'après deux mois de lactation. En faite, ces vaches perdent l'équivalent de 0,5 point en moyenne entre le tarissement et la deuxième moins post-partum. La reprise de chair commence dès le deuxième mois après le vêlage et favorise un gain d'état estimé à 0, 25 point à un mois après.

Tableau n° 33 : Description de l'état corporel des vaches laitières au tour de vêlage

Paramètres statistique	NE C Tarissement	NE C 1er mois PP	NE C 2 ème mois PP	NE C 3 ème mois PP
Moyenne	3,41	3,05	2,86	3,13
Erreur std. de la moyenne	0,05	0,05	0,06	0,06
Ecart type	0,71	0,80	0,84	0,88
Minimum	1,50	1,00	1,00	1,00
Maximum	5,00	5,00	5,00	5,00

PP : post-partum

Le recours à l'utilisation de la procédure ANOVA mesures répétées de MLG fait ressortir que l'état de réserves corporelles des vaches laitières évolue significativement d'une période d'estimation à une autre (*variation intra sujets* $p < 0.001$). Les vaches en question ne manifestent pas le même comportement vis-à-vis la perte et l'acquisition de chair avant et après le vêlage (*variation entre sujets* $p < 0.001$).

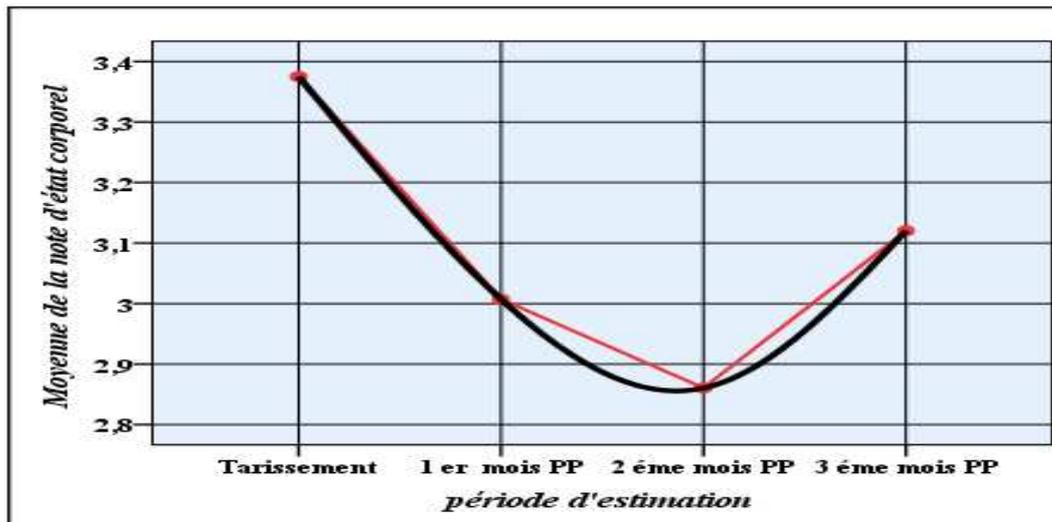


Figure n°40 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage

1.2. Variation de l'état corporel suite aux facteurs non liés à l'animal

1.2.1. Impacte de milieu d'élevage sur l'allure d'évolution d'état corporel

L'influence de milieu d'élevage (effet ferme) sur la l'état d'embonpoint des vaches laitières est très significatif. De point de vue statique les vache appartient à la ferme Makhloufi révèle comme étant des vaches grasses avant la mise bas et durant la lactation. Par contre, les femelles élevées à la ferme Chakhchoukhe sont les plus maigres notamment au 2^{ème} mois post-partum. De point de vue dynamique de d'évolution des réserves, les vaches exploitées dans la ferme dite Khababa et dans la ferme dite Laghmara manifestent des profils de mobilisation-reconstitution des réserves réguliers par référence au profil générale d'évolution. Les vaches maigres a tarissement enregistrées dans la ferme Chakhchoukhe ne perdent pratiquement rien de leurs réserves après le vêlage et la mobilisation accrue ne commence qu'à partir du premier mois de lactation. Tandis que, les femelles laitières observées grasses dans la ferme Makhloufi reflètent une stabilité de poids durant les deux premiers mois de lactation.

La perte la plus sérieuse entre le tarissement et le deuxième de lactation mois a été notée chez les vaches laitières de la ferme khababa (perte équivalente de - 0,6 point), alors que les femelles montbéliarde détenues par la ferme Makhloufi regagnent plus de chair après deux mois comptés de leurs vêlages (gain équivalent de + 0,4 point).

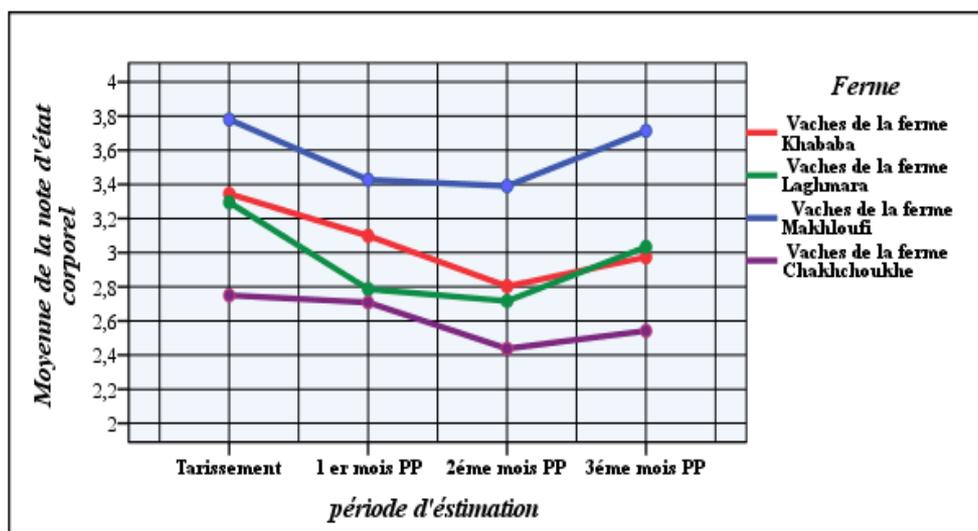


Figure n°41 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon la ferme

1.2.2 Variation annuelle de profil d'évolution d'état corporel des vaches laitières

L'impact de la compagne sur d'état d'embonpoint des vaches est très significatif. La variation des réserves corporelles d'une année à une autre reflète par la suite une influence accrue sur la dynamique des réserves corporelles avant et après le vêlage. Si au début (2008) et a la fin (2010) de suivi les vache appariassent avec un état d'embonpoint global élevé comparativement a l'année 2009, les vaches suivies durant l'année 2010 manifestent une certaine stabilité dans la mobilisation et la reconstitution des réserves. Les données reculées de l'année 2009 montre que les vaches relativement maigres au tarissement mobilisent leurs réserves en chair d'une façon plus conforme à l'aspect d'évolution générale. Ces vaches ont perdue l'équivalent de 0,7 points après le vêlage mais elles ont rattrapé l'équivalent à 0.5 à partir de deuxième mois post-partum.

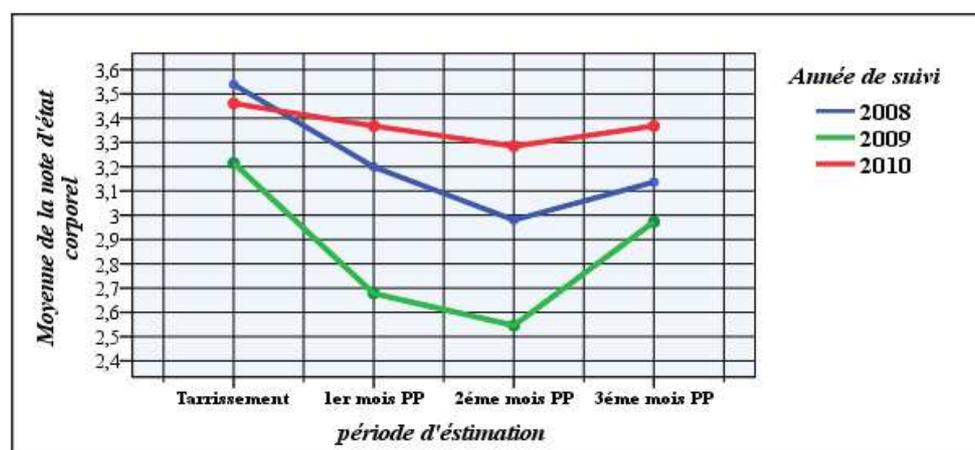


Figure n°41 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon l'année

1.2.3 Variation saisonnière de l'aspect d'évolution d'état corporel des vaches laitières

L'influence de la saison semble être plus rude et dévoile mieux le comportement des vaches vis-à-vis l'utilisation de leurs réserves autour de vêlage que l'effet compagne. Il est clair d'après la figure n°42 ; les femelles laitières se marquent par des scores d'embonpoints comparables au tarissement quelque soit leurs saisons de vêlage. Si les vêlages de printemps favorisent un relèvement de poids rapide suite à une faible perte de chair après le vêlage, les vaches qui mettent bas en automne risquent d'avoir un profil d'évolution d'état de chair irrégulier caractérisé par une importante perte de poids au premier mois de lactation (- 0,7 point). Lorsque les vaches réalisent des vêlages d'hiver ou d'été, elles se comportent semblablement juste après le vêlage, puis plus de régularité et de consistance se voient sur le poids des vaches qui vêlent en hiver. La perte moyenne d'état après un vêlage d'été est équivalente à plus de 0,8 point entre le tarissement et la deuxième moins post-partum.

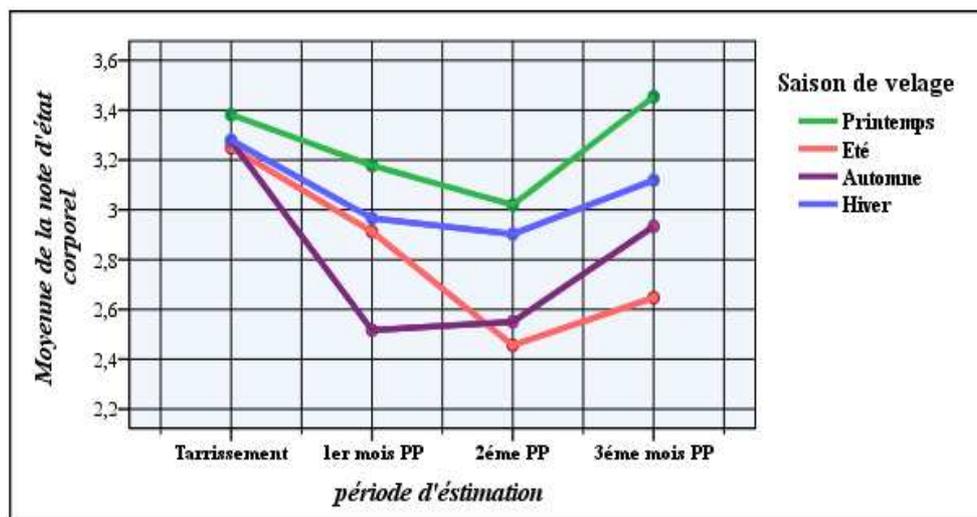


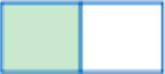
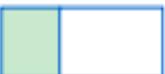
Figure n°42 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon la saison

1.3. Évolution d'état corporel suite aux profils d'embonpoints aux différentes périodes d'estimation

1.3.1. Profils d'état d'embonpoints au tarissement

La classification automatique par la procédure Two-step cluster a conduit vers la reconnaissance de trois catégories de vaches selon leurs états d'embonpoints au tarissement. Quasiment, la moitié des vaches inclus dans la classification ont été repérées dans le groupe des vaches considérées comme étant d'un état de chair normal. Les vaches marquées grasses au tarissement forment presque le triple de vaches classées maigres.

Classes

Groupe	Etiquette	Description	Taille	Caractéristiques
1	Tarissement Maigres	Vaches maigres au moment du Tarissement leurs scores d'état corporel varie de 1,5 à 2,7	 14,2% (33)	NEC Tarissement 2,31
2	Tarissement Normales	Vaches normales au moment du Tarissement leurs scores d'état corporel varie de 2,7 à 3,8	 49,1% (114)	NEC Tarissement 3,16
3	Tarissement grasses	Vaches grasses au moment du Tarissement leurs scores d'état corporel est supérieure à 3,8	 36,6% (85)	NEC Tarissement 4,16

L'allure d'évolution évoque la persistance de l'écart qui marque le score d'état corporel au tarissement. La perte la plus élevée d'état corporelle après le vêlage s'observe chez les femelles grasses au tarissement (- 0,8 point). Si les vaches grasses au tarissement sont plus prédisposées à réaliser une évolution plus au moins normale, la reprise de poids à partir de deuxième mois de lactation est légèrement meilleure chez les vaches maigres comparativement au vaches soit disant normales au tarissement.

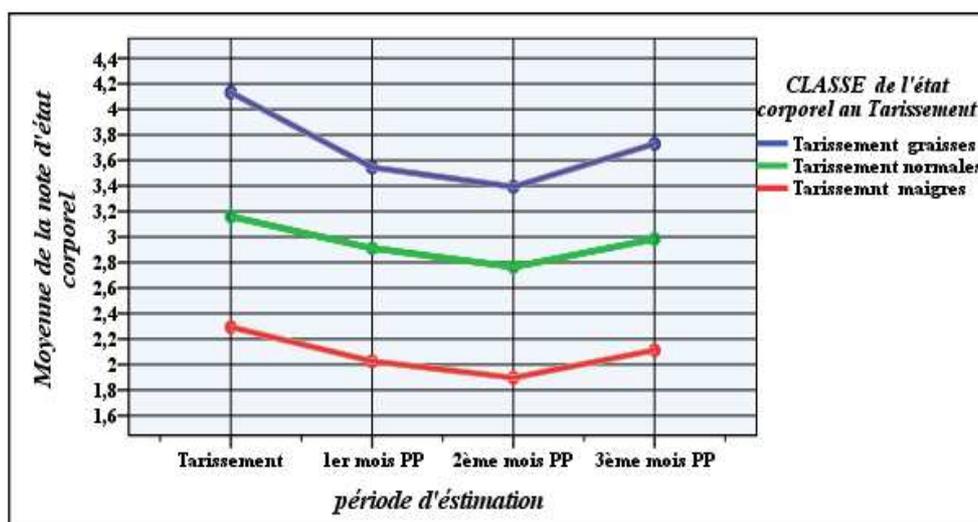
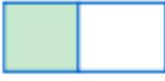
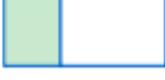


Figure n°43 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon le profil d'état d'embonpoints au tarissement

1.3.2. Profils d'état d'embonpoints au premier mois post-partum

La classification des vaches laitières suite à leurs états corporels au premier mois post-partum fait ressortir encore trois catégories. La proportion de distribution des vaches sur les trois groupes est très proche de celles marquées au tarissement. Le *body conditions scores* (BCS) d'une vache normale au premier mois PP est nettement inférieure de celui d'une vache normale au tarissement. Par conséquent, une vache considérée comme normale suite à sa note d'état corporel au tarissement, possède une forte chance d'être reclassé comme étant grasse suite à la même note au premier mois de lactation.

Classes

Groupe	Etiquette	Description	Taille	Caractéristiques
1	Maigres 1er mois PP	Vaches maigres au premier mois post-partum leurs scores d'état corporel varie de 1 à 2,3	 17,9% (40)	NEC 1er mois PP 1,84
2	Normales 1er mois PP	Vaches normales au premier mois post-partum leurs scores d'état corporel varie de 2,3 à 3,5	 46,9% (105)	NEC 1er mois PP 2,89
3	Graisses 1 mois PP	Vaches grasses au premier mois post-partum leurs scores d'état corporel est supérieure à 3,5	 35,3% (79)	NEC 1er mois PP 3,89

L'allure d'évolution des réserves corporelles montre que le BCS des vaches grasses au premier mois post-partum est stable au tour de vêlage avec une forte tendance à mobiliser les réserves en gras à partir de premier mois de lactation. Les vaches observées maigres au cours du premier mois post-partum, ont mobilisées plus de réserve juste après le vêlage et le phénomène de reprise de poids pour ces femelles ne s'observe qu'à partir de deuxième mois suite au vêlage. Les vaches décrites comme étant normales au premier mois post-partum mobilisent moins de réserves au vêlage et commencent le rétablissement de leurs dépôts de chair progressivement dès le premier de mise bas.

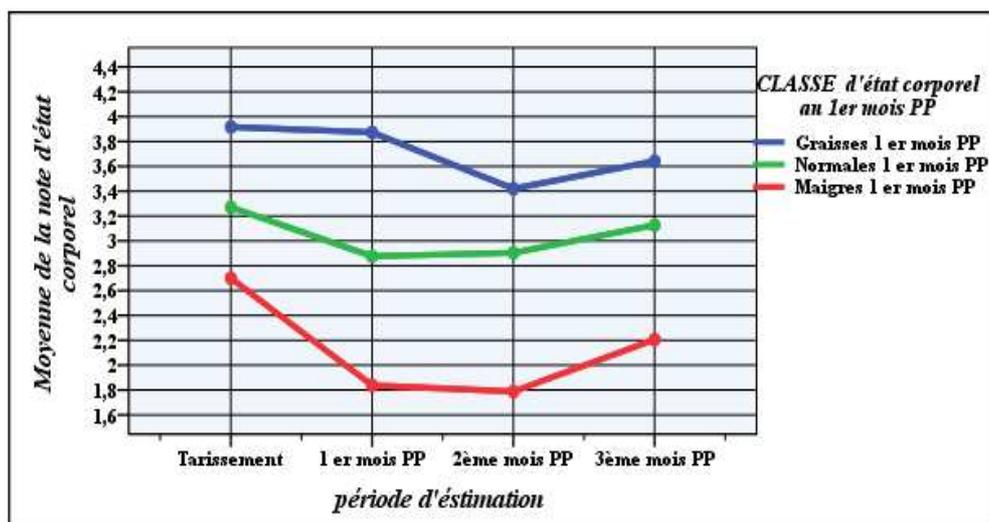


Figure n°44 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon le profil d'état d'embonpoint au premier mois post-partum

1.3.3. Profils d'état d'embonpoint au deuxième mois post-partum

La proportion des vaches grasses diminue significativement suivant la classification à l'aide de score de l'état corporel au deuxième mois poste partum. Dans cette période d'estimation de BCS, les femelles laitières classées dans la catégorie des vaches maigres au deuxième mois post-partum se caractérisent par des scores d'état d'embonpoint très faibles. Les vaches grasses suite à cette catégorisation ont des scores équivalents à ceux des vaches grasses au tarissement. Une vache classée dans le groupe des vaches normales deux mois après le début de lactation ne peut être reconsidérée comme une vache maigre avec le même score au moment de tarissement.

Classes

Groupe	Etiquette	Description	Taille	Caractéristiques
1	Normales 2ème mois PP	Vaches normales au deuxième mois post-partum leurs scores d'état corporel varie de 2 à 3,5	 63,7% (135)	N E C 2ème mois PP 2,82
2	Maigres 2ème mois PP	Vaches maigres au deuxième mois post-partum leurs scores d'état corporel varie de 1 à 2	 17,0% (36)	N E C 2ème mois PP 1,60
3	Graisses 2ème mois PP	Vaches grasses au deuxième mois post-partum leurs scores d'état corporel supérieurs à de 3,5	 19,3% (41)	N E C 2ème mois PP 4,09

Les vaches définies comme grasses au deuxième mois suite au vêlage sont les femelle ayant connue une légère perte de graisse après le vêlage succédée par un considérable gain de poids dès le premier mois post-partum. Les vaches manifestant un aspect normal ou maigre au deuxième moins de lactation, extériorisent le même comportement de mobilisation-reconstitution de réserves corporelles. Néanmoins, l'écartement en terme de *body condition score* est marqué dès le tarissement et se persiste encore au cours des premiers moins de lactation.

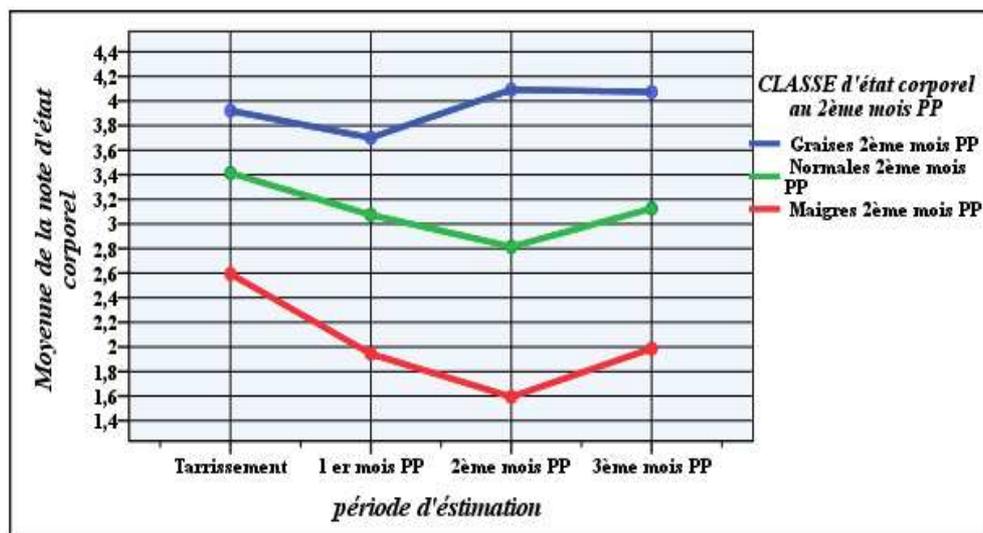
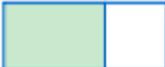


Figure n°45 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon le profile d'état d'embonpoint au deuxième mois post-partum

1.3.4. Profils d'état d'embonpoint au troisième mois post-partum

L'hierarchie des groupes issus de la classification automatique des vaches suivant leurs *BCS* trois mois après le vêlage explique que la grande partie des vaches suivies apparaissent avec un embonpoint normal au troisième mois de lactation. Si le score des vaches mentionnées maigres s'améliore durant cette période comparativement au mois ultérieures, la note d'état corporel des vaches grasses au troisième moins post-partum est supérieure que la note accordé aux vaches grasses identifiées dans d'autres périodes d'estimation d'état de réserve précédent même le tarissement.

Classes

Groupe	Etiquette	Description	Taille	Caractéristiques
1	Maigres 3 ^{ème} PP	Vaches Maigres au troisième mois post-partum leurs scores d'état corporel varie de 1 à 2,5	 21,9% (48)	NEC 3 ^{ème} mois PP 1,92
2	Normales 3 ^{ème} PP	Vaches normales au troisième mois post-partum leurs scores d'état corporel varie de 2,5 à 4	 62,1% (136)	NEC 3 ^{ème} mois PP 3,20
3	Graisses 3 ^{ème} mois PP	Vaches grasses au troisième mois post-partum leurs scores d'état corporel supérieurs à 4	 16,0% (35)	NEC 3 ^{ème} mois PP 4,50

Les vaches grasses trois mois après le début de la lactation sont d'après la figure n° 46 sans doute, les vaches ayant débutées la reprise de poids dès le premier mois post-partum suite à une faible exploitation de réserve au vêlage. Les vaches normales ou maigres ont vécu une perte continue de poids après le vêlage. Toutefois, relativement aux femelles maigres caractérisées par une stabilité dans l'évolution des réserves de chair, la reprise de poids à partir de deuxième mois post-partum à favorisée une amélioration d'état des vaches déclarées normales à la fin de la période de suivi.

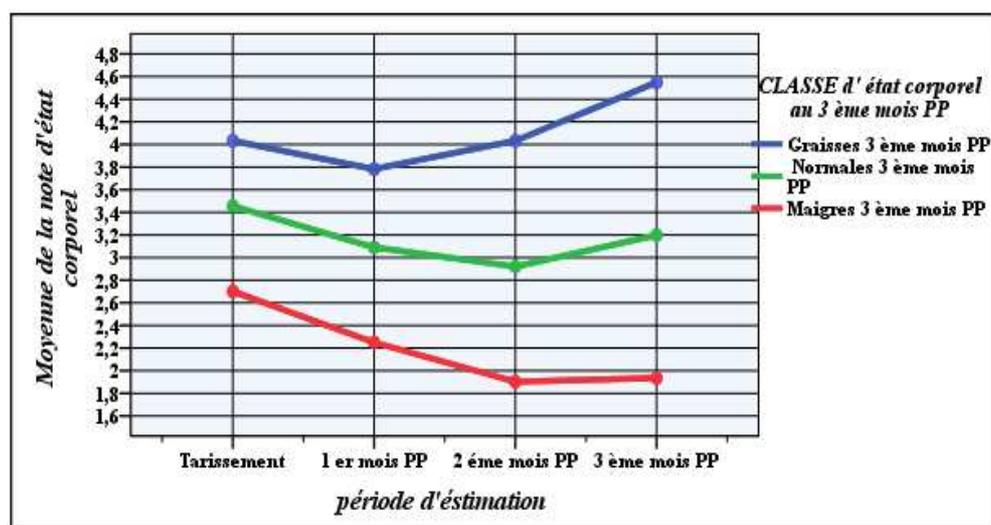


Figure n°46 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon le profil d'état d'embonpoint au troisième mois post-partum

1.3.5 Classification des vaches selon l'intensité de mobilisation des réserves au tour de vêlage

Suite au profil d'évolution générale d'état d'embonpoint, ces femelles laitières mobilisant leurs réserves en chair pour combler des besoins fortement élevés au début de lactation, se caractérisent-en conséquence-par une perte de poids entre le tarissement et la deuxième moins post-partum. L'intensité de mobilisation de poids autour de vêlage quantifiera l'ampleur de cette perte par l'estimation de la différence entre le score d'état corporels des vaches au tarissement et au deuxième moins post-partum.

La classification automatique à permis de scinder les femelles productrices de lait dans les quatre fermes à cinq catégories de comportement distinct vis-à-vis la mobilisation des réserves accumulées au tarissement. La proportion la plus élevée des vaches utilise une moyenne ou faible partie de leurs réserves. Une forte perte favorise la réduction de score marqué au tarissement par 1,5 point, alors qu'une perte moyenne de poids est légèrement supérieure de 0,75 point. Une proportion non négligeable de vaches manifeste le comportement inverse marqué par un reprise d'embonpoint, profitant ainsi l'alimentation de la période de vêlage pour avoir un poids élevé au deuxième moins de lactation comparativement au tarissement.

Classes

Groupe	Etiquette	Description	Taille	Caractéristiques
1	Forte perte de EC	Vaches avec forte perte d'état corporel après le vêlage	 16,7% (35)	Perte de l'état corporel -1,47
2	Faible perte de EC	Vaches avec faible perte d'état corporel après le vêlage	 33,5% (70)	Perte de l'état corporel -0,39
3	Moyenne perte de EC	Vaches avec moyenne perte d'état corporel après le vêlage	 25,8% (54)	Perte de l'état corporel -0,86
4	Stabilité de EC	Vaches avec stabilité d'état corporel après le vêlage	 16,3% (34)	Perte de l'état corporel 0,07
5	Reprise de EC	Vaches avec reprise d'état corporel après le vêlage	 7,7% (16)	Perte de l'état corporel 0,89

Les femelles laitières marquées par une forte perte de poids après le vêlage sont les femelles observées grasses au tarissement manifestant par la suite le profil d'évolution des réserves le plus normal. Pour d'autres catégories de vaches, se sont d'autres considérations que l'état d'embonpoints au tarissement qui orientent le comportement des vaches dans la valorisation de leurs réserves autour de vêlage. Si les vaches caractérisées par une tendance particulière à gagner du poids après le vêlage ne se distinguent prédisposées à mobiliser leurs réserves qu'après le deuxième moins de lactation, les vaches ayant perdue de leurs *body condition score* après le vêlage engagent dans la reprise de poids dès la deuxième moins mais avec accentuations hétérogènes.

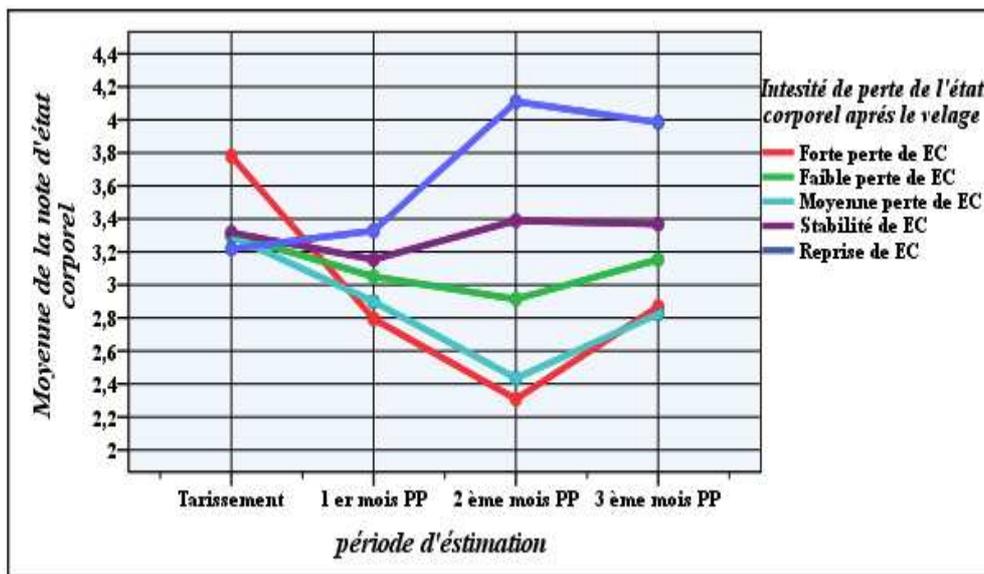


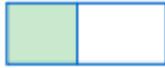
Figure n°46 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon l'intensité de mobilisation des réserves

1.3.6. Classification des vaches selon l'intensité de reprise de poids après le deuxième moins post-partum

Suite au profil d'évolution générale d'état d'embonpoint, les vaches en question commencent à reconstituer leurs états d'embonpoints initiaux après une période de mobilisation vêlage-deuxième mois de lactation. L'intensité de reconstitution des de poids deux mois après le début de lactation estime l'importance de cette reprise par la différence entre le score d'état corporel des vaches au deuxième et moins au troisième mois post-partum. La classification des vaches suite à la grandeur de ce rétablissement de poids, fait ressortir quatre groupes ; une partie importante des vaches s'appartient à la catégorie des vaches caractérisées par une faible reprise de poids après la période post-partum critique. Une forte

reprise permis aux femelles laitières de gagner l'équivalent de 01 point de la note d'état corporel comme chair. Tandis que, une reprise moyenne favorise une augmentation de *body score condition* de 0,5 point.

Classes

Groupe	Etiquette	Description	Taille	Caractéristiques
1	Faible reprise de EC	vaches avec faible reprise de l'état corporel après le 2 ^{ème} mois post- partum	 44,1% (93)	Reprise de l'état corporel 0,15
2	Perte de EC	Vaches avec perte continue de l'état corporel après le 2 ^{ème} mois post- partum	 17,5% (37)	Reprise de l'état corporel -0,55
3	Forte reprise de EC	Vaches avec forte reprise de l'état corporel après le 2 ^{ème} mois post- partum	 19,9% (42)	Reprise de l'état corporel 0,98
4	Moyenne reprise de EC	Vaches avec Moyenne reprise de l'état corporel après le 2 ^{ème} mois post- partum	 18,5% (39)	Reprise de l'état corporel 0,50

Les vaches douées d'une possibilité à rétablir le maximum de poids trois mois après le commencement de la production laitière sont les vaches relativement grasse au tarissement ayant perdues le maximum de chair au bout de le deuxième mois poste partum. Une reprise moyenne de chair est consécutive d'une une perte moyenne durant les deux premiers mois de lactation. Alors que, la stabilité de la note d'embonpoint durant la période critique de la lactation favorise plus une perte spécifique de poids au cours de la période de reconstitution d'embonpoint.

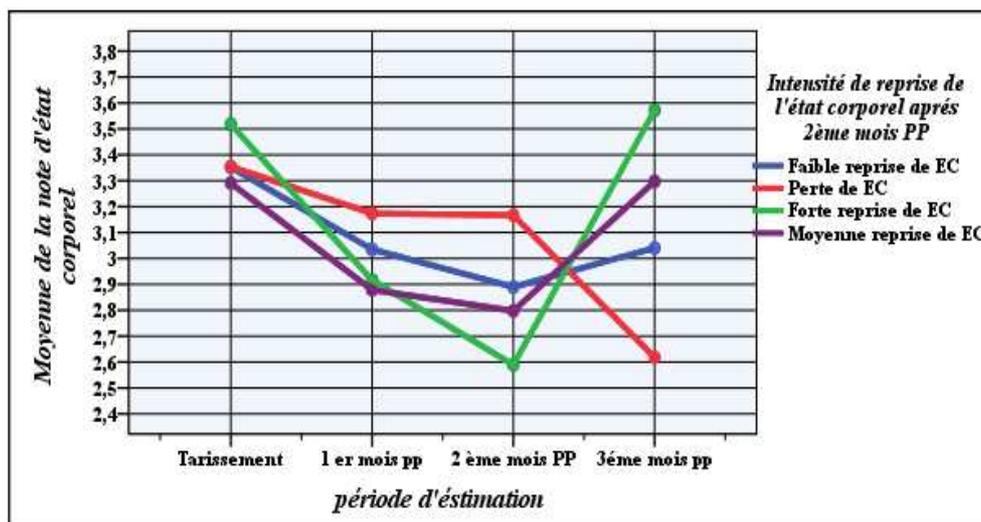


Figure n°47 : Evolution de score l'état corporel au tour de vêlage selon l'intensité de reprise de poids

1.4. Influence de l'état d'embonpoint des vaches à différents stades sur la fertilité et la fécondité post-partum

L'analyse de l'effet d'état d'embonpoint des vaches laitières sur leurs performances de reproduction a fait ressortir la dépendance de celle-ci (*body condition score*) au stade de tarissement. Si cette période conditionne significativement l'intervalle entre le vêlage et la fécondation postérieure ($P \leq 0.05$), la période de tarissement impose plus d'impacte sur l'intervalle en jour entre le vêlage et la première saillie ($P \leq 0.01$). L'intensité de perte de chair entre le tarissement et le deuxième mois post-partum commande significativement ($P \leq 0.05$), l'intervalle entre la première saillie et la saillie qui assure la fécondation. Le taux de fécondité des vaches à différents moments de cycle de production dévoile la tendance des vaches à manifester un comportement reproductif tardif (taux de réussite de la fécondation à 150 jours de lactation) sous l'influence significative ($P \leq 0.05$) de l'intensité de mobilisation des réserves corporelles après le vêlage.

Tableau n° 34 : Analyse multivariée de l'influence de l'état d'embonpoint sur la reproduction

Profil d'état corporel	Paramètres de reproduction					
	IVPI	IVIF	IPI-IF	IC	%Fécondation Première saillie	% Fécondation à 90j
Tarissement	**	*	NS	NS	NS	NS
1er mois post-partum	NS	NS	NS	NS	NS	NS
2ème mois post-partum	NS	NS	NS	NS	NS	NS
3ème mois post-partum	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Intensité de mobilisation	NS	NS	*	NS	NS	NS
Intensité de reprise	NS	NS	NS	NS	NS	NS

** : effet très significatif ($p < 0.01$). * : effet significatif ($p < 0.05$). Ns: effet non significatif.

1.4.1. Variation des délais d'insémination suite au profil d'état corporel au tarissement

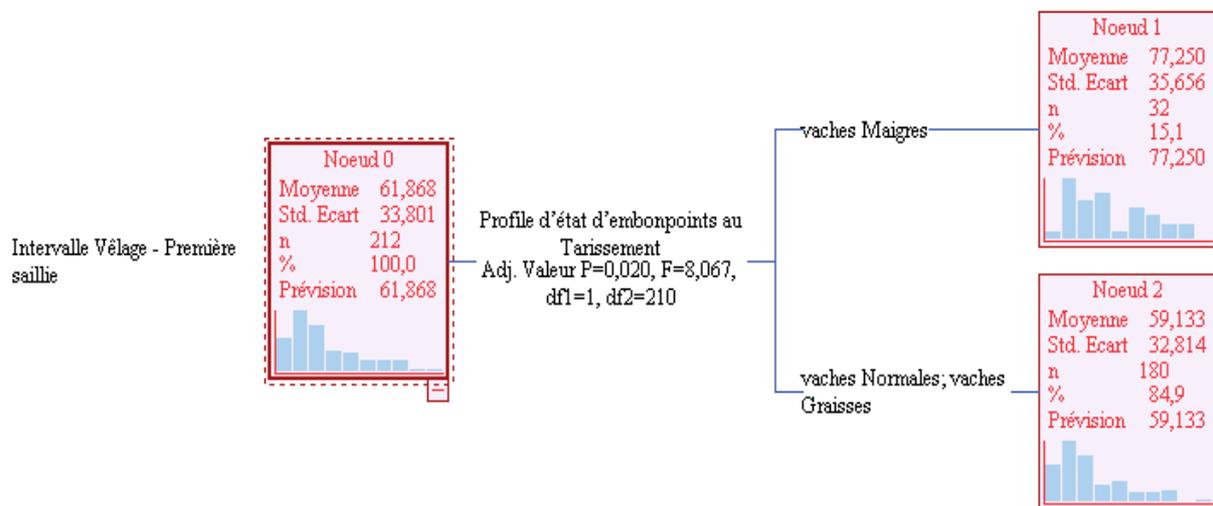
Les tests post-hoc ont démontré la tendance des vaches ayant passé la période de tarissement dans un état maigre à allonger leurs délais d'insémination, entre celle-ci et les vaches décriait comme étant normales au moment de tarissement, l'écart est de l'ordre d'un cycle œstral (22 jours). Soit les vaches sont grasses ou normales sur le plan réserves corporelles au moment de tarissement, elles expriment les mêmes performances avec une légère précocité extériorisée par les vaches d'état normal. Etat d'embonpoints

Tableau n° 35 : Effet d'état d'embonpoints au tarissement sur les délais de la première insémination

Profil de EC au Tarissement	N	Moyenne	Erreur standard	Minimum	Maximum
Vaches Maigres	32	76,154 ^a	6,587	63,156	89,153
Vaches Normales	102	54,622 ^b	4,598	45,548	63,696
Vaches Grasses	78	59,495 ^b	4,959	49,710	69,281

Lettres différents sur la même colonne signifier une différence significative à $p \leq 0,05$.

L'utilisation de la classification par arbre de décision montre pratiquement les mêmes résultats et le modèle obtenu ainsi ici est significatif ($P \leq 0.05$). Les vaches grasses et normales au tarissement se caractérisent par les mêmes performances. La détérioration des performances est toujours le résultat d'un état d'embonpoint maigre à la fin de la période de tarissement.



1.4.2. Variation des délais de fécondation suite au profil d'état corporel au tarissement

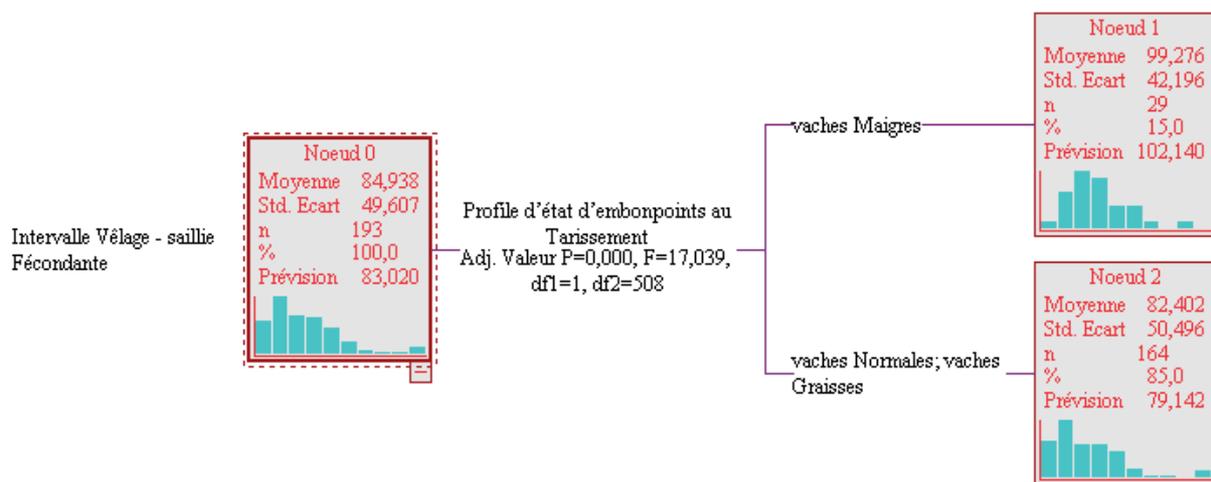
La fécondation pour une vache maigre au tarissement n'aura lieu que 100 jours environ de début de la lactation. Si une vache marquée dans les bonnes conditions d'embonpoint (vache normale) présente significativement une possibilité d'être fécondée 27 jours auparavant d'une vache décharnée. Les vaches grasses au moment de tarissement expriment des performances modérées relativement aux vaches maigres et normales.

Tableau n° 36: Effet d'état d'embonpoints au tarissement sur Les délais de fécondation

Profil de EC au Tarissement	N	Moyenne	Erreur standard	Minimum	Maximum
vaches Maigres	32	98,031 ^a	9,412	79,457	116,605
vaches Normales	103	71,199 ^b	6,567	58,240	84,158
vaches Graisses	78	87,935 ^{a,b}	7,078	73,968	101,902

Lettres différents sur la même colonne signifier une différence significatif à $p \leq 0,05$.

L'exploration par les arbres de décision confirme les résultats présentait ci-dessus. Quoi que dans ce modèle les vaches grasses au tarissement se comportent pareillement comme les vache ayants une allure d'embonpoint normale.



3.3.3. Variation des délais de fécondation après la première insémination suite à l'intensité de mobilisation des réserves corporelles

Seule une stabilité de l'état d'embonpoint entre le tarissement et le deuxième mois post-partum peut engendrer l'intervalle entre la première saillie et la saillie fécondante le plus court. Les vaches ayant subissés une forte perte ou une faible perte rapportent des performances similaire. Tandis que, les femelles marquées par une perte moyenne extériorisent des résultats modérés. La reprise de l'état corporel conduit aux intervalles les plus longs mais statistiquement sans différence significative avec les vaches manifestants une reprise d'embonpoint (l'absence de la différence peut être due à une forte variance intra classe favorisé par un faible effectif).

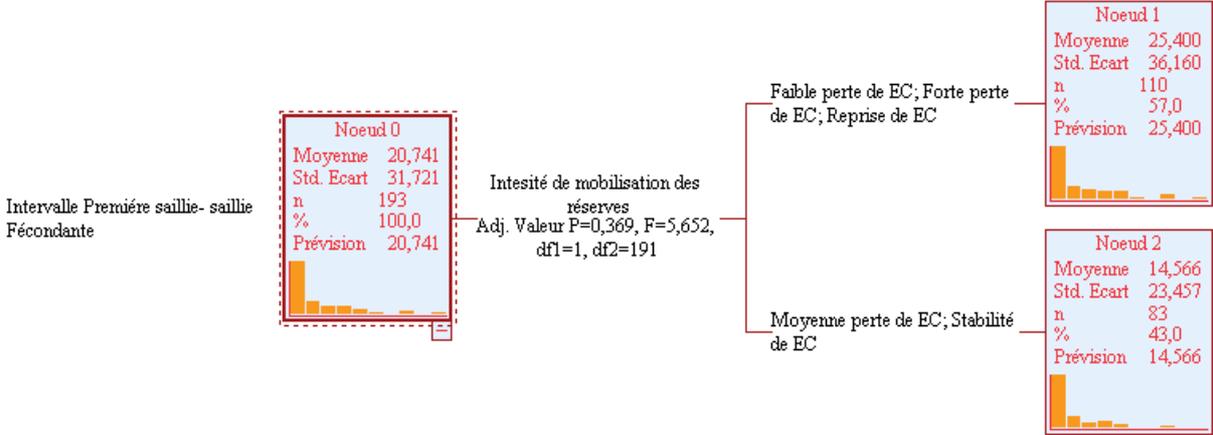
Tableau n° 37 : Effet de l'intensité de mobilisation des réserves sur les délais de fécondation après la première insémination

Intensité de mobilisation	N	Moyenne	Erreur standard	Minimum	Maximum
Forte perte d'EC	34	27,474 ^a	6,296	15,027	39,921
Faible perte d'EC	60	28,123 ^a	5,809	16,639	39,607
Moyenne perte d'EC	52	18,063 ^{ab}	5,627	6,939	29,187
Stabilité d'EC	31	9,033 ^b	6,738	-4,287	22,354
Reprise d'EC	16	33,833 ^b	7,773	18,467	49,200

Lettres différents sur la même colonne signifier une différence significatif à $p \leq 0,05$.

Le recours à l'utilisation confirmatoire des arbres de décision, infirme les résultats de l'analyse de la variance. Le modèle ci-dessus montre une influence non significative de l'intensité de mobilisation sur IP S-SF ($p \geq 0,05$). Les meilleurs performances sont

manifestées par les vaches ayant subissés une moyenne perte de chair ou leur état d'embonpoint était stable.



Chapitre II : Mécanismes d'adaptation de la composante animale aux contraintes de milieu ; approche métabolique

2.1. Analyse descriptive de statut métabolique des vaches laitières au tarissement

Une analyse descriptive préalable des paramètres biochimiques indicateurs du statut nutritionnel des vaches laitières au tarissement, indique que ces Montbéliardes sur les quelles des prises de sang ont été effectuées, se caractérisent par un état corporel moyenne de score $3,2 \pm 0,45$ au tarissement. Cet état d'embonpoint correspond à une glycémie moyenne à jeûne de $0,63 \pm 0,085$ g/l. La mobilisation des graisses estimées par deux paramètres lipidiques renvoie un taux de triglycéride de $0,36 \pm 0,21$ g/l correspondant ainsi à une cholestérolémie moyenne de $1,09 \pm 0,47$ g/l. Le statut azoté se caractérise par un taux de urée de l'ordre de $0,32 \pm 0,1$ g/l accompagné d'un taux des albumines totales de $38,18 \pm 8,74$ g/l. Le calcium sanguin utilisé comme indicateur minéral est de l'ordre de $0,92 \pm 0,26$ g/l.

Tableau n°38 : Analyse descriptive du profil métabolique au tarissement

Paramètre statistique	NECT	Glucose	Triglycérides	cholestérol	Urée	Albumine	Calcium
N (vaches)	63	56	57	57	57	41	41
Moyenne	3,20	0,63	0,36	1,09	0,32	38,18	0,92
Erreur std. de la moyenne	0,056	0,010	0,029	0,062	0,014	1,36	0,041
Ecart type	0,45	0,085	0,21	0,47	0,10	8,74	0,26
Minimum	2,5	,46	0,08	0,12	0,13	17,46	0,40
Maximum	4,5	,92	0,98	2,76	0,56	56,00	1,35

2.2. Corrélation entre l'état d'embonpoint et le profil métabolique au tarissement

L'analyse des corrélations linéaires entre l'état d'embonpoint au tarissement et le statut métabolique (corrélation entre ce qu'on voit de l'extérieur et ce qui se fasse à l'intérieur de l'animal), ne conduit pas à des conclusions crédibles de fait que l'ensemble des corrélations dévoilées sont d'ordre faible. Il semble ainsi que des rapports autres que de forme linéaires attachent le score d'embonpoint et le profil biochimique interne. Comparativement, la corrélation lainière la plus élevée est observée avec le statut azoté ; plus les vaches se voient maigres (faible note d'état corporel) plus leurs taux des métabolites azotés accroît. La corrélation avec le taux d'urée est de l'ordre de -0,11 et cette valeurs est davantage augmente lorsque le paramètre est les globulines totales ($r = -0,3$). L'inverse est partialement juste ; plus les vache sont grasses plus le taux des triglycérides sanguins augmente ($r = 0,1$).

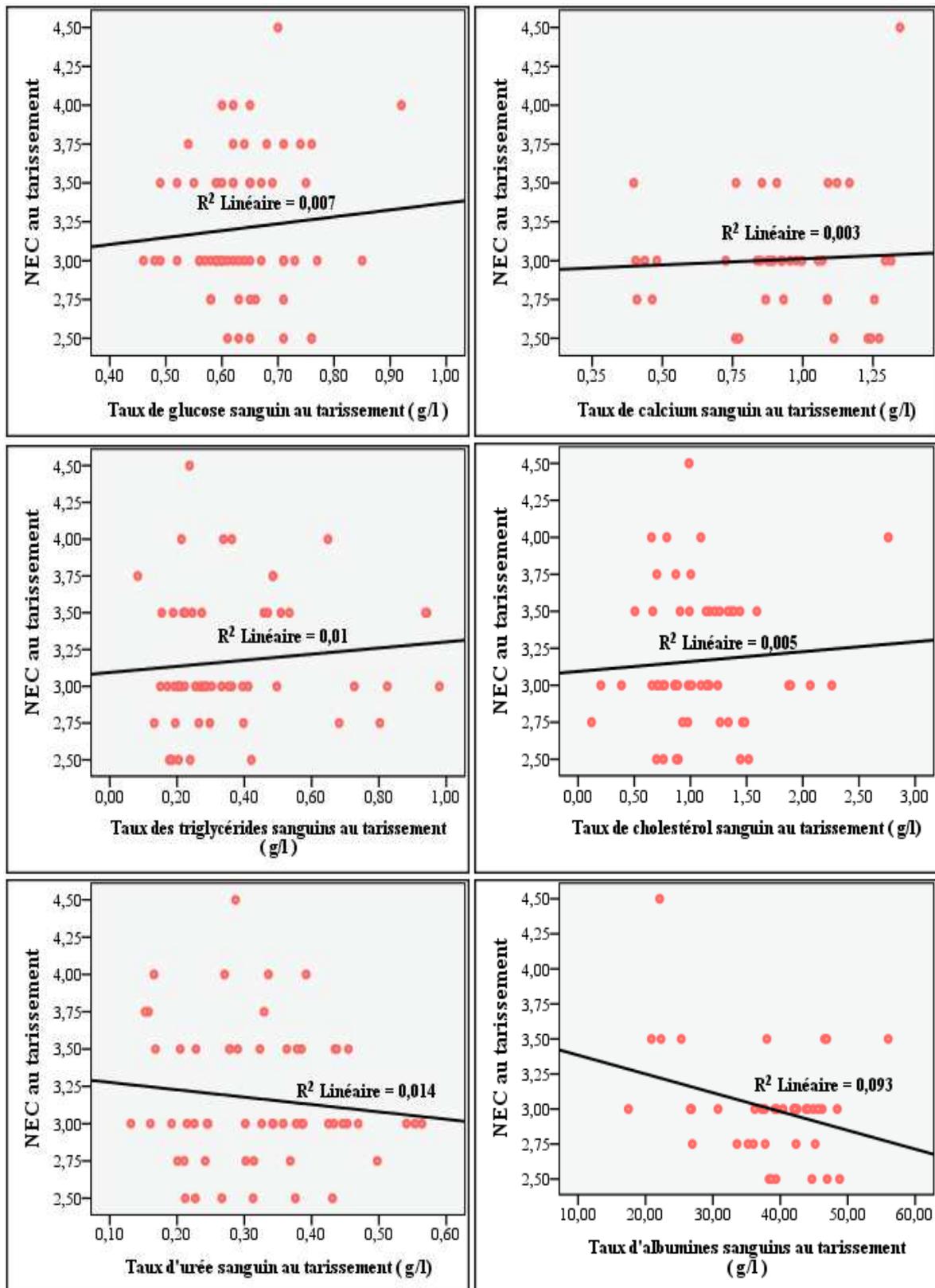


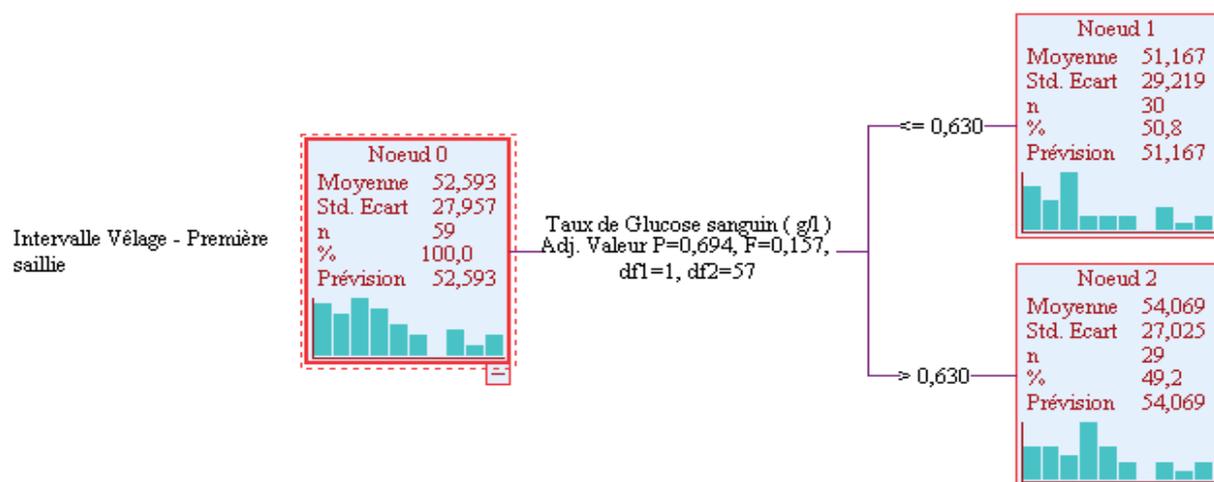
Figure n° 48 : Corrélation entre le score d'état corporel et les paramètres métaboliques avant le vêlage

2.3. Influence de statut nutritionnel au tarissement sur les performances post-partum ; prédiction des délais de la reprise d'activité reproductive

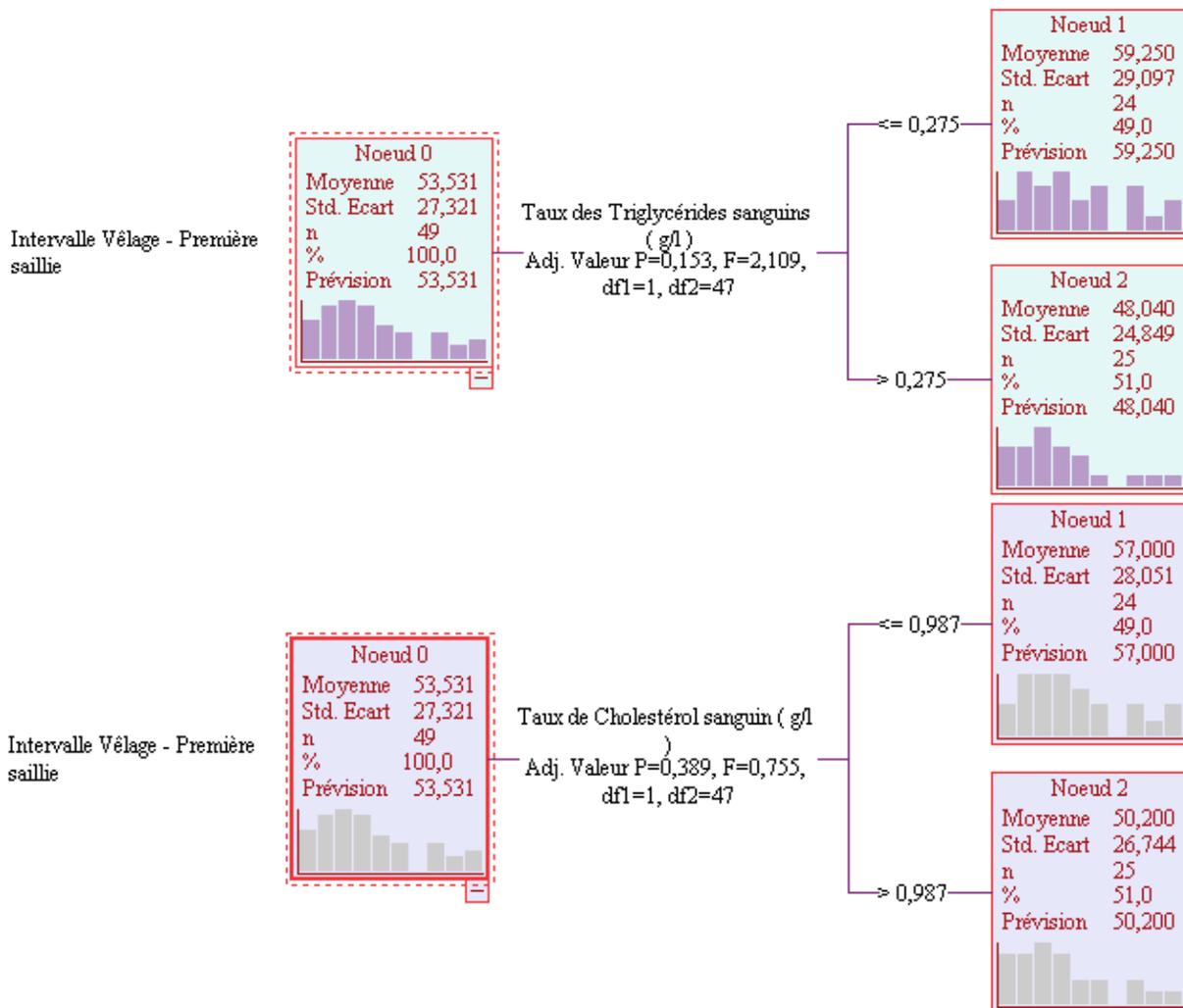
2.3.1. Cyclicité et la fertilité des vaches laitières

Les modèles obtenus dans un objectif d'analyse de l'influence et de prédiction des performances post-partum en liaison avec le statut nutritionnel au tarissement ne montre aucun lien significatif entre l'un des paramètres biochimiques servant comme prédicateurs de profile métabolique et la fertilité des vaches estimée par les délais d'insémination après la mise bas. Cependant, cette procédure favorise l'exploration des points des scissions au dessus et au dessous desquelles la capacité reproductive extériorisée par les vaches laitières tend à être significativement différente.

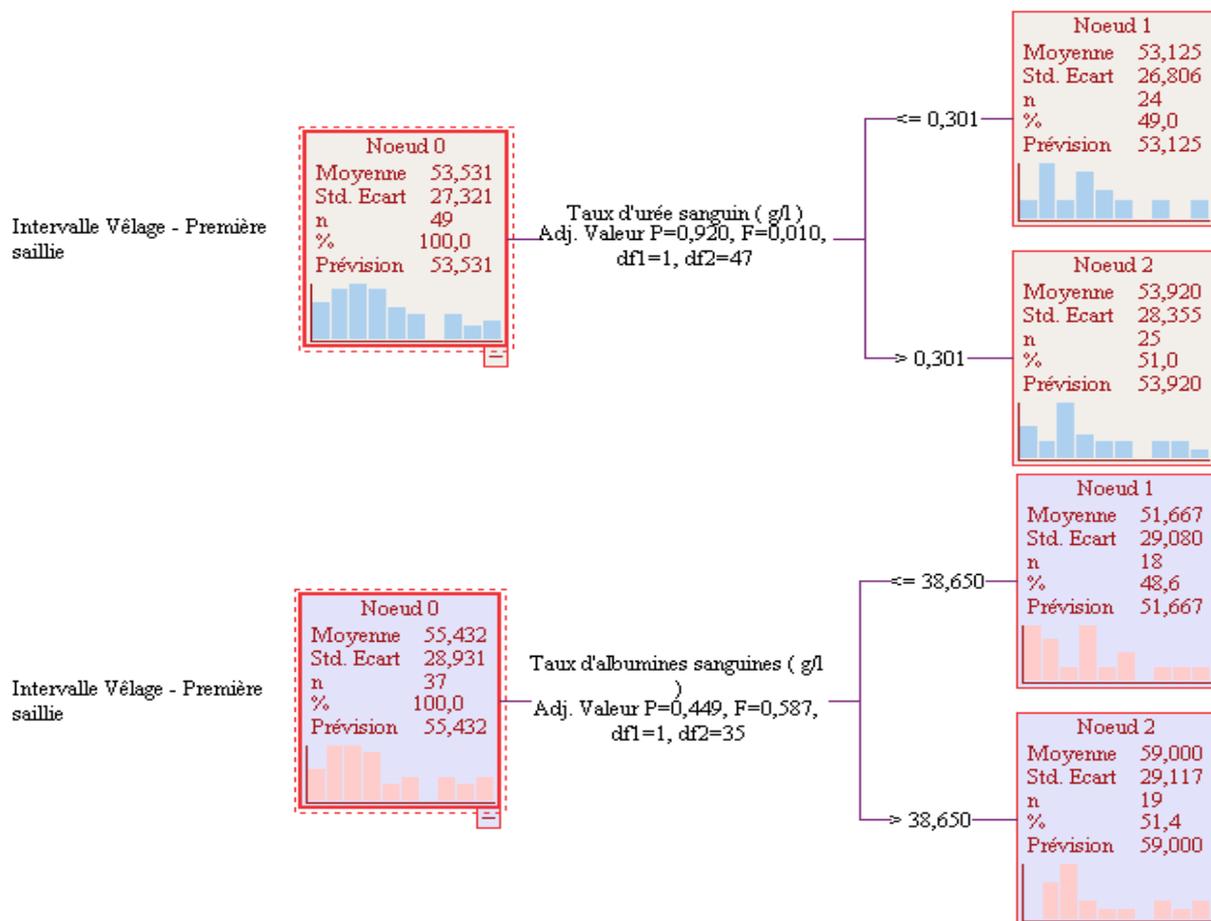
Malgré que le model est loin d'être significatif, L'exploration de statut énergétique, décrit que la fertilité post-partum des vaches semble en amélioration lorsque ces femelles présentent durant le dernier mois avant le vêlage une glycémie moyenne à jeûne égale ou inférieurs a 0,63 g/l. Quoi que, la différence moyenne entre les deux groupes de vaches après la classification n'est que 03 jours.



La réaction des femelles laitières en post-partum vis-à-vis leurs réserves corporelles au tarissement se manifeste davantage dans l'analyse du statut nutritionnel énergétique apprécié par les paramètres de mobilisation des graisses de réserve. L'écart est de l'ordre de 11 jours au profit des vaches ayant montré un taux de triglycérides sanguins au tarissement supérieur à 0,275 g/l et les délais d'insémination se voient plus court d'environ 07 jours lorsque le dosage du cholestérol au tarissement a dévoilé des taux inférieurs à 0,99 g/l.



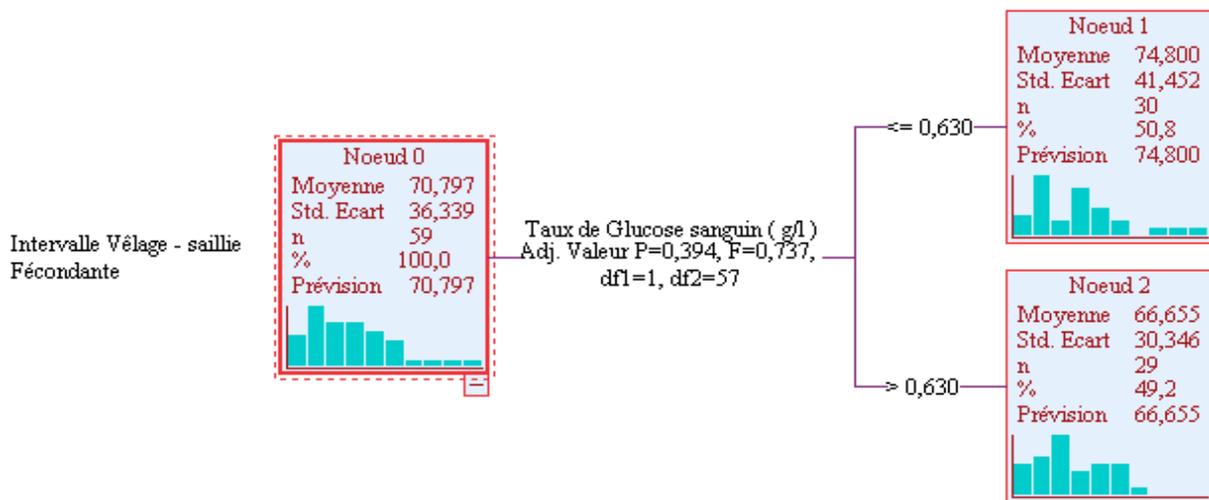
Dans l'analyse des mécanismes biologiques de réaction des femelles au post-partum relativement à leurs statuts nutritionnels azoté au tarissement, le modèle obtenu dans la mise en cause du taux d'urée sanguin avant la mise bas démontre un point de scission correspondant à 0,3 g/l mais sans aucune différence dans les moyennes en jours dans les délais de d'insémination après le vêlage entre les vaches appartient au deux groupes, ce qui explique ainsi l'indépendance parfaite entre des délais d'insémination et le statu nutritionnel en rapport avec ce paramètre. *Contrario* le recours à l'évaluation de métabolisme azoté par l'estimation de taux d'albumine montre en réalité, la tendance des femelles laitières à une reprise tôt de cyclicité favorise ainsi le raccourcissement des intervalles d'insémination de 08 jours en moyenne lorsque les taux d'albumines totales sont inférieurs à 38,6 g/l.



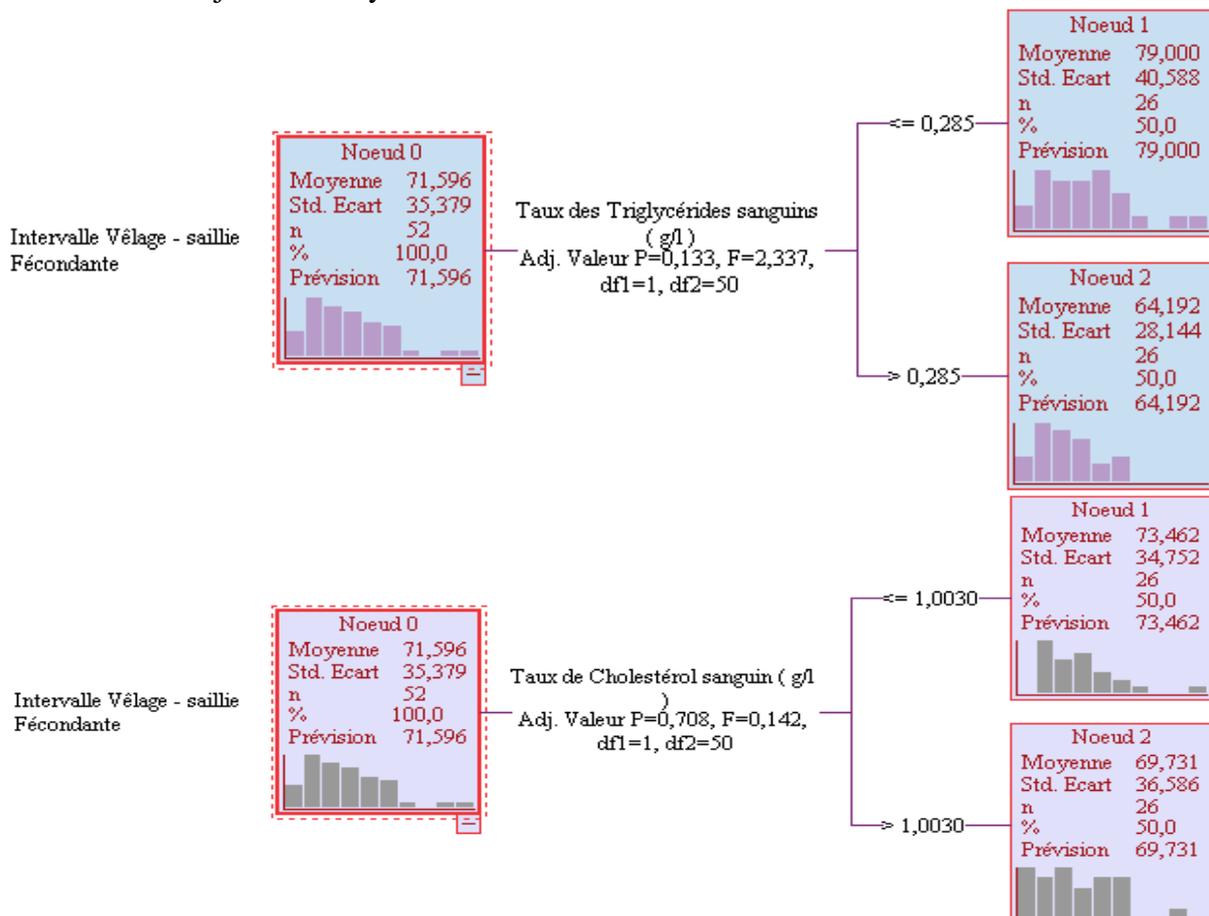
2.3.2. La fécondité des vaches laitière

A l'instar de la cyclicité et la fertilité des vaches laitières en relation à leur statut nutritionnel et métabolique au tarissement, La démonstration de l'influence de statut métabolique nutritionnel au tarissement sur les délais de fécondation ne montre aucune liaison significative avec les paramètres biochimique de métabolisme énergétique ou protéique.

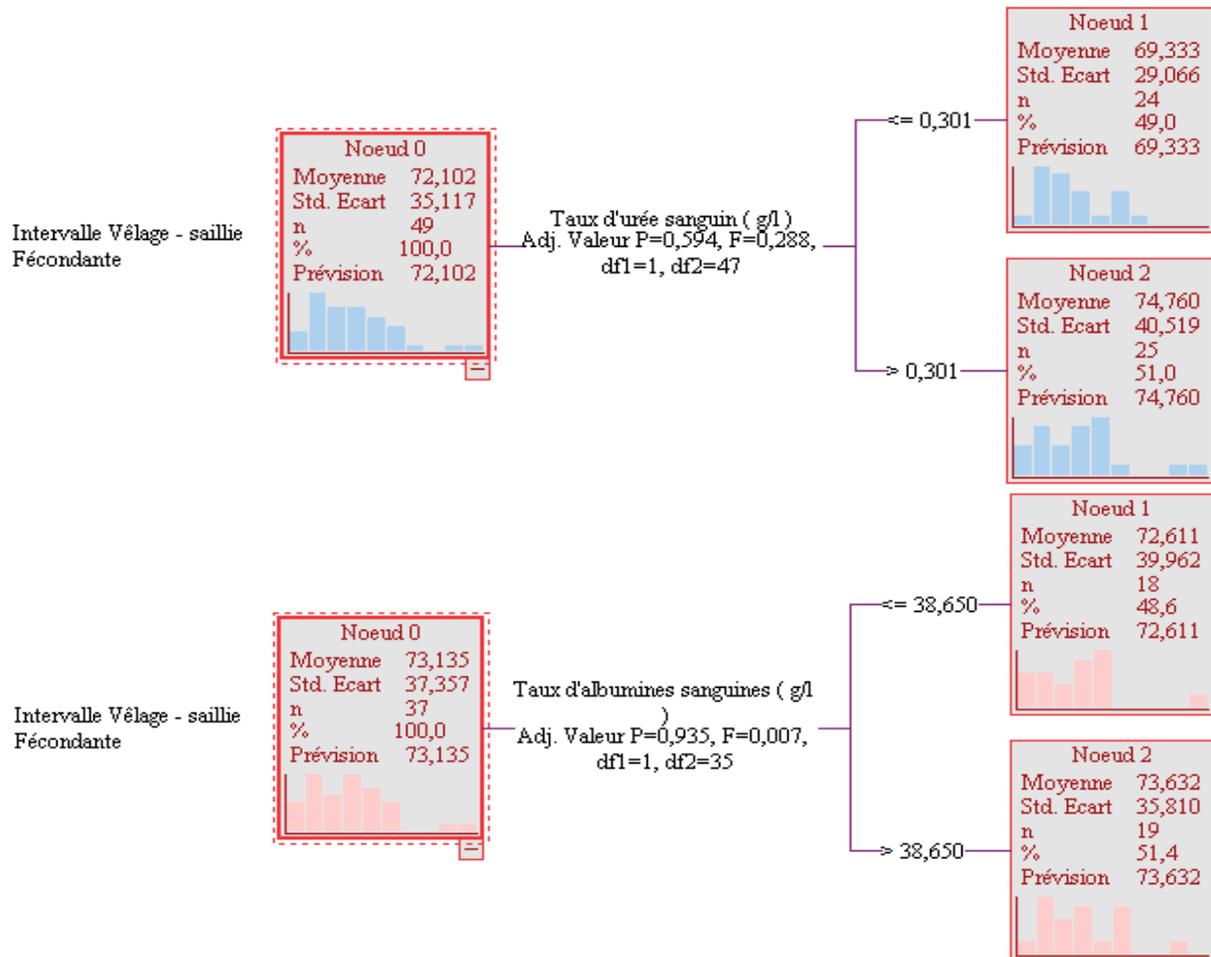
Quoi que dans l'analyse de l'influence de la glycémie à jeûne au tarissement sur la fertilité post-partum, un léger raccourcissement des délais de la première insémination suite au vêlage se marque lorsque la glycémie s'observe inférieurs à 0,63 g/l au tarissement , l'inverse s'enregistre dans les délais de fécondation ; les meilleures vaches en terme de précocité de fécondation sont celles ayant démontré une glycémie moyenne supérieure à 0,63 g/l et l'écart moyenne dans ces intervalles et de l'ordre de 8 jours.



La mise en relief de l'importance de métabolisme lipidique au tarissement sur les délais de fécondation, démontre un point de scission de 0,285g/l pour le taux des triglycérides sanguins conduit par la suite à une amélioration de 15 jours dans les délais de fécondation enregistrés chez les vaches laitières ayant démontré des taux sanguin supérieurs au point de scission identifié précédemment. Si ces femelles sont caractérisées par des taux de cholestérol inférieurs à 01g/l au tarissement leurs intervalles entre la mise bas et la fécondation seront retardées de 04 jours en moyenne.



La justification de l'intervalle entre le vêlage et la fécondation par le statut azoté au tarissement démontre que les critiques dans les différences en terme de délais de fécondation peuvent ne pas être objectif qu'à partir des taux inférieurs ou supérieurs à 0,3 g/l pour l'urée et pour des point de scission de 38,6 g/l pour les albumines totaux. Si les différences attribuées au taux des albumines totaux au tarissement sont presque nulle, pour les taux d'urée évoqués précédemment la différence moyenne est de l'ordre de 05 jours.



DISCUSSION DES RESULTATS

Discussion des résultats

1. Etude de la diversité des systèmes d'élevage bovin et performances animales

1.1. L'exploitation agricole ; plusieurs stratégies pour assurer la survie

L'hierarchie des typologies consécutives établies au cours de cette étude a conduit à une mise au point approfondie de la problématique des systèmes d'élevage bovin laitier dans la région semi-aride.

À l'échelle de la spécificité et la structure d'exploitation agricole cinq types ont été identifiés, et plus de 80 % des exploitations de la région ont été qualifiées comme petites exploitations dans trois catégories d'activités agricoles. Ces exploitations valorisent en moyenne des surfaces agricoles inférieures à 20ha. L'écart intra types d'exploitations est lié au fait que ces exploitations enquêtées sont dispersées dans une large zone caractérisée par une grande hétérogénéité géologique et pédologique et de façon plus générale par la diversité des conditions agro-écologiques et de potentialités agricoles. En fait, BENNIOU et AUBRY [2009], ont identifié ainsi cinq types d'exploitations agriculture-élevage dans le même contexte et BEKHOUCHE-GUENDOZ *et al.* [2008], avec une approche similaire ont enregistré huit modèles d'exploitations dans les bassins d'Annaba et de la Mitidja. Si BELHADIA [1998], et ALI BEN AMMARA [2001], ont observé l'exploitation de bovin sur des surfaces moyennes dans la région de Dahra à Cheliff, comparables à celle enregistrés dans la région semi-aride, au Maroc le bovin se voit dans des exploitations moins vastes selon SRAIRE et KAIDE [2005].

Dans les exploitations d'élevage bovin de la région-semi aride le recours à location des terres est une politique fréquemment rencontrée. Si la location de la prairie est prioritaire dans cet agissement, la progression des prix de revient des céréales a incité plus ces agriculteurs à louer des surfaces immenses appartient en majorité au EAC et EAI ayant abandonné l'agriculture dans ces zones connues traditionnellement par leurs aptitudes céréalières. Les locataires sont des céréaliculteurs possédant le matériel agricole indispensable à la préparation de sol et/ou pour la récolte de produit, et lorsque la surface louée est d'ordre faible, elle s'exploite dans le maraichage de plein champs. Les pratiques de location des terres ont été marquées dans les exploitations d'élevage bovin dans les plaines de Moyen Cheliff par BELHADIA *et al.* [2009], et en zone de montagne par BELKHEIR *et al.* [2011].

Les exploitations d'élevage seul dans les régions de hautes plaines dont on a constaté que sont dépourvues de foncier agricole, conduisant leurs cheptels en hors sol, sinon elles valorisent des faibles surfaces abandonnées majoritairement comme jachère. Si la surface disponible est améliorée dans les petites exploitations d'élevage-céréaliculture ou monoculture, l'absence des ressources hydriques souvent forme un frein vis-à-vis la diversification des activités agricoles. Selon l'explication de BENYOUCEF et *al.* [2000], la disponibilité d'eau d'irrigation dans l'exploitation agricole de la région semi-aride constitue un facteur qui renseigne sur le choix d'orientation des exploitations et sur leur niveau de développement.

La diversification des activités agricoles est la politique notée dans les grandes exploitations. Ce choix est logique dans ces situations vu la structure disponible. Celles-ci peuvent comprendre les céréales, la paille, les animaux reproducteurs, la viande, le pâturage de jachères, de chaumes....[ABBAS et *al.* 2001]. Cependant, le recours à ces pratiques dans les petites et les moyennes exploitations donne plus d'assurance à la production agricole qui dépend largement des aléas climatiques et économiques et assure plus de survie aux systèmes de production adoptés [MADANI et ABBAS, 2000 ; MADANI et *al.* ; CORNIAUX et *al.* 2001]. La diversification constitue une règle générale pour toutes les exploitations, et cette tendance est encore plus importante dans les exploitations les plus structurées et développées. Elle semble constituer aussi, un moyen approprié pour organiser les systèmes de production dans les zones semi-arides [BENYOUCEF et *al.*, 2000]. La complémentarité entre les productions animales et végétales forme l'image idéale d'une agriculture pluviale. Dans un milieu contraignant, l'éleveur est organisé de telle façon à diversifier ces produits pour s'adapter aux contraintes. Contrairement aux conditions de production favorables, la diversification des spéculations agricoles en milieu difficile aide à la durabilité du système de production d'après MOUFFAK [2007]. Ces stratégies sont la clef de la durabilité des exploitations d'élevage en Afrique tropicale [NIANOGO et SOMBDA 1999 ; ANDRIEU et *al.*, 2009].

Au niveau de l'exploitation agricole, la nature des espaces utilisés, ainsi que les modalités d'utilisation de ces espaces varient selon les stratégies de production des éleveurs [GIBON 1999] et le statut de foncier exploité gouverne forcément l'amplitude de la diversification. Comme les propriétaires de terres s'orientent prioritairement vers l'élevage associé avec les différentes spéculations de la production végétale (Céréaliculture d'hiver, maraichage saisonnier de plein champ, Culture pérennes), la diversification des activités

agricoles pour les exploitants locataires de terres dans les conditions de semi-aride algérienne ne concerne que l'association de la céréaliculture et dans une moindre mesure le maraichage avec l'élevage. Ceci est valide de fait que les cultures pérennes (l'arboriculture fruitière) ne peuvent pas être installées sur des terres louées.

1.2. L'élevage dans le système de production ; une autre façon pour diversifier les revenus

Dans les conclusions dégagées, la taille du cheptel animal exploité est raisonnablement tributaire de la structure de l'exploitation, les petites exploitations ont majoritairement des petits ou moyens cheptels (moins de 20UGB). ALI BENAMARA [2001], a constaté que la taille de troupeau est liée à la taille de l'exploitation agricole dans la région de Dahra. Dans la situation semi-aride les exploitations d'élevage seul, sont des petites fermes d'élevage bovin en hors sol ou des fermes qui valorisent des petits cheptels de bovin ou de bovin-ovin sur faibles surfaces délaissées majoritairement comme jachère pâturée. Dans la catégorisation des exploitations selon la structure d'élevage, l'émergence des exploitations de petits cheptels d'élevage bovin seul, est en réalité l'aboutissement des nouveaux programmes et dispositifs mis en place par les pouvoirs publics (emploi de jeunes, crédits agricoles) ou le résultat de bouleversement des stratégies vers la restriction des spéculations l'élevages dans le bovin, pour la production et la commercialisation de lait notamment après l'instauration des contrat d'approvisionnement avec les grandes laiterie privées (laiterie Danone, Soummam) ayant ciblé massivement la région ces dernières années.

L'association de l'élevage bovin avec celui des ovins dans les exploitations céréalières constitue le modèle traditionnel d'élevage dans l'exploitation agricole de la région semi-aride. Dans les zones céréalières des hautes plaines sétifiennes, la céréaliculture associée à l'élevage ovin est difficilement substituable par d'autres productions [ABBAS, 2002]. La jachère constitue la ressource pâturée au printemps tandis que les animaux profitent des chaumes de céréale en été et au début d'automne et l'ovin valorise la majorité d'orge produit dans l'exploitation. [ABBAS, 2001 ; MADANI et al., 2002]. L'objectif de ces associations peut être ainsi la valorisation des refus de végétaux d'une espèce animale par une autre espèce animale complémentaire en termes de comportement alimentaire [MAHIEU et al., 1997].

Pour Les grandes exploitations qui détiennent encore des cheptels de caprin, la structure offre des possibilités à la diversification des activités d'élevages comme elle favorise l'assolement de la surface détenue sur plusieurs spéculations de la production végétale. Ce qui

montre d'un côté l'importance de la complémentarité entre les cultures et l'élevage, et de l'autre, l'intérêt que présente l'association entre plusieurs espèces animales au sein du système de production animale [BENYOUCEF et al., 2000]. Selon l'étude de BIR et al., [2011] les exploitations de grande taille à orientation céréaliculture-élevage bovin présentent les meilleurs niveaux de durabilité totale. Par contre, les exploitations de petite taille à orientation élevage bovins présentent les plus bas niveaux de durabilité.

L'association de l'élevage des bovin ruminant avec celui des monogastriques (l'élevage aviaire) dans des petites ou moyennes exploitations forme un modèle non négligeable en pleine extension dans les exploitations agricoles en haute plaine semi aride. Ces exploitants possédant des bonnes potentialités foncière mais une grande partie se délaisse annuellement abandonnée. Ce sont des éleveurs de bovin-ovin ayant évolué vers des systèmes qui combinent le bovin avec l'aviculture notamment chaire cherchant des gains rapides. Ils gardent le bovin pour assurer les revenus nécessaires à leur vie quotidienne de fait que la production des viandes blanches se caractérise par un risque permanent de fait que les prix sont non stables sur le marché.

1.3. Le cheptel bovin dans le système d'élevage et de production ; spécifie la production bovine, diversifie la production agricole et/ou d'élevage si non spécifie la production agricole et d'élevage, diversifie la production bovine

Dans les stratégies de la production bovine, c'est l'interaction d'un ensemble de facteurs qui conduit l'éleveur à favoriser tel système relativement à l'autre. Il est logique d'assimiler que la maximisation du gain par une réduction des charges et des frets de production d'une part et l'optimisation des potentialités de production de cheptel animal élevée de l'autre part est l'objectif de l'éleveur quelque soit la façon avec laquelle il s'organise.

Le fonctionnement agronomique et zootechnique de ces systèmes est déterminé en se basant sur les pratiques mises en œuvre par les éleveurs. À côté des systèmes laitiers spécialisés, il existe des systèmes mixtes lait-viande. Par définition, un système de production sera mixte lorsqu'à côté de la production laitière on trouvera un atelier viande à partir de veaux issus du troupeau laitier [ROUX et al., 1988]. Mais dans les conditions contraintes de semi-aride les stratégies de production qu'ils développent les éleveurs répondent de ce fait, à des objectifs à la fois de production mais aussi de lutte contre les difficultés de milieu. La maximisation de la production est pour cela un objectif secondaire après la survie de l'exploitation agricole [ABBAS, 2004]. Une flexibilité importante des

systèmes de production bovin est observée, les éleveurs changent l'orientation productive en fonction des disponibilités en ressources alimentaires, l'approvisionnement en aliment concentré, la diversité agricole ainsi que les conditions climatiques [MOUFFAK, 2007].

Les résultats de la typologie sur la structure et surtout sur le fonctionnement de production bovine permettent de caractériser cinq types de systèmes.

Le terme « ferme de vaches laitières » englobe différents types d'élevage présentant différents niveaux d'orientation, de développement et d'intégration de la production laitière. Les systèmes d'élevage bovin mixte domine l'orientation des éleveurs, plus de certitude à la survie de l'exploitation est donnée sous ces systèmes est la flexibilité intra système est importante. Dans un milieu de fortes contraintes, la faiblesse des surfaces des prairie naturelle et les difficultés hydrique et technique entravant la mise en place d'un programme fourrager adéquat à pousser les éleveurs à éviter l'attachement de la réussite de leurs élevage à la production unique. Dans un nombre non limités des situations, le montage, les parcours forestiers ou les chaume de céréales constituent les sources d'alimentation sur les quelles fonctionnent les troupeaux abrités sous ces systèmes d'élevages. En réalité, dans un contexte particulier où la production laitière est faible et défavorable vue les contrainte évoquées et dans un contexte macro-économique globale relie à la rentabilité d'un élevage bovin spécialisé dans la production laitières, seul des bénéfices dégagés de l'élevage et l'engraissement en parallèle des veaux nés dans l'exploitation peut inciter ces éleveurs à poursuivre leurs activités. Même dans les pays tempérées à forte prédisposition à la spécialisation CHATELLIER et JACQUERIE [2004] rapportent que 25 et 20 % des exploitation en Belgique et Autriche respectivement sont des exploitation mixte (lait , viande) pour des divers raisons . En Tunisie, selon JAOAD [2004], il existe un système mixte lait-viande, localisé essentiellement dans les exploitations moyennes.

Dans nos condition, le système mixte équilibré marque une faible portion exploitations généralement de grandes taille qui se caractérisent par des pratiques de commercialisation partielle de lait et un vente précoce des veaux maigres. Ces exploitants pratiquant une agriculture pluviale et un élevage davantage diversifié, ne donnent pas une importance particulière à un type de production au dépôt d'un autre vu la présence de multiples sources de revenus.

le système mixte (viande, lait) mais davantage orienté vers la production de viandes bovine constitue le modèle de système d'élevage bovin dominant dans la région semi-aride, dans le fonctionnement zootechnique et les pratiques d'élevage, l'allaitement des veaux est prioritaire et la vente de lait ne concerne que une partie de potentiel susceptible d'être

produit, des agissements qui visent à produire des animaux lourds à engraisser sous un programme intensif après leurs souvrages. La logique sur laquelle ces éleveurs ont fondé leurs politiques est la rentabilité économique de la viande contre le lait et l'efficacité de l'organisation de travail dans l'exploitation. La vente partielle de lait leur assure la couverture des charges quotidiennes d'élevage et la vente des taurillons engraisés assure la vie quotidienne de leurs familles et l'accroissement de l'élevage ou l'engagement dans des nouveaux investissements. Les difficultés d'intégration dans les réseaux de collecte de lait et le défaut d'instruments de conservation de lait dans les fermes ont largement contribué à ces réactions. En France, selon un rapport de l'INRA, la viande produite provient à 35% du troupeau laitier et la production de jeunes bovins est fortement liée à la production laitière puisque les exploitations laitières et mixtes fournissent 50% des animaux produits.

Dans le système mixte (lait, viande) plutôt laitier ; le lait produit et vendu en quasi-totalité constitue la source de revenus principale attendue du troupeau bovin élevé, les veaux seront sacrifiés tôt mais gardés dans l'exploitation, leur engraissement est non planifié de fait car ils servent comme épargne d'argent à mobiliser face aux besoins financiers économiques et familiaux. Les systèmes mixtes plutôt laitiers correspondent parfaitement aux exploitations d'élevage bovin seul plus ou moins organisées et la quasi-totalité de ces exploitations destine le lait produit vers les grandes laiteries prévues et même étatiques bénéficiant ainsi des primes de production de lait et d'autres avantages. Un nombre important de ces exploitations ont été sous le système mixte viande ont évolué progressivement vers ce système mixte laitier cherchant la stabilité et la constance des revenus assurés par la vente de lait à un prix sensiblement amélioré ces trois dernières années profitant ainsi de la mise en place d'un réseau de collecte ne cessant de se développer dans la région (Sétif et Borj Boujaridj sont parmi les premières wilayas dans les taux nationaux de collecte de lait).

La spécialisation touche moins de 20% des exploitations d'élevage bovin et 3/4 de ces exploitations s'orientent vers la production laitière.

Les exploitations à orientation laitières correspondent parfaitement aux exploitations possédant des moyens cheptels de bovin-ovin dominés par les bovins et pratiquant l'aviculture avec l'élevage bovin. Dans ces fermes où la production bovine est spécialisée sont en fait, des exploitations d'élevage mixte bovin-petit cheptel d'ovin ou bovin-aviculture où la présence d'un petit cheptel de brebis ou d'un élevage avicole soutiendra ces stratégies. Systématiquement, ces exploitations sont des fermes d'élevage-céréaliculture sur des surfaces

louées ou élevage-polyculture mais rarement des exploitations d'élevage seul. La vente précoce des jeunes mâles nés dans l'exploitation offre plus d'aisance dans la vente de lait totalement produit par les femelles laitières élevées. Les stratégies de ces éleveurs se marquent par une forte flexibilité ; une grande partie d'entre eux a évolué de l'association bovin-ovin vers le mode bovin-aviculture et de système mixte viande vers le système mixte laitier avant de s'orienter au système laitier strict. La structure des exploitations n'est pas le facteur à mettre en cause mais plutôt la recherche des sources de revenus stables qu'est derrière ces mutations. Dans la région de Cheliff plus de 35 % des exploitations d'élevage laitier fonctionnent sans terres propres [BELHADIA et al., 2009], en Tunisie le volet de système mixte peut être identifié dans les petites exploitations en irrigué où l'élevage est toujours à prédominance laitière JAOUAD [2004]. Au Maroc, il a été ainsi observé que les exploitations spécialisées dans la production laitière sont des grandes exploitations. Seules les exploitations d'élevage bovin qui se sont résolument engagées dans la voie de la spécialisation laitière arrivent à des performances économiques élevées. Mais le plus souvent l'analyse des termes de fonctionnement de ces étables révèle leur extrême vulnérabilité face à la sécheresse [SRAIRI et KESSAB, 1998].

Le système strictement viande est observé chez une très faible portion des éleveurs, il est tout à fait normal d'accepter que la vente de lait ne se fait jamais dans ces exploitations pour des raisons techniques relatives à la valorisation de lait des vaches mères dans l'allaitement des veaux dans une ambition d'obtenir des veaux en pleine croissance après le soufrage, à l'exemple des systèmes allaitants dans les régions tempérées. Cependant, les vaches dans ces environnements sont conduites en extensif sur de faibles surfaces foncières pratiquement sans prairie. Il est raisonnable de penser aussi que ces pratiques sont amplement infligées par des raisons socioculturelles et traditionnelles. En Tunisie, les élevages de veaux à viande ou d'engraissement, sont basés sur des superficies très limitées (moins de 5 ha) dont une bonne partie de l'alimentation du bétail est achetée [JEMAI et SAADANI, 2000].

1.4. Le fonctionnement des systèmes d'élevage ; des raisons aux pratiques

L'analyse de fonctionnement des systèmes d'élevage manifeste la tendance de la valorisation des races mixtes répandue au besoin des systèmes mixtes. La race Montbéliarde traditionnellement connue dans la région par ces aptitudes adaptatives est sa production mixte équilibrée est plus utilisée dans les élevages mixtes orientés encore vers la production de viande ou dans les exploitations strictement de viande, alors qu'elle est comblée à la

frisonne Holstein à potentialités laitières dans les exploitations à vocation davantage laitière. Selon les déclarations des éleveurs dans le marché de bétail, le prix de vente d'un veau souvré de phénotype Montbéliarde est presque deux fois le prix de vente d'un veau de même âge de phénotype pie noire. Ceci explique raisonnablement les tendances et les pratiques bien cadré par les éleveurs de la région.

Les politiques de renouvellement de cheptel soumises à des considérations complexes quoique plus de 50% des éleveurs préfèrent renouveler les vaches reformées par les génisses nées et élevées dans leurs exploitations.

La description de termes de fonctionnement ne traduit pas des grandes différences dans les stratégies des éleveurs vis-à-vis de l'intégration de la production laitière sur leurs exploitations. L'influence de la prairie sur le système de conduite de l'alimentation globalement et de pâturage spécifiquement a été prouvée et l'ensemble des pratiques de fonctionnement liées à la conduite de l'alimentation répand rarement aux besoins de système adopté. La conduite de l'alimentation se trouve en étroite liaison avec la possession des ressources fourragères naturelles ou la possibilité de location, ce qui soutenu les conclusions de ABBAS et al., [2005] .

La structure de l'exploitation n'est nullement pas le facteur limitant de système fourragé comme ils rapportent DELABY et PERAND [2009], puisque la par de foncier exploité comme sol fourrager constaté amplement équivalent entre exploitations révélant ainsi un très faible encadrement technique des éleveurs. Un nombre réduit des exploitants pratique des cultures de fourrage (sorgo, maïs) en intercalaire avec des cultures maraichères. Dans un système diversifier basé sur l'irrigation, les fourrages jouent un rôle important dans le développement de la production de lait [HAMADOU et al ; 2005]. Le statut de la prairie (absence, propre, loué) gouverne le type de fourrage à mettre sur les parcelles, les locataires de prairie ne peuvent pas dépenser encore d'argent sur les cultures de fourrages, tandis que les propriétaires de prairies investissent dans la production de foin d'avoine pour l'alimentation de cheptel et la commercialisation de l'excès. La priorité pour les éleveurs est d'avoir toujours un fourrage grossier à distribuer aux animaux en gardant un certain volant de stocks. C'est l'autonomie en matière sèche (MS) à l'échelle de l'année (voire sur deux ans) qui est recherchée, et le tonnage récolté prime sur la valeur nutritionnelle [VEYSSET et al ., 2007]. Il ressort que l'alimentation des vaches est basée non pas sur leurs besoins nutritifs, mais sur la disponibilité des aliments chez les éleveurs [BAA et al ., 2011].

Les différences dans la conduite d'alimentation en rapport avec le système choisis résident dans la l'alimentation en concentré, les vaches laitière qui se conduit sous un système

d'élevage laitier consomment quotidiennement l'équivalent en argent de revenu provient de la vente de 10 Kg de lait environ. Ces stratégies reflètent l'absence des politiques de production des unités fourragères moins coûteuses ainsi que les coûts de production d'un kilogramme de lait dans le contexte semi-aride et le degré de mobilisation des entrants dans ces systèmes. Des pratiques similaires ont été observées par BOUSBIA *et al.* [2011], dans la région de Constantine, ces résultats montrent les tendances actuelles de l'élevage bovin laitier, basé essentiellement sur la conversion des concentrés en protéines animales à cause de la faiblesse des superficies réservées aux cultures fourragères à priori contradictoire avec la vocation laitière de ces exploitations. A l'échelle de l'exploitation, une réduction de l'utilisation des concentrés, notamment protéiques, renforce l'autonomie alimentaire du troupeau, limite l'impact des variations de prix des matières premières et améliore sensiblement le bilan entrées - sorties [DELABY et PERAND, 2009]

Dans l'analyse de conduite de la reproduction il est clair que les éleveurs de la région donnent peu d'importance au mode d'insémination, la présence d'un vétérinaire inséminateur dans la région favorise plus l'insémination artificielle. Le mode d'insémination pratiqué commande toute une série de pratiques, lors de l'insémination artificielle, l'indication des chaleurs, un contrôle de gestation et un suivi de reproduction seront effectués, alors que ces pratiques sont rarement opérées dans la conduite de la reproduction par l'utilisation d'un reproducteur élevé dans l'exploitation, loué ou empaqueté de voisinage.

Dans le contexte semi aride AOUI et SEMARA [2007], ont révélé des pratiques similaires -avec des grandes différences dans les structures- dans les fermes pilotes étatiques installées dans les mêmes conditions.

1.4. Performances de reproduction ; tentative d'évaluer l'efficacité des pratiques

Dans l'évaluation des performances de reproduction, les résultats rapportés sont nettement meilleures que celles enregistrées au sein des fermes étatiques dans la même région [MADANI et MOUFFAK 2008 ; SEMARA *et al.*, 2011]. Dans ce contexte, ces vaches laitières présentent des aptitudes de fertilité et de fécondité supérieures comparativement à celles enregistrées dans les pays tempérés pour les races améliorées [BERRY *et al.*, 2003 ; LINDHE, 2001]. En fait, dans notre contexte les vaches à capacité laitière élevée, importées des pays tempérés reflètent des performances de reproduction élevées liées au fait que leurs potentiels laitiers faiblement exploités sous les systèmes d'élevage locaux leur favorise l'extériorisation d'un comportement reproductif amélioré.

Si la productivité reste l'indicateur final pour le jugement d'un système, ce jugement peut varier selon le facteur de production auquel elle est rapportée (terre- capital foncier, financier, animal, travail...). D'autre part, même si l'objectif est la valorisation de la productivité du facteur le plus rare ou le plus limitant, aucun des facteurs pris individuellement ne permet de déterminer la nature du système car le résultat de l'exploitation d'un facteur donné dépend des quantités des autres facteurs qui lui sont associés (ou combinés) [EDDEBBARH 1989]

Lors d'estimation de l'influence de l'exploitation et ces pratiques sur les performances, la structure de l'exploitation ne joue aucun rôle dans l'élaboration de performances de reproduction. Les différences dévoilées significative sont tous en rapport à la conduite de l'alimentation ; de système de pâturage au système d'alimentation en concentré. Les auteurs s'accordent à dire que l'alimentation joue un rôle prépondérant dans la maîtrise de la reproduction. On considère que 60 % des troubles de reproduction sont liés à un problème alimentaire [VEULLET , 1995].

2. adaptation de La composante animale d'un système d'élevage aux contraintes de milieu

2.1. Suivi l'état corporel ; le statut nutritionnel au tarissement conditionne le cycle de reproduction

Dans notre contexte peu d'études ont été effectuées sur cette aspect, et les rapprochements à mettre en place pour positionner le comportement des femelles laitières sous les système d'élevage locales ne peut être procédés que relativement aux comportement des génotypes améliorés sous des systèmes intensifs dans les régions tempérées au partiellement aux comportement des génotypes rustiques conduit carrément en extensif dans les régions chaudes. Selon EZANNO, [2003], la race et le système de production sont importants à considérer dans l'étude de la relation entre la note d'état corporel (NEC) des vaches et leurs performances.

Notre travail reposé sur l'hypothèse que la NEC est un bon indicateur des performances du cheptel, en particulier dans le cas des bovins élevés en milieu contraignant comme c'est le cas en milieu semi-aride. Dans tels conditions la femelle laitière élevée reflète différentes mécanismes d'adaptation aux difficultés alimentaires de milieu d'elevage, à court terme à l'échelle d'un cycle de production au à long terme au cours de la vie productive. En lactation comme en période de tarissement, la notation de l'état corporel à des intervalles

réguliers de 30 jours constitue une bonne méthode pour appréhender et détecter les changements de la condition corporelle ,de façon significative et précise [HADY et *al.*, 1994] . Dans notre cas , les vaches se caractérisent par un embonpoint élevé au tarissement et au post-partum d'origine raciale (les génotypes mixtes à l'instar de la montbéliarde se caractérisent généralement par un bon embonpoint comparativement au génotypes laitiers) , cependant au cours de la première phase (tarissement – 2^{ème} mois poste partum) , une diminution significative de l'état corporel est observée avec une valeur moyenne diminuant de 3,4 à 2,8 points durant les 60 premiers jours , l'étendue de cette perte est importante relativement à celle enregistré par les chercheurs dans les pays tempérés (2,8-2,5) sur des femelles ayant un génotype laitier [DRAME et *al.*, 1999 ; EDMONSON et *al.*, 1989 ; FERGUSON *et al.*, 1994].

Si la perte d'état est une manifestation connue de l'utilisation intense des réserves corporelles survenant après le part, dans notre contexte la sous- alimentation au tour de vêlage fait élargir l'étendue de perte. Les raisons d'une intense mobilisation des réserves graisseuses et donc de la diminution de l'état corporel observée en deuxième mois de lactation sont liées à la balance énergétique négative. Une mobilisation de 20 à 70 kg de lipides a été rapportée au cours des 60 jours suivant le vêlage [OTTO et *al.* 1991].

La seconde phase observée sur la courbe d'état corporel se situe au-delà du 60^{ème} jour postpartum, avec une augmentation significative Supérieure à 0,3. Celle-ci traduit la reconstitution des réserves énergétiques de l'animal, liée au rétablissement de sa capacité d'ingestion de matière sèche ainsi qu'à l'activation de la lipogenèse au détriment de la lipolyse qui diminue. Les excédents de nutriments absorbés seront ainsi stockés dans les tissus de réserve, à l'origine d'une augmentation de la note d'état corporel à la fin de la lactation. [DRAME et *al.* 1999].

Un effet significatif de la saison du vêlage a été observé sur le profil d'évolution l'état corporel au tour vêlage conformément au résultat de [DRAME *et al.*, 1999]. Les vaches vêlant en période d'hiver expriment les taux de perte de réserve les plus faibles et les profils dont l'allure est plus régulière.

Dans nos conditions d'élevage, les résultats apportés par FAR [2002] ; MOUFFAK ; AUOFI et SEMARA [2007], révèlent la supériorité productive des lactations issues des vêlages d'hiver, ceci est liée en fait -comme été évoqué dans cette étude- à une correction de statut énergétique suite à une faible perte de chair (perte inférieure à 0,5 point) et une régularité dans l'évolution de BSC des vaches en question lors des vêlages d'hiver . Tandis que, les vaches vêlant en Été manifestent une forte perte de chair au tour de la mise bas est un

désordre dans la mobilisation-reconstitution des réserves corporelles, traduit réellement par la production laitière saisonnière la plus faible selon les conclusions des auteurs cités auparavant. Ces résultats ne pas démontrés un effet significatif de la saison sur les performances de reproduction.

Dans cette étude la perte de chaire après le vêlage est proportionnelle à l'état d'engraissement au vêlage au juste avant en accord avec les résultats de [RUEGG et MILTON, 1995]. Une vache grasse perd en moyenne le double en chaire par rapport à une vache considérée comme normale au tarissement.

La mise en cause de l'effet de l'état d'embonpoints sur les performances de reproduction dans les conditions d'élevage qui marque les fermes dans la région semi-aride à démontrer, l'influence significative de l'état corporel au tarissement comme facteur statique sur les performances de reproduction et l'influence de l'intensité de mobilisation entre le tarissement et la deuxième mois après le part comme influence dynamique sur la fertilité et la fécondité des femelles laitières. L'impacte de l'état corporelle à un stade donné (effet statique) a été démontré par une multitude de travaux [BROSTER et BROSTER, 1998 ; VARGAS *et al.*, 1999 ; DE VRIES et VEERKAMP, 2000 ; DECHOW *et al.*, 2002]. RUEGG et MILTON [1995], placent l'état d'embonpoint comme le paramètre le plus impliqué dans la reprise de la cyclicité des vaches.

Donne les résultats obtenus dans le présent travail, une déférence dans l'embonpoints des vaches au tarissement supérieure à 0,75 point conduit à un retard dans les délais de la première insémination de plus de 25 jours, et un allongement de 28 jours dans les dates de fécondation des vaches laitières Montbéliarde. Pour BUTLER *et al.*, [1989] lorsque la perte d'état n'excède pas 01 point, sur une échelle de notation de 01 à 05, l'influence de l'amaigrissement sur les performances de reproduction reste modeste, au-delà, l'effet devient important et chaque demi-point de note d'état corporel perdu est associé à une baisse de 10% du taux de conception selon BUTLER [2005].

EZANNO [2002], rapporte que l'hypothèse généralement admise est que la nutrition exerce sur la reproduction un effet à la fois statique (état des réserves à un moment fixe du cycle reproductif) et dynamique (état nutritionnel instantané - ou variation de l'état des réserves - au moment où un cycle reproductif pourrait s'engager). Cette composante dynamique est en relation avec le taux instantané de couverture des besoins énergétiques, qui est visualisé par les concentrations plasmatiques de métabolites et d'hormones.

2.2. Le statut métabolique ; tentative de confirmation des résultats de suivi de l'état corporel

Le recours à l'exploration de profile métabolique s des vaches laitières au tarissement par les dosages des paramètres biochimiques sanguins n'a pas conduit à des résultats concrets. Néanmoins la description des modèles obtenus et très proche des conclusions raffinées après le suivi de l'état corporel.

L'hypoglycémie avant le vêlage est associée à une alimentation déficitaire en énergie et à une mobilisation précoce des réserves corporelles, dès le début de la période de tarissement. Une glycémie basse avant vêlage (inférieure à 3,6 mmol/L) est associée à une diminution de la réussite de la première insémination chez les vaches hautes productrices [TILLARD, 2007]. L'influence sélective des fortes laitières pourrait être liée à une grande aptitude à mobiliser leurs réserves corporelles après vêlage [PRYCE et al., 2004]. Plusieurs chercheurs on attribue l'influence de la glycémie antepartum sur la cyclicité post-partum à une réduction en tout début de lactation de la disponibilité de certains nutriments énergétiques comme le l'insuline [DISKIN et al., 2003]. L'insuline est considérée aujourd'hui comme un des hormones intermédiaires possibles entre le métabolisme énergétique et le fonctionnement de la reproduction et non plus comme un simple indicateur du métabolisme énergétique. [MONGET et al., 2004]. Un taux élevé de triglycérides est un indice de forte mobilisation [MOUFFAK et al., 2011], explique ainsi une déficience énergétique au tarissement confirmé par une glycémie faible. C'est le cas observé chez les vaches normales ou grasses extériorisant une meilleure cyclicité et fécondité. Une multitude de travaux on mit en évidence cette question mais la majorité d'entre elles s'intéresse aux métabolites qui renvoient incontestablement mieux le statut lipidique tel que Beta-Hydroxybutyrate (BHB) et les acides gras non estérifiés (AGNE).

Un taux élevé des métabolites azotés est un indice d'un état de réserve faible, explique une carence énergétique très sévère. L'animale ne fait recours à la mobilisation des réserves protéiques face à ces besoins sauf si il se trouve dépourvu de grasses de réserve. C'est le cas des vaches maigres avant leurs vêlages caractérisées par des problèmes de fertilité et de fécondité post-partum. Cependant, la concentration sanguine en urée est un indicateur très sensible du niveau des apports azotés alimentaires et de l'équilibre azote - énergie de la ration [FERGUESON et al., 1993]. Une urémie antepartum supérieure à 4,5 mmol/L est associée à une diminution de la réussite de la première insémination et une urémie antepartum

supérieure à 6,5 mmoles /L est associée à un allongement de l'intervalle vèlage-première insémination [TILLARD, 2007].

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Conclusion et perspectives

L'élaboration des typologies des exploitations agricoles selon la spécialisation dans la production agricole, dans d'élevage et dans l'élevage bovin dans la région semi-aride à conduit vers la démonstration de plusieurs orientations. L'analyse par l'emploi de l'approche globale dévoile mieux le raisonnement des agricultures sur leurs exploitations comme unités de production. Clairement ; les éleveurs dans le contexte semi-aride préfèrent les systèmes mixtes, qui lui assure la durabilité des revenus et la survie de l'exploitation. Les agriculteurs qui se spécialisent dans la production bovine sont certainement les exploitants qui cherchent une stabilité et une régularité des rétributions (système laitier). Cependant, il paraît très important de comprendre que les éleveurs ne s'orientent vers la spécialisation que dans un système de production protégé des aléas économiques et climatiques. Autrement, les exploitations qui nous apparaissent sous un système d'élevage bovin strictement laitier sont en réalité des exploitations d'élevage diversifié (bovin-ovin ou bovin-aviculture) est d'agriculture pluviale (élevage-céréaliculture). Par contre, les exploitations dont le système d'élevage bovin est mixte, elles peuvent être des exploitations d'élevage bovin seul ou d'élevage diversifié. À la lumière de cette explication, les éleveurs procèdent à la diversification dans tous les cas, soit par une spécialisation dans l'élevage bovin et une diversification dans l'élevage et dans l'agriculture (diversification à l'échelle exploitation), soit par une spécialisation dans l'agriculture-élevage et une diversification dans la production bovine (diversification à l'échelle de l'élevage bovin ; système mixte). Ceci explique pour quoi les exploitations d'élevage bovin seul adoptent les systèmes mixtes laitier et les exploitations dont le système est strictement laitier associent l'élevage avec la céréaliculture et le bovin avec l'ovin ou l'aviculture.

L'exploration des pratiques des éleveurs ne renvoie pas d'une manière claire les relations entre les stratégies intra-système et les pratiques de fonctionnement. Il semble que la structure de l'exploitation qui ne conditionne pas l'adoption d'un système d'élevage bovin, joue un rôle déterminant dans la restriction des politiques de conduite de cheptel bovin.

Une grande partie de la faiblesse des performances de cheptel bovin peut être attribué suite à cet effet, à la défiance dans les objectifs de production et les structures des exploitations. . Les éleveurs sous nos conditions engagent dans des stratégies sans tenir compte les structures de leurs exploitations, puis fonctionnent dans les stratégies adoptées selon la structure disponible dans leurs exploitations.

Face à ces contraintes, l'adaptation de la composante animale révèle d'importance cruciale. Le risque lié à un enclenchement d'un nouveau cycle de reproduction est en corrélation élevée avec le statut nutritionnel des femelles avant la mise bas et la dynamique de mobilisation des réserves en chair au tour de vêlage. Ces mécanismes dévoilent incontestablement même à l'échelle d'un cycle de production, une façon d'extérioriser le comportement adaptatif aux conditions locales d'élevage. Le recours au métabolisme animal en cause, n'a pas montré des relations directes de cause à effet mais formellement les résultats tendent vers une explication partielle des hypothèses posées lors de suivi de l'évolution d'embonpoint.

Au terme de cette tentative d'étude de la diversité des systèmes d'élevage bovin, il nous semble intéressant de tirer l'intention des chercheurs à l'importance de poursuivre le diagnostic sur cet axe. Toutes les améliorations à introduire et les techniques à valoriser dans l'élevage nécessitent une connaissance préalable et approfondie des systèmes de conduite de cheptel bovin et de l'exploitation agricole globalement.

Il est primordial d'orienter la recherche d'ore et avant vers la modélisation dynamique des systèmes d'élevage ; la modélisation statique effectuée ici et dans d'autres études précédentes ont pu positionner l'élevage bovin dans l'exploitation agricole de la région semi-aride. Cependant, cela reste insuffisant devant la forte flexibilité qui caractérise les systèmes d'élevage repérés. Les recherches à entamer doivent être dirigées à priori vers l'étude des trajectoires d'évolution des systèmes d'élevage.

Dans l'étude de comportement adaptatif des animaux aux difficultés de milieu il est intéressant d'approfondir cet aspect par le développement des outils et des méthodologies de recherche dans notre contexte. Les diagnostics physiologiques à faire doivent être situés dans un niveau davantage profond tel que les hormones.

RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

ABBAS K., 2004. La jachère pâturée dans les zones céréalières semi-arides : Pour une approche de développement durable. In **FERCHICHI A., (comp). 2004. Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens. CIHEAM-IAMZ, 2004. p. 169-173.**

ABBAS K., ABDELGUERFI-LAOUAR M., MADANI T., MEBARKIA A., ABDELGUERFI A., 2005. Rôle et usage des prairies naturelles en zone semi-aride d'altitude en Algérie. *Fourrages*, 183 : 475-479.

ABBAS K., MADANI T., BENCHEICHIKH E.H., MERAOUCHÉ L., 2002. Systèmes d'élevage ovin en zone semi aride céréalière: taille d'exploitation et caractère pastoral.. *Médit*, 1,2002, 50-55.

ABBAS K., MADANI T., BENNIOU R., 2001. Contribution au repérage de la diversité des systèmes agricoles régionaux dans les zones semi-arides algériennes. *Acte du séminaire national sur la problématique de l'agriculture des zones arides et la conversion* : 268-279.

ABBAS K., MADANI T., RIAHI O., 2009. Les filières laitières de la région algérienne de Sétif : diversité et contraintes. *Renc, Rech, Remunants*, 2009,16.

ALI BENAMARA B., 2001. Analyse des systèmes d'élevage bovin-viande dans le massif du Dahra Chlef. *Thèse de Magister, INA Alger.*

ANDRIEU N., DUGUE P., LEGAL P., SCHALLER N., 2009. Modéliser le fonctionnement d'exploitations agricoles de polyculture élevage pour une démarche de conseil: Cas de la zone cotonnière de l'ouest du Burkina Faso. *Manuscrit auteur, publié dans "Savanes africaines en développement : innover pour durer, Garoua : Cameroun (2009)"*

AOUFI F.Z ., SEMARA L ., 2007. Evaluation des performances de reproduction et lactation des vaches laitières Montbéliarde dans la région semi aride de Sétif. *Mémoire d'ingénieur agronome. Université Ferhat Abbes de Sétif.*

ARABA A., BENJELLOUN S., HAMAMA A., HAMIMAZ R., ZAHAR M., 2001. Organisation de la filière laitière au Maroc. In : *les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B*, 32 : 47-62.

BAA A .E., CHAHMA A.E.M., BARA Y., 2011. Diagnostic de la pratique de l'alimentation du bovin laitier dans la région de Biskra. *Communication aux 6èmes Journées de Recherches sur les Productions Animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou les 9 et 10 Mai 2011.*

BEKHOUCHE-GUENDOZ N., MARIE M., YAKHLEF H., GHOZLANE F., 2008. Durabilité des systèmes d'élevage bovins laitiers des bassins d'Annaba et de la Mitidja *communication au colloque international « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 Avril 2008.*

BELHADIA M., SAADOUD M., YAKHLEF H., BOURBOUZE A., 2009. La production laitière bovine en Algérie : Capacité de production et typologie des exploitations des plaines du Moyen Cheliff. *Revue Nature et Technologie*. N° 01/Juin 2009. Pages 54 à 62.

BELHADIA M., 1998. Les systèmes d'élevage des ruminants pratiqués en zone de montagne : cas du massif du dahra. Thèse de Magister, *INA Alger*.

BELKHEIR B., GHOZLANE F., BENIDIR M., BOUSBIA A., KALI S., 2011. Typologie des exploitations bovines laitières en zone de montagne: Cas de la Wilaya de Tizi-Ouzou . *Communication aux 6èmes Journées de Recherches sur les Productions Animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou les 9 ET 10 Mai 2011.*

BENCHARIF A., 2001. Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : état des lieux et problématiques. In : *les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B 32* : 25-45.

BENNIOU R., AUBRY C., 2009. Les formes d'organisation des exploitations agricoles et les pratiques céréalières en milieu semis aride de l'Est algérienne. *symposium international « Agriculture durable en région méditerranéenne (AGDUMED) » ,Rabat, Maroc 14-16 mai 2009 . Partie 5 ; Systèmes de culture et filière de production* : 294-304.

BENYOUCEF M .T., MADANI T., ABBAS K., 2000. Systèmes d'élevage et objectifs de sélection chez les ovins en situation semi-aride algérienne. *Options méditerranéennes, série pp101-109.*

BERRY D.P., BUCKLEY F., DILLON P., EVANS R.D., RATH M., VEERKAMP R.F., 2003. Genetic parameters for body condition score, body weight, milk yield, and fertility estimated using random regression models. *J. Dairy Sci.* 86: 3704–3717

BESSAUDE O., 2004. L'agriculture et la paysannerie en Algérie ; Les grands handicaps. *Communication au Symposium -Etat des savoirs en sciences sociales et humaines. CRASC-Oran- 20-22 septembre 2004.*

BIR A ., YAKHLEF H ., GHOZLANE F ., MADANI T. 2011. Facteurs de variation de la durabilité des exploitations agricoles bovines laitières dans le contexte de la zone semi aride de Sétif . *Communication aux 6èmes Journées de Recherches sur les Productions Animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou les 9 et 10 Mai 2011.*

BLANC F., BOCQUIER F., DEBUS N., AGABRIEL J., D' HOUR , P., CHILLIARD Y. 2004. La pérennité et la durabilité des élevages de ruminants dépendent des capacités adaptatives des femelles. *INRA Prod. Anim., 2004, 17 (4), 287-302*

BOCQUIER .F, ATTI N., PURROY A., CHILLIARD Y., 2000. The role of the body reserves in the metabolic adaptation of different breeds of sheep to food shortage in the Mediterranean areas. in: *International Symposium on Livestock Production and Climatic Uncertainty in the Mediterranean. Agadir (Maroc), 22-24 octobre 2000.*

BOCQUIER .F, BLANC. F. AGABRIELI ,. J. CHILLIARD Y.2004 Régulations biologiques de la composante animale des systèmes d'élevage *Transformation des pratiques techniques et flexibilité des systèmes d'élevage. Séminaire INRA SAD TRAPEUR, Agro M., Montpellier, 15 – 16 mars 2004.*

BODIN1, G. BOLET., GARCIA M, GARREAU H., LARZUL C., DAVID I., 2010 . Robustesse et canalisation : vision de généticiens . *INRA Prod.Anim., 23 (1), 11-22.*

BOUSBIA A., BENIDIR M., BELKHEIR B., GHOZLANE F., 2011. L'incidence de l'utilisation du concentré sur la production laitière bovine dans la région de Constantine. *Communication aux 6èmes Journées de Recherches sur les Productions Animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou les 9 et 10 Mai 2011.*

BROSSIER J., VISSAC. J.J., LEMOGNE B., 1990. Modélisation systémique et systèmes agraires, *INRA publications, 1990, 88-102.*

BROSTER W. H., BROSTER V. J., 1998. Review Article: Body score of dairy cows. *J. Dairy Res., 65: 155-173.*

BUTLER W.R., 2005 . Relationships of negative energy balance with fertility – *Adv Dairy Tech, 2005 ; 17 : 35-46 .*

BUTLER W.R., SMITH R.D., 1989 Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle - *J Dairy Sci, 1989; 72: 767-783.*

CHARFAOUI A., 2002. Essai de diagnostic stratégique d'une entreprise publique en phase de transition cas de la LFB (algerie). Mémoire de Master of Science, *IAMM de Montpellier, 142p méditerranéennes, Série B (32), 63-73.*

CHARFAOUI M.L., MEKERSI S., AMROUN M., 2003. Le programme national de réhabilitation de la production laitière : objectifs visés, contenu, dispositif mise en œuvre et impact obtenus. *Document ITELV.*

CHATELLIER V., JACQUERIE V., 2004. La diversité des exploitations laitières européennes et les effets différenciés de la réforme de la PAC de juin 2003. *INRA Prod. Anim., 2004, 17 (4), 315-333.*

CHILLARD Y., BOCIER, F., DOREAU, M., 1998. Digestive and métabolique adaptations of ruminants to undernutrition, and consequences on reproduction. *Reprod Nutr Dev 38: 131-139 in BOCQUIER .F, BLANC. F., AGBREIL J., CHILLIARD Y.2004, Régulations biologiques de la composante animale des systèmes d'élevage Transformation des pratiques techniques et flexibilité des systèmes d'élevage. Séminaire INRA SAD TRAPEUR, Agro M., Montpellier, 15 – 16 mars 2004 152.*

COLEOU J. 1994. Horizon 2100 : quel zootechnicien pour quels développements ? *Ethnozootecnie n° 54. « La zootechnie et son enseignement ». p. 25 - 34.*

CORNIAUX C., Le MERCIER J., DIA A.T., 2001. Production de lait de vache dans le delta du fleuve Sénégal : une réelle activité de diversification en systèmes irrigués ? *Revue Elev. Méd. Vét. Pays tropic. 54 (1) : 47-54.*

COURNUT S.2011. Le fonctionnement des systèmes biologiques pilotés : simulation à événements discrets d'un troupeau ovin conduit en trois agnelages en deux ans, *Thèse de Doctorat, université Claude Bernard, Lyon I, 2001, 418 pp.+annexes in PACAUD T., COURNUT S., 2011.* Modélisation des systèmes d'élevage : synthèse bibliographique *Transformation de l'élevage et dynamique des espaces Métafort..*

DE JONG R. 1996. Dairy stock development and milk production with smallholders. *Ph. D Thesis. Wageningen University, the Netherlands. 308 p. in SRAIRI M.T.2004.* Typologie des systèmes d'élevage bovin laitier au Maroc en vue d'une analyse de leurs performances. *Thèse de doctorat, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux.*

DE VRIES M.J., VEERKAMP R.F., 2000. Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. *J. Dairy Sci 2000: 83: 62–69.*

DECHOW C.D., ROGERS G.W., CLAY J.S., 2002. Heritability and correlations among body condition score loss, body condition score, production and reproductive performance. *J. Dairy Sci. 85: 3062–3070.*

DEDIEU B., 2009. Adaptation des systèmes d'élevage et incertitudes sur l'avenir. *CRA-W&FUSAGx - Carrefour Productions animales 2009.*

DELABY L., PERAND J.L., 2009. Valoriser les fourrages de l'exploitation pour produire du lait. *Fourrages (2009) 198, 191-210.*

DISKIN MG, MAKEY DR, ROCH JF, SREENAN JM. 2003. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. *Animal Reproduction Science, 78:345-370.*

DRAME E.D., HANZEN C., HOUTAIN J.Y., LAURENT Y., FALL A., 1999. Profil de l'état corporel au cours du postpartum chez la vache laitière. *Ann Med Vet, 1999; 143: 265-270.*

DURU M. F., PAPY L. SOLER G. 2006 «Le concept de modèle général et l'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole". *C.R. Acad. Agric. Fr. 74, 4): 81-93. in PACAUD T., COURNUT S., 2011.* Modélisation des systèmes d'élevage : synthèse bibliographique *Transformation de l'élevage et dynamique des espaces Métafort..*

EDDEBBARH.A., 1989. Systèmes extensifs d'élevage bovin laitier en Mediterranean. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires - n°06 - 1989: 123-133.*

EDMONSON AJ, LEAN I.J., WEAVER L.D., FARVER T., WEBSTER G., 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows - *J Dairy Sci, 1989; 72 (1): 68-78.*

EZANNO P., ICKOWICZ A., BOCQUIER F., 2003. Factors affecting the body condition score of N'Dama cows under extensive range management in Southern Senegal. *Anim. Res. 52 : 37–48.*

FAR Z., 2002. Caractérisation du comportement reproductif et productif de la race bovine Montbéliarde en situation semi aride. *Mémoire D'Ingénieur Agronome. INA Alger.*

FERGUSON J.D., AZZARO G., LICITRA G., 2006. Body condition assesement using degital images. *J Dairy scie*, 2006 ; 89 : 3833-3841.

FERGUSON J. D., GALLIGAN D.T., BLANCHARD T, REEVES M., 1993. Serum urea nitrogen and conception rate: the usefulness of test information. *J Dairy Sci*, 76:3742-3746.

FERGUSON J. D., GALLIGAN D.T., THOMSEN N. 1994. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows - *J Dairy Sci*, 1994; 77: 2695-2703

FERRAH A., 2000. L'élevage bovin laitier en Algérie : problématique, questions et hypothèses pour la recherche. 3^{ème} JRPA "Conduite et performances d'élevage" Tizi-Ouzou : 40-47.

FIAMANT J.C, GUESSOUS F., 2006. Manuel de la zootechnie compare Nord-Sud. *Introduction 8p.*

GIBON A., SIBBALD A.R., FLAMANT J.C., LHOSTE P., REVILLA R., RUBINO R., SORENSEN J.T., 1999. Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. *Livestock Production Science*. 61, 121 - 137.

Guide de logiciel SPSS 18. IBM SPSS Catégories 19 SPSS Inc 2010. <http://www.spss.com>.

GRAS R., 1990. Systèmes de culture, définition et concepts clés. *in* Les systèmes de culture *Coordonné par* Combe L., et Picard D.: *INRA. Paris 1990.*

HADY P.J., DOMEQ J.J., KANEENE J.B., 1994. Frequency and precision of body condition scoring in dairy cattle - *J Dairy Sci*, 1994; 77: 1543-1547

HAMADOU S., KAMUANGA M., ABDOULAYE A.T., LOWENBERG-DEBOER J., 2005. Facteurs affectant l'adoption des cultures fourragères dans les élevages laitiers périurbains de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Tropicultura*, 23 (1): 29-35.

INGRAND S., BARDEY H., BROSSIER J., 2004. Flexibilité des exploitations d'élevage bovin allaitant : point de vue à partir des trajectoires, des structures, des situations économiques, des pratiques techniques et commerciales. *In* CHIA E., DEDIEU B., MOULIN C.H., TICHIT M., (Eds.) "Transformation des pratiques techniques et flexibilité des systèmes d'élevage ». *Séminaire INRA SAD TRAPEUR, Agro M., Montpellier, 15 – 16 mars 2004.*

INSTITUT DE L'ELEVAGE FRANCE, 2005. La production de viande bovine en France. *Le dossier Economie de l'élevage.*

ITELV., 2000. Observatoire des filières lait et viandes rouges. *Document ITELV. in* MOUFFAK C., 2007. Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performance animales en région semi aride de Sétif. Thèse de Magister, *INA Alger.*

JAOAD M. Dynamique des cheptels bovins en Tunisie et contraintes alimentaires et fourragères. *in* FERCHICHI A, (comp). 2004. Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens. *CIHEAM-IAMZ, 2004. p. 421-424.*

JEMAI A ., SAADANI Y ., (2000) . Evolution des systèmes d'élevage dans les zones montagneuses du Nord Ouest de la Tunisie. *Options méditerranéennes, série A/39 (2000) pp : 39-56*

KHALDI R., NAILI A., 2001. Dynamique de la consommation de lait et de produits laitiers en Tunisie. *In : les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B (32), 75-86.*

KHAMASSI EL-AFRIT F., HASSAINYA J., 2001. La filière lait en Tunisie : une dynamique de croissance. *In : les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B (32), 63-73.*

KRAFFET B., 1996. *L'individu vu par un ethologiste ou l'ethologie est morte, vive l'Éthologie. Actes du 28eme colloque de la SFECA : Plasticité du comportement animal : origine et expression, Paris 13-15 mai, 1996, 1-11.* in **BOCQUIER .F, BLANC. F. AGABRIELI ., J. CHILLIARD Y.2004.** Régulations biologiques de la composante animale des systèmes d'élevage *Transformation des pratiques techniques et flexibilité des systèmes d'élevage. Séminaire INRA SAD TRAPEUR, Agro M., Montpellier, 15 – 16 mars2004.*

LANDAIS E., 1990. Sur les doctrines des vétérinaires coloniaux en Afrique noire. *Cahiers des Sciences. Humaines. 26, 33-71.*

LANDAIS E., 1994. Système d'élevage. D'une intuition holiste il une méthode de recherche, le cheminement d'un concept. *Courrier de l'Environnement INRA, France. 29, 28 - 42.*

LANDAIS E., BONNEMAIRE J. 1996. La zootechnie, art ou science ? Entre nature et société, l'histoire exemplaire d'une discipline finalisée. *Courrier de l'Environnement, INRA, France. , 12 - 31.*

LESNOF F. , SALAY N., ADAMOU K., N'DJAFI OUNGA H ., RYANTUDE H ? GERAND B., 2007. 12MO. une methdologie retrospective pour l'estimation des parrametres demographique des cheptels de remunants domestique tropicaux.*ILRI , CIRAD .*

LINDHE B., 2001. Experience on recording fertility in Sweden. In Recording and Evaluation of Fertility Traits in UK Dairy Cattle. *Proceedings of a workshop held in Edinburgh, 35-37.*

MADANI T., ABBAS K., 2000. Analyse de la structuration et de l'organisation de l'entreprise agricole en région semi aride. *Congrès Scientifique arabe, El-Oued.*

MADANI T., BENNIYOU R., ABBAS K., 2002. Organisation de l'exploitation agricole en milieu semi aride : cas des hautes plaines de Sétif. Contribution aux 3èmes journées scientifiques sur le blé dur. Université Mentouri Constantine.

MADANI T., FAR Z., 2002. Performances de races bovines laitières améliorées en région semi-aride algérienne. *9èmes Rencontres Recherches Ruminants. p. 122.*

- MADANI T., MOUFFAK C., 2008.** Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 2008, 61 (2) : 97-107
- MADANI T., HUBERT B., LASSEUR J., GUERIN G., 2001.** Association des bovins, des ovins et des caprins dans les élevages de la subéraie algérienne. *Cahiers d'études et de recherches francophones / Agricultures*, 10 (1).
- MADANI T., YEKHLEF H., 2000.** Stratégie pour une conservation et utilisation durable des ressources génétiques des ruminants d'élevage en Algérie. Communication aux 4èmes journées de recherche sur les productions animales.
- MAZYER M., 1987.** Dynamiques des systèmes agraires, Rapport de synthèse du colloque des systèmes agraires 16-18 novembre 1987. Paris.
- MAHIEU M., AUMONT G., MICHAUX Y., ALEXANDRE G., H. ARCHIMÈDE, BOVAL M., THÉRIEZ M. 1997.** L'association d'ovins et de bovins sur prairies irriguées en Martinique. *INRA Prod. Anim.* 1997, 10(1), 55-65.
- MEYER C., DENIS J.P. [1999].** L'élevage laitier en zones tropicales. *Document CIRAD. Montpellier 1999.*
- MONGET P, FROMENT P, MOREAU C., 2004.** Les interactions métabolisme-reproduction chez les bovins: influence de la balance énergétique sur la fonction ovarienne. *In Deuxième journée d'actualité en reproduction des ruminants. Maison Alfort.*
- MOUFFAK C., 2007.** Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performance animales en région semi aride de Sétif. *Thèse de Magister, INA Alger.*
- MOUFFOK C., MADANI T., SEMARA L., BAITICHE M., ALLOUCHE L. BELKASMI F., 2011** Relationship between body condition score, body weight, some nutritional metabolites changes in blood and reproduction in Algerian Montbeliard cows. *Vet. World*, 2011, Vol.4 (10): 461-466.
- MOUFFOK C., SAOUD R., 2003.** Pratiques de conduite et performances d'élevage bovin Laitier en région semi aride. *Mémoire d'Ingénieur Agronome, INA. Alger.*
- MOULIN C.H., BLANC F., JARRIGE F., LAPYRONIE P., NAVAS M.L., BOCQUIER F., 2003.** Utilisation du territoire par l'élevage de ruminants: mise en œuvre et intérêt d'une étude prospective à l'échelle communale. *Renc. Rech. Ruminants*, 2003:10, 73-76.
- NIANGO A. J., SOMBDA J., 1999.** Diversification et intégration inter-spécifique dans les élevages ruraux au Burkina Faso. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 1999 3 (3), 133-139.
- OTTO K.L., FERGUSON J.D., FOX D.G., SNIFFEN C.J., 1991.** Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein dairy cows *J Dairy Sci*, 1991 ; 74 : 852-859

PADILLA M., GHERSI G., 2001. Le marché international du lait et des produits laitiers. *In : les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B (32).* Pp : 7-21.

PAVIE L., 2010. L'approche globale de l'exploitation agricole. *Rendez vous Tecg&Bio, conférence des éleveurs de l'ouest Thorgnr d'anjou juin 2010. France.*

PRYCE J.E., COFFEY M.P. , SIMM G. 2001. The relationship between body condition score and reproductive performance. *J Dairy Sci, 84:1508-1515.*

RAKOTOMALALA R ., 2005. Arbres de Décision. *Revue MODULAD, 2005 - N° 33 p 163-187..*

ROUX M ., ISTASSE L ., HORNICK J.L . , 2005, La production de viande bovine à partir de femelles de réforme. *INRA Prod. Anim., 2005, 18 (1), 37-48*

ROUX M., TRIDON A. L., TRIDON A., 1988. Systèmes de production mixtes lait-viande; Exemple de la région de Neufchâteau, Vosges *INRA Prod. Anim., 1(4), 235-243.*

RUEGG P. L., MILTON R. L., 1995. Body condition scores of Holstein cows on Prince Island, Canada: Relationships with yield, reproductive performance, and Disease. *J Dairy Sci 78: 552-564.*

SEMARA L., MOUFFOK C., BELKASMI F., DEBECH H., ALLOUCHE L. , MADANI T., 2011. Les performances reproductives des vaches laitières Montbéliarde dans la région semi aride algérienne : Evaluation et sources de variation . *Communication aux 6èmes Journées de Recherches sur les Productions Animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou les 9 et 10 Mai 2011.*

SINCLAIR K.D., AGABRIEL J., 1998. The adaptation of domestic ruminants to environmental constraints under extensive conditions. *Ann. Zootech., 47, 347-358.*

SRAÏRI M. T. , 2004. Typologie des systèmes d'élevage bovin laitier au Maroc en vue d'une analyse de leurs performances. *Thèse de doctorat, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux. 2004.*

SRAÏRI M. T., BEN SALEM M., BOURBOUZE A., EILLOUMI M., FAYE B., MADANIT., YAKHLEF H., 2007. Analyse comparée de la dynamique de la production laitière dans les pays du Maghreb. *Cah. Agric., 16 : 251-57.*

SRAÏRI M.T., LYOUBI R., 2003. Typology of dairy farming systems in Rabat suburban region, morocco. *Arch. Zootec. 52.* Pp: 47-58

SRAÏRI M.T., KESSAB B., 1998. Performances et modalités de production laitière dans six étables spécialisées au Maroc. *Prod. Anim., 11 (4), 321-326.*

SRAÏRI M. T., KIADE N., 2005. Typology of dairy cattle farming systems in the Gharb irrigated perimeter, Morocco. *Livestock Research for Rural Development 17 (1).*

TARONDEAU J.C ., 1999. La flexibilité dans les entreprises. *Que sais-je ?.in DEDIEU B.,2009 .* Adaptation des systèmes d'élevage et incertitudes sur l'avenir. *CRA-W&FUSAGx - Carrefour Productions animales 2009.*

TILLARD E., 2007. Approche globale des facteurs associés à l'infertilité et l'infécondité chez la vache laitière: importance relative des facteurs nutritionnels et des troubles sanitaires dans les élevages de l'île de la Réunion. *Thèse doctorat, Université de Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc 2007.*

VARGASC. A., OLSONT. A., CHASE C. C., HAMMOND J. A. C., ELZO M. A., 1999. Influence of frame size and body condition score on performance of Brahman cattle. *J. Anim. Sci., 77:3140-3149*

VEILLET X.,1995. Etude des problèmes de reproduction dans les élevages bovins lait vendéens. *ESA Angers, 1995 in MOUFFAK C., 2007.* Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performance animales en région semi aride de Sétif. Thèse de Magister, *INA Alger.*

VEYSSET P., AGABRIEL J., INGRAND S., BÉBIN D., CONSTANT I., LHERM M., DAUPHINL. 2007. La conduite de l'alimentation en élevage bovin allaitant : analyse des écarts entre pratiques et recommandations. *Renc.Rech.Ruminants, 2007,14.*

WALTNER S.S., MCNAMARA J.P., HILLERS J.K. 1993. Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. *J Dairy Sci, 1993; 76: 3410-3419*

YEKHLEF H., 1989. La production extensive de lait en Algérie. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires, (6) : 135-139*

Annexe 01 : Fiche questionnaire utilisée dans l'étude de la diversité des systèmes d'élevage bovin

Wilaya.....
 Commune.....
 Etage bioclimatique.....
 Collecteur
 N° exploitation.....

Renseignements sur le dirigeant de l'exploitation :

Age situation sociale

Niveau scolaire rien primaire secondaire universitaire

Formation agricole oui non

L'agriculture : activité principale activité secondaire

Nature d' autres activités :

Membres de famille vivant à l'exploitation.....

Membres de la famille constituant l'unité de production.....

Travail t-ils tous dans l'exploitation

pratique t-ils d'autres fonctions

Identification de l'exploitation :

Accessibilité : RN OU RW RC piste

Problèmes d'accessibilité :

Foncier : SAU surface pastorales

Ressource hydrique: oued puit forage SAU irrigué

Les activités agricoles :

Elevage seul élevage -céréaliculture élevage- maraîchage

Élevage -céréales - maraîchage autres spéculations.....

Matériel de labour et semis	Matériel d'irrigation	Matériel de récolte	Matériel d'élevage

--	--	--	--

Assolement de l' SAU :

Cultures	type de culture	surface	En sec	irriguée
Céréales				
Fourrage				
Maraîchers				
arboriculture				

Ses surfaces varient- ils d'une année à une autre : oui non

Critères de variation :

.....

.....

.....

Type d'élevage :

Bovin seul bovin et ovin bovin et caprin bovin laitier et aviculture

Effectif

vache	brebis	chèvres	volailles	

Place et rôle de tel type d'élevage dans le système de production :

.....

.....

.....

.....

L'élevage bovin laitier

Métier héritier nouveau investissement

Depuis quand :

Motivations:

.....

.....

Composition raciale du troupeau exploité :

.....
.....
Critères du choix

.....
Les races exploitées antérieurement (si il y avait lieu).....

Raisons de changement de races :
.....
.....

Effectif et mouvement du cheptel

	Vache laitière	génisses	taurillon	taureaux	veaux	vêles
effectif						

Le nombre des femelles élevées est stable durant les 5 dernières années oui non

Les causes de variation :
.....
.....

Quelles sont les causes de réforme des vache durant les 5 dernières années :
.....
.....
.....

Bâtiment d'élevage bovin

traditionnel	moderne	état

Renouvellement du cheptel :

Pratique vous l'élevage des génisses

oui non

Si oui Pour quelle raison

économiques technique

Dans quel objectif

renouvellement commercialisation

Les vêles nées dans la ferme : tous maintenues une partie

La prise de décision : avant sevrage après sevrage à un age tardif

Critères de sélection : performance de la mère croissance pelage autres critères

Les vêles à élevées : nées a la ferme de la ferme +achetées du marché

Si non le renouvellement du cheptel se fait :

Achat des vaches du marché achat des génisses nées et élevées localement

génisses importées non spécifié

Critères de choix : économiques

technique

Les veaux nés à la ferme : tous conservés tous vendus une partie

La vente se faite pour des raisons : économiques technique

A quel age seront vendus :

Le maintien des veaux se fait pour : l'engraissement la reproduction les deux

Les critères de sélection performance maternelle croissance pelage combinée

Se pratique : varie d'une année à une autre constant

Systeme d'alimentation :

Disposez vous de prairie naturelle oui non ; si oui ha

Personnel collectif

Les céréales produites à la ferme sont destinées à :

L'alimentation commercialisation selon l'année

Cultivez vous des fourrages oui non

Les espèces fourragères les plus cultivées :

.....
.....
.....

Pratiquez vous des associations de cultures : oui non

Critères de choix entre espèces :

.....
.....
.....

Ces pratiques subissent des variations interannuelles : oui non

Critères de variation :

.....
.....
.....

La production fourragère des 5 dernières années :

.....
.....

Les fourrages produits sont destinés à :

L'alimentation et la conservation la commercialisation

Modes de conservation : Fanage l'ensilage

Les estimations des quantités conservées sont basées sur :

Le cheptel l'année le prix sur le marché

Que faites vous pour améliorer la qualité de vos fourrages :

.....

.....
.....
.....
.....

Les contraintes liées à la production fourragères :

.....
.....
.....
.....

Fait vous recours a l'achat des fourrages de l'extérieure : oui non

Quand ?

Quel type de fourrage ?.....

Les quantités achetées dépend de :

L'année l'effectif le prix

La conduite du pâturage :

saison	Catégorie animale	Parcelle et Ressources	Durée
Printemps			
Eté			
Automne			
Hiver			

L'affouragement à l'étable :

Se fait quand ?

Sur quelle critères ?

.....

Ces pratique subissent des variations interannuelles : oui non

Critères de variation :

.....

.....

Les animaux sont conduits en lot : oui non

Si oui, quels sont les critères d'allotissement :

Stade physiologique niveau de production autre

Si non, comment expliqué vous se pratique.....

.....

L'alimentation des vaches laitières se fait ;

Par rationnement a volonté

Il y a des différences dans l'alimentation des vaches tarie ou en lactation : oui non

Il y a de la différence dans l'alimentation des vaches en début de lactation et fin : oui non

Vaches taries

saïson	Ration de base	Complémentation	Ration supplémentaire

Alimentation des vaches en lactation

saïson	Ration de base	Complémentation	Ration supplémentaire

Alimentation des génisses

saïson	Ration de base	Complémentation	Ration supplémentaire

Alimentation des veaux

veau	Ration de base	Complémentation	Ration supplémentaire
Veau avent sevrage			
Veau d'engraissement			
Et Taurillon			

Quels sont les critères de variation interannuelle de ses pratiques :

.....
.....
.....
.....

Les concentrés utilisés dans l'alimentation :

Préparé dans la ferme préparé à l'extérieur spéciale VL
Provient des unités privées provient des unités spécialisées

Les concentrés utilisés subissent des changements périodiques : oui non

Critères de changement : technique économique

Comment valorise vous les co-produits de la céréaliculture et de maraîchage dans l'alimentation bovin ?

.....
.....
.....
.....
.....

Comment estime vous le niveau alimentaire de vous vache :

La production l'état corporel

La conduite de la reproduction :

Disposez vous un registre de suivi de la reproduction oui non

Critère de mise a la reproduction des femelles

Poids croissance l'âge l'apparition des chaleurs

La détection des chaleurs se fait par

Observation quotidienne occasionnellement autres méthodes.....

Fait vous recours a l'indiction et la synchronisation des chaleurs oui non

Quand.....

Quelle méthode.....

Pratique vous l'insémination artificielle la monte naturelle

Critères de choix :

.....
.....
.....
.....

Dans le cas de la monte naturelle ;

Disposez vous d'un taureau inséminateur toujours dans l'étable oui non pas toujours

Si non , quelle est l'origine de taureau

Dans vous importance a la race et l'ascendance oui non pas toujours

Dans le cas de l'insémination artificielle

Quand insémine vous par rapport à l'apparition des chaleurs :

Qui est l'inséminateur.....

Rencontre vous des problèmes de reptation des inséminations : oui non

Effectue vous des contrôles de gestation

Quand.....

Par quelle méthode.....

Rencontre vous des problèmes d'avortement oui non

Problème lies à la conduite de la reproduction :

.....
.....
.....

Conduite de la lactation

Prépare vos vaches au début de lactation oui non

Effectue vous des contrôle laitier oui non

Provoque vous le tarissement oui non

Hygiène et prophylaxie

Quelle est la maladie la plus dominante dans l'élevage.....

Bénéficier vous des campagnes de vaccination oui non par fois

Marqué vous précédemment des cas de tuberculose ou brucellose oui non

Pratique vous la mis en quarantaine oui non

Les mesures hygiéniques mises en place
Pour les bâtiments.....

Pour les animaux.....

La main d'oeuvre de l'élevage

Familiale avec salaire saisonnière permanente

Le lait produit : tout vendue la grande partie une petite partie

Quel rôle joue le lait dans les revenus.....

quel rôle joue le veau dans les revenus.....

Les discisions concernant l'élevage Discision individuelle discision familiale

L'information zootechnique

Autre éleveurs le vétérinaire les services agricoles

Avez-vous Bénéficie vous d'aide d'état oui non

Quel type d'aide

Estime vous que les aide de l'état Suffisante insuffisante

Le nouveau système de subvention est bon pas bon

Avantages.....

.....

Inconvénients.....

.....

.....

Divers problèmes entravant la promotion et le développement de la production laitière

.....
.....
.....
.....

Que pensez-vous de l'avenir de l'élevage bovin laitier dans cette région

.....
.....
.....
.....
.....

Annexe 02 : Enquête rétrospective utilisées dans l'étude des performances de reproduction sur une compagne.

Exploitation N° :

Vaches présentes dans l'étable lors de la visite	Vaches présentes dans l'étable habituellement	Mouvement de cheptel dans la compagne Vente – achat de vaches	Mouvement de cheptel dans la compagne réforme-remplacement
		Vente :	Réforme :
		Achat :	Remplacement :

N° de vache	Origine de la femelle		Génotype ou phénotype
	Si née dans la ferme	Si née hors la ferme	
	âge et parité	parité	

Les femelles nées dans la ferme

N° de vache	Age au premier vêlage	Nombre de mise bas	Nombre d'avortements

Les femelles importées au stade génisse pleine

N° de vache	Age au premier vêlage	Nombres de mise bas	Nombre d'avortements

L'enregistrement des événements de la reproduction

N° de vache	date de la dernière mise bas	Date retour en chaleurs	Date la première insémination	Date la dernière insémination	Nombre insémination	Mode insémination

Summary: Study of the diversity of farming systems and dairy cattle reproductive performance and milk production in semi-arid region.

This work has as objective the analysis of activity of dairy cattle in the semi arid, it is characterized among other things the particularized farms owning cattle,; analyzed the functioning of the system identified and identify the factors influencing the development of performance across the system, operation and animal. in this regard, the data retrieved by an investigation led her to 165 farms with cattle and monitoring of performance and body condition of 235 dairy cows raised in four pilot farms for three years have been exploited. To analyses some hypothesis a blood simples of 65 dairy cows was tacked. Levels of investigation have chosen allows performed three types, the first was devoted to the characteristics of the farm and aims to demonstrate the role of livestock in production systems. This categorization has favored the development of five types of farms with a clear distinction in agricultural activities performed and the magnitude of land operated. The second type was directed to the specific livestock and tends to identify the place and role of cattle in farming systems generally chosen. In this classification six types of farms were identified by a surface used very varied and diversified farming. The development of the third type has led us to identify cattle farming systems in the strict sense, five pipeline systems and guidelines have been delineated on the policies of production. The analysis of operation allowed us to understand the relationship between the system adopted and the conduct of animals. Indeed, the meadows control cattle feeding practices widely. State monitoring of dairy cows of overweight and accompanying performance helped the process of decortications of scam of the females in our context the constraints of environment and reproductive performance are more affected. Systemic analysis revealed the characteristics of the terms of beef production in semi-arid region, function and flexibility and the importance of the animal component in the continuation of the system.

Keywords: *farming systems, performance, reproduction, milk production*

Résumé : Etude de la diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances de reproduction et production de lait en région semi aride

Ce travail a comme objectif l'analyse des activités de l'élevage bovin laitier dans la région semi-aride ; , il vise entre autres à caractériser les particularités des exploitations agricoles détenant le bovin, ; analyser le fonctionnement des système identifiés et cerner les facteurs influençant l'élaboration des performances à l'échelle de système , de l'exploitation et l'animale . à cet égard , les données récupérées par une enquête menai au auprès de 165 d'exploitations d'élevage bovin et un suivi des et l'état corporel de 235 vaches laitières élevées dans 4 fermes pilotes pendant trois ans ont été exploitées. Pour confirmer certains hypothèses, des prises de sang on été effectuées sur 65 vaches. Les niveaux d'investigation retenus ont permis la réalisation trois typologies, la première a été consacrée aux caractéristiques de l'exploitation agricole et vise à démontrer la place de l'élevage dans les systèmes de production. Cette catégorisation a favorisée la mise au point de cinq types d'exploitations ayants une distinction nette dans les activités agricoles pratiquées et l'amplitude de foncier exploité. La deuxième typologie été orientée vers les spécificités de l'élevage et elle tend vers la l'identification de la place et le rôle de l'élevage bovin au sein des systèmes d'élevage globalement choisis. Dans cette classification six types d'exploitations ont été repérées par une surface exploitée très variée et un élevage diversifié. L'élaboration de la troisième typologie nos a aidée à reconnaître les systèmes d'élevage bovin en sens stricte ; cinq systèmes de conduites et d'orientations ont été délimités suite aux politiques de production. L'analyse de fonctionnement a permis de comprendre la relation entre le système adopté et la conduite des animaux. En effet, la prairie commande largement les pratiques d'alimentation. Le suivi d'tat d'embonpoint des vaches laitières et les performances accompagnantes a aidé dans la décortication des mécanismes d'agissement des ce femelles au contraintes de milieu et les performances de reproduction sont davantage affectées. L'analyse systémique a révélé les caractéristiques des modalités de production bovine dans la région semi aride ; le fonctionnement, la flexibilité et l'importance de la composante animale dans la continuation de système.

Mots clés : *systèmes d'élevages, performances, reproduction, production laitière*