

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية الحراش - الجزائر
Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie El-Harrach-Alger

THESE

Présentée à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, ENSA

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en
Sciences Agronomiques

THEME

**Evaluation multicritère de la durabilité des systèmes d'élevage
ovin en zone steppique : Cas de la région de Djelfa.**

Présentée par :

BENIDIR Mohamed

Membres du Jury :

Président :	M. IKHLEF Hacène	Professeur, ENSA, Alger
Directeur de thèse :	M. GHOZLANE Faissal	Professeur, ENSA, Alger
Examineur :	M. BEDRANI Slimane	Professeur, ENSA, Alger
Examineur :	M. ABBAS Khaled	Professeur, INRAA, Sétif
Examineur :	M. KHELEF Djamel	Professeur, ENSV, Alger
Examineur :	M. ARBOUCHE Fodil	MCA, Université d'Adrar

Année universitaire : 2014/2015

Résumé :

La steppe algérienne a subi de nombreuses transformations sur le plan écologique et socio-économique. La croissance démographique sans cesse croissante et le désir de l'augmentation des revenus, associés aux sécheresses à répétition, étaient à l'origine de ces profondes transformations.

Ces mutations se sont manifestées par la genèse d'un certain nombre de phénomènes à savoir la sédentarisation des éleveurs et l'émergence d'une nouvelle forme de transhumance, la dégradation des parcours, la désertification des sols et enfin, l'érosion des ressources génétiques végétales et la baisse de la biodiversité. La durabilité de l'élevage ovin, principale activité génératrice de revenu pour la population pastorale dans cette zone a été donc mise en péril.

Dans cette optique, le présent travail vise à la fois de proposer un outil d'évaluation multi-critère des systèmes d'élevages existants et de tracer des voies de développement durable de l'agropastoralisme en steppe. 92 agropasteurs de la région de Djelfa ont fait l'objet d'une enquête afin de recueillir des informations liées à la structure et le fonctionnement de leurs exploitations, le système d'élevage pratiqué et les données liées à la durabilité.

L'étude typologique effectuée à l'aide d'une analyse factorielle a fait ressortir sept groupes distincts: dans leur structure et leur fonctionnement et le système d'élevage pratiqué.

L'analyse de la durabilité a montré que les meilleures performances ont été enregistrées par l'échelle économique alors que les échelles agroécologique et socioterritoriale constituent une limite pour la durabilité totale. Pour cela, nous avons proposé des voies pour améliorer la durabilité des systèmes d'élevage et de maintenir les moyens de subsistance pour la population pastorale.

Mot Clés : développement durable, Djelfa, élevage ovin, pastoralisme, steppe.

Abstract:

The Algerian steppe has undergone many transformations in ecological and socioeconomic level. Population growth and the desire to increase revenue, coupled with repeated droughts, were behind these profound transformations in Algerian steppe.

This transformation is reflected in the genesis of a number of phenomena namely settlement of farmers and the emergence of a new form of transhumance, rangeland degradation, desertification of soil and erosion of genetic resources and declining biodiversity. Which jeopardizes the sustainability of sheep herding, the main income generating activity for the pastoral population in this area.

In this context, the present work aims to both provide a multi-criteria assessment tool systems of existing farms and trace the ways of sustainable development in the steppe agropastoralism.

92 agro-pastoralists of the Djelfa region were the subject of an investigation to gather information related to the structure and operation of their farms, the herding system and the data related to sustainability.

The typological study using a factorial analysis identified seven distinct groups in their structure and functioning and the farming system practiced.

The sustainability analysis showed that the best performances were recorded by the economic ladder, while the agro-ecological and socio-territorial scales constitute a limit for the total sustainability.

For this, we plotted ways to improve the sustainability of farming systems and maintain Livelihoods for the pastoral population.

Key words: Djelfa, pastoralism, sheep farming, steppe sustainable development.

الملخص

شهدت السموج الجزائرية العديد من التحولات البيئية والاجتماعية والاقتصادية كما يعتبر النمو السكاني وزيادة الرغبة في تحسين الإبرادات، إلى جانب سنوات الجفاف المتكررة وراء هذه التحولات العميقة في السموج الجزائرية. وينعكس هذا التحول في بروز عدد من الظواهر وهي استقرار المربين الرعاة وظهور شكل جديد من أشكال الترحال الذي يعتمد على المكثنة، وتدهور المراعي والتصر وتآكل الموارد الوراثية وتراجع التنوع البيولوجي. وهذا ما يهدد استدامة تربية الأغنام، النشاط الرئيسي المدخل للدخل لسكان هذه المنطقة الريفية. وفي هذا السياق، يهدف هذا العمل على حد سواء الى تصميم أداة تقييم متعددة المعايير للأنظمة الزراعية القائمة ورسم الخطوط العريضة لوضع استراتيجية التنمية المستدامة للسموج. وكانت هذه الدراسة شملت 92 مربيا من النظام القاطن ونظام الترحال في منطقة الجلفة وكانوا موضوع استبيان لجمع المعلومات المتعلقة بالبنية الميكلية واداء الانظمة الزراعية وتربية المواشي والبيانات المتعلقة بالاستدامة.

وهدت الدراسة النمطية باستخدام التحليل العاملي سبع مجموعات متميزة في بنيتها وعملها ونظامها الزراعي الممارس.

كما أظهر تحليل الاستدامة بأن أفضل النتائج سجلها السلم الاقتصادي، في حين يحد كل من السلم الزراعي البيئي والسلم الاجتماعي الإقليمي من الاستدامة الإجمالية.

لهذا، فإننا رسمنا الخطوط العريضة لتحسين استدامة النظم الزراعية والحفاظ على موارد الرزق لسكان المناطق الريفية.

الكلمات الدالة: التنمية المستدامة، الجلفة، تربية الأغنام، الرعي، السموج.

Glossaire:

Aarch (Tribu) : groupement de famille de même origine, unies par des règles et des traditions, vivant dans la même région et ayant une même organisation.

Achaba : déplacement effectué en période estivale par les agro-pasteurs sur les zones céréalières.

Aid El-Kébir : fête religieuse islamique célébrant le sacrifice d'Abraham. Chaque famille qui peut le faire doit sacrifier un mouton.

Azzaba : déplacement saisonnier effectué en période hivernale par les agro-pasteurs vers le Sud.

Daya : zone d'accumulation des eaux d'oueds

G'del : pratique qui consiste à délimiter une parcelle (parcours) par une bande de labours, ou par d'autres outils (pneus, groupement de pierres) (appropriation illicite).

G'sil : champs de l'orge durant la phase tallage, utilisé par les agro-pasteurs comme pâturage en hiver.

Khrouf El Aid : mouton élevé pour être sacrifié à l'occasion des fêtes religieuses notamment El Aid El-Kébir (à partir du 6 mois d'âge).

Khrouf Labiadh : agneau nourri par le lait de sa mère avec une complémentation en concentré pour viande jusqu'à sa mise sur le marché (3 à 6 mois d'âge) (l'appellation Labiadh est par rapport à sa toison blanche).

Mahmia (mise en défens) : une mesure prise par le HCDS, elle consiste à interdire l'exploitation de certains parcours pour une période allant de 3 à 4 ans selon l'intensité de dégradation. Après leur mise en exploitation, le pâturage n'est autorisé qu'au printemps.

Z'riba : aire de repos du cheptel encerclé par un grillage.

Liste des abréviations :

Ab : Ain El Bel

AC : Aliment Concentré

ACP : Analyse en Composantes Principales

ADVA : Association Départementale de Vulgarisation Agricole

An : Année

ANRH : Agence Nationale des Ressources Hydriques

APC : Assemblée Populaire Communale

ARB : Arboriculture

BF : Besoins Financiers.

BIFAD: Board for International Food and Agriculture Development

BR : Brebis

BT : Bâtiment d’Elevage

BV : Bovin

CA : Chiffre d’Affaires

C.A.H : Classification Ascendante Hiérarchique

CAP : Caprin

CE : Contribution à l’Emploi

CF : Cultures Fourragères

CIVAM : Centre d'Initiative pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural

CMED : Commission Mondiale sur l’Environnement et le Développement

CER : Céréaliculture

CTE : Contrat Territorial d’Exploitation

DA : Dinar Algérien

DF : Dépendance Financière

DPAT : Direction de la Planification et de l’Aménagement Territoriale

DRH : Direction des Ressources Hydriques

DSA : Direction des Services Agricoles

EA : Exploitation Agricole

EBE : Excédent Brut de l’Exploitation

EQF : Equivalent Fioul

FNRDA : Fond National de Régulation et du Développement Agricole

FPEIR : Forces motrices Pression Etat Impact Réponse

FRCA : Fédération Régionale des Coopératives Agricoles

G : El Guedid
GCA : Générale des Concessions Agricoles
Ha : hectare.
HCDS : Haut Commissariat pour le Développement de la Steppe
IDD : Indicateurs de Développement Durable
IDEA : Indicateurs de la Durabilité des Exploitations Agricoles
IFT : Indice de Fréquence de Traitement
INPACT : Initiative Pour une Agriculture Citoyenne et Territoriale
INRAA : Institut National de Recherche Agronomique d'Algérie
ITELV : Institut d'Elevage
Kg : Kilogramme
Km : Kilomètre
MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
MAR : Maraîchage
MASC: Multi-attribute Assessment of the Sustainability of Cropping systems
MEDD : Ministère de l'Environnement et de Développement Durable
MJ : Mégajoule
mm : millimètre
MOTIFS: Monitoring Tool for Integrated Farm Sustainability
ONG : Organisations Non Gouvernementales
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique
OEDD : Observatoire de l'Environnement et du Développement Durable
ONM : Office National Météorologique
ONS : Office National des Statistiques
OV : Ovin
Qx, qt : Quintaux, quintal
PAR : Parcours
PER : Pression Etat Réponse
PIB : Produit Intérieur Brut
PNDAR : Programme National de Développement Agricole et Rural
RAD : Réseau d'Agriculture Durable
RISE: Response-Inducing Sustainability Evaluation
SA : Sensibilité aux Aides
SAT : Superficie Agricole Totale

SAU : Superficie Agricole Utile

SAUI : Superficie Agricole Utile Irriguée.

SCA : Surface de la Principale Culture Annuelle.

SDA : Surfaces Destinées aux Animaux.

Séd : Sédentaire

SFP : Superficie Fourragère Principale

SMIC : Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

TCS: Travail Cultural Simplifié

Tran : Transhumant

UF : Unité Fourragère

UGB : Unité de Gros Bétail

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

UNESCO: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization

UTH : Unité de Travail Humain

Liste des figures :

Figure 1 : Relation entre les données primaires, les indicateurs et les objectifs	13
Figure 2 : Modèle PER	14
Figure 3 : Modèle FPEIR	15
Figure 4 : Rôle des différentes zones agro-écologiques dans le système pastoral traditionnel	29
Figure 5 : Représentation schématique du processus de la dégradation des parcours et de la paupérisation dans la steppe	33
Figure 6 : Projection des variables sur le plan 1-2 de l'ACP	55
Figure 7 : Représentation graphique des quatre classes typologiques identifiées par l'ACP	55
Figure 8 : Répartition des surfaces moyennes selon les classes typologiques	57
Figure 9 : Répartition des effectifs moyens selon les classes typologiques	57
Figure 10 : Projection des variables discriminantes sur le plan 1-2 de l'ACP	60
Figure 11 : Représentation graphique des trois classes discriminantes à l'issue de l'ACP	61
Figure 12 : Répartition des surfaces moyennes selon les classes typologiques	62
Figure 13 : Répartition des effectifs moyens selon les classes typologiques	62
Figure 14 : Evolution des effectifs ovins dans la wilaya de Djelfa durant la période (1999-2012)	71
Figure 15 : Métamorphose des systèmes de production et trajectoire des agro-pasteurs	73
Figure 16 : Durabilité des systèmes d'élevage selon les niveaux d'organisation	112
Figure 17a : Représentation graphique de l'indicateur A1	116
Figure 17b : Représentation graphique de l'indicateur A2	116
Figure 17c : Représentation graphique de l'indicateur A3	116
Figure 17d : Représentation graphique de l'indicateur A4	116
Figure 17e : Représentation graphique de la composante diversité	116
Figure 18a : Scores des indicateurs de la composante diversité selon le système d'élevage	117
Figure 18b : Scores des indicateurs de la composante diversité selon le groupe typologique	117
Figure 19a : Représentation graphique de l'indicateur A5	120
Figure 19b : Représentation graphique de l'indicateur A6	120
Figure 19c : Représentation graphique de l'indicateur A7	120
Figure 19d : Représentation graphique de l'indicateur A8	120
Figure 19e : Représentation graphique de l'indicateur A9	120
Figure 19f : Représentation graphique de l'indicateur A10	120
Figure 19g : Représentation graphique de la composante organisation de l'espace de l'agriculture durable	121

Figure 20a : Scores des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon le système d'élevage.....	122
Figure 20b : Scores des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon le groupe typologique.....	122
Figure 21a : Représentation graphique de l'indicateur A11.....	122
Figure 21b : Représentation graphique de l'indicateur A12.....	122
Figure 21c : Représentation graphique de l'indicateur A13.....	122
Figure 21d : Représentation graphique de l'indicateur A14.....	122
Figure 21e : Représentation graphique de l'indicateur A15.....	125
Figure 21f : Représentation graphique de l'indicateur A16.....	125
Figure 21g : Représentation graphique de la composante pratiques agricoles.....	125
Figure 22a : Scores des indicateurs de la composante pratiques agricoles selon le système d'élevage.....	125
Figure 22b : Scores des indicateurs de la composante pratiques agricoles selon le groupe typologique.....	125
Figure 23a : Représentation graphique de l'indicateur B1.....	129
Figure 23b : Représentation graphique de l'indicateur B1.....	129
Figure 23c : Représentation graphique de l'indicateur B3.....	129
Figure 23d : Représentation graphique de l'indicateur B4.....	129
Figure 23e : Représentation graphique de l'indicateur B5.....	129
Figure 23f : Représentation graphique de la composante qualité des produits et du territoire.....	129
Figure 24a : Scores des indicateurs de la composante qualité des produits et du territoire selon le système d'élevage.....	130
Figure 24b : Scores des indicateurs de la composante qualité des produits et du territoire selon le système d'élevage.....	130
Figure 25a : Représentation graphique de l'indicateur B6.....	133
Figure 25b : Représentation graphique de l'indicateur B7.....	133
Figure 25c : Représentation graphique de l'indicateur B8.....	133
Figure 25d : Représentation graphique de l'indicateur B9.....	133
Figure 25e : Représentation graphique de l'indicateur B10.....	133
Figure 25f : Représentation graphique de l'indicateur B11.....	133
Figure 25g : Représentation graphique de la composante emploi et services.....	134

Figure 26a : Scores des indicateurs de la composante emploi et service selon le système d'élevage	138
Figure 26b : Scores des indicateurs de la composante emploi et service selon le groupe typologique	138
Figure 27a : Représentation graphique de l'indicateur B12	138
Figure 27b : Représentation graphique de l'indicateur B13	138
Figure 27c : Représentation graphique de l'indicateur B14	138
Figure 27d : Représentation graphique de l'indicateur B15	138
Figure 27e : Représentation graphique de l'indicateur B16	139
Figure 27f : Représentation graphique de l'indicateur B17	139
Figure 27g : Représentation graphique de la composante Ethique et développement humain	139
Figure 28a : Scores des indicateurs de la composante éthique et développement humain selon le système d'élevage.....	139
Figure 28b : Scores des indicateurs de la composante éthique et développement humain selon le groupe typologique.....	139
Figure 29a : Représentation graphique de l'indicateur C1	143
Figure 29b : Représentation graphique de l'indicateur C2	143
Figure 29c : Représentation graphique de l'indicateur C3.....	143
Figure 29d : Représentation graphique de l'indicateur C4	143
Figure 29e : Représentation graphique de l'indicateur C5.....	143
Figure 30a :Scores des indicateurs économiques selon le système d'élevage	144
Figure 30b :Scores des indicateurs économiques selon le groupe typologique	144
Figure 31a : Représentation graphique de l'échelle agroécologique.....	147
Figure 31b : Représentation graphique de l'échelle socioterritoriale.....	147
Figure 31c : Représentation graphique de l'échelle économique	147
Figure 31d : Représentation graphique de la durabilité totale.....	148
Figure 32a : Représentation graphique des moyennes des trois échelles et de durabilité totale selon le système d'élevage	149
Figure 32b : Représentation graphique des moyennes des trois échelles et de durabilité totale selon le groupe typologique	149
Figure 33 : Boxplots des échelles et de la durabilité totale de l'agriculture durable.....	149
Figure 34 :Projection des variables actives et illustratives sur le plan 1-2 de l'ACP de l'agriculture durable	150

Figure 35 : Parangons des 92 agropasteurs regroupés en fonction du niveau de durabilité sur le plan 1-2 de l'analyse en composantes principales des indicateurs de la durabilité	152
Figure 36 : Régression linéaire entre la durabilité agroécologique et la durabilité totale	154
Figure 37 : Régression linéaire entre la durabilité socioterritoriale et la durabilité totale.....	154
Figure 38 : Régression linéaire entre la durabilité économique et la durabilité totale	154

Liste des cartes :

Carte1 : Délimitation de la steppe algérienne	23
Carte 2 : Localisation de la wilaya de Djelfa	41

Liste des photos :

Photo 1 : extension de la céréaliculture et de l'arboriculture fruitière en steppe.

Photo 2: Dominance des ovins et des caprins en steppe.

Photo 3: Disparition de l'espèce cameline en steppe.

Photo 4 : Valorisation de l'espèce équine en steppe.

Photo5 : Introduction du bovin en steppe.

Photo 6 : Dégradation des Parcours à Alfa

Photo 7: Apparition des espèces moins palatables (*Pygnum harmala*).

Photo 8 (a, b) : Envahissement des parcours par les espèces épineuses (*Astragalus armatus*) à cause de la disparition du camelin.

Photo 9 : Disparition de l'armoise.

Photo 10 : Extension des labours (charrue à disque)

Photo 11 (a, b) : Usage des essences naturelles dans le traitement des animaux.

Photo 12 : Formations des dunes de sables.

Photo 13 : Erosion des sols.

Photo 14 (a, b) : Développement de l'irrigation.

Photo 15 : Transhumance motorisée.

Photo 16 : Utilisation du bois de chauffage.

Photo 17 : Accentuation de la complémentation.

Photo 18 : La motivation des jeunes d'embrasser la profession des parents est un indice de durabilité.

Photo 19 : Transformation du lait.

Photo 20 : Traite des chèvres.

Photo 21 : Travail de la laine.

Photo 22 : Alimentation du cheptel.

Photo 23 : Electrification des foyers.

Photo 24 : Electrification des tentes

Photo 25 : Pompage solaire de l'eau

Photo 26: Pompage éolien de l'eau.

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Comparaison de l'agriculture intensive et de l'agriculture durable	7
Tableau 2 : Comparaison de différentes méthodes d'évaluation de la durabilité des systèmes de production agricoles (Adapté).....	21
Tableau 3 : Classification des différents types de pastoralisme.....	27
Tableau 4 : Les conditions bioclimatiques et économiques des enquêtes	45
Tableau 5 : Caractéristiques générales des exploitations enquêtées.....	46
Tableau 6 : Matrice de corrélation (Pearson) des variables descriptives des agro-pasteurs sédentaires.....	47
Tableau 7 : Matrice de corrélation (Pearson) des variables descriptives des agro-pasteurs transhumants.....	48
Tableau 8 : Répartition des agropasteurs selon la SAU et la superficie irriguée.....	49
Tableau 9 : Part des cultures céréalières et fourragères dans la SAU	51
Tableau 10 : Part de l'arboriculture et du maraichage dans la SAU	52
Tableau 11 : Répartition des exploitations enquêtées selon la taille du cheptel ovin	52
Tableau 12 : Structure du cheptel des agro-pasteurs enquêtés.....	53
Tableau 13 : Composition du cheptel des agro-pasteurs enquêtés	53
Tableau 14 : Pourcentage d'inertie et valeurs propres des deux axes de l'ACP.....	54
Tableau 15 : Variables descriptives des classes typologiques des sédentaires	59
Tableau 16 : Inertie expliquée par les deux axes à l'issue de l'ACP	60
Tableau 17 : Variables descriptives des classes typologiques des transhumants	63
Tableau 18 : Durée d'exploitation des parcours.....	65
Tableau 19 : Durée de complémentation des troupeaux	67
Tableau 20 : Calendrier alimentaire des agro-pasteurs sédentaires.....	67
Tableau 21 : Calendrier alimentaire des agro-pasteurs transhumants	68
Tableau 22 : Les 13 objectifs définis pour la méthode proposée	75
Tableau 23 : Mode de conception de l'indicateur A1 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	78
Tableau 24 : Mode de conception de l'indicateur A2 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	79
Tableau 25 : Mode de conception de l'indicateur A3 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	80

Tableau 26 : Mode de conception de l'indicateur A4 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	80
Tableau 27 : Mode de conception de l'indicateur A5 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	81
Tableau 28 : Mode de conception de l'indicateur A6 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	82
Tableau 29 : Mode de conception de l'indicateur A7 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	83
Tableau 30 : Mode de conception de l'indicateur A8 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	83
Tableau 31 : Mode de conception de l'indicateur A9 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	84
Tableau 32 : Mode de conception de l'indicateur Valorisation de l'espace selon Vilain (2008)	85
Tableau 33 : Mode de conception de l'indicateur Fertilisation selon Vilain (2008).....	86
Tableau 34 : Mode de conception de l'indicateur A10 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	86
Tableau 35 : Mode de conception de l'indicateur A11 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	87
Tableau 36 : Mode de conception de l'indicateur Pesticides selon Vilain (2008)	88
Tableau 37 : Mode de conception de l'indicateur A12 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	89
Tableau 38 : Mode de conception de l'indicateur A13 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	89
Tableau 39 : Mode de conception de l'indicateur A14 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	90
Tableau 40 : Mode de conception de l'indicateur A15 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	92
Tableau 41 : Mode de conception de l'indicateur A16 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	93
Tableau 42 : Mode de conception de l'indicateur B1 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	94
Tableau 43 : Mode de conception de l'indicateur B2 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	94

Tableau 44 : Mode de conception de l'indicateur B3 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	95
Tableau 45 : Mode de conception de l'indicateur B4 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	95
Tableau 46 : Mode de conception de l'indicateur B5 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	96
Tableau 47 : Mode de conception de l'indicateur B6 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	97
Tableau 48 : Mode de conception de l'indicateur B7 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	97
Tableau 49 : Mode de conception de l'indicateur B8 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	98
Tableau 50 : Mode de conception de l'indicateur B9 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	99
Tableau 51 : Mode de conception de l'indicateur B10 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	100
Tableau 52 : Mode de conception de l'indicateur B11 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	101
Tableau 53 : Mode de conception de l'indicateur Contribution à l'équilibre alimentaire mondial selon Vilain (2008).....	101
Tableau 54 : Mode de conception de l'indicateur B12 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	102
Tableau 55 : Mode de conception de l'indicateur B13 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	102
Tableau 56 : Mode de conception de l'indicateur B14 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	103
Tableau 57 : Mode de conception de l'indicateur B15 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	103
Tableau 58 : Mode de conception de l'indicateur B16 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	104
Tableau 59 : Mode de conception de l'indicateur B17 selon Benidir (2015)	105
Tableau 60 : Mode de conception de l'indicateur C1 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	105

Tableau 61 : Mode de conception de l'indicateur C2 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	106
Tableau 62 : Mode de conception de l'indicateur C3 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	107
Tableau 63 : Mode de conception de l'indicateur C4 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	108
Tableau 64 : Mode de conception de l'indicateur Transmissibilité selon Vilain (2008).....	109
Tableau 65 : Mode de conception de l'indicateur C4 selon Vilain (2008) et les modifications apportées	109
Tableau 66 : Caractéristiques de la méthode d'évaluation conçue	113
Tableau 67 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante diversité	117
Tableau 68 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante organisation de l'espace.....	121
Tableau 69 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante pratiques agricoles	126
Tableau 70 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante qualité des produits et du territoire	130
Tableau 71 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante emploi et services	134
Tableau 72 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante éthique et développement humain	140
Tableau 73 : Statistiques descriptives des indicateurs économiques.....	144
Tableau 74 : Statistiques descriptives des trois échelles et de la durabilité totale.....	148
Tableau 75 : Valeurs propres de l'ACP des indicateurs de durabilité.....	150
Tableau 76 : Valeurs tests des modalités illustratives sur les axes 1 et 2 de l'ACP selon le système d'élevage et le groupe typologique	151
Tableau 77 : Statistiques descriptives des composantes et échelles de la durabilité.....	152
Tableau 78 : Appartenance des exploitations enquêtées aux classes de durabilité, aux systèmes d'élevage et aux groupes typologiques	153
Tableau 79 : Les notes des indicateurs de l'agriculture durable	159

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : L'AGRICULTURE DURABLE	5
1. Le concept du développement durable	5
2. Le concept d'agriculture durable	5
2.1. Définition	5
2.2. Les impasses de l'agriculture intensive dans les pays développés	6
2.3. Genèse de l'agriculture durable	7
2.4. Les fonctions de l'agriculture durable	7
2.5. Les objectifs de l'agriculture durable	7
3. Les systèmes de production durable	9
4. Étendue et complexité des problèmes de durabilité en agriculture	9
5. Perspectives de durabilité dans les stratégies de développement agricole	10
6. La recherche en agriculture durable	10
7. Problématique de la recherche dans les zones arides et semi-aride	11
CHAPITRE II : EVALUATION DE LA DURABILITE AGRICOLE	13
1 La notion d'indicateur	13
1.2. Types d'indicateurs	14
1.3. Critères de choix d'un indicateur	16
1.4. Construction d'un indicateur	17
1.5. Objectifs d'un indicateur	17
2. Les méthodes d'évaluation de la durabilité agricole	17
2.1. Description de quelques méthodes d'évaluation de la durabilité agricole	18
2.1.1. La méthode Diagnostic de durabilité	18
2.1.2. La méthode Response-Inducing Sustainability Evaluation	18
2.1.3. La méthode Arbre de l'Exploitation Agricole Durable	19
2.1.4. La méthode Monitoring Tool for Integrated Farm Sustainability	19
2.1.5. La méthode Multi-attribute Assessment of the Sustainability of Cropping systems	20
2.1.6. La méthode Indicateurs de la Durabilité des Exploitations Agricoles	20
2.2. Caractéristiques des méthodes d'évaluation de la durabilité agricole	21
CHAPITRE III : LA STEPPE ALGERIENNE	23
1. Définition de la steppe	23
2. Localisation et délimitation de la steppe algérienne	23
3. Le sol	24
4. Le climat	24
5. La végétation	25
6. Caractéristiques socio-économiques	25
7. Pastoralisme et agro-pastoralisme	26
7.1. Définition	26
7.2. L'élevage pastoral	27
7.3. Mutation des systèmes d'élevage de la steppe algérienne	28
7.3.1. L'ancien système pastoral avec transhumance d'hiver et d'été	28

7.3.2. Émergence du système d'élevage agro-pastoral avec transhumance réduite	29
8. Les facteurs de la dégradation de la steppe algérienne	31
8.1. Les facteurs naturels	31
8.1.1. L'érosion	31
8.1.3. La sécheresse	31
8.2. Les facteurs anthropiques	31
8.2.1. Le surpâturage	31
8.2.2. Défrichement des parcours et pratiques culturales	32
8.2.3. Arrachage des espèces ligneuses	32
9. Les conséquences de la dégradation de la steppe	32
10. Les projets de développement de la steppe	33
Conclusion	35

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : CADRE D'ETUDE ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

37

1. Problématique de recherche	37
2. Construction de l'outil d'évaluation	38
2.1. Le choix des items et d'indicateurs	38
2.2. La construction de la grille	38
2.3. La notation des items et des indicateurs	39
2.4. La pondération des indicateurs	39
3. Application de la grille d'évaluation	39
4. Les enquêtes et l'élaboration de la base de données	40
4.1. Choix de la région d'étude et des systèmes	40
4.2. Choix des agropasteurs et échantillonnage	42
4.3. Construction du questionnaire	42
4.4. Réalisation des enquêtes	42
4.5. Construction de la base de données	43
5. Traitement statistique et typologie.	43
5.1. Analyse en composantes principales (ACP).	44
5.2. Classification ascendante hiérarchique (CAH).	44

CHAPITRE II : RESULTAT ET DISCUSSION

1. TYPOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES D'ELEVAGE	45
1.1. Analyse descriptive des enquêtes	45
1.2. Caractérisation des agropasteurs enquêtés	46
1.2.1. Analyse de la corrélation	47
1.2.2. La superficie agricole utile et la superficie irriguée	48
1.2.3. Les équipements et la main d'œuvre	49
1.2.4. Les spéculations végétales	50
1.2.5. Le cheptel.	52
1.3. Typologie des agropasteurs sédentaires	54
1.3.1. Interprétation des facteurs identifiés par l'ACM	54
1.3.2. Types des agropasteurs identifiés	55

1.4. Typologie des agropasteurs transhumants	60
1.4.1. Interprétation des facteurs identifiés par l'ACM.....	60
1.4.2. Types des agropasteurs identifiés	61
1.5. Fonctionnement des exploitations enquêtées	64
1.5.1 Le système de culture	64
1.5.2. Le système d'élevage	64
2. ELABORATION DE LA GRILLE D'EVALUATION DE LA DURABILITE.....	74
2.1. Démarche de conception	74
2.1.1. La définition des objectifs	74
2.1.1.1. La cohérence	75
2.1.1.2. L'autonomie	75
2.1.1.3. La préservation de la biodiversité et du patrimoine génétique.....	76
2.1.1.4. La protection des sols.....	76
2.1.1.5. La protection de la ressource en eau	76
2.1.1.6. Utilisation économe des ressources non renouvelables	76
2.1.1.7. Le bien-être animal	76
2.1.1.8. La qualité des produits	76
2.1.1.9. L'éthique	77
2.1.1.10. Le développement humain	77
2.1.1.11. La qualité de vie	77
2.1.1.12. L'adaptabilité et la flexibilité	77
2.1.1.13. L'emploi	77
2.1.2. La construction des indicateurs	77
2.1.3. La pondération des indicateurs et le calcul des notes.....	110
2.1.4. La validation de la méthode	110
2.2. Analyse structurelle de la méthode conçue	111
3. EVALUATION DE LA DURABILITE DES EXPLOITATIONS ENQUETEES.....	114
3.1. EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE	114
3.1.1. Analyse des indicateurs et de la composante diversité	114
3.1.2. Analyse des indicateurs et de la composante organisation de l'espace.....	115
3.1.3. Analyse des indicateurs et de la composante Pratiques agricoles	119
3.2. EVALUATION DE LA DURABILITE SOCIOTERRITORIALE.....	127
3.2.1. Analyse des indicateurs et de la composante qualité des produits et du terroir	127
3.2.2. Analyse des indicateurs et de la composante emploi et services	131
3.2.3. Analyse des indicateurs et de la composante éthique et développement humain	135
3.3. EVALUATION DE LA DURABILITE ECONOMIQUE	137
3.3.1. Indicateur Viabilité économique	137
3.3.2. Indicateur Dépendance commerciale	137
3.3.3. Indicateur Autonomie financière	141
3.3.4. Indicateur Sensibilité aux aides de l'Etat	141
3.3.5. Indicateur Efficience du processus productif	141
3.4. ANALYSE DES ECHELLES ET DE LA DURABILITE TOTALE.....	142
3.4.1. Analyse de la durabilité agroécologique	142
3.4.2. Analyse de la durabilité socioterritoriale	142
3.4.3. Analyse de la durabilité économique	145
3.4.4. Analyse de la durabilité totale.....	145
3.5. OBSERVATION GRAPHIQUE DE L'ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE.....	146

3.6. TYPOLOGIE DES AGROPASTEURS ENQUETES EN FONCTION DU NIVEAU DE DURABILITE	151
3.7. ANALYSE DE LA REGRESSION LINEAIRE ENTRE LES TROIS ECHELLES ET LA DURABILITE TOTALE	153
3.8. DISCUSSION	155
3.8.1. Echelle agroécologique	155
3.8.2. Echelle socioterritoriale.....	156
3.8.3. Echelle économique	157
3.8.4. Au niveau des indicateurs	158
3.9. ANALYSE CRITIQUE DE LA GRILLE CONÇUE	160
3.9.1. La construction des indicateurs	160
3.9.1.1. La précision des données.....	160
3.9.1.2. L'absence de données référentielles.....	161
3.9.1.3. La fiabilité des données.....	161
3.9.1.4. Les indicateurs conçus pour les systèmes d'élevage.....	162
3.9.2. L'attribution des scores	162
3.9.2.1. Les notes extrêmes non atteintes	162
3.9.2.1. Les notes extrêmes souvent atteintes	162
4. LES VOIES DE DEVELOPPEMENT DURABLE DEL'ELEVAGE PASTORAL ET AGROPASTORAL DANS LA STEPPE ALGERIENNE	164
4.1. PROBLEMATIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE EN STEPPE	164
4.2. NECESSITE DE DEVELOPPEMENT DURABLE	165
4.3. LES VOIES DE DEVELOPPEMENT DURABLE.....	165
4.3.1. Développement de la production fourragère et pastorale.....	166
4.3.1.1. Réhabilitation des parcours dégradés	166
4.3.1.2. Restauration des parcours dégradés	166
4.3.1.3. La création de pépinières pour les espèces locales	167
4.3.2. Développement de la céréaliculture dans les zones de dépression	167
4.3.3. Développement de l'arboriculture fruitière rustique.....	168
4.3.4. Valorisation des eaux pluviales.....	168
4.3.5. Valorisation des sous produits agricoles dans l'alimentation animale	169
4.3.6. Développement de l'élevage	170
4.3.6.1. Développement de la médecine vétérinaire.....	171
4.3.6.2. Sélection et préservation des races locales.....	171
4.3.7. Développement des énergies renouvelables.....	172
4.3.8. Promotion de la femme rurale	172
4.4. LES PERSPECTIVES DE RECHERCHES	173
CONCLUSION GENERALE	174

INTRODUCTION

La notion de développement durable (sustainable development) a fait son apparition officielle dans le discours politique lors de la publication en 1987 du rapport de la Commission des Nations unies présidée par Gro Harlem Brundtland, premier ministre norvégien, dans le cadre de la préparation de la Conférence de Rio-de-Janeiro, qui l'a consacrée cinq ans plus tard, en juin 1992.

Le développement durable est alors défini comme un mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations futures de satisfaire les leurs. Son émergence coïncida avec le tournant politique que prit alors la majorité des composantes du mouvement écologiste. Cette émergence marquait l'évolution de son discours, qui passait d'une contestation radicale des modèles de développement dominants, au nom d'une conception très écocentrée de l'environnement et de sa préservation, et donc très défensive vis-à-vis de l'action de l'homme, à une position plus anthropocentrée, reconnaissant la légitimité du développement économique et social et cherchant à concilier les exigences de ce développement avec celles de la protection des ressources et des milieux naturels.

L'agriculture n'échappe pas à la règle. Comme activité productive, elle peut avoir une incidence sur la dégradation ou la conservation de l'environnement et des ressources naturelles. Celles-ci constituent des facteurs de production essentiels pour l'agriculture, et par ailleurs leur dégradation peut devenir un problème économique grave qui pourrait compromettre le potentiel productif futur.

L'agriculture constitue donc un lieu d'application privilégié, en raison de l'importance des impacts environnementaux des activités agricoles et forestières à l'échelle mondiale, de leur implication dans l'aménagement du territoire, de leur rôle dans la qualité et la sécurité de l'alimentation. Pour cela, les fondateurs ont intégré le concept de l'agriculture durable. Celle-ci cherche à assurer la productivité des écosystèmes et la gestion rationnelle des ressources naturelles. Elle vise également à garantir la sécurité alimentaire aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif et de contribuer à la création de l'emploi et d'assurer une rentabilité économique.

L'Algérie, pays en voie de développement, localisée dans la partie Sud du globe terrestre a lancé dès le lendemain de l'indépendance des politiques de développement agricole ayant donné des résultats plus ou moins importants. Mais en contrepartie, elle se trouve confrontée aux problèmes de déséquilibre des écosystèmes à savoir la désertification, le

rétrécissement des surfaces cultivables et pâturables et la dégradation des régions arides et semi-arides en l'occurrence la zone steppique qui est de nature fragile.

La steppe algérienne constitue une vaste région qui s'étend sur une superficie de 36 millions d'hectares dont 20 millions d'hectares de parcours. L'élevage de petits ruminants, ovin et caprins est la principale activité exercée par la population de cette région. Avec un effectif de plus de quinze millions d'ovins, sa contribution dans la formation du PIB de l'agriculture se situe à environ 50% (MADR, 2012).

L'élevage steppique était caractérisé par l'exploitation des fourrages fournis par les parcours. Dans le passé, la population était nomade et semi-nomade pratiquant la transhumance à la recherche de la végétation sur les parcours steppiques, les parcours sahariens et du Tell. Cela était un exemple d'équilibre entre l'homme et son milieu. La base de cet équilibre était la mobilité. L'objectif de ce mode d'exploitation est d'éviter de rester longtemps sur un même endroit et de bien répartir la pression animale dans le temps et dans l'espace. Cela permettait de donner l'occasion aux parcours de se régénérer d'une saison à une autre. Ce mode de gestion fonctionnait avec une organisation tribale et un droit coutumier reconnu et respecté par tous.

Cependant, ce système de production relativement durable connaît actuellement des mutations profondes dues à la rupture des équilibres entre l'homme et les ressources naturelles. Ceci s'est traduit par une forte sédentarisation de la population pastorale et l'exode rural, l'accroissement de la population et des effectifs animaux, l'extension de la céréaliculture et la réduction des amplitudes des déplacements. Si auparavant, l'animal allait vers l'aliment, aujourd'hui c'est l'aliment qui va vers l'animal. Réduits par les défrichements et épuisés par le surpâturage et l'éradication des espèces ligneuses pour le chauffage, les parcours ont fini par la dégradation et leur capacité productive est devenue faible. Par conséquent, l'élevage steppique est à la merci des changements climatiques et des fluctuations des prix des aliments et des animaux sur le marché.

Cette mutation des systèmes de production se traduit par la fragilité de l'écosystème à savoir la dégradation des parcours, l'extension des paysages désertiques et la paupérisation d'une partie de la population locale. Il s'agit donc d'une réelle crise du pastoralisme. Cette situation compromet la durabilité des systèmes d'élevage et la pérennité des ressources naturelles et l'élevage dans la steppe devient fragile et vulnérable. Pour remédier à cela, les agropasteurs ont adopté des stratégies de survie basées sur l'exploitation de toutes les ressources accessibles (diversification des productions, complémentation, céréaliculture, transhumance occasionnelle) afin d'éviter la décapitalisation du cheptel.

A cet effet, l'élevage ovin joue un rôle déterminant dans l'économie pastorale, et est aussi considéré comme la cause principale de la dégradation de la steppe par la surexploitation des pâturages. Pour concilier la préservation des potentialités écologiques de la steppe et son exploitation par les agro-pasteurs, le recours au développement durable est une alternative inévitable.

Plusieurs travaux ont abordé les aspects écologiques et économiques dans la steppe algérienne (Le Houero, 1995 ; Mohammedi *et al.*, 2006 ; Nedjimi ; Daoudi *et al.*, 2013) par contre, on note une absence des études approfondies traitant les aspects liés à la l'évaluation de la durabilité (écologique, sociale et économique). L'évaluation de la durabilité de l'agriculture a fait l'objet de nombreuses recherches et a abouti à la formulation de diverses grilles d'indicateurs. Ces grilles de durabilité, qui ont été produites par des chercheurs (IDEA, CIVAM, etc.), sont toutes déclinées à l'échelle de l'exploitation et s'accordent sur une même vision de l'agriculture durable (Tafani, 2011)

Dans cette optique, et à la lumière des changements qu'a connu l'élevage pastoral, plusieurs questions peuvent être soulevées : Est-il possible d'évaluer la durabilité des systèmes d'élevage ovins en zone steppique ? La grille IDEA peut-elle être adaptée au contexte steppique ? Quelles sont ses aouts et ses faiblesses ? Et quelles sont les pistes d'amélioration pour le développement durable de l'élevage pastoral et agropastoral en zone steppique ?

Pour cela, l'objectif de ce modeste travail est de contribuer à proposer une grille d'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage de la zone steppique en s'inspirant de la méthode IDEA (Vilain, 2008). L'autre objectif de ce travail consiste à formuler des propositions en vue d'assurer un développement agropastoral durable et de corriger le processus actuel de dégradation écologique, économique et sociale.

Le choix de la zone d'étude a porté sur une région à vocation pastorale par excellence, représentative de la steppe algérienne, en l'occurrence la région de Djelfa dont la population pastorale et l'effectif animal sont très importants.

Le présent travail est organisé comme suit :

La première partie porte, grâce à une recherche bibliographique, sur les notions de développement durable et d'agriculture durable, les différentes méthodes d'évaluation de la durabilité ainsi que la situation actuelle et les évolutions qu'ont connues la steppe algérienne et les impacts écologiques et socio-économiques de ces évolutions. Le but de cette partie est de mieux orienter notre recherche.

La deuxième partie est consacrée à la méthodologie suivie, l'analyse et le diagnostic du fonctionnement des systèmes de production actuels, la conception de la grille et l'évaluation de durabilité, et enfin, avec une partie qui présente les voies de développement agropastoral durable.

CHAPITRE I : L'AGRICULTURE DURABLE

1. LE CONCEPT DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Le développement durable peut être défini selon CMED (1988) comme un développement qui : i) satisfait les besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins, ii) exige la gestion rationnelle des ressources disponibles et des capacités de l'environnement et la réhabilitation de l'environnement dégradé à cause de la surexploitation et iii) adopte les objectifs critiques suivants relatifs au développement et à l'élaboration des politiques de développement : la réanimation de la croissance et l'amélioration de ses qualités, la nécessité de remédier aux problèmes de la pauvreté et de satisfaire les besoins humains, la prise en considération des problèmes liés à la croissance démographique et de la conservation des ressources naturelles, la réorientation de la technologie pour être plus adaptée aux conditions locales, la gestion du risque, et l'intégration des problèmes environnementaux et économiques dans la « prise de décision » dans le domaine du développement durable.

Selon Nahal (1998), dans le cœur du concept de développement durable, on trouve la « condition importante » que les pratiques actuelles dans la gestion de l'environnement ne devront diminuer en aucune façon les possibilités du maintien ou de l'amélioration du niveau de vie des générations futures. En d'autres termes, les systèmes économiques doivent être gérés de façon à maintenir ou à améliorer la base des ressources naturelles de façon que les générations futures puissent vivre aussi bien ou même mieux que les générations présentes. Dans les pays en développement, les systèmes de production traditionnels ont permis, durant des millénaires, la satisfaction durable des besoins d'une population de faible densité. La croissance accélérée de la population durant ce siècle, a exercé une pression démesurée sur les ressources agricoles limitées (sol, eau, forêts, pâturages), ainsi que sur d'autres facteurs socio-économiques, culturels et politiques, ce qui compromet cette durabilité en provoquant la surexploitation de ces ressources, ce qui conduit l'épuisement des sols et des eaux et à leur pollution, à la dégradation des forêts et des parcours et à la désertification dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches.

2. LE CONCEPT D'AGRICULTURE DURABLE

2.1. Définition

Le concept d'agriculture durable fait partie intégrante du concept de développement durable. En effet, il n'y a pas de développement durable sans agriculture durable. Le BIFAD

(1988) a donné plusieurs définitions de l'agriculture durable empruntées à plusieurs sources qui se résument comme suit :

Définition 1 : C'est la gestion réussie des ressources naturelles qui permet à l'agriculture de satisfaire les changements des besoins humains, tout en maintenant et, si possible, en augmentant la base de ces ressources et en évitant la dégradation de l'environnement.

Définition 2 : C'est l'habileté d'un système agricole de maintenir sa production à travers le temps sous l'influence des pressions sociales et économiques.

Définition 3 : l'agriculture durable est celle qui permet de conserver et de protéger les ressources naturelles et d'assurer à la fois une croissance économique à long terme, par la gestion prudente de toutes les ressources exploitées, en vue d'aboutir à des rendements durables.

Knezek *et al.* (1988) ont défini l'agriculture durable comme une agriculture qui : assure la conservation et l'utilisation des ressources internes et externes aussi efficacement que possible, est écologiquement saine ; c'est-à-dire qu'elle améliore l'environnement naturel et n'y provoque aucune nuisance et est économiquement viable en ce qu'elle assure des revenus raisonnables relatifs aux investissements agricoles.

A l'échelle de l'exploitation, Landais (1998) a défini une exploitation durable comme «une exploitation viable, vivable, transmissible et reproductible». La viabilité est abordée dans sa dimension économique et concerne l'efficacité du système de production et la sécurisation des sources de revenus du système de production agricole face aux variations commerciales et aux incertitudes qui pèsent sur les aides directes. Une exploitation est vivable si elle assure à l'exploitant et à sa famille une vie professionnelle et personnelle décente (dimension sociale). La transmissibilité concerne la capacité de l'exploitation agricole à perdurer d'une génération à l'autre. Enfin, la reproductibilité s'intéresse aux impacts des pratiques agricoles sur le milieu et à la préservation des ressources naturelles (dimension environnementale).

2.2. Les impasses de l'agriculture intensive dans les pays développés

L'agriculture intensive se caractérise par une taille importante des exploitations, une spécialisation des productions, une haute productivité, un recours massif aux intrants, une intégration rapide des innovations technologiques et une forte dépendance vis-à-vis des industries de l'amont et de l'aval (Tableau 1) (CIVAM, 2002). Dans certaines filières, il existe de plus une forte dépendance vis-à-vis des aides communautaires. Les effets néfastes sur l'environnement de l'agriculture intensive pratiquée dans les pays développés sont aujourd'hui largement documentés (Bonny, 1994) : pollution des eaux (nitrates) et des sols

(pesticides), dégradation des sols avec baisse du taux d'humus et érosion en certains lieux, utilisation d'énergie fossile de façon directe (tracteurs, serres, transport des matières premières ou des produits...) et indirecte (fabrication des intrants : fertilisation, soins vétérinaires...) entraînant l'émission de gaz à effets de serre, diminution de la biodiversité génétique (au sein même d'une espèce), spécifique (nombre d'espèces) et écologique (nombre d'espèces dans les écosystèmes), présence de résidus (pesticides, antibiotiques) dans les aliments, utilisation massive des antibiotiques en élevage et augmentation des résistances aux antibiotiques, inégalités spatiales avec sur-intensification en certaines zones où les pollutions sont fortes et désertification en d'autres où la nature n'est plus entretenue et appauvrissement des paysages et de la relation à la nature.

Tableau 1 : Comparaison de l'agriculture intensive et de l'agriculture durable (Hansen, 1996 et CIVAM, 2002).

Agriculture intensive	Agriculture durable
Economiquement rentable	Economiquement viable, écologiquement saine, socialement juste
Approche analytique, réductionniste	Approche systémique, pluridisciplinaire
Court terme	Long terme
Standardiser, s'affranchir des conditions du milieu	S'adapter aux conditions du milieu
Produire, nourrir	Produire, nourrir, préserver, employer
Dépendante, consommatrice, importatrice	Autonome, économe, locale
Intégration, rigidité	Initiative, adaptation
Spécialisation	Diversification, mixité
Risques potentiels élevés	Risques potentiels faibles
Coûts environnementaux et sociaux ignorés	Coûts environnementaux et sociaux intégrés dans les choix
Productivité	Valeur ajoutée, efficacité
Investissements financiers importants	Investissements financiers limités

2.3. Genèse de l'agriculture durable

Riondet (2005) souligne que l'histoire de l'agriculture durable telle qu'on l'entend aujourd'hui remonte au rapport du président de l'INRA, Joseph POLY (1978) « pour une agriculture économe et autonome » qui témoignait déjà de la nécessité de réorienter l'agriculture.

2.4. Les fonctions de l'agriculture durable

L'agriculture durable est celle qui est économiquement performante pour ceux qui la pratiquent, écologiquement saine par rapport à l'usage des ressources naturelles et la santé des

consommateurs et socialement équitable dans la répartition des droits à produire, des aides publiques ainsi que dans les échanges internationaux (Riondet, 2005).

D'après INPACT (2003), elle doit remplir alors trois fonctions essentielles : nourrir, préserver, employer.

- **Nourrir** : parce que la production des denrées alimentaires reste la mission première de l'agriculture, elle doit prendre en compte les réalités du marché. Une part importante du revenu de l'agriculteur doit provenir de la vente de ses produits et de l'acte d'achat du consommateur.
- **Préserver** : parce que le souci permanent de l'agriculture doit être de tirer le meilleur parti des ressources naturelles (sols, eau, air, biodiversités végétales et animales) en les préservant : ce sont ces ressources qui rendent possible l'activité agricole. L'avenir de l'humanité dépend de leur pérennité. Préserver, c'est aussi entretenir l'espace et les paysages pour que nos campagnes soient belles et accueillantes.
- **Employer** : parce que l'agriculture doit contribuer au maintien, voire à la création de l'emploi. Il s'agit de produire mieux, de générer plus de valeur ajoutée et non de rechercher sans cesse à produire toujours plus avec plus d'hectares en évinçant ses voisins au passage et une agriculture qui emploie peu de paysans aux gros volumes de production ne peut être efficace en terme de réelle multifonctionnalité.

2.5. Les objectifs de l'agriculture durable :

Contrairement à l'agriculture intensive, l'agriculture durable a pour objectifs d'avoir une faible consommation en engrais, en pesticides, en aliment du bétail importé et en énergie fossile. Elle cherche à valoriser son territoire en protégeant l'eau et les milieux naturels. Elle produit des aliments à forte valeur ajoutée à partir de la valorisation écologiquement saine des ressources locales. Elle est diversifiée. Par ses pratiques, elle contribue à la qualité du paysage et du cadre de vie et renforce le lien social par ses échanges avec son territoire. Les systèmes agricoles durables sont autonomes, économes et non polluants. Ces trois caractéristiques sont d'ailleurs fortement dépendantes puisqu'un système autonome est généralement économe (en intrants, en énergie...), et qu'un système économe est généralement non polluant (pas de gaspillage ni d'excédents). La recherche d'autonomie, qui désigne la capacité d'un système agricole à produire des biens et des services à partir de ses ressources propres c'est à dire avec un minimum d'intrants, est ainsi la caractéristique commune la plus déterminante des systèmes agricoles durables (Vilain, 2003).

3. LES SYSTEMES DE PRODUCTION DURABLES

Selon Nahal (1998), un système de production est étroitement lié à la localité où il existe et il est déterminé sur la base de l'interaction entre les facteurs physico-chimiques, biologiques, technologiques, socio-économiques et de gestion, en vue de satisfaire les objectifs spécifiques locaux.

Dans un système de production durable donné, il doit y avoir en permanence une compréhension de plus en plus grande entre : les facteurs physico-chimiques, tels que le sol, le climat (pluviosité, radiations, longueur du jour, etc.) et de la façon dont ils changent et interagissent entre eux, de façon que l'agriculteur puisse les orienter en vue de la création de conditions favorables pour :

- les éléments biologiques du système de production (végétaux et animaux) dans leur interaction dans les agrosystèmes, avec les mauvaises herbes, les pestes, et ceci sur la base :
- des technologies appropriées mises à la disposition de l'agriculteur, de façon qu'elles soient acceptables par lui et convenables à ses propres circonstances, sur la base :
- de son niveau social et culturel et de son expérience dans le domaine de l'agriculture, du système légal du pays, de l'organisation communautaire et du marché, dans la mesure où ils interagissent entre eux pour :
- déterminer la viabilité économique du système de production et la bonne santé de l'environnement qui dépendent, en principe, de l'aptitude de gestion de l'agriculteur, des structures du marché et des prix, des méthodes rationnelles de lutte contre la dégradation de l'environnement (drainage des sols peu perméables, lutte biologique contre les pestes).

Les systèmes de productions durables sont conçus dans l'objectif de : i) réduire la dégradation de l'environnement, ii) conserver la productivité agricole, iii) améliorer la viabilité économique et iv) maintenir la stabilité des communautés rurales et améliorer la qualité de leur vie.

4. ÉTENDUE ET COMPLEXITE DES PROBLEMES DE DURABILITE EN AGRICULTURE

Les sujets abordés dans l'agriculture durable sont complexes et étendus. Selon Nahal (1998), ils sont étroitement liés aux problèmes de gestion des sols, des eaux, des ressources naturelles et des bassins versants, aux problèmes environnementaux tels que la désertification, la dégradation des zones fragiles, la salinisation des terres irriguées, la perte de la biodiversité, la pollution des eaux, ...etc, à la formation des cadres et le développement des ressources humaines, aux rôles du gouvernement et du secteur privé et à la recherche et le développement agricoles.

Cela montre que la durabilité dans la production et le développement agricoles affecte des aspects multiples de la gestion des ressources naturelles et de l'aménagement de l'environnement et exige une approche globale et multidisciplinaire, interdisciplinaire et transdisciplinaire, nécessitant l'interaction entre les disciplines physiques, biologiques et socio-économiques dans la planification, la conception des politiques et dans les activités de recherche et de développement.

5. PERSPECTIVES DE DURABILITE DANS LES STRATEGIES DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE

Selon Nahal (1998), le souci actuel du concept de l'agriculture durable exige l'adoption d'une perspective de durabilité dans le choix des stratégies pour l'accroissement de la productivité agricole à travers : une expansion de la superficie cultivée, une production plus élevée par unité de surface, une amélioration génétique des cultures et des animaux de la ferme, une mécanisation et une technologie appropriées, un aménagement intégré des pestes, des mauvaises herbes et des maladies, une amélioration de la gestion des parcours et une utilisation des méthodes non conventionnelles de la production alimentaire, en particulier, les méthodes qui nous sont offertes par la biotechnologie.

Les perspectives de durabilité exigent de chacun des domaines précédents : de donner une plus grande priorité à la surveillance des effets de ses activités sur l'environnement, à court, moyen et long termes, d'apporter plus de soins dans le choix des technologies, allant de la phase du travail du sol jusqu'à la phase de la récolte et aussi durant la phase après récolte, d'avoir une vue plus étendue dans le domaine de la recherche stratégique et la recherche théorique et ne pas se contenter seulement de la recherche appliquée en agriculture et d'adopter une approche plus globale et plus « systémique » de la recherche en agriculture ; en d'autres termes : adopter « l'approche-systèmes » dans la recherche en agriculture.

6. LA RECHERCHE EN AGRICULTURE DURABLE

Il est évident que le développement de systèmes de production durables implique une grande étendue d'activités, de conception et d'évaluation des capacités des terres que ne nécessitait la recherche en agriculture conventionnelle, jusqu'à nos jours. En effet, la recherche en agriculture durable ne peut être que pluridisciplinaire, et même interdisciplinaire et transdisciplinaire. Elle exige aussi une approche plus globale ou une « approche systémique » et demande une surveillance de la performance sur une période de temps plus étendue que ne l'exigeait la recherche agricole conventionnelle, comme elle a été pratiquée jusqu'à présent. Ceci nécessitera également l'utilisation de critères d'évaluation des systèmes de production dans lesquels il faudra incorporer toujours une perspective de durabilité.

Dans la conception des projets de recherche en agriculture durable, il est nécessaire de mettre l'accent sur l'utilisation des ressources locales de la ferme, au lieu d'utiliser des ressources importées et à des prix élevés, spécialement les engrais chimiques, de façon que le fermier puisse utiliser au maximum les résidus végétaux et animaux de sa ferme pour la fertilisation des sols, l'objectif principal étant de limiter l'utilisation « d'intrants » qui ne sont pas normalement accessibles au fermier et qui sont plus sains pour l'environnement.

C'est ainsi que le développement d'agrosystèmes durables (systèmes de production durables) dans une région géographique donnée demande, de la part des chercheurs, l'exploration de plusieurs technologies individuelles et l'étude de la manière dont on peut les intégrer d'une façon efficace, en vue d'arriver à une production agricole durable et respectueuse de l'environnement (Nahal, 1998).

C'est pourquoi, les chercheurs, avec la participation active des communautés rurales, auront à mettre au point :

- Des méthodes efficaces de lutte contre les différentes pestes telles que : la lutte biologique et la lutte intégrée,
- Une approche intégrée pour la lutte contre les adventices,
- Des méthodes appropriées pour la conservation des ressources sol et eau, adaptées aux conditions de la région,
- Des rotations des cultures spécifiques selon les conditions géographiques, avec l'incorporation d'une légumineuse pour l'amélioration de la fertilité des sols,
- une approche intégrée dans la gestion de la biologie des sols pour une productivité meilleure et, en particulier le travail du sol, la gestion des résidus de la ferme, l'utilisation des engrais synthétiques et des engrais organiques et la rotation des cultures.

7. PROBLEMATIQUE DE LA RECHERCHE DANS LES ZONES ARIDES ET SEMI ARIDES

Dans les zones arides et semi arides, les systèmes traditionnels d'aménagement et de gestion de l'espace ont été élaborés en vue de valoriser les ressources limitées disponibles, en particulier les ressources en eau. Toutefois, ces systèmes ont atteint dans la plupart des cas leur limite. Cela est dû principalement à la progression continue de la pression humaine. Il est alors devenu impératif de recourir à des systèmes plus performants fondés sur des technologies nouvelles et une connaissance approfondie du milieu et du savoir-faire ancestral local.

La réhabilitation et l'amélioration de ces systèmes traditionnels et la mise au point de nouveaux systèmes plus adaptés ne peuvent être assurés que dans le cadre d'une approche intégrée et écologique du développement rural, visant à concilier les objectifs du développement socio-économique et les soucis de protection de l'environnement.

Les recherches nécessaires pour élaborer et mettre en œuvre une telle approche se situent à trois niveaux (Nahal, 1998) :

- Un niveau scientifique qui vise à bien connaître la structure et le fonctionnement des systèmes écologiques, leurs seuils de rupture et les conditions de réhabilitation.
- Un niveau technologique (agronomique au sens large) qui consiste à mettre au point des solutions pratiques permettant d'assurer l'accroissement de la production biologique et la prévention des différents processus de dégradation du milieu.
- Un niveau socio-économique portant sur l'étude de viabilité et de rentabilité des solutions et des techniques proposées ainsi que sur les conditions de leur acceptation et de leur adoption par les populations.

A cet effet, il est nécessaire d'assurer un continuum entre ces trois niveaux afin que les recherches soient menées de façon interdépendantes et complémentaires dans le cadre d'une approche globale et cohérente des problèmes à résoudre et des objectifs à atteindre.

Dans cette optique, les recherches doivent être menées, dans la mesure du possible, par des équipes de chercheurs animées par un esprit interdisciplinaire et travaillant en relation étroite avec les planificateurs, les pouvoirs publics, les agents de développement et les populations ciblées.

CHAPITRE II : EVALUATION DE LA DURABILITE AGRICOLE

Pour évaluer la durabilité agricole, il existe un ensemble de méthodes qui diffèrent entre elles dans plusieurs critères. Elles sont cependant toutes basées sur des indicateurs.

1. LA NOTION D'INDICATEUR

L'utilisation du concept d'indicateur a initialement servi en sociologie avec Lazarsfeld (1958) ; il traduit les concepts théoriques (abstraites) en variables observables (Boulanger, 2004).

Après un déclin d'utilisation dans les années 60, il a récemment resurgi et devient maintenant un concept indissociable de la notion de développement durable. Son utilisation est de plus en plus courante et il acquiert une importance grandissante dans le processus décisionnel. L'indicateur est à l'intersection de trois domaines : les valeurs et objectifs, la politique et la science (Shields *et al.*, 2002).

1.1. Définition :

Plusieurs définitions ont été données au terme indicateur, pour Bossel (1999) et Dhakal (2002), c'est un modèle qui simplifie un sujet complexe et c'est une interprétation empirique et indirecte rendant compte d'une réalité non observable pour Boulanger(2004).

Zhen et Routray (2003) le définit comme étant une variable qui peut fournir de l'information de façon directe ou indirecte sur d'autres variables moins accessibles, directement liées à la viabilité d'une exploitation et spécifique à l'échelle économique, sociale et environnementale. Sa quantification s'effectue à partir d'un ensemble de données brutes et de leur analyse (Figure1)

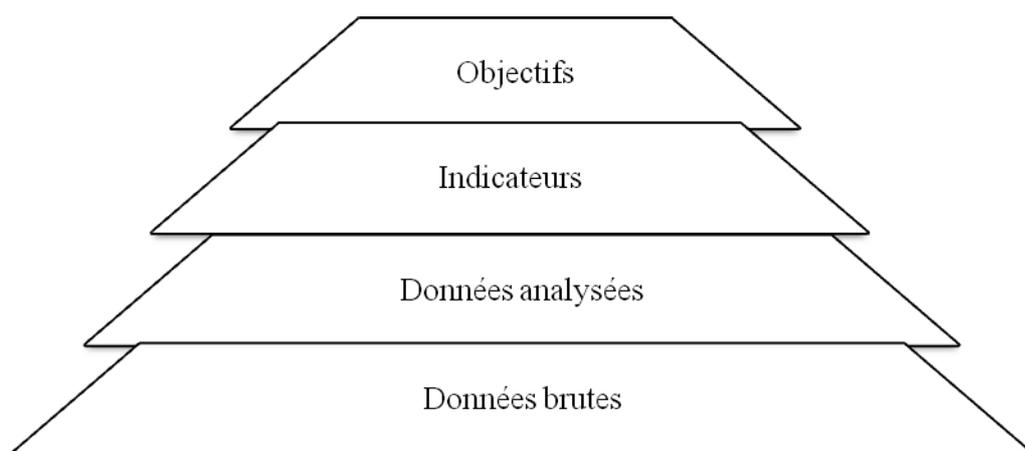


Figure 1 : Relation entre les données primaires, les indicateurs et les objectifs (Astleithner *et al.*, 2002; Shields *et al.*, 2002).

Cette pyramide présente les étapes d'agrégation de l'information à partir d'une multitude de données brutes vers une évaluation synthétique. Dans la pratique, la difficulté réside dans la transition entre chaque étage de la pyramide ; cela concerne les modes de calcul des indicateurs (modes de pondération et d'agrégation).

1.2. Types d'indicateurs :

L'utilisation d'un modèle pour cadrer les IDD (Indicateurs du Développement Durable) offre différents avantages tels que montrer les liens entre les indicateurs, justifier ou guider le choix des indicateurs (Malkina- Pykh, 2002).

Dans la littérature, on retrouve les modèles PER (Pression Etat Réponse), FPEIR (Forces motrices Pression Etat Impact Réponse) avec cependant de grandes disparités d'utilisation entre eux.

a. Le modèle PER :

Le modèle "Pression Etat Réponse" a été conçu par l'OCDE, en vue de définir des indicateurs reflétant les liens entre les causes et les effets. Cette approche repose sur la notion de causalité. Les activités humaines exercent des pressions sur l'environnement en modifiant l'état de l'environnement et la communauté répond à ces changements en adaptant sa politique environnementale (Figure 2).

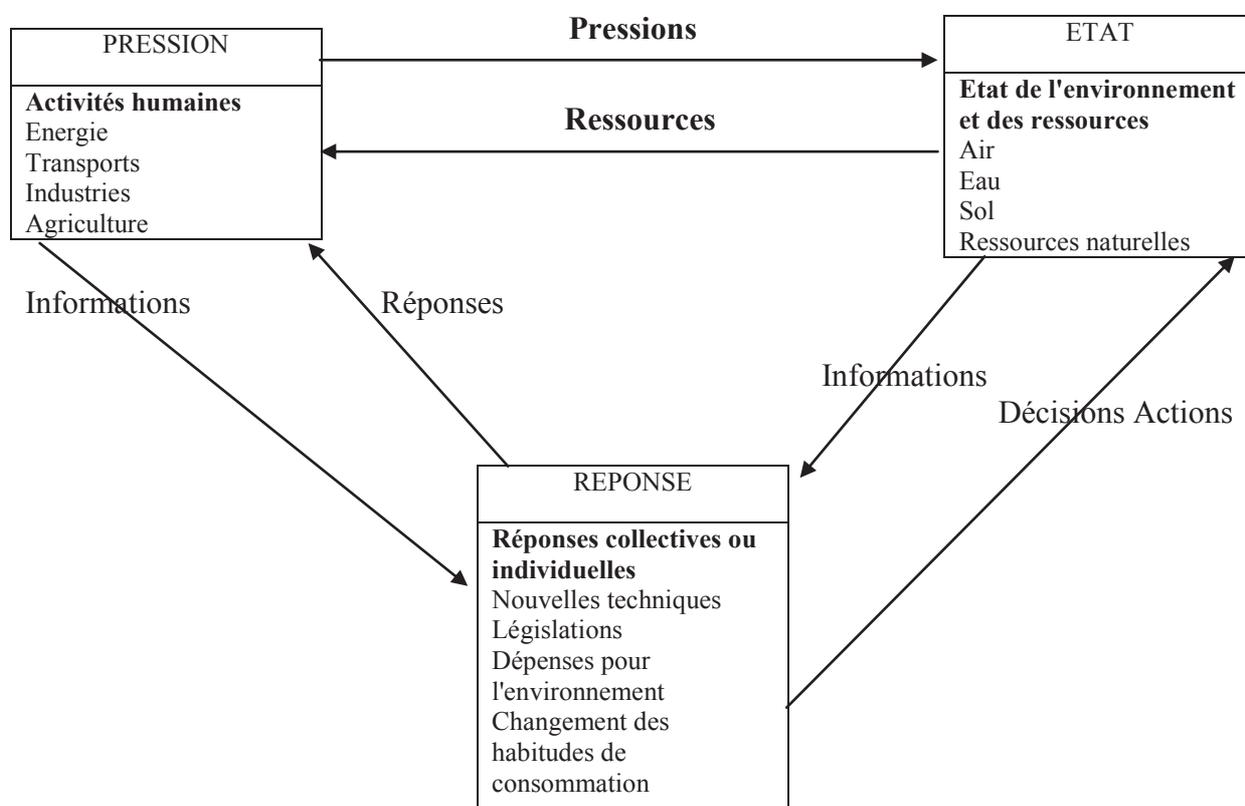


Figure 2 : Modèle PER (Charlot-Valdieu et Outrequin, 2002 ; Dufrasnes et Achard, 2004).

D'après ce modèle, les indicateurs sont classés en trois catégories :

- **Les indicateurs de pression** : ils décrivent les pressions directes et indirectes qu'exerce une activité humaine sur le milieu.
- **Les indicateurs d'état** : ils décrivent des phénomènes physiques (température dans une zone donnée), biologiques (flore présente), chimiques (concentration d'une substance dangereuse). Ils permettent d'élaborer un diagnostic.
- **Les indicateurs de réponse** : ils décrivent les efforts de groupes dans la société ou les tentatives des autorités pour prévenir, compenser ou s'adapter aux changements.

Le modèle PER, conçu pour évaluer des aspects environnementaux est actuellement utilisé de manière plus exhaustive. Il est basé sur une série de relations de cause à effet d'impacts environnementaux, sociaux et économiques ; chaque groupe de cause à effet est étudié de manière distincte et correspond à un problème spécifique.

b. Le modèle FPEIR

Le modèle FPEIR (Forces motrices Pression Etat Impact Réponse) est une adaptation du modèle PER (Figure 3). Les forces motrices sociales et économiques exercent une pression sur l'environnement et, en conséquence, l'état de l'environnement change. Cela a un impact direct sur la santé humaine, l'écosystème et les ressources naturelles, et risque de provoquer une réponse de la société.

Les forces motrices ont été introduites car le modèle PSR a été considéré incompatible avec le système social et économique ; les forces motrices représentent les activités anthropiques (Ronchi *et al.*, 2002).

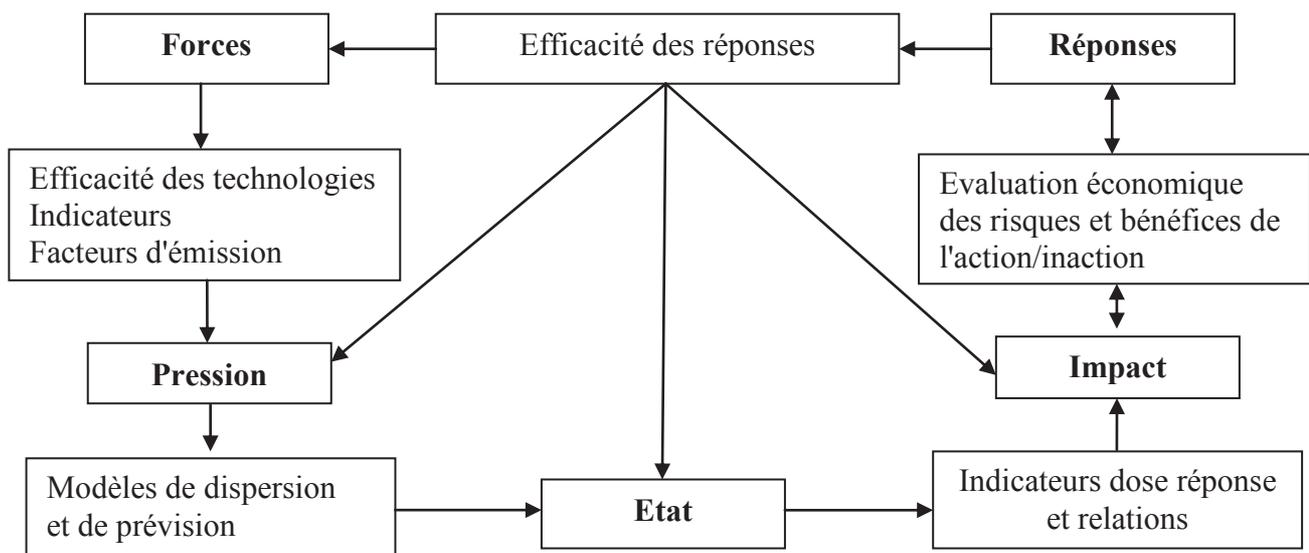


Figure 3 : Modèle FPEIR (Charlot-Valdieu et Outrequin, 2002).

Dans le rapport de l'AEE (1999), les indicateurs peuvent être classés en quatre groupes (Charlot-Valdieu et Outrequin, 2002) :

- **Les indicateurs descriptifs** : ils sont divisés en 2 classes :
 - ✓ Les indicateurs de forces motrices qui décrivent le développement social, économique et démographique de nos sociétés et leurs implications dans les changements de mode de vie, de modèle de consommation et de production.
 - ✓ Les indicateurs d'impact qui décrivent les effets ultimes causés par les changements.
- **Les indicateurs de performance** qui mesurent l'écart entre les conditions actuelles et l'objectif à atteindre.
- **Les indicateurs d'efficacité** qui donnent un aperçu de l'efficacité des produits et des processus en termes de ressources utilisées, d'émissions dégagées et de déchets générés par unité de produit.
- **Les indicateurs de bien-être total** qui visent à décrire de manière globale le développement durable.

D'après Dhakal (2002), une étude sur les méthodes aurait montré que le système DPSIR est le plus utilisé pour construire un système d'indicateurs. De toute façon, il est utilisé en négligeant ou ajoutant une ou plusieurs composantes, par exemple en supprimant les réponses ou en ajoutant l'exposition, la vulnérabilité.

Bien que ces deux modèles soient très répandus, ils ont plusieurs limites. En premier lieu, ils ne permettent pas d'appréhender la nature systémique et dynamique de nombreux processus de cause à effet, ni les relations qui peuvent exister entre les différentes causes elles-mêmes ou les effets eux-mêmes (Kelly, 1998).

De plus, les indicateurs de réponse sont basés sur des modèles intuitifs ou mentaux inadaptés pour des systèmes avec des structures complexes. Enfin, un impact peut devenir à la fois pression ou état selon la chaîne étudiée.

1.3. Critères de choix d'un indicateur

Selon l'OCDE (1999), un indicateur doit être pertinent (pertinence politique, méthodologique et pertinence finale), valide (validité conceptuelle, scientifique et statistique) et opérationnel (indicateur disponible à un coût acceptable).

Pour être pertinent, un indicateur doit être choisi selon son niveau d'agrégation (macro, méso, micro), son champ d'application (géographique, thématique), sa pérennité et sa fréquence d'application, et son statut et son mode de diffusion.

1.4. Construction d'un indicateur

Pour construire un indicateur, il faut donc (CIVAM, 2008) : i) une question initiale, ii) une définition validée par la science et la société, iii) une méthodologie de calcul, iv) une source reconnue de données de bases et v) une échelle de valeur.

1.5. Objectifs d'un indicateur

Selon CIVAM (2008), les objectifs visés par un indicateur sont : i) l'acquisition et la diffusion des connaissances, ii) la communication des informations aux décideurs ou au grand public et iii) la mesure et la construction d'un consensus : sur l'état initial d'une situation donnée, sur les actions individuelles ou collectives à engager et sur les objectifs à fixer pour améliorer la situation et l'évaluation et l'orientation de l'action.

2. LES METHODES D'EVALUATION DE LA DURABILITE AGRICOLE

La naissance de la notion de développement durable et son intrusion dans le domaine de l'agriculture (Vivien, 2001), et la reconnaissance et la promotion d'une agriculture multifonctionnelle (Caron *et al.*, 2008) s'est traduite dans le secteur de la recherche et du développement agricole, par l'explosion de travaux visant à mettre au point des méthodes et outils pour évaluer les performances de durabilité ou de multifonctionnalité des systèmes agricoles.

Les méthodes sont définies ici comme des ensembles d'indicateurs permettant d'évaluer la durabilité des exploitations agricoles. Chaque méthode a ses propres indicateurs et sa propre technique pour la récolte et l'analyse des données (Richard, 2010).

Deux tendances dans la mise au point de ces méthodes d'évaluation peuvent être repérées.

La première privilégie la dimension environnementale ou écologique de l'évaluation des performances des pratiques agricoles afin d'enrichir une évaluation axée sur les performances productives (rendements, marges...) et mieux prendre en compte l'environnement et les conséquences à long terme des pratiques. La seconde, reconnaissant la légitimité du développement économique et social, cherche à concilier les exigences de ce développement avec celles de la protection des ressources et des milieux naturels (Barbier et Lopez-Ridaura, 2010).

Un nombre important de méthodes a été recensé (plus de 120). Mais ces méthodes n'évaluent pas les mêmes caractéristiques, n'utilisent pas les mêmes indicateurs et ne répondent pas aux mêmes objectifs.

Deux critères de sélection suffisent pour en choisir seulement celles répondant aux objectifs : les méthodes choisies doivent permettre d'analyser les trois piliers de la durabilité et être basées sur des indicateurs (Richard, 2010).

2.1. Description de quelques méthodes d'évaluation de la durabilité agricole

Plusieurs méthodes ont été élaborées afin d'évaluer la durabilité agricole. Quelles soient des méthodes qui évaluent la durabilité à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et/ou du territoire, elles utilisent en général un jeu d'indicateurs comme critères pour quantifier le degré auquel ces objectifs sont atteints.

2.1.1. La méthode Diagnostic de durabilité

Le diagnostic de durabilité du RAD (Réseau d'Agriculture Durable) emprunte beaucoup de concepts, voire des indicateurs, des trois types d'évaluation de la durabilité (IDEA, Solagro et Fadear).

C'est une méthode d'évaluation permettant de fixer des objectifs à atteindre et de suivre l'évolution de la durabilité de l'exploitation. Cette évaluation s'appuie sur 22 indicateurs répartis sur trois pôles d'intérêts que sont la durabilité économique, la durabilité sociale et la durabilité environnementale.

Le diagnostic de durabilité est avant tout un outil d'auto-évaluation. C'est un outil pédagogique d'aide à la réflexion, accessible à tout le monde, facile et rapide à utiliser.

Il a été élaboré par des éleveurs laitiers et permet de (RAD, 2000) disposer d'un outil visuel et rapide à réaliser, mais le plus complet possible, capitaliser les résultats des exploitations dans une démarche vers l'agriculture durable, crédibiliser les systèmes en agriculture durable pour pouvoir mieux communiquer sur les tenants et les aboutissants de l'agriculture durable, se fixer des objectifs à atteindre à plus ou moins long terme pour améliorer la durabilité de l'exploitation et avoir un outil de suivi de l'évolution de la durabilité par l'utilisation régulière de cet outil.

II.2.1.2. La méthode RISE

RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation) est un outil d'analyse de la durabilité au niveau de l'exploitation. Cette méthode est fondée sur une approche systémique et axée sur la vulgarisation intégrale, la formation continue et la planification. Pour l'écologie, l'économie et le secteur social, ce modèle permet l'élaboration de douze indicateurs des facteurs énergie, eau, sol, biodiversité, potentiel d'émission, protection des plantes, déchets et résidus, cash-flow, revenu de l'exploitation, investissements, économie locale, situation sociale. Pour chaque indicateur sont évalués la force motrice FM et l'état E. A partir de FM et E, il est possible de calculer le degré de durabilité. Les résultats sont représentés dans un polygone de durabilité (Haini *al.*, 2002).

2.1.3. La méthode ARBRE

La méthode **ARBRE** (l'arbre de l'exploitation agricole durable) est la méthode la plus rustique et la plus simplifiée avec un objectif de construire des projets d'exploitations agricoles durables. C'est un outil de diagnostic, basé sur les quatre piliers de l'agriculture durable :

- ✓ La viabilité : l'exploitation doit être économiquement efficace,
- ✓ La reproductibilité écologique : l'exploitation doit pouvoir être reproduite à long terme au même endroit, ce qui implique qu'elle n'épuise pas ses propres ressources et celles du territoire,
- ✓ La transmissibilité : à la génération suivante aussi bien du point de vue économique que du point de vue de la qualité de vie sur l'exploitation,
- ✓ La " vivabilité " : l'exploitation doit assurer une qualité de vie correcte à l'agriculteur et sa famille, tant sur le lieu de travail lui-même que sur le territoire.

Cet outil de diagnostic global, utilisable en groupe ou en individuel, sert à évaluer la durabilité d'une exploitation. De nombreux indicateurs, permettent de déterminer si une exploitation est « viable », « transmissible », « vivable » ou « reproductible » afin de guider l'exploitant dans sa réflexion à court et/ou long terme.

2.1.4. La méthode MOTIFS

La méthode MOTIFS (Monitoring Tool for Integrated Farm Sustainability) a été développée par les entreprises agricoles flamandes sur une échelle entrepreneuriale. C'est un instrument pour amener les agriculteurs d'une manière concrète vers une production plus durable, aussi bien sur le plan économique qu'écologique et social.

Le premier niveau de cette méthode donne un aperçu global de l'intégration de la durabilité dans l'exploitation. Les trois dimensions de la durabilité sont prises en considération. Chaque pilier se compose de trois thèmes principaux qui ont le même poids (tous les segments ont la même largeur). Grâce aux trois étoiles différentes, on peut zoomer plus en détail sur les trois dimensions de la durabilité (niveau 2). A partir de là, on peut aller plus loin dans les scores des indicateurs pour un thème spécifique (niveau 3). Toutes les valeurs des indicateurs sont évaluées sur une échelle allant de 0 (pas durable) à 100 (durable). Les indicateurs concrétisent les thèmes et permettent de mesurer, de guider et de suivre la durabilité d'une exploitation. L'étoile de durabilité a trois principaux thèmes écologiques durables (niveau 2) : (1) l'utilisation d'inputs (divisé en consommation d'énergie, de nutriments, d'eau et utilisation de produits phytosanitaires, (2) qualité des ressources naturelles (divisé en qualité du sol, de l'eau et de l'air) et (3) la biodiversité.

2.1.5. La méthode MASC

L'outil d'évaluation MASC (Multi-attribute Assessment of the Sustainability of Cropping systems) a été développé par un groupe d'agronomes provenant de quatre unités de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) et d'AgroParisTech. Il a été conçu pour aider les acteurs de la recherche et du développement agricole à évaluer et à classer des systèmes de culture, en identifiant leurs forces et faiblesses à partir d'une grille d'évaluation compatible avec les exigences du développement durable (Sadok *et al.*, 2009).

MASC 2.0 est un modèle d'évaluation multicritère qui permet de décomposer tout problème décisionnel complexe en sous-problèmes plus faciles à résoudre. Dans ce modèle, chaque préoccupation relative au développement durable est représentée par un critère d'évaluation renseigné par une valeur qualitative du type « faible », « moyen », « élevé ».

2.1.6. La méthode IDEA

La méthode IDEA (Indicateurs de la Durabilité des Exploitations Agricoles) évalue la durabilité d'une exploitation agricole à partir de 42 indicateurs structurés dans trois échelles indépendantes de durabilité (l'échelle de durabilité agro écologique, l'échelle de durabilité socioterritoriale et l'échelle de durabilité économique) (Vilain *et al.*, 2008).

L'échelle agro-écologique : elle se réfère aux principes agronomiques de l'agriculture intégrée (Viaux, 1999). Cette échelle est structurée en trois composantes de même importance (plafonnées à 33 et 34 points), qui contribuent de façon interdépendante, à l'analyse de la durabilité des modes de production. Ces 3 composantes : diversité domestique (4 indicateurs), organisation de l'espace (7 indicateurs) et pratiques agricoles (7 indicateurs) – sont structurées de telle façon qu'elles laissent la place à de multiples combinaisons techniques possibles dans le choix des pratiques et stratégies de l'agriculteur pour atteindre un objectif de systèmes agricoles le plus autonome et économe en ressources.

L'échelle socio-territoriale se réfère à l'éthique et au développement humain, caractéristiques essentielles des systèmes agricoles durables. Elle caractérise l'insertion de l'exploitation dans son territoire et dans la société. Elle permet d'évaluer la qualité de vie de l'agriculteur et le poids des services marchands ou non marchands qu'il rend au territoire et à la société. En ce sens, elle permet une réflexion sur des enjeux dépassant la seule exploitation agricole. Les trois composantes de la durabilité socio-territoriale (qualité des produits, emploi et services, éthique et développement humain) ont le même poids et sont plafonnées à 33 sur une échelle maximale de 100. En pratique, cette échelle associe et pondère des pratiques et des comportements quantifiables avec des éléments plus qualitatifs (tels que la qualité architecturale du bâti, la qualité paysagère des abords).

L'échelle de durabilité économique analyse les résultats économiques au-delà du court terme et des aléas conjoncturels. Structurée en 4 composantes et 6 indicateurs, l'analyse dépasse la seule prise en compte de la performance économique vu sous l'angle de la rentabilité économique ou financière à court terme mais analyse aussi le degré d'indépendance économique, la capacité de transmissibilité de l'exploitation et l'efficacité de son processus productif. Sur une échelle maximale de 100, chacune de ces quatre composantes est plafonnée entre 20 et 25 unités.

2.2. Caractéristiques des méthodes d'évaluation de la durabilité agricole

Les approches analytiques menées dans ce contexte ont abouti à l'élaboration de méthodes d'évaluation qui se distinguent entre elles par l'importance accordée à telle ou telle dimension, composante ou critère, voire sur le principe de la notation ou sur les méthodes d'agrégation (tableau 2), mais elles obéissent à des principes similaires (Barbier et Lopez-Ridaura, 2010).

Des analyses comparatives des différentes méthodes d'évaluation de la durabilité ont été réalisées (Galan *et al.*, 2007 ; Peschard *et al.*, 2004 ; Van der Werf, 2002). Elles permettent de souligner les points forts et points faibles de chaque méthode pour un mode d'utilisation donné.

Tableau 2 : Comparaison de différentes méthodes d'évaluation de la durabilité des systèmes de production agricoles (Adapté).

	ARBRE	RAD	RISE	MOTIFS	MASC	IDEA
Public-cible	Agriculteurs	Agriculteurs Conseillers	Agriculteurs Décideurs	Agriculteurs	Agriculteurs Scientifiques	Agriculteurs
Echelle1	E.A.	E.A.	E.A.	E.A.	E.A.	E.A.
Objectif de l'évaluation	Aide à projet	Diagnostic Aide à réflexion	Diagnostic Aide à décision	Diagnostic	Diagnostic Aide à décision	Diagnostic
Dimensions2	Eco, Env, Soc	Eco, Env, Soc	Eco, Env, Soc	Eco, Env, Soc	Eco, Env, Soc	Eco, Env, Soc
Indicateurs	79	22	12		39 critères	42
Agrégation Pondération	Oui/Non	Points	Points	Points	F, M, E	Points

Eco : économique, Env : environnemental, Soc : social, F : faible, M : moyenne, E : élevée.

Selon Barbier et Lopez-Ridaura (2010), ces différentes méthodes convergent autour des principes méthodologiques suivants :

- **Echelle d'évaluation :** toutes ces méthodes s'appliquent au niveau de l'exploitation agricole. C'est donc l'activité agricole d'une unité de production dans son ensemble qui est analysée en considérant ses caractéristiques structurelles, ses choix stratégiques et ses différentes pratiques techniques, économiques et sociales.

- **Dimensions de l'évaluation** : chaque dimension de la durabilité (économique, écologique et sociale) est déclinée en composantes et critères qui doivent permettre d'apprécier la performance de l'EA pour cette dimension (l'organisation de l'espace est une des composantes de la dimension écologique et le critère assolement en est un des descripteurs).
- **Sélection d'indicateurs** : pour chaque critère, est sélectionné un ou plusieurs indicateurs qui permettent de renseigner le critère et de lui attribuer une valeur. Ces indicateurs peuvent être simples, composites (agrégations d'indicateurs simples) ou systémiques. Par exemple l'IFT (indice de fréquence de traitement) est souvent retenu comme indicateur pour évaluer le critère « usage des pesticides » de la composante « pratiques agricoles » de la dimension écologique.
- **Quantification** : elle est basée sur un système de notation permettant de classer et d'une certaine manière de quantifier (selon un barème discontinu) les résultats obtenus pour chaque critère.
- **Pondérations et agrégation** : une méthode de pondération (poids relatif des différents critères et composantes) et d'agrégation est retenue pour combiner les notes obtenues pour chaque critère et aboutir à une performance d'ensemble pour chaque composante puis pour chaque dimension. L'exploitation agricole est évaluée à l'aune des notes globales obtenues pour chacune des dimensions. Face à une performance qui serait médiocre pour une dimension donnée, il est possible de revenir aux composantes et critères en cause pour finaliser le diagnostic.

Cette analyse met en exergue les caractéristiques des méthodes d'évaluation de la durabilité qui rendent celles-ci mal adaptées à certaines situations d'analyse : exploitations agricoles en changements rapides et/ou en phase de transition lors d'une modification radicale du système de production.

Il faut donc assumer le fait qu'il ne peut exister une seule caractérisation de la durabilité des systèmes de production agricoles ; il est nécessaire d'en considérer plusieurs selon i) les acteurs concernés et les systèmes d'action qu'ils pilotent, ii) les états du contexte, les attentes sociétales et les connaissances et savoirs du moment.

Les méthodes d'évaluation doivent être adaptées à ces exigences. Pour cela, il convient de mettre au point des approches plus flexibles concernant les combinaisons d'échelles d'analyse, les dimensions à prendre en compte pour l'évaluation ainsi que les critères, indicateurs et formes de quantification et d'agrégation. Cela est nécessaire pour faire de l'évaluation un véritable support de l'innovation.

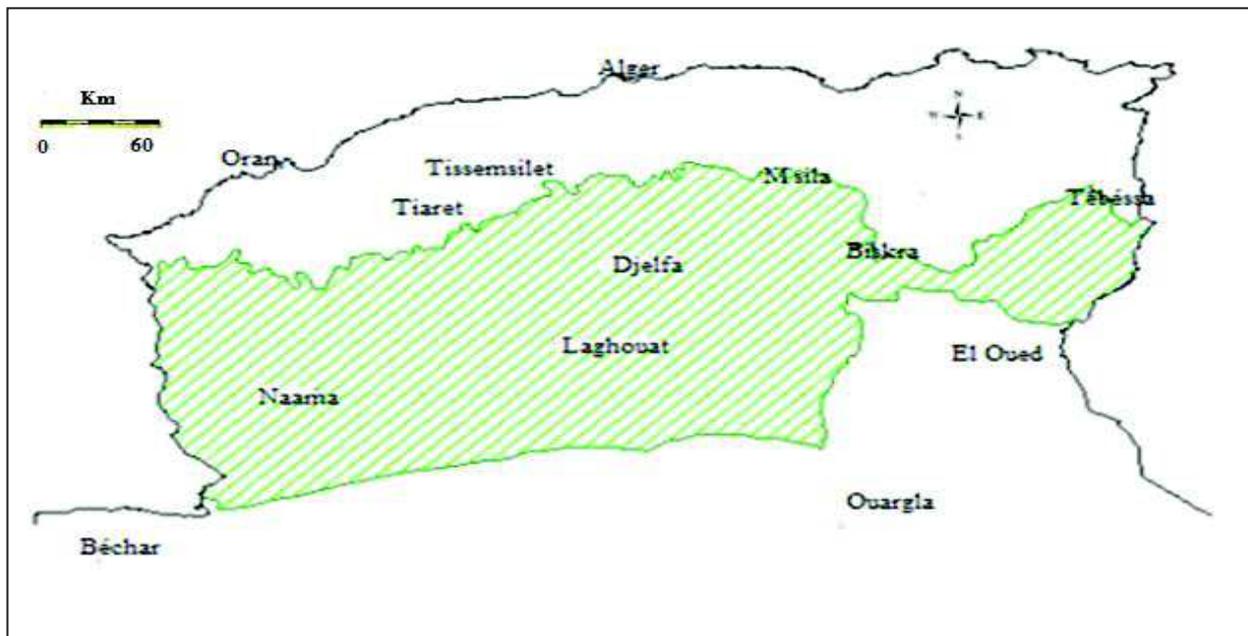
CHAPITRE III : LA STEPPE ALGERIENNE

1. DEFINITION DE LA STEPPE

Le terme steppe est défini comme d'immenses étendues plus ou moins arides, à relief peu accusé, couvertes d'une végétation basse et clairsemée (Le Houerou, 1995). Pouget (1980) le définit comme des formations végétales basses et très ouvertes à base de graminées. Par contre, la définition adoptée dans la charte de la révolution agraire algérienne : la steppe algérienne est l'immense zone où, à cause de l'aridité du climat, aucune culture n'est possible sans irrigation, mais où une végétation permanente permet l'élevage ovin ; c'est le pays du mouton (bled el ghenm) qui s'étend au Nord du tracé de l'isohyète 400 mm, jusqu'à l'isohyète 100mm, au Sud duquel commence le désert saharien.

2. LOCALISATION ET DELIMITATION DE LA STEPPE ALGERIENNE

La steppe algérienne constitue un ensemble géographique dont les limites sont définies par le seul critère bioclimatique. Elle est située entre les isohyètes 100 au Sud et 400 mm au Nord. Elle s'étend sur une superficie de 36 millions d'hectares, entre la limite sud de l'Atlas Tellien au nord et celle des piémonts sud de l'Atlas Saharien au Sud (Carte1). Elle est répartie administrativement à travers 08 wilayas steppiques et 11 wilayas agro-pastorales totalisant 354 communes (MADR, 1998).



Carte1 : Délimitation de la steppe algérienne (Nedjraoui et Bedrani, 2008).

3. LES SOLS

Les sols steppiques sont peu profonds et pauvres en matières organiques. Ils sont caractérisés par une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation. Les bons sols sont réservés à une céréaliculture aléatoire et se localisent dans les dépressions, les lits d'oued, les dayas et les piémonts de montagne du fait que leur endroit permet une accumulation d'éléments fins et d'eau (Nedjimi et Guit, 2012).

Selon Halitim (1988), les principaux types de sols sont les suivants : i) les sols minéraux bruts d'érosion, ii) les sols peu évolués d'apport éolien et d'apport alluvial, iii) les sols calcimagnésiques, iv) les sols halomorphes, v) les sols isohumiques.

4. LE CLIMAT

Selon Mohammedi et *al.* (2006), la steppe algérienne se distingue par un climat semi-aride sur sa partie Nord et un climat aride sur sa frange Sud. Les précipitations moyennes sont comprises entre les isohyètes 400 et 100 mm, ce qui ne permet pas une utilisation agricole intensive.

A cet effet, quatre zones peuvent être distinguées dans l'espace steppique :

Zone 1 : avec une superficie de 700.000 à 1.000.000 d'hectares, elle reçoit des précipitations annuelles moyennes de 400 mm, c'est essentiellement le domaine des maquis, des garrigues et des forêts de l'Atlas tellien.

Zone 2 : occupant entre 3,5 et 4.000.000 d'hectares, elle bénéficie d'une pluviométrie comprise entre 300 et 400 mm. Il s'agit de la zone steppique la plus favorisée, située sur la frange sud de l'Atlas tellien. C'est la zone des « Parcours vrais » qui supporte une importante charge pastorale (2 à 4 moutons à l'hectare). Elle est cependant occupée par la céréaliculture rentable en saison pluvieuse.

Zone 3 : elle couvre entre 5 et 6.000.000 d'hectares et connaît des précipitations moyennes annuelles comprises entre 200 et 300 mm. C'est la région des hautes plaines centrales et méridionales et le versant Sud de l'Atlas saharien. Les parcours sont de qualité moyenne et la charge pastorale y est plus faible (2 moutons à l'hectare).

Zone 4 : elle s'étend sur 10.000.000 hectares avec une pluviométrie annuelle très limitée, entre 100 et 200 mm, c'est la région sud du Hodna et le piémont sud atlasique. La charge pastorale y est très faible.

La diminution et l'irrégularité accrue des pluviosités, l'augmentation des températures et de la longueur des périodes de sécheresse estivale rendent encore plus difficiles les conditions de développement des plantes avec un bilan hydrique déficitaire (Le Houerou, 1996).

Selon Le Houerou (2004), l'Algérie steppique reste dans sa plus grande partie comprise entre les isothermes +1°C et +3°C, l'amplitude thermique annuelle est généralement supérieure à 20°C. Une autre caractéristique du climat steppique est le vent violent. En effet, celui de l'été venant du Sahara (sirocco), est le plus catastrophique ; un vent chaud qui souffle de 20 à 30 jours par an et a des effets dégradants sur la végétation.

5. LA VEGETATION

Selon Nedjraoui et Bedrani (2008), la steppe est essentiellement composée de formations végétales assez variées d'espèces pérennes et annuelles. Les steppes algériennes sont dominées par les quatre grands types de formations végétales : les steppes graminéennes à base d'Alfa (*Stipa tenacissima* L.) et de Sparte (*Lygeum spartum*) qui constituent des parcours médiocres et les steppes chamaephytiques à base d'armoïse blanche (*Artemisia herba-alba*) dont les valeurs pastorales sont très appréciables, elle est recherchée par les bergers, surtout en automne où ils produisent beaucoup de biomasse verte ; la particularité de l'armoïse blanche, est qu'elle donne son arôme à la viande ovine et de *Hamada scoparia* localisées sur les regs. Des formations azonales sont représentées par les espèces psammophiles (*Retama retam* et *Aristida pungens*) et les espèces halophiles (*Atriplex halimus*, *Atriplex nummularia*, *Tamarix galica*) de bonnes valeurs fourragères.

Djebaili (1984) a classé la végétation steppique selon les facteurs pédoclimatiques et sa répartition spatiale en trois types :

- La steppe graminéenne à base d'Alfa (*Stipa tenacissima*) et/ou de Sparte (*Lygeum spartum*) qui se trouvent dans les sols argileux à texture plus fine. Sur les sols sableux, c'est la steppe à Drinn (*Aristida pungens*) ;
- La steppe à chamaephytes représentées par l'armoïse blanche (*Artemisia herba alba*) qui occupe les sols à texture fine.
- La steppe à halophytes ou crassuléscentes qui occupe les terrains salés aux alentours des chotts. Nous y trouvons *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata* et *Suaeda fruticosa*.

6. CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES

Traditionnellement, l'activité dominante dans la steppe était le nomadisme. Le nomadisme et notamment la transhumance (Achaba-Azzaba) constitue la principale activité pastorale qui découle des facteurs historiques économiques et sociaux. C'est une forme d'adaptation à un milieu contraignant où l'offre fourragère est marquée par une discontinuité dans le temps et dans l'espace. Ces déplacements, s'effectuant en été vers les zones telliennes (Achaba) et en hiver vers les parcours présahariens (Azzaba), atténuent la charge sur les parcours steppiques leur permettant ainsi de se régénérer.

Ce mode de vie est basé sur la transhumance vers le Nord et vers le sud. Cette transhumance était dictée par un besoin en fourrages dans des zones favorables (parcours présahariens en hiver, zones céréalières en été), réglementée par des ententes tacites entre tribus. Les revenus étaient tirés essentiellement de l'élevage. Aujourd'hui, la situation a évolué dans les sens d'une tendance à la sédentarisation et à la disparition progressive du nomadisme (Nedjimi et Homida, 2006).

En complémentarité avec les parcours steppiques, les parcours présahariens, qui couvrent une superficie estimée à environ 16 millions d'ha, sont exploités par les éleveurs en hiver parce qu'en cette saison, l'offre fourragère des parcours steppiques est faible et la température est très basse. Cette forme de l'élevage extensif était menée depuis longtemps sans grande difficulté, grâce aux équilibres écologiques et socio-économiques. Cependant, ces équilibres sont remis en cause en raison notamment de la diminution de la superficie des parcours et de la chute de leurs rendements à la suite des sécheresses récurrentes et de l'accroissement continu des effectifs ovins d'une part, de l'extension de la céréaliculture aux dépens de meilleures terres de parcours d'autre part, réduisant ainsi les ressources alimentaires du cheptel (MADR, 1999).

Le mouvement (Achaba) était relativement facile à organiser du fait d'une grande partie des zones d'accueil était essentiellement constituée par les grandes exploitations du secteur public que l'administration instruisait pour le libre accès aux champs sans contrepartie.

Cette pratique a cependant été limitée depuis la réorganisation de la gestion des terres agricoles du domaine public qui s'est traduit par la multiplication de petites exploitations autonomes (MADR, 1999).

7. PASTORALISME ET AGROPASTORALISME

7.1. Définition

Le pastoralisme est défini par Benkhal (2004) comme un système d'élevage où les pâturages contribuent à plus de 50% dans l'alimentation du cheptel, alors que le système de production pastoral est celui dans lequel au moins 50% des revenus bruts des ménages proviennent du pastoralisme ou de ses activités liées (Swift, 1998).

Quant à l'agro-pastoralisme, il est défini comme une activité ou un mode de production qui combine l'agriculture et l'élevage, utilisant des espaces de pâture étendus (pacages, friches et autres terrains de parcours) et des espaces de cultures (céréales et autres cultures alimentaires et fourragères) (Swift, 1998).

Le nomadisme est défini selon Bernus et Centlivres-Demont (1982) comme un mode de vie qui implique un déplacement de la famille entière et du troupeau, grâce à un habitat

transportable ou suffisamment sommaire pour être reconstruit à chaque déplacement ». Le nomade est appelé à se déplacer par nécessité pour trouver, selon les saisons, la meilleure végétation possible dans les différentes zones de parcours.

Le terme sédentarisation fait référence à un processus d'évolution et d'adaptation des populations nomades qui réduisent l'amplitude de leurs déplacements et incluent des pratiques agricoles dans leurs activités (MAE, 2001).

Le terme pâturage désigne à la fois l'opération de prélèvement de l'herbe par les animaux et le lieu où s'effectue cette action. Pour le terme parcours, il est défini par la FAO (2005) comme un pâturage saisonnier exploité au long d'un itinéraire suivi par le troupeau. Les parcours englobent toutes les terres produisant spontanément du fourrage utilisé directement par les animaux pour s'alimenter.

Les différents types de pastoralisme sont décrits dans le tableau 3 en fonction de la mobilité de l'habitat, de la présence ou non d'activités agricoles et, bien sûr, des systèmes d'élevage pratiqués :

Tableau 3 : Classification des différents types de pastoralisme (MAE, 2001).

	Nomades	Transhumants	Sédentaires
Mode de l'habitat	Pas d'habitat fixe permanent	Habitat fixe occupé une partie de l'année	Habitat fixe pour la majeure partie de la famille
Mobilité de la famille	Toute la famille suit le troupeau	Toute la famille suit le troupeau	Une partie de la famille suit le troupeau, voire un bouvier
Activité agricole	Marginale	Oui	Oui
Intégration Agri/élevage	--	Si oui, agro-pastoralisme*	Si oui, agro-pastoralisme*
Déplacement du troupeau	-	Rotations de pâturage à l'intérieur d'un terroir (ou « petites transhumances »)	

* : Une zone « agro-pastorale » est une région où les deux activités existent sans préciser si elles sont pratiquées au sein des mêmes unités de production.

7.2. L'élevage pastoral

L'élevage pastoral est une activité ancienne qui s'inscrit dans le contexte socio-économique de la région. Il a une fonction sociale et économique en contribuant à la création de l'emploi, à la génération des revenus dans des régions difficiles et à la production de produits de qualité (viande, laine, peaux...). De plus en plus de scientifiques, politologues et économistes s'accordent à dire que l'élevage mobile est le mieux adapté aux conditions

écologiques des zones arides et semi-arides. Il demeure le plus compétitif économiquement car il permet une production maximale au moindre coût (peu d'intrants), mais il implique un investissement humain considérable dans des conditions de vie très difficiles (Bencherif, 2011).

Cependant, cet élevage est essentiellement basé sur une utilisation flexible des parcours avec des déplacements d'amplitudes variables. Dans ce type d'élevage, les animaux doivent faire face à des conditions particulièrement difficiles, telles que les longues distances à parcourir, les déséquilibres alimentaires, l'insuffisance et la mauvaise qualité de l'eau, toutes conditions qui imposent à la fois la rusticité et la mobilité. Ce qui exige de nombreuses compétences de la part des pasteurs (Bencherif, 2011).

7.3. Mutation des systèmes d'élevage de la steppe algérienne

7.3.1. L'ancien système pastoral avec transhumance d'été et d'hiver

Durant la période précoloniale, la steppe était un vaste espace de pâturage exploité par les tribus nomades. Il était considéré comme leur principale ressource, et le nomadisme pastoral était commun à toutes les tribus de la steppe. A cette époque, l'économie pastorale était basée sur la double transhumance vers le nord et vers le sud. Les nomades étaient appelés à se déplacer à la recherche de l'herbe pour nourrir leurs troupeaux. Cette organisation permettait aussi des échanges de produits (blé, orge, dattes.....) et de main d'œuvre (moisson, cueillette).

D'après Renault-Benmiloud (1980), avant la colonisation française, l'élevage pastoral ovin avec la grande transhumance d'été vers le Nord (Achaba) et d'hiver vers le Sud (Azzaba) était le mode de conduite des ovins pratiqué par les éleveurs de la steppe. Les nomades géraient 85% du cheptel ovin national et se déplaçaient entre la mer méditerranéenne au nord et les oasis au sud en dehors des zones montagneuses.

Les nomades achetaient des dattes et des chameaux au Sahara (dont une partie était revendue dans la steppe et dans le Tell) et du blé, de l'orge et de l'huile d'olive dans le Tell (dont une partie était revendue dans la steppe et le Sahara). Ils vendaient les moutons et la laine tant dans le Tell que dans le Sahara. Les nomades établissaient aussi de forts liens avec les populations des zones de transhumance (mariage, approvisionnements réguliers en produits agricoles).

Ces déplacements permettaient un bon équilibre socioéconomique entre les régions, à travers les échanges de produits, de marchandises et de mains d'œuvre, et permettaient aussi un bon équilibre écologique, grâce à la complémentarité entre les orientations de production des différentes zones (l'élevage pour la steppe, la céréaliculture pour le Tell, et les dattes pour le

Sahara) ; grâce aussi à la mise en repos saisonnière de tous les parcours pâturés par les troupeaux transhumants pendant une partie de l'année (Figure 4).

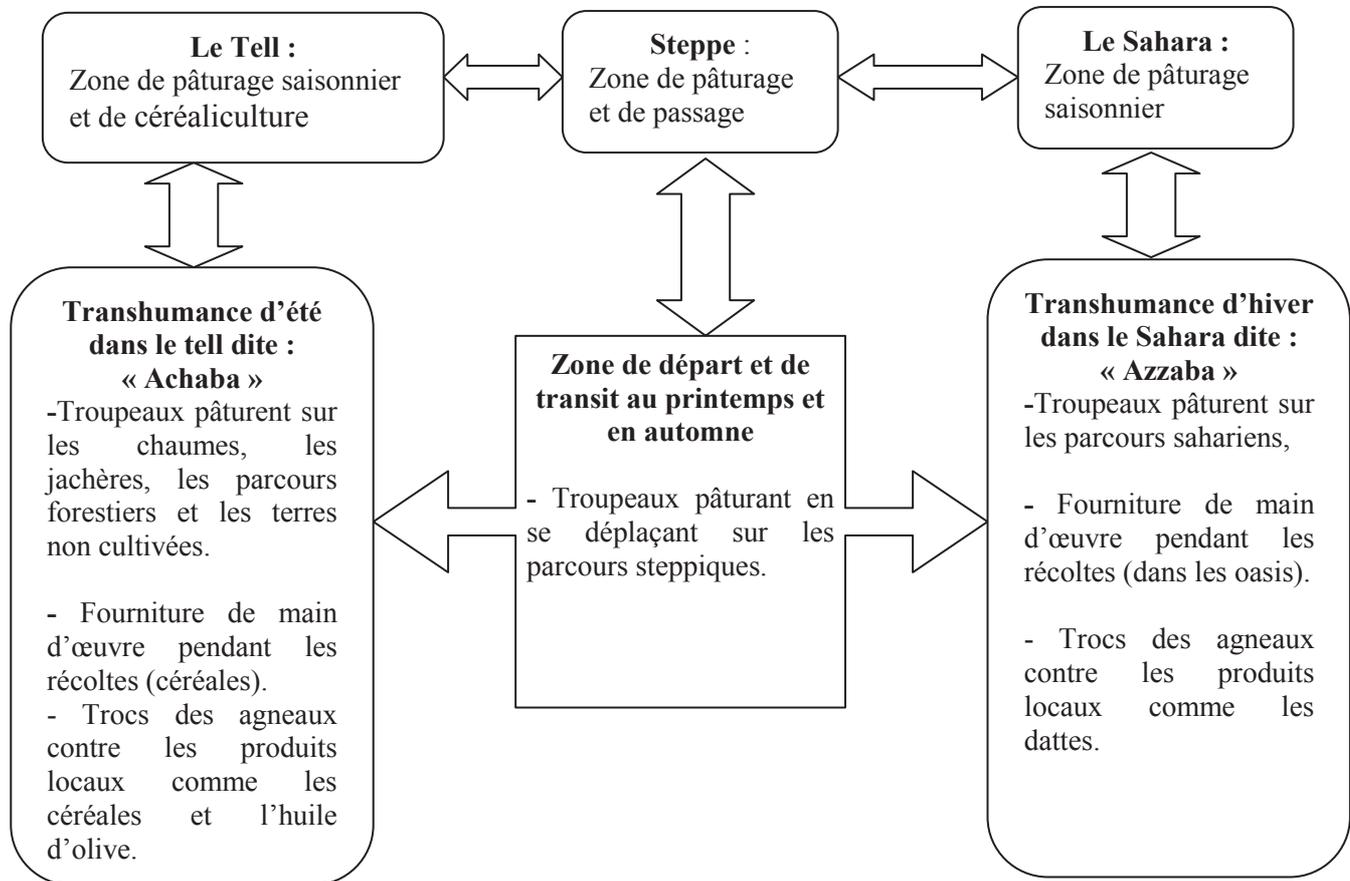


Figure 4 : Rôle des différentes zones agro-écologiques dans le système pastoral traditionnel (Bencherif, 2011).

7.3.2. Émergence du système d'élevage agro-pastoral avec transhumance réduite

La régression de la transhumance à l'époque coloniale

Durant l'ère coloniale, l'extension dans le Tell de la céréaliculture, de la viticulture et de l'arboriculture, ont considérablement conduit à la réduction des possibilités de la transhumance d'été dans cette région.

En Algérie, deux zones distinctes ont été constituées, l'une de colonisation intensive qui appartiendrait sans conteste aux colons, et l'autre comprenant les steppes des hauts plateaux et les régions du sud qui serait le domaine absolu des pasteurs (Boukhobza, 1982).

La régression de la transhumance après l'indépendance

La transhumance vers le Tell avait connu une certaine reprise après l'indépendance (durant les années soixante). Mais avec l'avènement de la révolution agraire (1971), qui modifiait les droits de pâturages, et le code pastoral (1975), qui énonçait que les terres des parcours steppiques appartiennent juridiquement à l'Etat puis la loi portant accession à la propriété foncière agricole (1983) ont rencontré une opposition de la part des populations locales.

Elles ont contrarié les règles tribales anciennes et elles ont précipité le phénomène d'appropriation des terres steppiques, sub-steppiques et sahariennes par tous les moyens possibles : labour hors saison, défrichement des parcours pour marquer la présence, mise en défens saisonnière (G'del)...etc. Cette situation a entraîné une privatisation officieuse des terres officiellement étatiques (Benrebiha et Bouabelah, 1992).

Ces transformations ont comme conséquences le rétrécissement des superficies pastorales ouvertes et les couloirs de passages des troupeaux transhumant vers le nord et vers le sud, ce qui a obligé les éleveurs à avoir recours le plus souvent à la motorisation pour se déplacer.

De plus, l'accroissement des effectifs ovins a entraîné une sévère concurrence sur les chaumes dans le Tell. La surenchère sur les prix de location des chaumes et des camions est alors apparue, ce qui pousse les éleveurs à se sédentariser et à étendre les cultures de céréales fourragères.

L'expansion de la céréaliculture steppique durant la période pré et post-coloniale

Avec la rupture de la transhumance Nord (Tell) durant l'ère coloniale, les pasteurs ont eu recours à la céréaliculture dans la steppe pour subvenir à leurs besoins et pour compléter l'alimentation de leurs cheptels.

La céréaliculture qui était concentrée dans les dayas, les lits d'oueds, les piémonts et les zones d'épandage de crues, a commencé à envahir toute la steppe et elle a gagné les parcours au sol mince après l'indépendance. Cette pratique a été encouragée par d'autres facteurs tels que l'isolement, la sédentarisation de la population steppique et le manque d'instruments juridiques appropriés pour stopper ces pratiques. L'introduction de la mécanisation a aussi facilité cette pratique et les labours ont accéléré l'érosion et la destruction des horizons superficiels des sols. Les espèces ligneuses qui protègent le sol contre l'érosion ont été détruites et remplacées par d'autres espèces de faible valeur fourragère ou même non palatable (*Atriplex canescens*) (Bencherif, 2011).

8. LES FACTEURS DE LA DEGRADATION DE LA STEPPE ALGERIENNE

La dégradation de la steppe est due à l'interaction de deux types de facteurs. Des facteurs naturels liés aux conditions du milieu physique, et des facteurs socio-économiques, anthropiques qui favorisent une action anarchique de l'homme sur l'écosystème.

8.1. Les facteurs naturels

8.1.1. L'érosion

Les risques d'érosion éolienne et hydrique sont forts en steppes arides en raison de la violence des événements climatiques et de la faible protection du sol par la végétation. L'importance du recouvrement végétal est à la fois une conséquence de l'érosion et un indice de risque érosif, que l'on peut associer à des indices d'érodibilité pour faire des prédictions (Bensouiah, 2006).

L'action de l'érosion éolienne accentue le processus de désertification. Ce type d'érosion provoque une perte de sol de 100 à 250 tonnes/ha/an dans les steppes défrichées (Le Houerou, 1995).

8.1.2. La sécheresse

Les steppes algériennes sont marquées par une grande variabilité interannuelle des précipitations. En outre, les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante (Ndjraoui et Bedrani, 2008).

La pluviométrie moyenne annuelle est faible (100 à 400 mm) et sa répartition est irrégulière dans le temps et dans l'espace. Les pluies se caractérisent par leur brutalité (averse) et leur aspect orageux.

8.2. Les facteurs anthropiques

8.2.1. Le surpâturage

Le surpâturage est défini comme étant un prélèvement d'une quantité de végétal supérieur à la production annuelle des parcours (Le Houerou, 1995). L'exploitation permanente des pâturages naturels, utilisant une charge animale nettement supérieure au potentiel de production des parcours, a pour effet de réduire leur capacité de régénération naturelle (Nedjimi et Homaida, 2006).

Il y a surpâturage quand l'effectif du bétail est trop nombreux par rapport à la surface pâturée ou bien y est maintenu trop longtemps, les bonnes espèces prennent un aspect chétif et rabougri avant de disparaître et sont remplacées par des espèces moins appréciées par le bétail, puis ces dernières sont à leur tour surpâturées et certaines d'entre elles disparaissent, jusqu'à l'obtention d'un sol quasi nu très vulnérable à l'érosion (Nedjimi et Guit, 2012).

8.2.2. Défrichement des parcours et pratiques culturelles

Dans le souci de combler le déficit alimentaire du cheptel, causé par la sécheresse, les éleveurs de la steppe, ont opté pour le défrichement des parcours. Or, les terres steppiques sont réputées pour être squelettiques. La conséquence du labour sur de telles terres est l'augmentation de leur risque de dégradation par érosion (hydrique ou éolienne) (Floret *et al.*, 1992).

La superficie labourée en milieu steppique est estimée à plus de 02 millions d'hectares (MADR, 1998). Celle-ci est consacrée à la céréaliculture avec des rendements aléatoires. En outre, cette céréaliculture est pratiquée par des personnes peu expérimentées qui veulent s'accaparer des terres récemment acquises et qui n'hésitent pas à labourer des sols fragiles très érodables (Bencherif, 2011).

8.2.3. Arrachage des espèces ligneuses

La forte demande en combustible pour la cuisson des aliments et le chauffage, amènent les habitants de la steppe à déraciner les espèces ligneuses. L'armoïse blanche, est une des espèces les plus arrachées surtout à des fins de cuisson et médicales. Malgré la régression du nomadisme et l'utilisation du gaz pour le chauffage et la cuisson des aliments dans les zones rurales, l'arrachage des espèces ligneuses continue d'être un danger pour le manteau végétal. La consommation moyenne de bois de feu est de 1,5kg de matière sèche par personne et par jour (Le Houerou, 1995).

9. LES CONSEQUENCES DE LA DEGRADATION DE LA STEPPE

Lorsque les parcours considérés comme principale ressource fourragère du cheptel et support de l'activité économique agro-pastorale sont menacés, la population se trouve elle aussi menacée. Sur le plan environnemental, la steppe accuse une réduction globale du couvert végétal, une dégradation des sols par l'érosion et un ensablement progressif, pouvant aller jusqu'à la formation de véritables dunes, dans certaines zones (Bencherif, 2006).

La dégradation de la steppe réduit la production et appauvrit les populations pastorales les plus démunies ; par contre, le surpeuplement entraîne une surexploitation des ressources (figure 5).

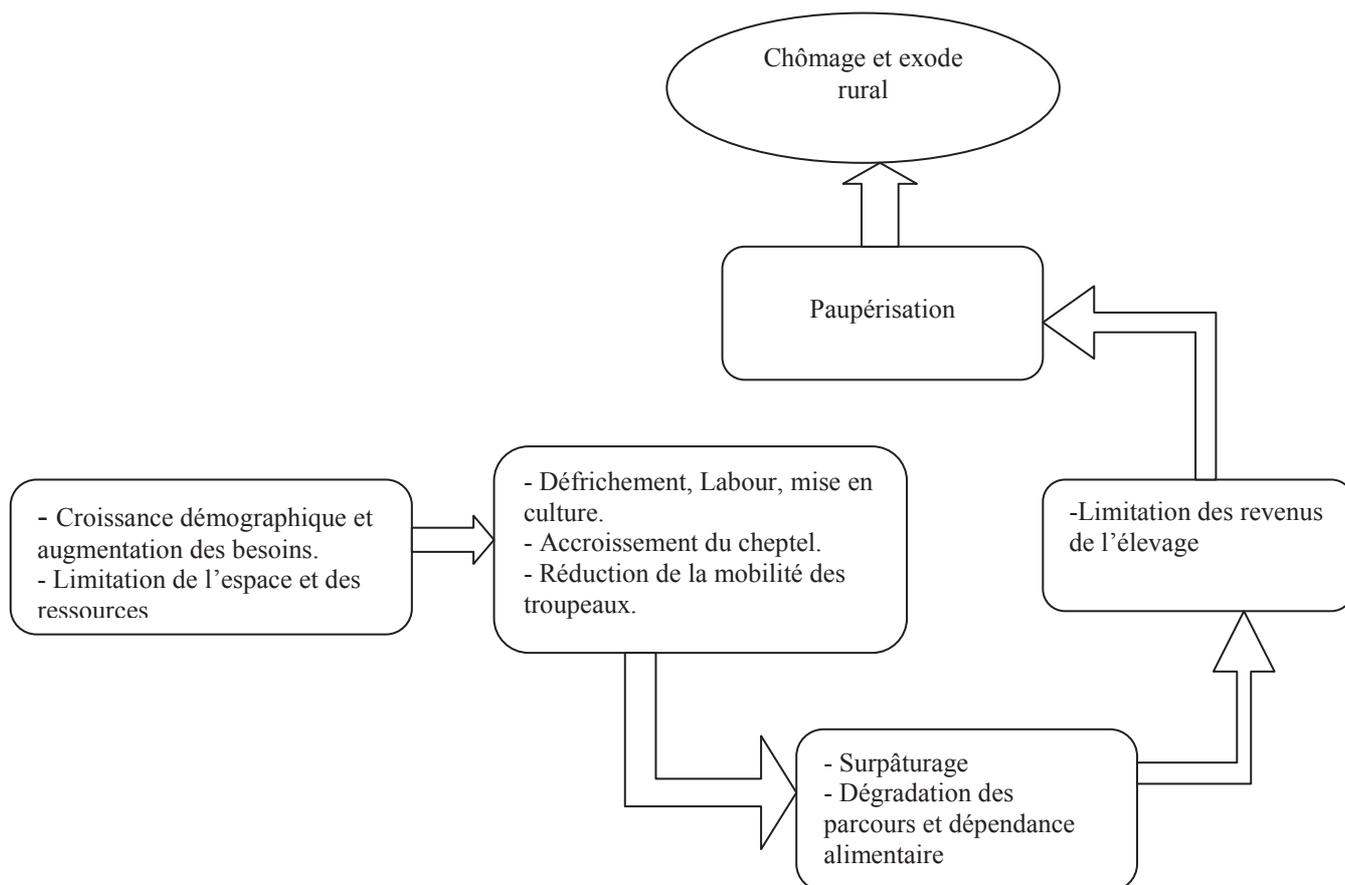


Figure 5 : Représentation schématique du processus de la dégradation des parcours et de la paupérisation dans la steppe (Bencherif, 2006).

10. LES PROJETS DE DEVELOPPEMENT DE LA STEPPE

Dès l'indépendance, la steppe algérienne a été l'objet de plusieurs projets de développement qui pour la plupart ont abouti à des résultats peu satisfaisants. Plusieurs périodes, avec des orientations politiques différentes, peuvent être distinguées (Mohammedi *et al.*, 2006 ; Bencherif, 2011).

La période 1962-1971

Durant cette période, l'association pour le développement de l'élevage pastoral (ADEP) furent créés dans la steppe. Celles-ci regroupaient des bergers et des petits éleveurs ayant bénéficié d'un petit cheptel et des droits de pâturages à raison de 4 hectares par mouton. L'objectif était d'organiser ces populations pour permettre une exploitation rationnelle des parcours.

Le nombre d'associations créées était très faible par rapport à la population autochtone ; les zones délimitées n'étaient pas en adéquation avec les habitudes des éleveurs et le système de

vie de ces habitants a été bouleversé. Cela s'est traduit par un abandon de cette politique et une disparition pure et simple de ces associations.

Cette période a aussi connu le démarrage du barrage vert sur des terrains parfois choisis parmi les meilleurs parcours dont les populations locales ont alors perdu l'usage.

L'objectif de ce projet était la lutte contre la désertification par le boisement et le reboisement sur plus de 3 millions d'hectares avec introduction de l'arboriculture rustique et d'espèces fourragères. Toutes les opérations entamées ont été faites sans études au préalable et les résultats obtenus n'étaient pas satisfaisants dans leur ensemble.

La période 1971-1980 (Révolution agraire)

Cette période a connu la promulgation de la charte portant révolution agraire notamment le code pastoral. Son objectif était de transformer la gestion de la steppe par une puissante intervention de l'Etat. Les associations pour le développement de l'élevage pastoral ont alors été transformées en coopératives d'élevage pastoral de la révolution agraire (CEPRA), par la loi du 8 novembre 1975 mais, elles ont rencontré l'hostilité des pasteurs, qui s'estimaient dépossédés de leurs capitaux.

Cette période a connu aussi la création du secrétariat d'Etat aux forêts et au reboisement qui a permis d'apporter des correctifs en cessant les reboisements souvent improvisés.

Une politique de classification des terres et l'élaboration de schémas directeurs d'aménagement des zones pilotes ainsi que la reconstitution des massifs forestiers dégradés sont les principales actions engagées. Il existe aussi d'autres actions qui ont été entreprises telles que les plantations pastorales, la fixation des dunes, les ouvertures de piste.

La période 1980 à la fin des années 1990

Cette période correspond à une nouvelle orientation de la politique agricole du pays consacrée à liquider les réalisations de la révolution agraire. Cette période a aussi été marquée par la création du Haut Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS) (en 1981, par le décret n°81-337), un établissement public à caractère administratif, à vocation technique et scientifique. Sa principale mission est l'application de la politique nationale en matière de développement intégré des zones steppiques et pastorales. Il met en oeuvre des projets d'aménagements : essentiellement des plantations pastorales et des ouvrages pour le stockage des eaux de pluies. Un programme de mise en valeur (épierrement, forages, bassins d'accumulation) et de concession à des particuliers a été lancé par la générale des concessions agricoles (GCA).

La période 2000

Le lancement du Programme National de Développement Agricole et Rural (PNDAR) avait comme objectif dans la steppe le développement des cultures (céréales, horticulture) et de l'arboriculture en irrigué.

Ces deux programmes (mise en valeur de la GCA et PNDAR) ont permis grâce aux subventions accordées par l'Etat qui finançait parfois la totalité de la mise en valeur des terres (forages, construction des bassins d'accumulation, irrigation, plantations...) d'accroître les superficies irriguées et les productions.

La majorité des bénéficiaires de ces terres mises en valeur se sont orientés vers de nouvelles productions (arboriculture fruitière, maraîchage), alors qu'ils sont moins expérimentés et ils n'ont subi aucune formation préalable.

CONCLUSION

Les impacts de l'agriculture sur l'environnement sont appréhendés sous l'angle de ce qu'engendre l'activité agricole sur celui-ci : érosion des sols et dégradation de leur fertilité, recul de la biodiversité par les intrants utilisés et par la réduction des éléments naturels de l'espace agricole ainsi que l'épuisement des ressources naturelles non renouvelables.

Mais en contrepartie, l'agriculture a aussi la capacité d'améliorer l'environnement en limitant les risques d'incendies de forêts, en gérant des paysages de qualité et en cultivant la biodiversité. Elle peut aussi tout simplement adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement en valorisant les ressources naturelles : l'eau, le sol et la biodiversité.

Avec l'émergence du concept du développement durable qui a pour objectif le respect de l'environnement, l'équité sociale et la rentabilité économique, les pays développés ont lancé de nouvelles politiques pour assurer la durabilité de leur agriculture. Pour cela, plusieurs méthodes ont été conçues par des chercheurs pour évaluer et faire évoluer la durabilité des systèmes agricoles parmi lesquelles la méthode IDEA. La majorité de ces méthodes s'intéressent à l'aspect environnemental.

Pressé par une forte croissance démographique et une dépendance alimentaire, l'Etat algérien a adopté des politiques de développement agricole en vue d'augmenter la production. Cependant, ces politiques ont engendré des changements profonds du mode de gestion de l'espace avec un double objectif de sédentarisation et de privatisation. La steppe, déjà déstabilisée par la colonisation, est parmi les zones désorganisées par ces politiques après l'indépendance. Le mode d'exploitation traditionnel des parcours a laissé la place au mode d'exploitation familial concurrentiel.

La steppe dégradée et surexploitée se trouve aujourd'hui devant le défi de la gestion durable de ses ressources et de la lutte contre la pauvreté. Par conséquent, avant de proposer les voies d'amélioration durable des conditions écologiques et socio-économiques de l'élevage ovin, il est nécessaire d'identifier et de caractériser les systèmes d'élevage existants, d'élaborer une grille d'évaluation et d'évaluer leur durabilité. C'est l'objectif de la deuxième partie de ce travail.

CHAPITRE I : CADRE D'ETUDE ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

1. PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE

La zone steppique occupe en Algérie une position centrale dans le sens Nord-Sud. Elle joue à la fois un rôle économique par la pratique de l'élevage ovin et un rôle de zone tampon entre le Tell agricole au Nord et le désert du Sahara au Sud.

L'équilibre de l'écosystème steppique a été pour longtemps assuré par un équilibre harmonieux entre l'homme et son milieu. Cet équilibre était une conséquence des pratiques humaines ancestrales qui pouvaient assurer la durabilité et la régénération des ressources naturelles.

Cependant, ce territoire qui fut un espace de nomadisme et de grandes transhumances par excellence a subi de modifications profondes qui se manifestent par l'émergence de nouveaux modes de gestion des parcours et des ressources communes.

Cette situation se traduit sur le plan écologique par un défrichement massif des parcours et une dégradation des terres par la mise en culture ce qui met en péril la pérennité des ressources naturelles. Par contre, elle se manifeste sur le plan social par la montée de l'individualisme et l'effondrement du collectivisme, la rupture des relations ethniques et le délaissement des traditions ancestrales de l'exploitation. Sur le plan économique, c'est l'émergence de la diversification des productions agricoles et de l'élevage et l'apparition des activités extra-agricoles.

Cette situation contribue à renforcer l'impact écologique, social et économique négatif ce qui compromet la durabilité des systèmes d'élevage et l'équilibre de l'écosystème steppique.

Une étude menée par Benidir (2009) a montré que l'application de la méthode IDEA présente des limites dans ce genre d'espace écologique. Dans cette optique, ce travail s'interroge sur la possibilité d'adaptation de la grille IDEA au contexte steppique, ses atouts et ses faiblesses, la pertinence d'évaluation ainsi que les voies d'amélioration durable de l'élevage en zone steppique.

Pour cela, nous proposons dans ce travail un outil d'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage ovin steppiques inspiré de la grille IDEA. Le choix de la grille IDEA a été dicté par son caractère multicritère (agroécologique, socio-territoriale et économique) et son adaptation

dans le temps et dans l'espace. En outre, la méthode a été testée dans plusieurs zones d'Algérie (littoral, montagne, et hauts plateaux) avec et sans modifications.

2. ELABORATION DE L'OUTIL D'EVALUATION

Il s'agit d'une traduction du cadre conceptuel en une grille d'évaluation comportant les deux axes suivants :

- Une liste d'items et d'indicateurs,
- Une notation de ces indicateurs complétée par une échelle de pondération.

2.1. Le choix des items et d'indicateurs

Les indicateurs ont été inspirés de la grille IDEA validée et reconnue comme pertinente. Ce choix a évolué en fonction de leur accessibilité, fiabilité dans le recueil et leurs éventuelles redondances. Lors du choix et de la construction de chaque indicateur et de la grille, nous avons procédé à satisfaire certaines exigences. Ainsi, chaque indicateur doit rendre compte de façon pertinente de la contribution à la durabilité, être significatif de l'aspect qu'il est sensé représenter (exemple : traitement vétérinaire) et être établi à partir d'une information facile à recueillir et peu dépendante des conditions de l'enquête (capacité de réponse de l'enquêté et notation peu sensible au changement de l'enquêteur).

La grille doit couvrir l'ensemble des aspects retenus pour analyser la durabilité, et ne pas introduire de redondances au sein de chaque indicateur et de l'ensemble de la grille, la répétition d'un indicateur revenant à donner plus de poids à un aspect correspondant.

2.2. La construction de la grille

Certains indicateurs ont été modifiés, améliorés, rajoutés ou supprimés par rapport à la version IDEA (2008). En effet, suite aux enquêtes qu'on a mené sur le terrain, les indicateurs les moins pertinents dans le contexte local ont été améliorés, d'autres ont été remplacés ou supprimés.

La grille d'évaluation de la durabilité se décompose en quatre niveaux :

L'item qui correspond aux objectifs décrits ; ils sont les éléments de base de l'évaluation.

L'indicateur qui est constitué d'un ou de plusieurs items élémentaires définissant une pratique (ou une caractéristique) et contribuant à la valeur finale de l'indicateur.

La composante qui est composée d'un ou de plusieurs indicateurs et limitée à une valeur plafond qui pondère son poids relatif et autorise un très grand nombre de combinaisons pour l'atteindre.

L'échelle qui est subdivisée en 3 ou 4 composantes sachant que les notes des échelles sont non cumulatives, et la note la plus faible est la note de la durabilité totale. Cela permet d'intervenir sur les paramètres responsables de ce faible niveau de durabilité.

2.3. La notation des items et des indicateurs

Pour mettre en place un système de notation aux indicateurs, nous avons procédé à transposer l'information brute en données chiffrées (valeurs numériques). Chaque item est noté sur une échelle de $-x$ à $+y$. Ainsi, l'information est standardisée et beaucoup plus facilement exploitable. Les notes attribuées caractérisent les situations suivantes :

$-x$: situation défavorable

0 : situation neutre

$+y$: situation favorable.

Les données chiffrées servent à calculer les notes synthétiques des indicateurs comprises entre la borne 0 et une valeur plafond propre à chaque indicateur. De la même manière, chaque composante est limitée à une valeur plafond.

Les trois échelles de durabilité sont de même poids et varient entre 0 et 100.

2.4. La pondération des indicateurs

Le poids de chaque indicateur a un impact non négligeable sur la note globale de la durabilité. C'est pourquoi nous avons procédé à rééquilibrer certains indicateurs, de façon à ce qu'un indicateur secondaire n'ait pas la même importance qu'un indicateur primordial.

La pondération des indicateurs de la composante « pratiques agricoles » a été modifiée pour parvenir à une évaluation pertinente des impacts de ces pratiques.

Par exemple, la pondération de l'indicateur pesticide est diminuée ; par contre le traitement vétérinaire nous paraît plus important et a été bien pondéré. Cela est justifié par le faible recours aux traitements phytosanitaires mais d'autre part, par un usage excessif des produits vétérinaires.

3. Application de la grille d'évaluation

Dans notre travail, nous avons adopté l'application proprement dite de la grille sur le terrain.

Celle-ci est réalisée via des enquêtes formelles auprès des agropasteurs steppiques. L'analyse des données de l'enquête permet de pointer les points forts et les points faibles des systèmes d'élevages et d'apporter des voies d'amélioration durable de ces systèmes.

4. Les enquêtes et l'élaboration de la base de données

L'élaboration de la base de données à partir des enquêtes menées auprès de 92 agropasteurs (50 sédentaires et 42 transhumants) choisis pour cet objectif a permis à la fois d'améliorer l'outil et de le valider par l'analyse des résultats.

4.1. Choix de la région d'étude

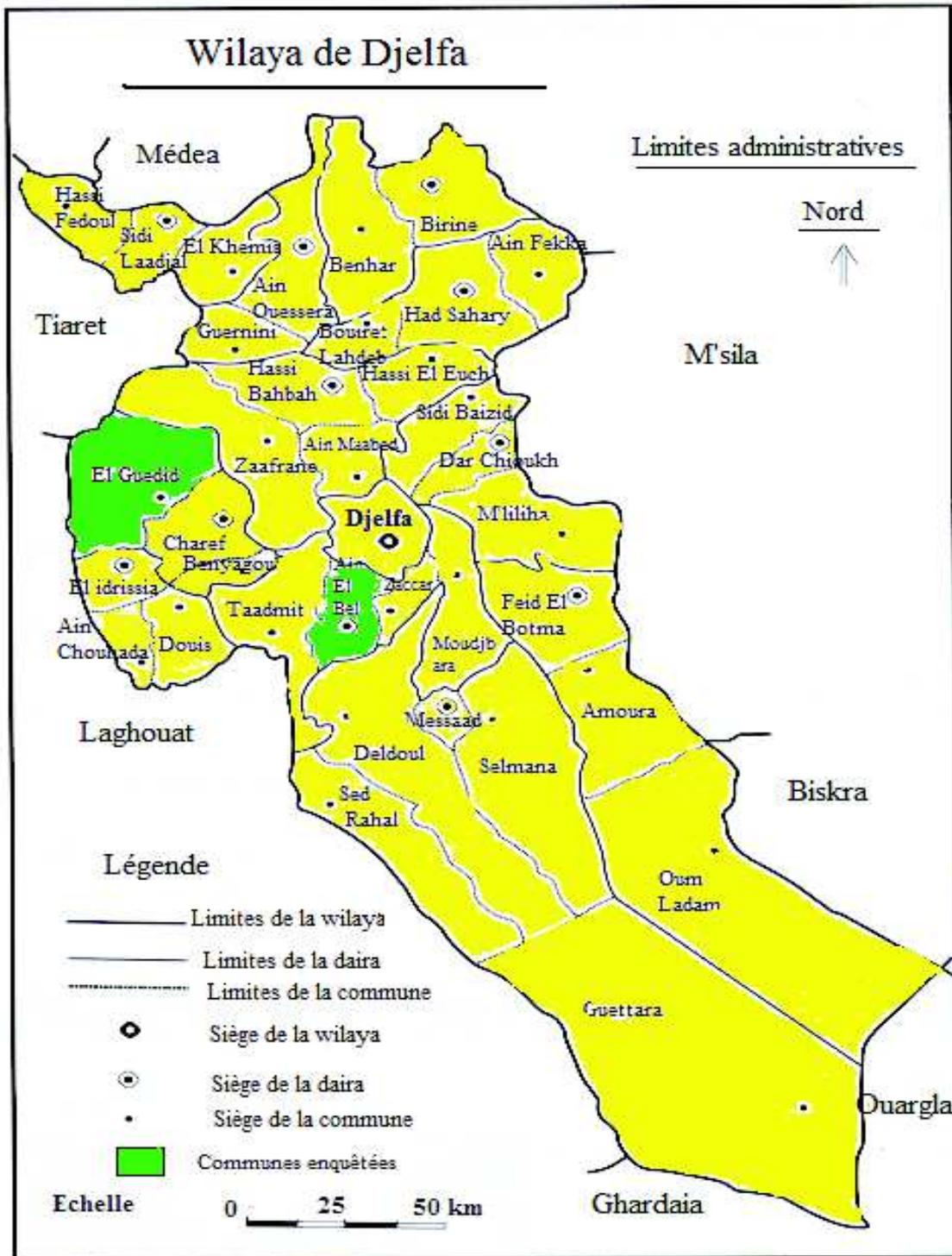
L'étude a porté sur les systèmes d'élevage de type agro-pastoral de la zone steppique en l'occurrence la région de Djelfa. Le choix de cette région a été dicté par sa représentativité de la steppe, la spécificité agropastorale de cette wilaya, un cheptel ovin important (plus de 2,8 millions de têtes en 2011), le manque d'études liées à la durabilité dans cette zone, l'importance de sa situation géographique qui demeure un couloir de la transhumance et l'importance des projets de développement (grands travaux d'aménagements pastoraux) constitués par les plantations pastorales et les aménagements hydrauliques.

La wilaya de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au-delà des piémonts Sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef lieu de la wilaya est à 300 km au Sud d'Alger. Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude et entre 33° et 35° de latitude. Sa situation géographique lui confère une place privilégiée dans les relations Nord-Sud (Carte 2). La région de Djelfa comprend trois grands ensembles bien différenciés : i) une zone plane localisée au Nord de la région d'une superficie de 500 000ha, ii) la région centrale, constituée par les monts d'Ouled Nail et iii) la région Sud, formée par un plateau dont l'altitude varie de 400 à 800 mètres.

Le climat de la wilaya de Djelfa est caractérisé par un hiver froid rigoureux et un été chaud, ce qui nous amène à dire que le climat de la steppe fait partie de la région aride et semi-aride (Annexe2).

Avec une superficie totale de 32362 km², Les parcours représentent 66% de la superficie totale de la wilaya et comprend des terrains exploités par l'activité de pâturage généralement anarchique qui dégrade l'alfa.

L'agriculture dans la wilaya de Djelfa est caractérisée par la prédominance du pastoralisme constituant la principale base économique de la région. A titre indicatif, l'agriculture (y compris l'élevage) occupe une population d'ordre de 59 355 habitants représentant 37,67% de la population occupée totale (DSA, 2012). Cette activité connaît aujourd'hui de sérieux problèmes en raison notamment des sécheresses récurrentes sévissant ces dernières années et la dégradation des parcours steppiques par les mauvaises pratiques de l'homme (arrachage des plantes et labours illicites) et de l'animal (surpâturage) (DSA, 2012).



Carte 2 : Localisation de la wilaya de Djelfa (DPTA Djelfa, 2011).

4.2. Choix des agropasteurs

Les agropasteurs enquêtés ont été choisis avec la collaboration du personnel de l'INRAA de Djelfa et des vétérinaires privés.

Les critères de choix sont : l'orientation de la production, la présence ou non de main d'œuvre, les critères sur l'impact environnemental et social, la sociabilité et l'acceptation de recevoir un enquêteur.

Malheureusement, les enquêtés ne disposent pas de comptabilité et sont réticents à ce genre de questions.

4.3. Construction du questionnaire

Les items des indicateurs de l'outil d'évaluation sont transformés en questions afin de bâtir un document d'enquête permettant de recueillir des informations pouvant faire l'objet d'une analyse statistique.

Le questionnaire en sa forme a été remanié afin de prendre en considération un déroulement plus aisé des entretiens avec les agropasteurs en une seule visite.

Le questionnaire utilisé (Annexe 1) lors des enquêtes fournit des données sur :

- L'identification de l'exploitation,
- La structure de l'exploitation,
- Le fonctionnement des systèmes d'élevage et des systèmes de culture,
- Les données agro-écologiques,
- Les données socio-territoriales,
- Les données économiques.

Le questionnaire nous permet de noter des observations visuelles sur l'environnement de l'exploitation notamment l'appréciation de l'état des parcours.

4.4. Réalisation des enquêtes

Les enquêtes ont été effectuées sous forme d'entretien avec les agropasteurs et d'observations visuelles sur le terrain. Celles-ci ont été conduites durant la période automnale de 2011. Elles nous ont fourni des informations qualitatives et quantitatives qui nous ont permis d'identifier et de caractériser:

- La structure des exploitations (surfaces, production végétale, parcours, troupeaux, abris, matériels, main d'œuvre),
- Les modes de conduite des activités agricoles et d'élevage pratiquées par les agropasteurs enquêtés,
- Les performances techniques et économiques des activités agricoles et d'élevage.

4.5. Construction de la base de données

Pour des raisons de souplesse et de progressivité, la base de données a été élaborée dans un fichier Excel.

Etape 1 : Saisie des données brutes du questionnaire et calcul des valeurs des indicateurs par exploitation.

Ces opérations ont été effectuées dans une feuille Excel par exploitation.

Etape 2 : Regroupement des valeurs pour toutes les exploitations.

Un second fichier Excel récapitule les valeurs des indicateurs pour chaque exploitation à l'étape précédente.

Etape 3 : Calcul des notes des indicateurs, des composantes et des notes globales des trois échelles de durabilité.

Un troisième fichier Excel (variables en ligne, exploitations en colonne) conduit aux données élaborées en réalisant successivement les opérations suivantes :

- * Calcul des notes des indicateurs à partir des valeurs des items,
- * Calcul des notes des composantes à partir des notes des indicateurs avec pondération,
- * Calcul d'une note globale pour chacune des trois échelles et pour chaque exploitation à partir des composantes avec pondération au sein de chaque échelle.

5. TRAITEMENTS STATISTIQUES ET TYPOLOGIE

En raison du grand nombre de données par exploitation, nous avons choisi d'appliquer l'analyse multi-variée à l'aide du logiciel SPAD version 5,5 pour la construction de la typologie des exploitations et de durabilité.

Une ACP (analyse en composantes principales) suivie d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée pour la construction de la typologie des agropasteurs enquêtés et de la durabilité (sachant que les indicateurs sont des variables quantitatives). Compte tenu de la nature des variables étudiées, une transformation des variables numériques en variables nominales a été effectuée pour élaborer les classes de modalités en utilisant la règle de Yule : Nombre de classes = $2,5 \sqrt[4]{n}$.

Intervalle de classe = $(X \text{ max} - X \text{ min}) / \text{Nombre de classes}$ (avec $X \text{ max}$ et $X \text{ min}$, respectivement la plus grande et la plus petite valeur de X dans la série statistique).

Les données de durabilité ont fait l'objet d'une comparaison de moyennes (Test de Fisher et test de Student) et d'une analyse descriptive suivie d'un outil issu de statistiques exploratoires (Boxplot) réalisé avec le logiciel SPSS (version 19).

5.1. Analyse en composantes principales (ACP) :

L'analyse des correspondances multiples (ACP) permet d'analyser la variabilité des paramètres structuraux ; il s'agit d'extraire l'essentiel de l'information d'un grand tableau de données quantitatives pour en tirer des conclusions au sujet des variables et des individus.

L'objectif de l'ACP est de chercher et sélectionner quelles sont les variables qui sont très corrélées entre elles (classer les exploitations relativement homogènes) et celles qui au contraire, ne sont pas corrélées aux autres.

5.2. Classification ascendante hiérarchique (CAH) :

Cette étape permet de former un nombre plus réduit de classes par regroupement successifs des individus, en évaluant leur ressemblance. Cette méthode de classification se réalise sur le nombre d'axes jugés intéressants dans l'analyse des composantes principales (Hostiou, 2003).

CHAPITRE I : CADRE D'ETUDE ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

1. PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE

La zone steppique occupe en Algérie une position centrale dans le sens Nord-Sud. Elle joue à la fois un rôle économique par la pratique de l'élevage ovin et un rôle de zone tampon entre le Tell agricole au Nord et le désert du Sahara au Sud.

L'équilibre de l'écosystème steppique a été pour longtemps assuré par un équilibre harmonieux entre l'homme et son milieu. Cet équilibre était une conséquence des pratiques humaines ancestrales qui pouvaient assurer la durabilité et la régénération des ressources naturelles.

Cependant, ce territoire qui fut un espace de nomadisme et de grandes transhumances par excellence a subi de modifications profondes qui se manifestent par l'émergence de nouveaux modes de gestion des parcours et des ressources communes.

Cette situation se traduit sur le plan écologique par un défrichement massif des parcours et une dégradation des terres par la mise en culture ce qui met en péril la pérennité des ressources naturelles. Par contre, elle se manifeste sur le plan social par la montée de l'individualisme et l'effondrement du collectivisme, la rupture des relations ethniques et le délaissement des traditions ancestrales de l'exploitation. Sur le plan économique, c'est l'émergence de la diversification des productions agricoles et de l'élevage et l'apparition des activités extra-agricoles.

Cette situation contribue à renforcer l'impact écologique, social et économique négatif ce qui compromet la durabilité des systèmes d'élevage et l'équilibre de l'écosystème steppique.

Une étude menée par Benidir (2009) a montré que l'application de la méthode IDEA présente des limites dans ce genre d'espace écologique. Dans cette optique, ce travail s'interroge sur la possibilité d'adaptation de la grille IDEA au contexte steppique, ses atouts et ses faiblesses, la pertinence d'évaluation ainsi que les voies d'amélioration durable de l'élevage en zone steppique.

Pour cela, nous proposons dans ce travail un outil d'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage ovin steppiques inspiré de la grille IDEA. Le choix de la grille IDEA a été dicté par son caractère multicritère (agroécologique, socio-territoriale et économique) et son adaptation dans le temps et dans l'espace. En outre, la méthode a été testée dans plusieurs zones d'Algérie (littoral, montagne, et hauts plateaux) avec et sans modifications.

2. ELABORATION DE L'OUTIL D'ÉVALUATION

Il s'agit d'une traduction du cadre conceptuel en une grille d'évaluation comportant les deux axes suivants :

- Une liste d'items et d'indicateurs,
- Une notation de ces indicateurs complétée par une échelle de pondération.

2.1. Le choix des items et d'indicateurs

Les indicateurs ont été inspirés de la grille IDEA validée et reconnue comme pertinente. Ce choix a évolué en fonction de leur accessibilité, fiabilité dans le recueil et leurs éventuelles redondances. Lors du choix et de la construction de chaque indicateur et de la grille, nous avons procédé à satisfaire certaines exigences. Ainsi, chaque indicateur doit rendre compte de façon pertinente de la contribution à la durabilité, être significatif de l'aspect qu'il est sensé représenter (exemple : traitement vétérinaire) et être établi à partir d'une information facile à recueillir et peu dépendante des conditions de l'enquête (capacité de réponse de l'enquêté et notation peu sensible au changement de l'enquêteur).

La grille doit couvrir l'ensemble des aspects retenus pour analyser la durabilité, et ne pas introduire de redondances au sein de chaque indicateur et de l'ensemble de la grille, la répétition d'un indicateur revenant à donner plus de poids à un aspect correspondant.

2.2. La construction de la grille

Certains indicateurs ont été modifiés, améliorés, rajoutés ou supprimés par rapport à la version IDEA (2008). En effet, suite aux enquêtes qu'on a mené sur le terrain, les indicateurs les moins pertinents dans le contexte local ont été améliorés, d'autres ont été remplacés ou supprimés.

La grille d'évaluation de la durabilité se décompose en quatre niveaux :

L'item qui correspond aux objectifs décrits ; ils sont les éléments de base de l'évaluation.

L'indicateur qui est constitué d'un ou de plusieurs items élémentaires définissant une pratique (ou une caractéristique) et contribuant à la valeur finale de l'indicateur.

La composante qui est composée d'un ou de plusieurs indicateurs et limitée à une valeur plafond qui pondère son poids relatif et autorise un très grand nombre de combinaisons pour l'atteindre. |

L'échelle qui est subdivisée en 3 ou 4 composantes sachant que les notes des échelles sont non cumulatives, et la note la plus faible est la note de la durabilité totale. Cela permet d'intervenir sur les paramètres responsables de ce faible niveau de durabilité.

2.3. La notation des items et des indicateurs

Pour mettre en place un système de notation aux indicateurs, nous avons procédé à

transposer l'information brute en données chiffrées (valeurs numériques). Chaque item est noté sur une échelle de $-x$ à $+y$. Ainsi, l'information est standardisée et beaucoup plus facilement exploitable. Les notes attribuées caractérisent les situations suivantes :

$-x$: situation défavorable

0 : situation neutre

$+y$: situation favorable.

Les données chiffrées servent à calculer les notes synthétiques des indicateurs comprises entre la borne 0 et une valeur plafond propre à chaque indicateur. De la même manière, chaque composante est limitée à une valeur plafond.

Les trois échelles de durabilité sont de même poids et varient entre 0 et 100.

2.4. La pondération des indicateurs

Le poids de chaque indicateur a un impact non négligeable sur la note globale de la durabilité. C'est pourquoi nous avons procédé à rééquilibrer certains indicateurs, de façon à ce qu'un indicateur secondaire n'ait pas la même importance qu'un indicateur primordial.

La pondération des indicateurs de la composante « pratiques agricoles » a été modifiée pour parvenir à une évaluation pertinente des impacts de ces pratiques.

Par exemple, la pondération de l'indicateur pesticide est diminué ; par contre le traitement vétérinaire nous paraît plus important et a été bien pondéré. Cela est justifié par le faible recours aux traitements phytosanitaires mais d'autre part, par un usage excessif des produits vétérinaires.

3. Application de la grille d'évaluation

Dans notre travail, nous avons adopté l'application proprement dite de la grille sur le terrain.

Celle-ci est réalisée via des enquêtes formelles auprès des agropasteurs steppiques. L'analyse des données de l'enquête permet de pointer les points forts et les points faibles des systèmes d'élevages et d'apporter des voies d'amélioration durable de ces systèmes.

4. Les enquêtes et l'élaboration de la base de données

L'élaboration de la base de données à partir des enquêtes menées auprès de 92 agropasteurs (50 sédentaires et 42 transhumants) choisis pour cet objectif a permis à la fois d'améliorer l'outil et de le valider par l'analyse des résultats.

4.1. Choix de la région d'étude

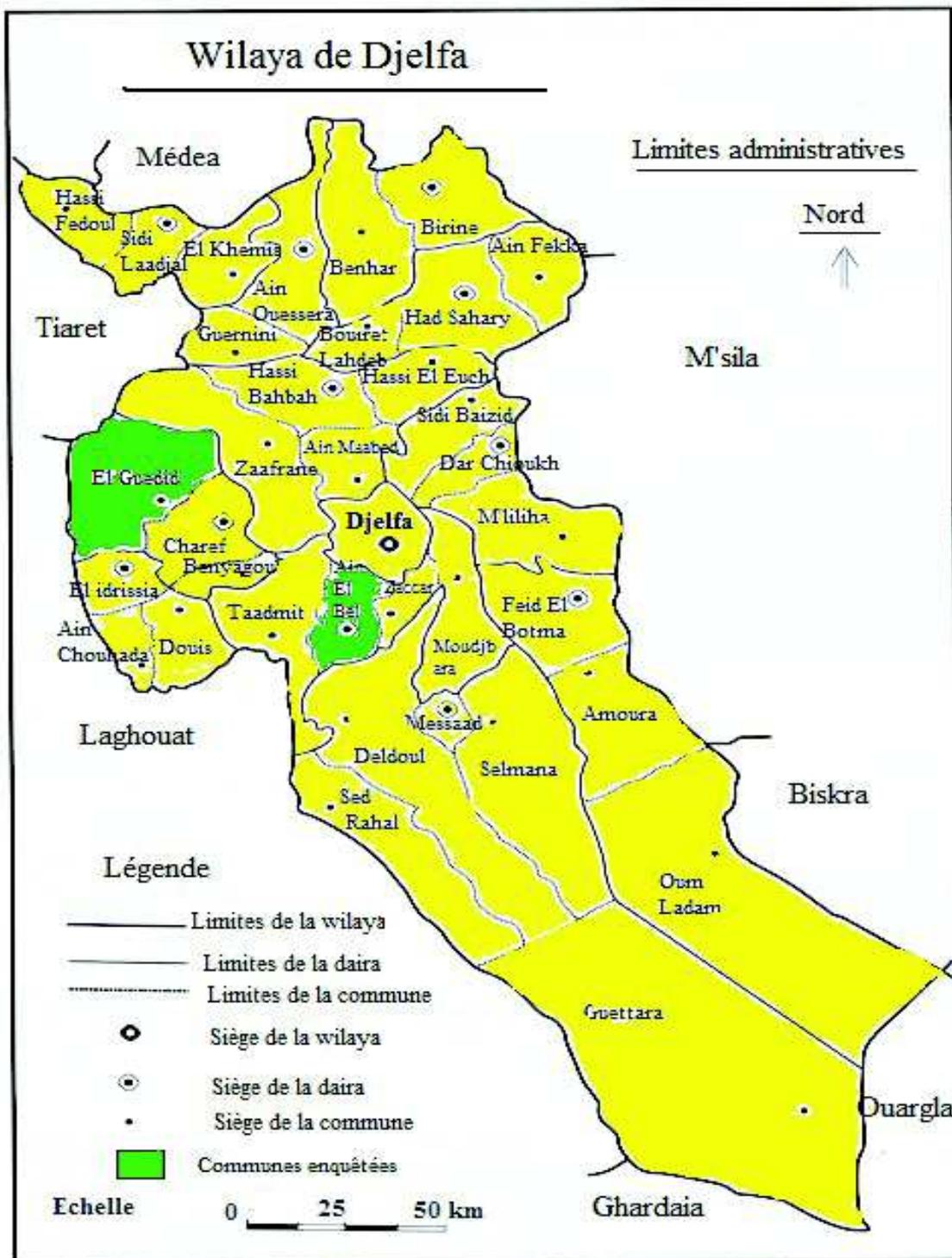
L'étude a porté sur les systèmes d'élevage de type agro-pastoral de la zone steppique en l'occurrence la région de Djelfa. Le choix de cette région a été dicté par sa représentativité de la steppe, la spécificité agropastorale de cette wilaya, un cheptel ovin important (plus de 2,8 millions de têtes en 2011), le manque d'études liées à la durabilité dans cette zone, l'importance de sa situation géographique qui demeure un couloir de la transhumance et l'importance des projets de développement (grands travaux d'aménagements pastoraux) constitués par les plantations pastorales et les aménagements hydrauliques.

La wilaya de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au-delà des piémonts Sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef lieu de la wilaya est à 300 km au Sud d'Alger. Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude et entre 33° et 35° de latitude. Sa situation géographique lui confère une place privilégiée dans les relations Nord-Sud (Carte 2). La région de Djelfa comprend trois grands ensembles bien différenciés : i) une zone plane localisée au Nord de la région d'une superficie de 500 000ha, ii) la région centrale, constituée par les monts d'Ouled Nail et iii) la région Sud, formée par un plateau dont l'altitude varie de 400 à 800 mètres.

Le climat de la wilaya de Djelfa est caractérisé par un hiver froid rigoureux et un été chaud, ce qui nous amène à dire que le climat de la steppe fait partie de la région aride et semi-aride (Annexe2).

Avec une superficie totale de 32362 km², Les parcours représentent 66% de la superficie totale de la wilaya et comprend des terrains exploités par l'activité de pâturage généralement anarchique qui dégrade l'alfa.

L'agriculture dans la wilaya de Djelfa est caractérisée par la prédominance du pastoralisme constituant la principale base économique de la région. A titre indicatif, l'agriculture (y compris l'élevage) occupe une population d'ordre de 59 355 habitants représentant 37,67% de la population occupée totale (DSA, 2012). Cette activité connaît aujourd'hui de sérieux problèmes en raison notamment des sécheresses récurrentes sévissant ces dernières années et la dégradation des parcours steppiques par les mauvaises pratiques de l'homme (arrachage des plantes et labours illicites) et de l'animal (surpâturage) (DSA, 2012).



Carte 2 : Localisation de la wilaya de Djelfa (DPTA Djelfa, 2011).

4.2. Choix des agropasteurs

Les agropasteurs enquêtés ont été choisis avec la collaboration du personnel de l'INRAA de Djelfa et des vétérinaires privés.

Les critères de choix sont : l'orientation de la production, la présence ou non de main d'œuvre, les critères sur l'impact environnemental et social, la sociabilité et l'acceptation de recevoir un enquêteur.

Malheureusement, les enquêtés ne disposent pas de comptabilité et sont réticents à ce genre de questions.

4.3. Construction du questionnaire

Les items des indicateurs de l'outil d'évaluation sont transformés en questions afin de bâtir un document d'enquête permettant de recueillir des informations pouvant faire l'objet d'une analyse statistique.

Le questionnaire en sa forme a été remanié afin de prendre en considération un déroulement plus aisé des entretiens avec les agropasteurs en une seule visite.

Le questionnaire utilisé (Annexe 1) lors des enquêtes fournit des données sur :

- L'identification de l'exploitation,
- La structure de l'exploitation,
- Le fonctionnement des systèmes d'élevage et des systèmes de culture,
- Les données agro-écologiques,
- Les données socio-territoriales,
- Les données économiques.

Le questionnaire nous permet de noter des observations visuelles sur l'environnement de l'exploitation notamment l'appréciation de l'état des parcours.

4.4. Réalisation des enquêtes

Les enquêtes ont été effectuées sous forme d'entretien avec les agropasteurs et d'observations visuelles sur le terrain. Celles-ci ont été conduites durant la période automnale de 2011. Elles nous ont fourni des informations qualitatives et quantitatives qui nous ont permis d'identifier et de caractériser:

- La structure des exploitations (surfaces, production végétale, parcours, troupeaux, abris, matériels, main d'œuvre),
- Les modes de conduite des activités agricoles et d'élevage pratiquées par les agropasteurs enquêtés,
- Les performances techniques et économiques des activités agricoles et d'élevage.

4.5. Construction de la base de données

Pour des raisons de souplesse et de progressivité, la base de données a été élaborée dans un fichier Excel.

Etape 1 : Saisie des données brutes du questionnaire et calcul des valeurs des indicateurs par exploitation.

Ces opérations ont été effectuées dans une feuille Excel par exploitation.

Etape 2 : Regroupement des valeurs pour toutes les exploitations.

Un second fichier Excel récapitule les valeurs des indicateurs pour chaque exploitation à l'étape précédente.

Etape 3 : Calcul des notes des indicateurs, des composantes et des notes globales des trois échelles de durabilité.

Un troisième fichier Excel (variables en ligne, exploitations en colonne) conduit aux données élaborées en réalisant successivement les opérations suivantes :

- * Calcul des notes des indicateurs à partir des valeurs des items,
- * Calcul des notes des composantes à partir des notes des indicateurs avec pondération,
- * Calcul d'une note globale pour chacune des trois échelles et pour chaque exploitation à partir des composantes avec pondération au sein de chaque échelle.

5. TRAITEMENTS STATISTIQUES ET TYPOLOGIE

En raison du grand nombre de données par exploitation, nous avons choisi d'appliquer l'analyse multi-variée à l'aide du logiciel SPAD version 5,5 pour la construction de la typologie des exploitations et de durabilité.

Une ACP (analyse en composantes principales) suivie d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée pour la construction de la typologie des agropasteurs enquêtés et de la durabilité (sachant que les indicateurs sont des variables quantitatives). Compte tenu de la nature des variables étudiées, une transformation des variables numériques en variables nominales a été effectuée pour élaborer les classes de modalités en utilisant la règle de Yule : Nombre de classes = $2,5 \sqrt[4]{n}$.

Intervalle de classe = $(X \text{ max} - X \text{ min}) / \text{Nombre de classes}$ (avec $X \text{ max}$ et $X \text{ min}$, respectivement la plus grande et la plus petite valeur de X dans la série statistique).

Les données de durabilité ont fait l'objet d'une comparaison de moyennes (Test de Fisher et test de Student) et d'une analyse descriptive suivie d'un outil issu de statistiques exploratoires (Boxplot) réalisé avec le logiciel SPSS (version 19).

5.1. Analyse en composantes principales (ACP) :

L'analyse des correspondances multiples (ACP) permet d'analyser la variabilité des paramètres structuraux ; il s'agit d'extraire l'essentiel de l'information d'un grand tableau de données quantitatives pour en tirer des conclusions au sujet des variables et des individus.

L'objectif de l'ACP est de chercher et sélectionner quelles sont les variables qui sont très corrélées entre elles (classer les exploitations relativement homogènes) et celles qui au contraire, ne sont pas corrélées aux autres.

5.2. Classification ascendante hiérarchique (CAH) :

Cette étape permet de former un nombre plus réduit de classes par regroupement successifs des individus, en évaluant leur ressemblance. Cette méthode de classification se réalise sur le nombre d'axes jugés intéressants dans l'analyse des composantes principales (Hostiou, 2003).

1. TYPOLOGIE ET FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES DE PRODUCTION

1.1. ANALYSE DESCRIPTIVE DES ENQUETES :

Les enquêtes menées dans la région d'étude prennent en considération les différentes conditions bioclimatiques (précipitations et état des parcours) et économiques (prix de l'orge et de l'agneau) (tableau 4).

Le tableau suivant rapporte que durant la période printanière de 2008, les parcours de la steppe étaient dans un état mauvais, alors que durant la période automnale de 2011 étaient dans un état moyen. Cependant, il montre une hausse vertigineuse du prix du cheptel pour l'année 2011. Cela pourrait être attribué aux conjonctures politiques dans les pays voisins ce qui a donné un essor aux opérations de la contrebande du cheptel dans les wilayate orientales. Néanmoins, le prix de l'aliment a accusé une légère fluctuation.

Tableau 4 : Les conditions bioclimatiques et économiques des enquêtes.

Les conditions bioclimatiques	2008	2011
Etat des parcours ¹	Mauvais	Moyen à bon
Pluviométrie (mm) ²	337,3	328,6
Les conditions économiques ²		
Prix de l'agneau (3-6 mois) (Khrouf Labiad)	8000 DA	15000 DA
Prix de l'agneau (6-9 mois) (Khrouf Laid)	10000 DA	25000 DA
Prix de la brebis suitée	16000 DA	28000 DA
Prix du bélier	20 000 DA	50 000DA
Prix de l'orge (Ql)	3000 DA	2500 DA
Prix du son	1900 DA	2000 DA
Prix de la paille (botte)	200 DA	350 DA
Prix du foin (botte)	400 DA	350 DA

Selon l'opinion des agro-pasteurs et nos observations visuelles.

² Les données de l'ONM de Djelfa.

³ Les prix ont été récoltés au niveau des marchés hebdomadaires de Djelfa, Ain El Bel et Hassi Behbeh.

Avant d'aborder une analyse approfondie des résultats de l'enquête, nous avons pu repérer les observations suivantes :

* La quasi-disparition du système pastoral nomade pratiqué par des tribus nomades vivant sous la tente durant toute l'année,

* L'ancien système pastoral est remplacé par le système agro-pastoral avec une transhumance occasionnelle vers le nord et le sud.

* Le camelin utilisé comme moyen de transport a été remplacé par le camion,

* Pratique de la céréaliculture chez tous les agro-pasteurs enquêtés, dont l'objectif est de subvenir aux besoins alimentaires familiaux (blé) et la complémentation du cheptel (orge),

* Pratique du maraichage et de l'arboriculture notamment par les agro-pasteurs sédentaires,

* Les agropasteurs s'accaparent des parcours collectifs dont le droit d'usage appartient à l'ensemble de leur tribu.

1.2. CARACTERISATION DES AGROPASTEURS ENQUETES :

L'analyse descriptive (moyenne, écart-type, minimum et maximum) et la matrice de corrélation entre les variables étudiées sont rapportées dans le tableau 5.

Tableau 5 : Caractéristiques générales des exploitations enquêtées.

Type de systèmes	Variables	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Sédentaires	SAU	50	9	400	54,96	61,81
	SAUI	50	0	250	8,97	36,07
	CER	50	0	102	32,60	29,49
	MAR	50	0	60	2,28	8,86
	ARB	50	0	190	5,39	26,79
	CF	50	0	25	0,99	2,68
	BT	50	0	2	0,80	0,67
	UTH	50	1,33	17,48	3,83	2,73
	BV	50	0	31	3,00	6,28
	OV	50	38	250	144,16	68,39
	CAP	50	0	53	20,82	14,76
BR	50	20	176	85,56	42,39	
Transhumants	SAU	42	0	40	11,19	8,5
	SAUI	42	0	13	2,17	3,87
	CER	42	0	0	8	7,12
	MAR	42	0	4	0,54	1,13
	ARB	42	0	10	0,77	1,85
	CF	42	0	3	0,33	0,75
	BT	42	0	2	0,48	0,59
	UTH	42	1	15	3,53	3,22
	BV	42	0	11	0,74	2,05
	OV	42	103	640	215,57	116,35
	CAP	42	0	80	16,6	19,75
BR	42	40	300	123,62	55,72	

Légende: SAU: Surface agricole utile, SAUI: Surface irriguée, CER: Surface emblavée en céréales, MAR: Surfaces cultivées en maraichage, ARB: Surfaces consacrées à l'arboriculture fruitière, CF: Surfaces destinées aux cultures fourragères, BT: Nombre de bâtiments d'élevage, UTH: Unité de travail homme, BV: effectifs des bovin, OV: effectifs des ovin, CAP: effectifs des caprins, BR: effectifs de brebis reproductrices.

1.2.1. Analyse de la corrélation :

Les sédentaires :

La matrice de corrélation montre une forte liaison entre la SAU et les autres variables (à l'exception des cultures fourragères et le caprin). Cela s'explique par la faible surface réservée aux fourrages et par l'effectif réduit des caprins puisque ils sont associés avec l'ovin. Les surfaces irriguées sont corrélées fortement avec le maraichage ($r= 0,94$) et l'arboriculture ($r= 0,96$) qui ne peuvent pas se faire en sec dans cette région mais une faible corrélation est observée avec la céréaliculture ($r= 0,38$) car il existe des agro-pasteurs qui cultivent de l'orge en irrigué mais en petites parcelles.

Les bovins présentent une liaison significative avec la SAU ($r= 0,63$), la SAUI ($r= 0,61$), le maraichage ($r= 0,63$), l'arboriculture ($r= 0,64$), la main d'œuvre ($r= 0,62$) ce qui s'explique par une diversification des productions notamment chez les grands exploitants qui sont financièrement aisés. Par contre, une faible corrélation est observée avec les bâtiments d'élevages puisque la majorité des exploitations sont sous équipées en matière de bâtiments car les agro-pasteurs pratiquent un élevage de plein air et semi plein air. Alors que, les ovins sont corrélés en particulier avec la céréaliculture ($r= 0,58$) vu l'importance de l'orge dans l'alimentation du cheptel, et avec la main d'œuvre ($r=0,52$) car les exploitants ont recours à la main d'œuvre familiale ou salariée pour conduite des troupeaux (bergers) (Tableau 6).

Tableau 6: Matrice de corrélation (Pearson) des variables descriptives des agro-pasteurs sédentaires.

	SAU	SAUI	CER	MAR	ARB	CF	BT	UTH	BV	OV	CAP	BR
SAU	1											
SAUI	0,83**	1										
CER	0,79**	0,38**	1									
MAR	0,82**	0,94**	0,40**	1								
ARB	0,81**	0,96**	0,33*	0,95**	1							
CF	0,038	-0,043	-0,07	-0,027	0,05	1						
BT	0,36**	0,31*	0,22	0,35*	0,29*	0,16	1					
UTH	0,84**	0,76**	0,64**	0,84**	0,74**	0,17	0,40**	1				
BV	0,63**	0,61**	0,38**	0,63**	0,64**	-0,12	0,36**	0,62**	1			
OV	0,51**	0,25	0,58**	0,21	0,22	0,22	0,54**	0,52**	0,27*	1		
CAP	-0,009	-0,21	0,18	-0,18	0,24	0,05	0,14	0,009	0,14	0,25	1	
BR	0,50**	0,26	0,59**	0,20	0,24	0,22	0,55**	0,55**	0,28*	0,97**	0,25	1

** Corrélation est significative au seuil de 0,01.

* Corrélation est significative au seuil de 0,05.

Les transhumants :

Une forte corrélation a été révélée entre la SAU et la céréaliculture ($r=0,94$). Cela montre l'importance de la part de la SAU occupée par la céréaliculture. Cependant, la surface irriguée est fortement corrélée avec le maraichage ($r=0,85$) et l'arboriculture ($r=0,74$). Alors

que le bâtiment d'élevage est corrélé seulement avec le bovin. Cela est dû au type d'élevage de plein air pratiqué pour l'ovin et le caprin. Par contre, la main d'œuvre est faiblement corrélée avec le maraichage ($r=0,38$) et l'arboriculture ($r= 0,33$) mais une forte corrélation est notée avec l'ovin ($r= 0,75$) et le bovin ($0,57$) ce qui explique la nécessité de la main d'œuvre pour la conduite des animaux notamment les bergers. D'autre part, aucune corrélation n'est enregistrée entre les cultures fourragères et l'élevage ce qui montre la contribution importante des parcours dans l'alimentation du cheptel pour les transhumants. Les ovins sont souvent en association avec les caprins ce qui explique la corrélation très significative entre eux ($r=0,55^*$) (Tableau 7).

Tableau 7 : Matrice de corrélation (Pearson) des variables descriptives des agro-pasteurs transhumants.

	SAU	SAUI	CER	MAR	ARB	CF	BT	UTH	BV	OV	CAP	BR
SAU	1											
SAUI	0,43**	1										
CER	0,94**	0,22	1									
MAR	0,20	0,85**	-0,047	1								
ARB	0,17	0,74**	-0,06	0,68**	1							
CF	0,14	0,106	0,16	0,13	-0,16	1						
BT	0,11	0,38*	0,03	0,36*	0,37*	0,24	1					
UTH	0,33*	0,32*	0,24	0,38*	0,33*	0,19	0,35*	1				
BV	0,13	0,45*	-0,007	0,47**	0,71**	-0,005	0,59**	0,57**	1			
OV	0,22	0,071	0,17	0,09	0,24	-0,61	0,29	0,75**	0,58*	1		
CAP	0,03	-0,24	0,06	-0,19	-0,16	0,24	0,04	0,12	0,18	0,55**	1	
BR	0,48**	0,19	0,41**	0,13	0,3	0,12	0,33*	0,33*	0,64*	0,79**	0,59**	1

** Corrélation est significative au seuil de 0,01.

* Corrélation est significative au seuil de 0,05.

1.2.2. La superficie agricole utile et la superficie irriguée

La SAU des agropasteurs enquêtés varie de 9 à 400 ha pour les sédentaires et de 0 à 40 ha pour les transhumants avec des superficies moyennes de $54,96 \pm 61,81$ et de $11,19 \pm 8,5$ respectivement dont les superficies irriguées sont en moyenne de l'ordre de $9,1 \pm 36,08$ et $2,17 \pm 3,87$ soit 16,57% et 19,4% de la SAU. Le tableau 8 montre la répartition des agropasteurs enquêtés en fonction de la SAU et de la superficie irriguée.

Tableau 8 : Répartition des agropasteurs selon la SAU et la superficie irriguée.

Type de systèmes	Taille selon la SAU	Nombre d'agropasteurs	%	Taille selon la superficie irriguée	Nombre d'agropasteurs	%
------------------	---------------------	-----------------------	---	-------------------------------------	-----------------------	---

Sédentaire	9 < SAU ≤ 24	16	32%	SAUI=0	29	58%
	24 < SAU ≤ 44	15	30%	2 ≤ SAUI < 8	11	20%
	44 < SAU ≤ 64	8	16%	8 ≤ SAUI < 15	6	14%
	64 < SAU ≤ 120	7	14%	15 ≤ SAUI < 30	1	2%
	120 < SAU ≤ 176	3	6%	SAUI ≥ 60	3	6%
	SAU > 344	1	2%			
	Total	50		100%	Total avec irrigation	21
Transhumant	SAU=0	3	7%	SAUI=0	27	64%
	1 < SAU ≤ 8	13	31%	1 ≤ SAUI < 3	4	10%
	8 < SAU ≤ 16	19	45%	3 ≤ SAUI < 6	3	7%
	16 < SAU ≤ 24	4	10%	6 ≤ SAUI < 9	3	7%
	24 < SAU ≤ 32	1	2%	9 ≤ SAUI < 12	3	7%
	32 < SAU ≤ 40	2	5%	SAUI ≥ 12	2	5%
	Total	42		100%	Total avec irrigation	15

Nous constatons que 62% des agro-pasteurs sédentaires ont une SAU comprise entre 9 et 44 ha alors que 76% des transhumants possèdent une SAU entre 1 et 16 ha. 3 transhumants sont éleveurs sans terre, par contre les grandes SAU dépassant les 120 ha sont la propriété des sédentaires (8% de l'échantillon).

La part de la surface irriguée est aussi détenue par les sédentaires avec 21 agropasteurs dont un dispose d'une superficie irriguée de 250 ha. Cependant, la surface irriguée chez les transhumants est faible et concerne beaucoup plus le maraichage pour les besoins domestiques.

1.2.3. Equipements et main d'œuvre

La plupart des enquêtés sont moins équipés en matière de bâtiments d'élevage et matériels. Seulement 24 agropasteurs (14 sédentaires et 10 transhumants) possèdent des bâtiments d'élevage (pour toutes espèces animales confondues). Cependant, 7 agro-pasteurs sédentaires ont 2 bâtiments (5 à Ain el Bel et 2 à El Guedid). Ces bâtiments sont précaires car les agro-pasteurs investissent moins dans ce domaine ; quelques-uns dans la région d'Ain El Bel ont des étables en cours de construction.

Pour le matériel, les gros agro-pasteurs sédentaires possèdent des tracteurs et le matériel annexe avec seulement 2 d'entre eux ayant une moissonneuse-batteuse, les autres ont recours à la location.

Quant à la main d'œuvre, les agro-pasteurs enquêtés héritent de l'activité d'élevage de père en fils. Les familles sont souvent des ménages élargis où le ménage moyen compte 10 personnes.

C'est pourquoi, pour la quasi-totalité des agropasteurs enquêtés, la main d'œuvre familiale assure le fonctionnement des exploitations. Cependant, certains agro-pasteurs (3

sédentaires et 7 transhumants) ont recours à la main d'œuvre salariée (berger et ouvriers agricoles) notamment pour les périodes de récolte (ouvriers agricoles) et la période de transhumance (bergers). Cela montre l'importance de l'élevage comme activité créatrice de l'emploi dans la région d'étude.

Pour le lieu d'habitat, la majorité des éleveurs résident dans les zones éparses et en agglomérations secondaires sauf 7 éleveurs de la commune d'Ain El Bel qui résident au chef-lieu. Les constructions sont dépourvues d'électricité par contre certaines sont dotées de panneaux solaires.

1.2.4. Les spéculations végétales

Les agro-pasteurs dans la zone steppique ont recours au défrichage des parcours (*G'del*) en vue de se les approprier. C'est pour cette raison, les superficies mises en culture connaissent une croissance importante au détriment des terres de parcours pour subvenir aux besoins de la famille et du cheptel.

1.2.4.1. Les céréales

La quasi-totalité des agro-pasteurs enquêtés pratiquent la céréaliculture sauf 1 sédentaire et 4 transhumants dont 3 n'ont pas de terre (Tableau 9). La superficie moyenne emblavée en céréales est de 32,60 ha \pm 29,49 pour les sédentaires et de 8 ha \pm 7,12 pour les transhumants (Tableau 8) soit 59,31% et 71,5% de la SAU respectivement.

Cette superficie est essentiellement destinée à la culture d'orge, fortement utilisée dans l'alimentation du cheptel. En fait, même le blé est pâturé par les troupeaux en année sèche.

1.2.4.2. Les cultures fourragères

Les cultures fourragères sont cultivées par 8 agro-pasteurs sédentaires et 8 transhumants avec une superficie moyenne 0,99 \pm 2,68 ha et 0,33 \pm 0,75 ha respectivement (Tableau 9) ce qui représente 1,80% de la SAU. Ces 16 agro-pasteurs sont en totalité de la zone d'Ain El Bel. Tous les agro-pasteurs de la région d'El Guedid ne cultivent pas de fourrages.

Cela explique l'absence de corrélation entre les cultures fourragères et les autres caractères descriptifs des enquêtés. Ce qui est dû aux faibles surfaces consacrées aux fourrages (Tableaux 6 et 7).

Tableau 9 : Part des cultures céréalières et fourragères dans la SAU.

Type de systèmes	Céréales	Nombre	%	Cultures fourragères	Nombre	%
------------------	----------	--------	---	----------------------	--------	---

Sédentaire	CER=0	1	2%	CF=0	42	84%
	6≤CER<20	21	42%	1≤CF<5	3	6%
	20≤CER<45	16	32%	5≤CF<10	2	4%
	45≤CER<60	3	6%	10≤CF<15	2	4%
	60≤CER<75	2	4%	CF≥15	1	2%
	75≤CER<90	1	2%			
	CER≥90	6	12%			
Total	49 (50)	100%	Total	8 (50)	16%	
Transhumant	CER=0	4	10%	CF=0	34	81%
	1≤CER<5	14	33%	CF=1	3	7%
	5≤CER<10	11	26%	CF=2	4	10%
	CER≥10	13	31%	CF=3	1	2%
Total	38 (42)	100%	Total	8 (42)	19%	

1.2.4.2. Le maraichage

Le maraichage est pratiqué par 15 sédentaires et 11 transhumants avec une superficie moyenne de $2,28 \pm 8,86$ et $0,54 \pm 1,13$ ha respectivement. Avec un agro-pasteur sédentaire de la région d'Ain El Bel qui cultive une superficie de 60 ha de pomme de terre. L'analyse de la corrélation montre que le maraichage est fortement corrélé avec l'élevage bovin ($r=0,63$) et la main d'œuvre ($r=0,84$) (Tableau 6) chez les sédentaires.

1.2.4.3. L'arboriculture

L'arboriculture est pratiquée par 30 agro-pasteurs (18 sédentaires et 12 transhumants) dont la superficie moyenne est estimée à $5,39 \pm 26,79$ et $0,77 \pm 1,85$ ha (Tableau 10) avec la dominance de l'abricotier parmi les espèces arboricoles plantées. Ces 18 sédentaires sont concentrés dans la région d'Ain El Bel (16 agropasteurs) et 2 dans la région d'El Guedid alors que les 12 transhumants sont tous de la zone d'Ain El Bel. D'après la matrice de corrélation, l'arboriculture est aussi corrélée avec l'élevage bovin ($r=0,64$) et la main d'œuvre ($r=0,74$) car l'élevage bovin et l'arboriculture sont pratiqués par les agro-pasteurs qui possèdent des ressources financières (Tableaux 6 et 7).

Tableau 10 : Part de l'arboriculture et du maraichage dans la SAU.

Type de systèmes	Arboriculture	Nombre	%	Maraichage	Nombre	%
------------------	---------------	--------	---	------------	--------	---

Sédentaire	ARB=0	32	64%	MAR=0	35	70%
	1≤ARB<5	8	16 %	1 ≤MAR≤5	13	26%
	5≤ARB<10	6	12%	20≤MAR<30	1	2%
	10≤ARB≤15	3	26%	MAR≥50	1	2%
	ARB≥150	1	2%			
	Total	18(50)	36%	Total	15(50)	30%
Transhumant	ARB=0	30	71%	MAR=0	31	74%
	1≤ARB<2	4	10%	MAR=1	6	14%
	2≤ARB<4	6	14%	MAR=3	3	7%
	4≤ARB≤5	1	2,5%	MAR=4	2	5%
	5≤ARB≤10	1	2,5%			
	Total	12(42)	29%	Total	11(42)	26%

1.2.5. Le cheptel

Le cheptel ovin des agro-pasteurs enquêtés est estimé en moyenne à 144 têtes pour les sédentaires et 215 têtes pour les transhumants. Il varie de 38 à 250 têtes et de 103 à 640 têtes respectivement. Le tableau 11 montre la répartition des agropasteurs enquêtés en fonction de la taille de leur cheptel ovin.

Tableau 11 : Répartition des exploitations enquêtées selon la taille du cheptel ovin.

Type de systèmes	Catégories	Nombre d'exploitations	%	Nombre de têtes	%
Sédentaire	38≤OV<70	11	22%	541	7,50
	70≤OV<100	3	6%	328	4,55
	100≤OV<130	6	12%	556	7,71
	130≤OV<170	10	20%	1532	21,25
	170≤OV<200	5	10%	898	12,45
	200≤OV<230	9	18%	1890	26,22
	OV≥230	6	12%	1463	20,29
	Total	50	100%	7208	100
Transhumant	103≤OV<125	5	12	541	6%
	125≤OV<148	5	12	692	8%
	148≤OV<171	9	21,5	1398	15,5%
	171≤OV<194	6	14	1132	12,5%
	194≤OV<217	4	9,5	815	9%
	217≤OV<240	4	9,5	903	10%
	OV≥240	9	21,5	3573	39%
	Total	42	100%	9054	100

Quant à la structure du cheptel, elle est dans la plupart des cas en associées : ovin-caprin ou encore ovin-caprin-bovin (Tableau 15).

Tableau 12 : Structure du cheptel des agro-pasteurs enquêtés.

Type de systèmes	Association	Nombre d'agro-pasteurs	%
Sédentaire	Ovin-caprin	24	48%
	Ovin-bovin-caprin	16	32%
	Ovin-bovin	1	2%
	Ovin	9	18%
	Total	50	100%
Transhumant	Ovin-caprin	30	71%
	Ovin-bovin-caprin	9	21%
	Ovin-bovin	1	3%
	Ovin	2	5%
	Total	42	100%

Le tableau 12 indique que le caprin est le plus associé au cheptel ovin, soit 79 agro-pasteurs enquêtés (40 sédentaires et 39 transhumants) soit 85% de l'échantillon total. L'élevage bovin reste limité dans la région avec 27 agro-pasteurs (17 sédentaires et 10 transhumants) l'associant aux petits ruminants un effectif maximal de 30 têtes pour les sédentaires et de 10 pour les transhumants.

Par ailleurs, nous constatons l'absence de l'élevage camelin qui existait auparavant chez les agro-pasteurs enquêtés. Dans le passé, le camelin était utilisé comme moyen de transport mais actuellement, les éleveurs tendent vers la sédentarisation ainsi que vers la nouvelle forme de transhumance basée sur la motorisation (Camions, citernes, moyens de communications).

En contrepartie, l'espèce chevaline est présente et utilisée comme force de travail par certains et comme symbole socioculturel de la région par d'autres (courses, fêtes, ect..). Quant à la composition du cheptel, l'ovin est l'espèce dominante dans l'élevage agro-pastoral. Le tableau 13 montre la composition du cheptel de l'échantillon.

Tableau 13 : Composition du cheptel des agro-pasteurs enquêtés.

Type de systèmes	Espèces	Nombre de têtes	%
Sédentaire	Ovin	7208	85,82%
	Caprin	1041	12,39%
	Bovin	150	1,79%
	Total	8399	100%
Transhumant	Ovin	9054	91,7%
	Caprin	787	8
	Bovin	31	0,3
	Total	9872	100%

A la lumière du tableau 13, nous constatons la large dominance de l'ovin avec 7208 têtes pour les sédentaires et 9054 têtes pour les transhumants, soit 85% et 91 du cheptel total respectivement. Les caprins représentent plus de 12% et 8% du cheptel total avec 1041 et 787

têtes respectivement. Cette espèce est élevée en association avec l'ovin mais son effectif est faible, il varie en moyenne entre 15 et 20 têtes. A l'exception de certains ayant des effectifs dépassant les 50 têtes.

La dominance de l'espèce ovine est attribuée à son adaptation aux conditions climatiques de la région (aptitude aux longs déplacements dans les parcours) et par la forte demande sur le marché (viande et laine).

1.3. TYPOLOGIE DES AGROPASTEURS SEDENTAIRES :

1.3.1. Interprétation des facteurs identifiés par l'ACP

La projection des variables descriptives sur le plan 1-2 de l'analyse en composantes principales (ACP) a permis d'identifier 6 axes factoriels et le tableau des valeurs propres a montré que les 2 premiers axes expliquent 73,16% de la variance (Tableau 14 et Figure 6). Compte tenu de l'affectation préalable des agropasteurs par région (Ab et G), la variable (*région*) ne doit pas être prise en considération pour la mesure de la discrimination.

Tableau 14 : Pourcentage d'inertie et valeurs propres des deux axes de l'ACP.

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	3,0620	51,03	51,03
2	1,3276	22,13	73,16

Le premier axe explique 51,03% de l'inertie totale et corrélé avec les variables suivantes : l'effectif ovin ($r=0,91$), l'effectif de brebis ($r=0,91$), la SAU ($r=0,77$), la céréaliculture ($r=0,82$) et la main d'œuvre ($r=0,71$) (Annexe 3). Il sépare, en haut du graphique, les agropasteurs moyens à dominance ruminants (classe 2) des gros agropasteurs à spéculations diversifiées (classe 4) en bas de l'axe droite du graphique, alors que les classes 1 et 3 sont positionnées sur l'axe (Figure 7).

Le second axe explique 22,13% de la variance et caractérise principalement : les fourrages ($r=0,77$), les caprins ($r=0,65$), qui sont à droite de l'axe (Annexe 3). Il isole à droite la classe 4 (les gros agropasteurs à spéculations diversifiées) de la classe 3 (petits agropasteurs à vocation polyculture-petits ruminants dont la superficie réservée aux cultures fourragères est pratiquement nulle (Figure 7).

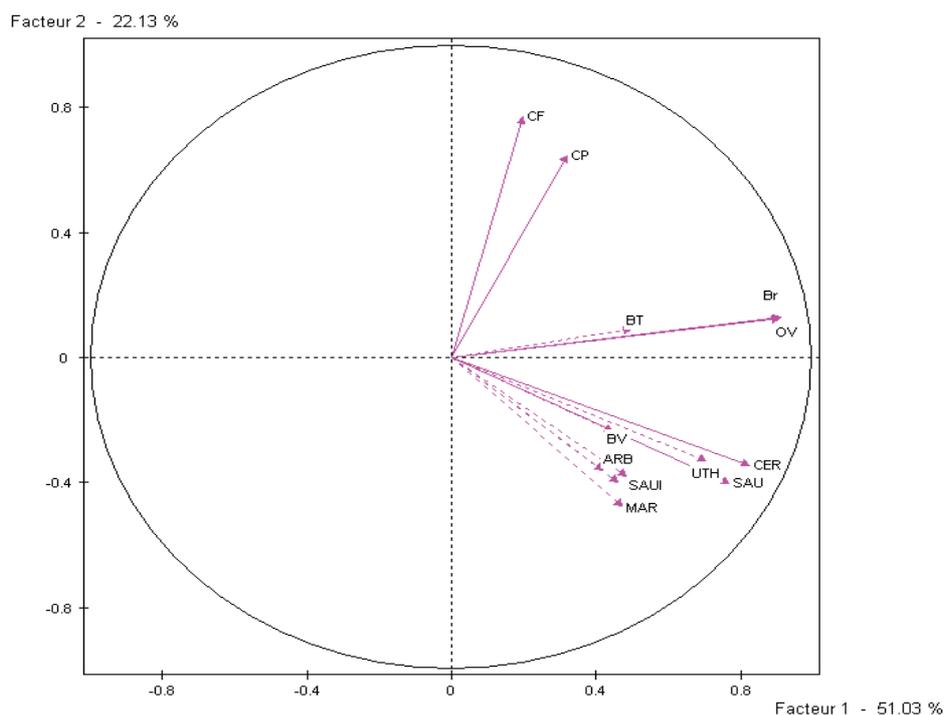


Figure 6 : Projection des variables sur le plan 1-2 de l'ACP.

1.3.2. Types des agropasteurs identifiés

La classification ascendante hiérarchique (CAH) qui suit l'analyse en composante principale (ACP) a permis de faire sortir 4 classes typologiques (Annexe 3 et Figure 7).

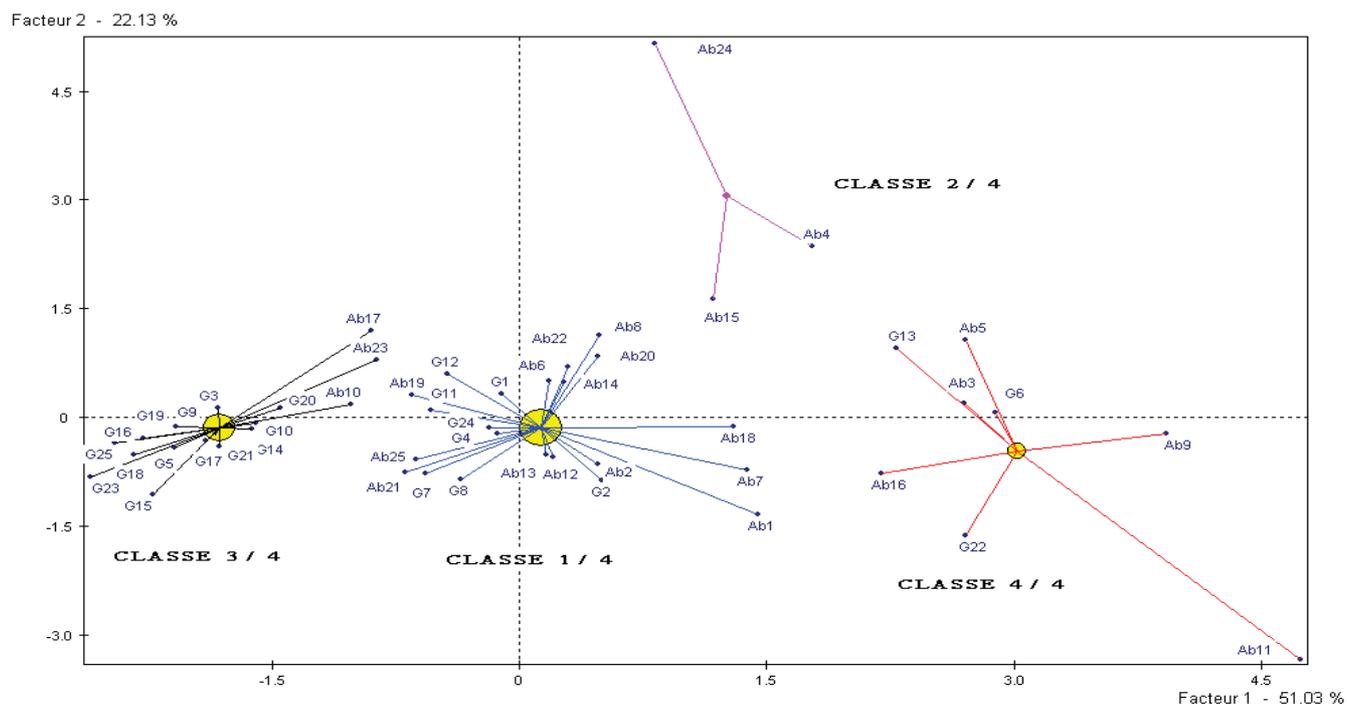


Figure 7 : Représentation graphique des quatre classes typologiques identifiées par l'ACP.

- La classe1 : agropasteurs de taille moyenne à dominance céréaliculture-élevage

Cette classe compte 26 agropasteurs soit 52% de l'ensemble des agro-pasteurs sédentaires (17 de la région d'Ain El Bel et 9 de la région d'El Guedid) avec une SAU moyenne de 46,5 ha dont 60% est occupée par la céréaliculture, suivie par l'arboriculture avec 4,4 % de la SAU, le maraichage avec 2% et les cultures fourragères n'atteignant même pas 1% de la SAU (Figure 8).

La taille des troupeaux de cette classe est considérable. Les ovins sont les plus dominants avec un effectif moyen de plus de 164 têtes dont 59 % est composé de brebis. Il est à noter que l'élevage bovin et caprin est présent avec un effectif moyen de 2 et 18 têtes respectivement (Figure 9).

La main d'œuvre utilisée par les agropasteurs de cette classe est de type familial aussi bien pour l'agriculture que pour l'élevage ; la main d'œuvre totale est estimée à de 3,53 UTH (Tableau 15).

- La classe 2 : agropasteurs de taille moyenne à vocation polyculture-petits ruminants

Cette classe est composée de 3 agropasteurs soit 6% des enquêtés (de la région d'Ain El Bel). La SAU moyenne de ce groupe est estimée 46,67 ha dont 39% est seulement réservé à la céréaliculture en sec. Les cultures irriguées représentent 12% de la surface cultivée (maraichage 1,4% et l'arboriculture 10,7%) (Figure 8).

La taille du cheptel vif pour cette classe est estimée à 210 têtes pour l'ovin dont l'effectif de brebis est de 126 têtes. L'effectif caprin est estimé à 33 têtes. Par contre, on note l'absence du bovin (Figure 9).

Pour cette classe, l'essentiel des activités agricoles est également assuré par la main d'œuvre familiale. Celle-ci s'élève en moyenne à 3,1 UTH (Tableau 15).

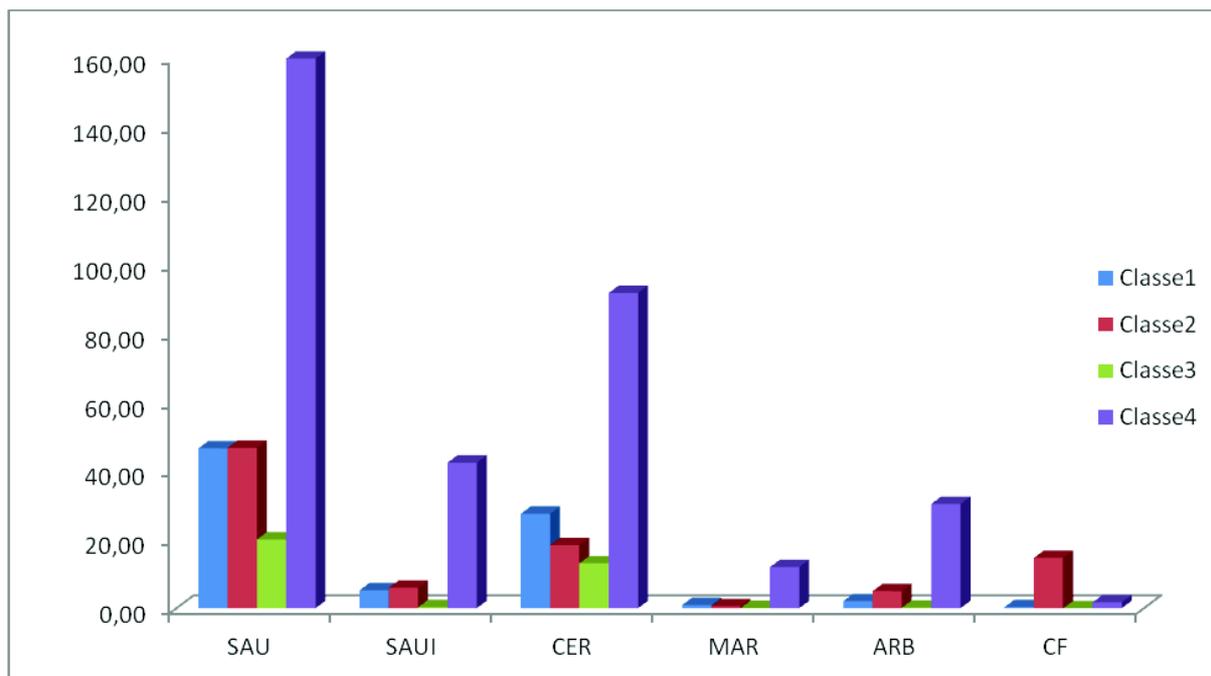


Figure 8 : Répartition des surfaces moyennes selon les classes typologiques.

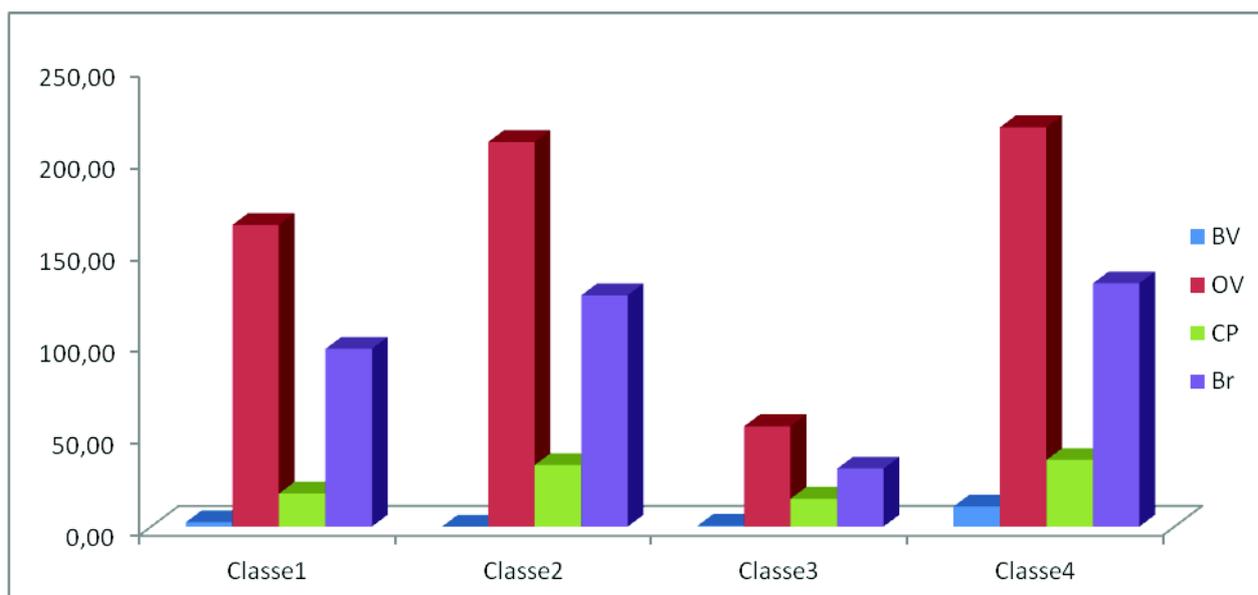


Figure 9 : Répartition des effectifs moyens selon les classes typologiques.

- La classe 3 : petits agropasteurs à dominance céréaliculture-petits ruminants

Cette classe est constituée de 14 agropasteurs appartenant à la région d'El Guedid soit 28% de l'échantillon enquêté. La SAU de ce groupe est de 20 ha dont 65% est consacrée à la céréaliculture. Les cultures irriguées occupent de très faibles superficies soit 0,11 ha pour le maraichage et 0,21 ha pour l'arboriculture (Figure 8).

Le capital animal de cette classe est dominé par les petits ruminants avec un effectif moyen de 54 têtes pour les ovins et 15 têtes pour les caprins, seulement deux agropasteurs possèdent du bovin (Figure 9).

La totalité de la main d'œuvre est de type familial, elle joue un rôle important dans l'accomplissement des différentes tâches agricoles et d'élevage (3,38 UTH) (Tableau 15).

- La classe 4 : gros agropasteurs à spéculations diversifiées

Elle comprend 7 agropasteurs (2 de la région d'El Guedid et 5 de la région d'Ain El Bel) représentant 14% des agropasteurs enquêtés. Elle est caractérisée par une SAU moyenne estimée à plus de 160 ha dont 57% est occupée par les céréales. La surface irriguée est de l'ordre de 42 ha (12 ha pour le maraichage et 30 ha pour l'arboriculture) (Figure 8).

La taille des troupeaux est dominée par les ovins avec un effectif moyen estimé à 218 têtes, suivis par les caprins (36 têtes) et les bovins avec 11 têtes (Figure 9).

En plus de la main d'œuvre familiale, les agropasteurs de cette classe ont recours à la main d'œuvre salariée. Elle est en moyenne de l'ordre de 8,17 UTH (Tableau 15).

Tableau 15 : Variables descriptives des classes typologiques des sédentaires.

classes typologiques	Nombre d'exploitations	SAU (ha)	SAUI (ha)	Céréaliculture (ha)	Maraichage (ha)	Arboriculture (ha)	Cultures fourragères (ha)	Bâtiment d'élevage	UTH	Bovin (tête)	Ovin (têtes)	Caprin (têtes)
Classe1 : agropasteurs de taille moyenne à dominance céréaliculture-élevage	26	46,50±	5,25±	27,50±20,29	0,94±	2,08±	0,37±	1,04±	3,53±	2,50±	164,77±	18,12±
		26,74	11,69		1,62	2,70	1,13	0,53	1,09	4,79	42,33	13,60
Classe 2 : agropasteurs de taille moyenne à vocation polyculture-petits ruminants	3	46,67±	6,00±	18,33±	0,67±	5,00±	14,67±	1,00±	3,10±	0,00±	210,00±	33,67±
		11,55	7,94	16,07	1,15	8,66	8,96	0,00	0,54	0,00	36,06	10,41
Classe 3 : petits agropasteurs à dominance céréaliculture-petits ruminants	14	20,00±	0,32±	13,07±	0,11±	0,21±	0,00±	0,14±	2,38±	0,57±	54,86±	15,29±
		7,55	1,20	5,14	0,40	0,80	0,00	0,36	0,81	1,65	14,60	7,62
Classe 4 : gros agropasteurs à spéculations diversifiées	7	159,86±	42,36±	91,71±	12,00±	30,36±	1,71±	1,14±	8,17±	11,00±	218,00±	36,43±
		109,65	92,19	15,93	22,37	70,55	3,73	0,90	5,20	11,25	29,44	19,41
Total	50	54,96±	8,97±	32,6±	2,28±	5,39±	0,99±	0,80±	3,83±	3,00±	144,16±	20,82±
		61,81	36,07	29,49	8,86	26,79	2,68	0,67	2,73	6,28	68,40	14,76

1.4. TYPOLOGIE DES AGROPASTEURS TRANSHUMANTS :

1.4.1. Interprétation des facteurs identifiés par l'ACP :

L'analyse en composantes principales effectuée sur les variables quantitatives a révélé une forte variabilité (82,24% exprimée par les axes 1 et 2) (Tableau 16 et Figure 10).

Tableau 16 : Inertie expliquée par les deux axes à l'issue de l'ACP.

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	2,1487	53,72	53,72
2	1,1410	28,52	82,24

En effet, l'**axe 1** explique 53,72% de la discrimination totale représentée par les variables : SAU ($r=0,70$), l'effectif ovin ($r=0,79$), la céréaliculture ($r=0,59$) et l'effectif bovin ($r=0,62$) (Annexe 5). Il caractérise les agropasteurs de petite taille à dominance céréaliculture- élevage petits ruminants. Cependant, cette discrimination est représentée par les variables : SAUI ($r=0,75$), maraichage ($r=0,57$) et l'effectif caprin ($r=-0,54$) pour l'**axe 2** qui explique seulement 28,52%.

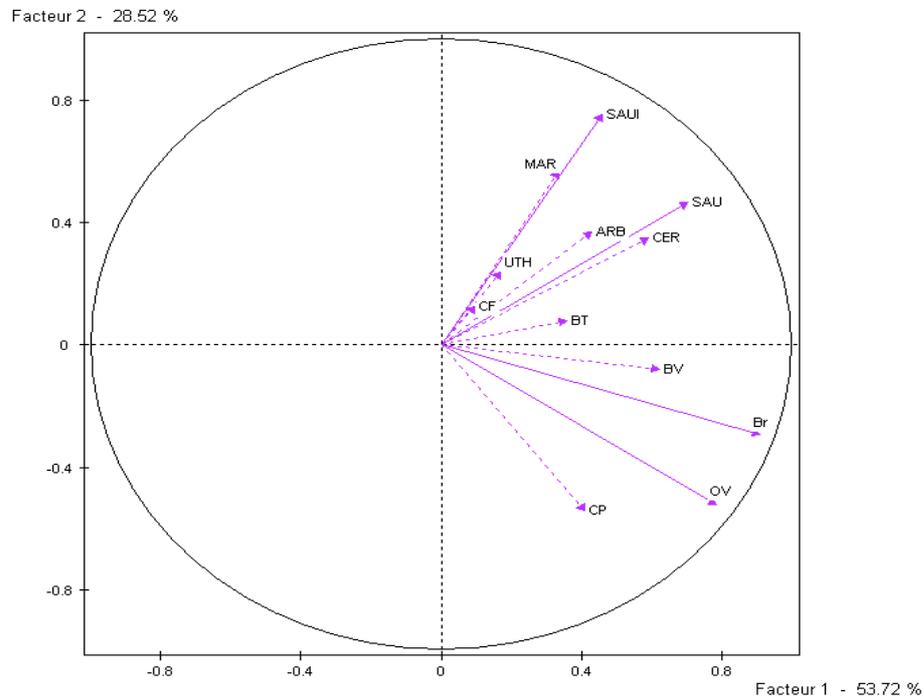


Figure 10 : Projection des variables discriminantes sur le plan 1-2 de l'ACP.

1.4.2. Types des agropasteurs identifiés :

L'analyse typologique réalisée à l'aide de l'ACP a permis de décrire trois classes distinctes d'agropasteurs (Figure 11 et annexe 6).

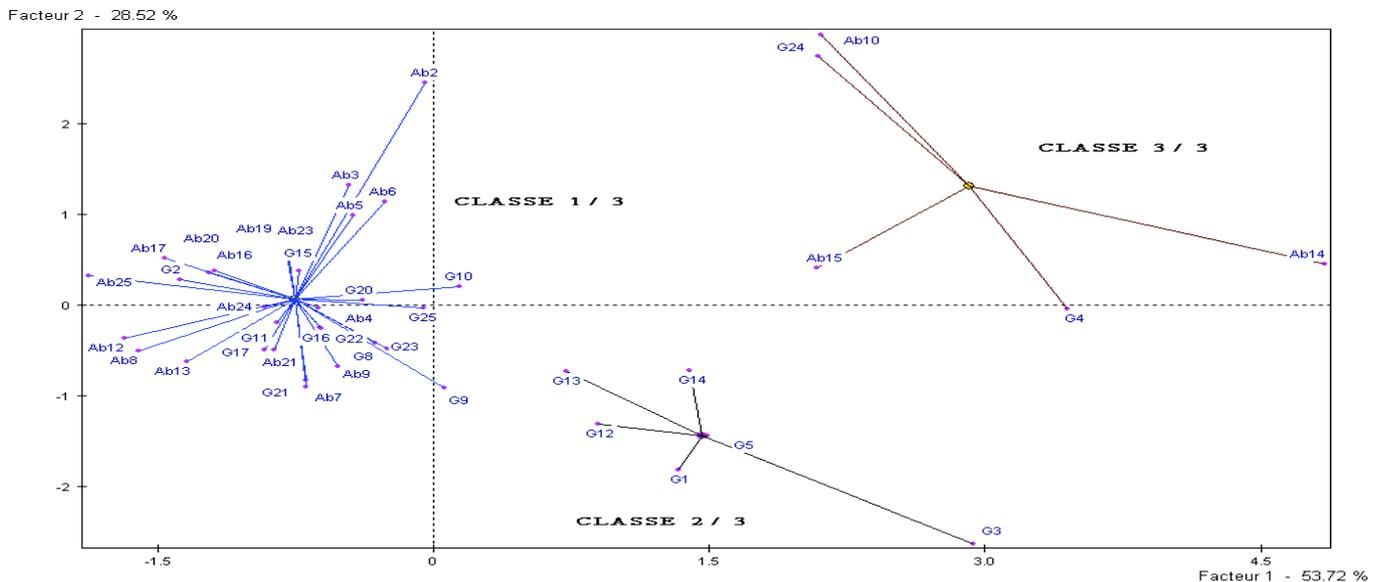


Figure 11 : Représentation graphique des trois classes discriminantes à l'issue de l'ACP.

- La classe 1 : Les petits agropasteurs à association céréaliculture- petits ruminants

Elle comprend 31 agropasteurs soit 73% de l'échantillon, elle se distingue par une faible SAU estimée à 9 ha dont 70% est réservée à la céréaliculture. Les autres cultures sont négligeables et servent à l'autoconsommation (Figure 12).

L'effectif dominant est l'ovin avec une moyenne de 168 têtes suivi par le caprin avec 11 têtes. Cependant, 4 agropasteurs ont un effectif bovin de 2 vaches (Figure 13). Les agropasteurs de cette classe comptent sur la main d'œuvre familiale (4,4 UTH) dans la conduite de leurs troupeaux ainsi que les autres tâches agricoles.

- La classe 2 : Les agropasteurs à gros capital animal et à faible capital foncier

Les agropasteurs de cette classe sont au nombre de 6, tous de la région d'Elguedid. Ils détiennent un effectif animal moyen de 389 têtes avec un maximum de 640 têtes. L'effectif caprin est aussi important avec une moyenne de 63 têtes et un maximum de 100 têtes (Figure 13). Par contre, la SAU est faible avec une moyenne 12 ha consacrée à la céréaliculture qui n'arrive à couvrir que les besoins alimentaires des troupeaux. Le recours à la main d'œuvre salariée pour cette classe est systématique où les bergers sont rémunérés en espèces où en animaux (Rebga).

- La classe 3 : Les agropasteurs à capital animal et foncier moyen

Cette classe renferme seulement 5 agropasteurs (1 de la région d'El Guedid et 4 de la région d'Ain El Bel). Le cheptel dominant est l'ovin avec une moyenne de 300 têtes avec un maximum de 500 têtes suivi par le caprin avec un effectif faible estimé à 9 têtes. Deux agropasteurs déclarent avoir du bovin (11 et 7 têtes respectivement) (Figure 13).

La SAU moyenne de cette classe est de l'ordre de 23 ha dont 6 ha en irriguée soit 28%. La surface emblavée en céréales est estimée à 16 ha, le maraichage et l'arboriculture occupe des superficies moyennes de 1,4 et 2.8 ha respectivement.

La main d'œuvre qui assure les activités agricoles et la conduite de l'élevage pour cette classe est de type familial et salarié (9UTH) (Tableau 17).

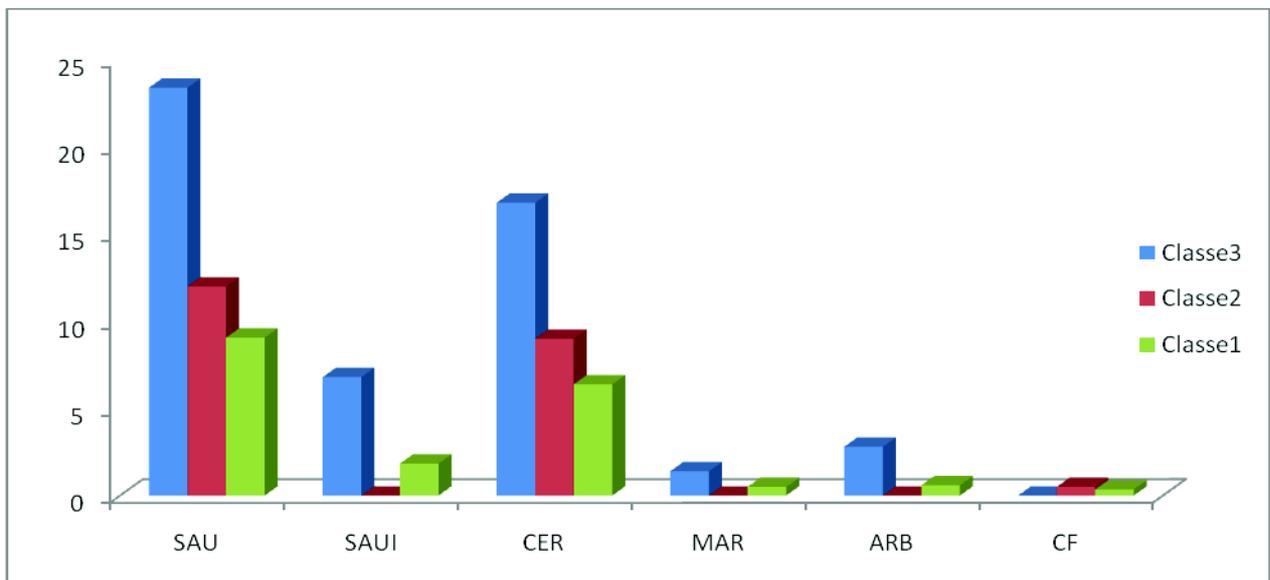


Figure 12 : Répartition des surfaces moyennes selon les classes typologiques.

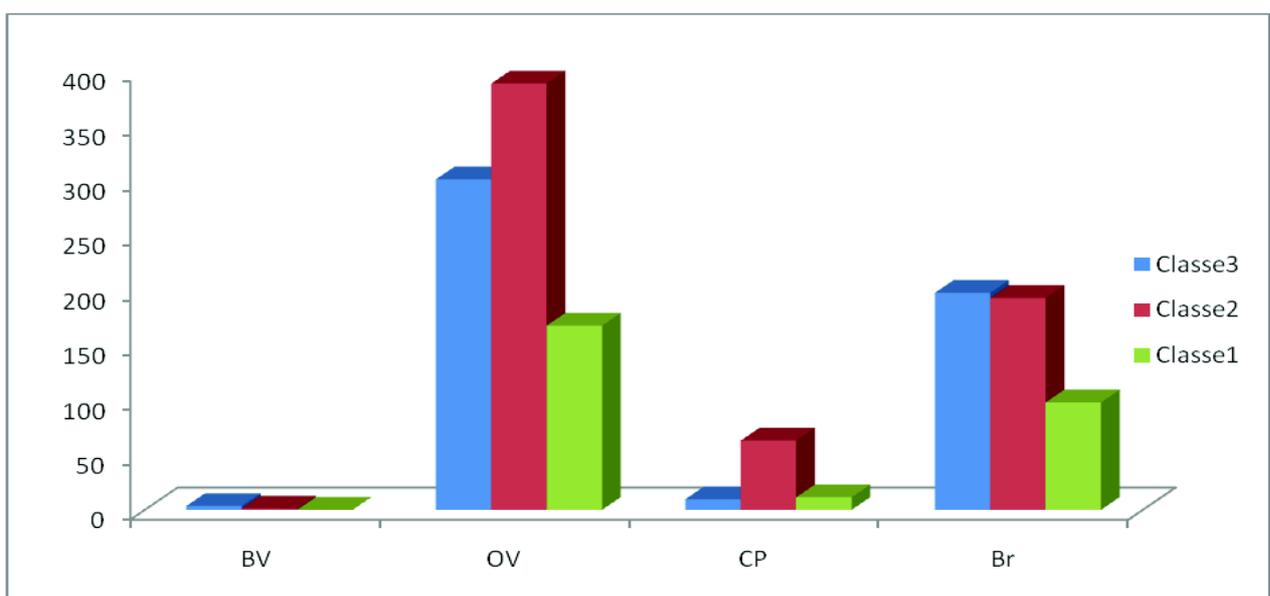


Figure 13 : Répartition des effectifs moyens selon les classes typologiques.

Tableau 17 : Variables descriptives des classes typologiques des transhumants.

Classes typologiques	Nombre d'exploitations	SAU (ha)	SAUI (ha)	Céréaliculture (ha)	Maraichage (ha)	Arboriculture (ha)	Cultures fourragères (ha)	Bâtiment d'élevage	UTH	Bovin (tête)	Ovin (têtes)	Caprin (têtes)
Classe 1 : Les petits agropasteurs à dominance céréaliculture-petits ruminants	31	9,06 ± 6,44	1,84± 3,26	6,39±5,68	0,50± 1,02	0,60± 1,10	0,35± 0,80	0,13± 0,34	4,40± 2,66	0,16± 0,45	168,13± 41,05	11,55± 9,59
Classe 2 : Les agropasteurs à gros capital animal et à faible capital foncier	6	12,00± 3,35	0,00± 0,00	9,00± 1,67	0,00± 0,00	0,00± 0,00	0,50± 0,84	0,67± 0,52	7,75± 3,67	1,33± 1,21	389,00± 160,20	63,33± 33,86
Classe 3 : Les agropasteurs à capital animal et foncier moyen	5	23,4± 13,89	6,8± 6,30	16,8± 12,44	1,4± 1,95	2,8± 4,21	0,00± 0,00	0,8± 0,84	9,08± 4,08	3,6± 5,13	301,6± 149,10	9,8± 8,56
Total	42	11,19± 8,50	2,17± 3,88	8,00± 7,12	0,54± 1,13	0,77± 1,79	0,33± 0,75	0,26± 0,50	5,44± 3,42	0,74± 2,05	215,57± 116,35	18,74± 23,54

1.5. FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES DE PRODUCTION DES EXPLOITATIONS ENQUETEES

L'analyse des enquêtes a révélé que les systèmes de production des exploitations de l'échantillon d'étude sont à vocation agro-pastorale, caractérisés par un élevage essentiellement ovin associé à l'agriculture avec dominance de la céréaliculture ayant une double finalité : subvenir aux besoins de la famille et du cheptel.

1.5.1. Système de culture

1.5.1.1. Conduite des cultures

La majorité des agro-pasteurs enquêtés ont occupé les terres de parcours dites collectives (Arch) par le G'del et les exploitent individuellement, sans avoir un titre foncier ; cependant, la société leur reconnaît la propriété.

Les cultures pratiquées par les agro-pasteurs sont les suivantes : céréales, maraichage, arboriculture, cultures fourragères. La céréaliculture est pratiquée en sec et elle est à base d'orge et de blé.

Les cultures irriguées sont le maraichage et l'arboriculture et l'orge. La rotation la plus utilisée est : céréale- jachère- céréale. Les opérations culturales (labour et moisson) se font à l'aide du matériel où la majorité des exploitants ont recours à la location. Par contre, le semis se fait à la main à la volée et la semence provient souvent de la récolte de l'année précédente. Il est à noter que l'ensemble des agro-pasteurs n'ont pas suffisamment d'expérience dans le domaine agricole notamment arboricole.

Les rendements en céréales sont variables (3 à 10 Qx/ha) et cette variabilité est due à l'itinéraire technique (date de semis, utilisation d'intrants,...) et les conditions pédo-climatiques de la région. En année sèche, la totalité des céréales est utilisée en déprimage. Le caractère aléatoire des précipitations constitue une contrainte majeure pour l'adoption des itinéraires techniques complexes ce qui explique que la fertilisation minérale et le fumier sont seulement réservés aux cultures irriguées.

1.5.1.2. Destination des productions végétales

A part les grands agro-pasteurs, la vente des produits agricoles constitue une source secondaire de revenu. Alors que, la production céréalière notamment l'orge n'est pas vendue. Vu l'importance de ce produit dans l'alimentation du cheptel, les agropasteurs stockent la récolte des années bonnes pour couvrir les besoins des années de sécheresses.

1.5.2. Système d'élevage

L'ensemble des agro-pasteurs enquêtés pratiquent l'élevage avec la dominance de l'élevage ovin, en associant les espèces caprines, bovines et équines.

1.5.2.1. La conduite des troupeaux

La conduite des troupeaux est presque commune pour l'ensemble des exploitants enquêtés. Ils sont tous des naisseurs-engraisseurs où la totalité du croît vif de l'année est vendue. Deux types d'engraissement sont pratiqués par les agro-pasteurs, l'un se fait durant toute l'année (Khrouf Labiadh) et l'autre est à titre conjoncturel (Khrouf d'El Aid Lakbir).

Les agnelles sont rarement vendues, elles sont destinées pour remplacer les brebis de réforme. La conduite de la reproduction est traditionnelle où les éleveurs ne séparent jamais les femelles des mâles. Ce qui explique l'étalage des agnelages tout au long de l'année. Le sevrage est conduit par plusieurs techniques à l'âge d'un mois durant les années bonnes aussi bien pour les agneaux que les chevreaux en vue de profiter du lait pour la consommation domestique.

1.5.2.2. La conduite alimentaire

La conduite alimentaire varie selon l'année, la saison, le système d'élevage et le type d'éleveur (naisseur ou engraisseur).

Les ressources alimentaires du cheptel sont de trois origines principales :

- *Les aliments produits sur l'exploitation (orge en grain, orge en vert, paille de céréales, cultures fourragères),
- *Les aliments fournis par les parcours et la jachère,
- *Les aliments achetés (son, aliments concentrés).

A) Exploitation des parcours

Les parcours constituent une source alimentaire gratuite pour le cheptel et un élément clé pour l'orientation des stratégies des éleveurs en matière d'accumulation ou de diminution du capital animal.

La durée d'exploitation des parcours diffère selon la catégorie d'agropasteurs (Tableau 18)

Tableau 18 : Durée d'exploitation des parcours.

Systèmes	Sédentaires	Transhumant
Saison		
Automne	90	40
Hiver	90	50
Printemps	90	90
Été	40	0
Cumul	310	180

Nous remarquons que l'exploitation des parcours est presque quotidienne pour les agro-pasteurs sédentaires à l'exception d'une courte période de l'été où le cheptel pâture sur les

chaumes. Ces agro-pasteurs ne font pas des déplacements, ils se limitent à exploiter les parcours avoisinants leurs exploitations.

Quant aux transhumants, nous observons qu'à part la saison printanière, l'exploitation durant les autres saisons est partielle ou inexistante. Pendant la saison estivale, les éleveurs se trouvent sur les chaumes du Tell.

B) L'alimentation sur chaumes

Après la récolte des céréales, les résidus de cultures (chaumes) constituent une source supplémentaire pour l'alimentation du cheptel. La totalité des agro-pasteurs enquêtés déclarent qu'ils exploitent les résidus de cultures. Les éleveurs sédentaires exploitent leurs propres chaumes dont la durée d'exploitation est en moyenne de 50 jours.

Après l'exploitation de leurs propres chaumes, les agro-pasteurs transhumants font la transhumance d'été pour exploiter les chaumes de location.

C) L'alimentation en paille/foin

Le cheptel reçoit aussi une supplémentation à base de foin et/ou de paille notamment en automne et en hiver. Néanmoins, durant les années bonnes et particulièrement au printemps où les ressources pastorales sur parcours se régénèrent, la paille et le foin sont remplacés par l'alimentation sur parcours, et en été, par les chaumes.

D) Alimentation en orge en vert (G'sil)

Tous les agro-pasteurs enquêtés pâturent leurs cheptels sur l'orge en vert durant une partie de la période hivernale. La durée d'exploitation des champs d'orge varie selon la superficie réservée à cette culture et selon la taille des troupeaux, mais elle est en moyenne d'un mois, et durant cette période, nous constatons l'absence de complémentation.

E) La complémentation

La complémentation alimentaire du cheptel est à base d'orge et de son donné généralement pour les brebis allaitantes.

Cette complémentation est plus intense chez les agro-pasteurs sédentaires où la durée de complémentation est d'environ 210 jours (tableau 19).

Pour les agropasteurs transhumants, la supplémentation alimentaire est pratiquée seulement en hiver et en automne avec une durée totale de 70 jours.

La quantité distribuée est différente d'un éleveur à un autre avec une moyenne d'environ 1kg/tête.

Tableau 19 : Durée de complémentation des troupeaux.

Systèmes	Sédentaires	Transhumant
Saison		
Automne	90	40
Hiver	70	30

Printemps	0	0
Eté	50	0
Cumul	210	70

F) Le calendrier alimentaire

Le calendrier alimentaire présente un modèle suivi par chaque catégorie d'éleveurs enquêtés (Tableau 20 et 21). Cependant, il varie selon l'année (sèche ou pluvieuse). En année sèche, les disponibilités fourragères diminuent et la complémentation devient alors systématique.

Tableau 20 : Calendrier alimentaire des agro-pasteurs sédentaires.

Aliments	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	O	
Parcours													
Chaumes													
Paille/foin													
Orge en vert													
Complémentation													

Tableau 21 : Calendrier alimentaire des agro-pasteurs transhumants.

Aliments	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	O
Parcours												
Chaumes												

Paille/foin	
Orge en vert	
Complémentation	

Les tableaux 20 et 21 montrent que les parcours constituent la source principale de l'alimentation du cheptel. La durée du repos est plus courte pour les sédentaires, tandis que les transhumants laissent les parcours au repos pendant tout l'été et une partie de l'automne et de l'hiver. La complémentation alimentaire basée essentiellement sur l'orge s'effectue après le retour des troupeaux des parcours. Il est à signaler que le recours à la complémentation s'impose car la productivité des parcours est faible. Concernant les chaumes (été), la paille et le foin (automne et hiver) sont considérés comme étant un apport fourrager supplémentaire et permettent de réduire la charge animale sur les parcours.

1.5.2.3. L'abreuvement

Sur les 92 agro-pasteurs enquêtés, 40 possèdent des sources d'eau sur leurs exploitations (forages ou puits traditionnels), les autres ont donc recours à la location des citernes à raison de 600 à 1500DA selon l'emplacement des réservoirs, ou bien, ils se déplacent avec leurs troupeaux vers la source souvent publique (APC, HCDS).

1.5.2.4. Conduite sanitaire

Les agro-pasteurs enquêtés sont conscients des maladies qui constituent la principale cause des mortalités et de la faible productivité du cheptel. Pour cela, ils participent aux campagnes de vaccinations des services vétérinaires de la DSA. Les agro-pasteurs réalisent aussi par eux-mêmes des traitements pour les maladies courantes (parasitoses internes et externes, maladies respiratoires et maladies nutritionnelles). Les frais de ces traitements avoisinent les 800DA/tête.

1.5.2.5. Destination des productions animales

La vente d'animaux vivants constitue la source principale de revenu pour les agro-pasteurs enquêtés, la vente est effectuée tout au long de l'année avec une fréquence plus élevée durant l'hiver qui coïncide avec la période de forte complémentation. Les ventes se font aussi en fonction des besoins de la famille et du cheptel.

Les ovins constituent une part importante des ventes avec la dominance des agneaux, les agropasteurs vendent aussi les brebis et les béliers de réforme. Concernant les agnelles, elles sont rarement vendues car elles servent pour le renouvellement du cheptel.

Les agropasteurs affirment aussi qu'ils vendent la laine de leur cheptel dont les quantités vendues varient selon la taille mais en moyenne sont de 1Kg/tête/an. Pour le lait, il est utilisé pour la consommation domestique.

Pour l'année 2011, les prix de vente sont variables selon la catégorie ; le prix d'agneau (3-6 mois) est d'environ 15000 DA/tête, l'agneau (6-9 mois) 25000 DA/tête, les brebis suitées 28000 DA/tête, et 50000 DA/tête pour les béliers. Quant au prix de la laine, il est en moyenne 100 DA/Kg.

1.5.3. Adaptation des agropasteurs aux aléas climatiques :

Dans cette partie, il est discuté les stratégies adoptées par les agropasteurs pour pallier aux incertitudes climatiques et aux conditions rudes du milieu.

1.5.3.1. La mobilité des troupeaux :

Avant de prendre la décision de se déplacer, les agropasteurs utilisent leurs réseaux sociaux pour rassembler des informations sur l'état des parcours de la zone cible. Ils procèdent aussi à une prospection des sites de pâturage en ayant recours à un éclaireur.

Les amplitudes de déplacement sont variables en fonction du type d'agropasteurs :

➤ Les sédentaires :

Les agropasteurs sédentaires n'ont pas recours aux déplacements pour pallier aux aléas climatiques, ils pâturent leurs troupeaux sur les parcours proches de leurs exploitations.

Les gros agropasteurs ont recours à la mise en culture des parcours en céréales pour subvenir aux besoins de leurs cheptels. Tandis que les petits agropasteurs possédant des troupeaux de petite taille déclarent que les déplacements ne sont pas rentables.

➤ Les transhumants :

Les agropasteurs transhumants de la zone d'étude effectuent des déplacements durant les saisons estivales (zone tellienne) et hivernale (parcours sahariens et présahariens) pour une durée allant jusqu'à 5 mois. Les wilayas cibles sont Tiaret et Médéa au Nord et Naama (Ain Safra) et Béchar au Sud. La transhumance est motorisée en utilisant des moyens de transport personnels ou de location. Le coût du trajet est d'environ 20000 DA pour 100 têtes. Quant au coût de location des chaumes, il est en fonction de la zone (distance au réseau routier, présence de source d'eau, qualité des chaumes), en moyenne il est d'environ 6000 DA/ha.

1.5.3.2. Contraintes liées à la mobilité des troupeaux :

La transhumance constitue un élément clé dans le processus de production pastorale et une caractéristique du mode de vie des agro-pasteurs. Avec le temps, les agro-pasteurs tendent à se sédentariser. Dans la zone d'étude, les nomades deviennent de plus en plus rares alors que les transhumants sont minoritaires. Les agropasteurs ont opté pour la sédentarisation pour plusieurs raisons qui diffèrent d'un éleveur à l'autre :

- ✓ La dégradation des ressources naturelles,
- ✓ La diminution des effectifs,
- ✓ L'absence de main d'œuvre (bergers),
- ✓ La scolarisation des enfants,
- ✓ L'investissement en agriculture,
- ✓ L'exercice d'autres activités extra-agricoles et extra-élevage.

Cette sédentarisation est aggravée par d'autres contraintes liées à la mobilité des troupeaux :

- ✓ Le rétrécissement des couloirs de transhumances dû aux labours anarchiques,
- ✓ L'absence des points d'abreuvement sur les passages de troupeaux,
- ✓ L'appropriation illicite des terres de parcours (G'del).

1.5.4. Métamorphose des systèmes de production :

L'analyse des résultats d'enquêtes a permis d'identifier un groupe hétérogène d'agropasteurs qui diffèrent selon un certain nombre de variables (Capital foncier, capital animal, spéculations végétales, systèmes d'élevage).

Cette hétérogénéité est le résultat des mutations profondes qu'ont connu le milieu steppique et la société pastorale au fil des années.

1.5.4.1. Du pastoral mono-productiviste à l'agropastoral multi-productiviste :

Actuellement, le milieu steppique assiste à une disparition du nomadisme très répandu dans le passé et la naissance d'autres systèmes orientés vers l'intensification.

Ces transformations qui ont frappé la société pastorale et ayant des impacts négatifs sur le milieu peuvent être considérées comme une stratégie adoptée par les éleveurs en vue de s'adapter aux nouvelles données du milieu et une conséquence logique des politiques de l'Etat. Les sécheresses récurrentes qu'a connues le milieu steppique ont conduit les pouvoirs publics à adopter une stratégie (subventions de l'aliment du bétail) en vue de préserver l'activité de l'élevage dans la steppe. Cette stratégie a créé un déséquilibre entre le capital animal (accroissement des effectifs) et le capital naturel (régression du potentiel fourrager des parcours). En outre, elle a encouragé les éleveurs à détourner la vocation pastorale des parcours (mise en culture). Dans cette situation, les éleveurs sont orientés vers la

sédentarisation en utilisant l'aliment acheté et/ou autoproduit comme moyen de subsistance et de maintien de l'activité d'élevage dans un milieu fragile.

1.5.4.2. Trajectoire des éleveurs :

A travers les interviews réalisées avec les agropasteurs enquêtés, nous essayerons de tracer la trajectoire des changements de leurs systèmes de production et de présenter explicitement leurs différentes mutations (Figure 15).

Plusieurs types de mutations peuvent être distingués et rassemblés sous deux trajectoires : l'accumulation du capital et la décapitalisation.

Dans un passé assez récent, le système de production était caractérisé par un élevage pastoral et extensif. Au fil des années, les éleveurs ont opté pour la sédentarisation qui sensiblement provoqué l'appropriation illicite des terres de parcours et de l'expansion des surfaces mises en culture.

➤ L'accumulation du capital :

La majorité des éleveurs ont réalisé une accumulation du capital, principalement animal. Cette accumulation est confirmée par l'analyse de l'évolution des effectifs ovins de la wilaya de Djelfa qui a enregistré un net accroissement (Figure 14). En fait, la taille du cheptel et la superficie de l'exploitation jouent un rôle déterminant dans le choix des éleveurs relatif à la conduite de l'élevage.

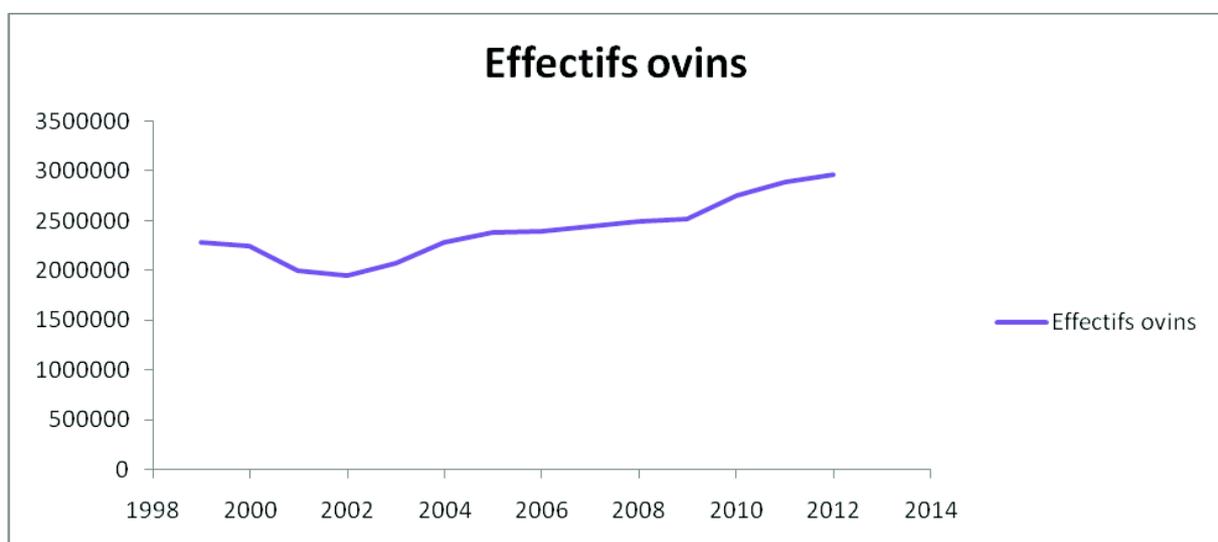


Figure 14 : Evolution des effectifs ovins dans la wilaya de Djelfa durant la période (1999-2012) (établi à partir des données de DSA de Djelfa).

Les agropasteurs transhumants ont accumulé un capital animal important avec un capital foncier faible. C'est pour cette raison qu'ils ont recours à la transhumance pour diminuer les charges alimentaires du cheptel. Ce qui leur permet de maximiser leurs revenus.

Les gros agropasteurs sédentaires sont des nouveaux acteurs du milieu steppique appelé « éleveurs-entrepreneurs » ayant accumulé un capital animal et foncier important. Ce qui leur a permis d'abandonner la transhumance. Avec les grandes superficies dont ils disposent, ils arrivent à subvenir aux besoins de leur cheptel.

Pour les agro-pasteurs sédentaires intermédiaires, ils ont réalisé une accumulation moins importante. Ils ont limité leurs déplacements en se limitant à l'exploitation des parcours proches et à l'achat de l'aliment concentré, et ils ont aussi recours à d'autres spéculations lucratives pour améliorer leurs revenus. Quant aux petits agro-pasteurs sédentaires, l'accumulation du capital est très faible. Les sécheresses et l'appropriation des parcours rend très difficile leur adaptation aux nouvelles conditions du milieu. La plupart de ce type a opté pour le gardiennage des troupeaux des gros agropasteurs sédentaires en vue d'améliorer leur Revenu.

➤ **La diminution du capital :**

Les agropasteurs qui possédaient auparavant des troupeaux importants, au fil des années, leurs effectifs a accusé une nette diminution. Une fois leur capital animal a régressé, ils ont cessé leurs déplacements et sont orientés vers la sédentarisation.

Plusieurs facteurs sont à l'origine de cette décapitalisation du cheptel en l'occurrence :

- * Les sécheresses répétées et la diminution du capital naturel,
- * La cherté des aliments achetés,
- * Les choix personnels des agropasteurs en matière de gestion de leur capital animal.

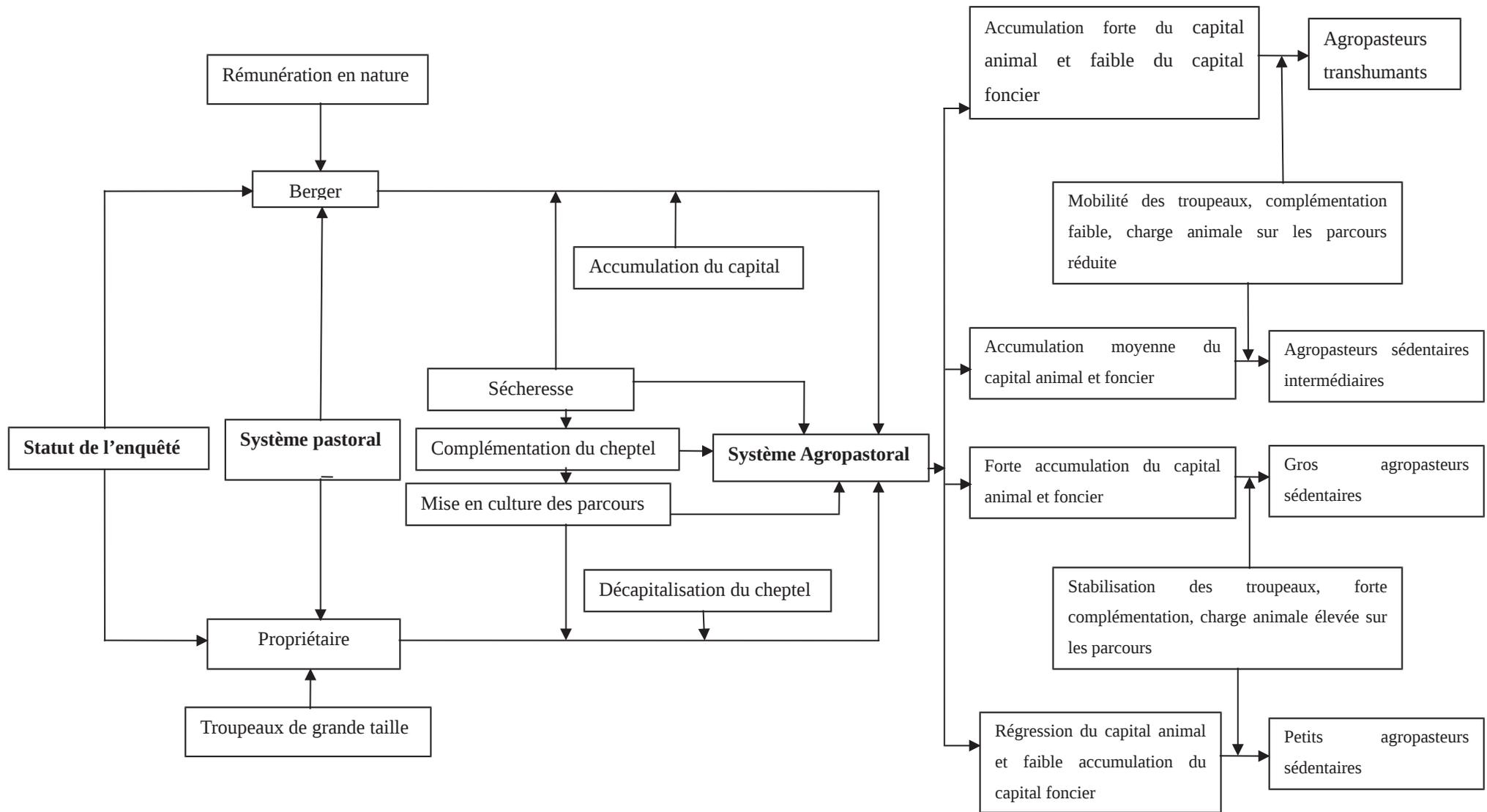


Figure 15 : Métamorphose des systèmes de production et trajectoire des agro-pasteurs.

2. ELABORATION DE LA GRILLE D'ÉVALUATION DE LA DURABILITE

Il existe plusieurs méthodes pour l'évaluation de la durabilité des systèmes de productions agricoles. Ces méthodes diffèrent les unes des autres par l'objectif de l'évaluation, les échelles d'analyse et d'évaluation (la parcelle, l'activité agricole, l'exploitation, etc.), les productions évaluées, la nature des données collectées, le type d'indicateurs (de pression, d'état, simples, agrégés), les échelles de notation et les valeurs seuils (Peschard *et al.*, 2004). Chaque méthode d'évaluation de la durabilité de l'exploitation agricole définit implicitement une famille de modèles d'exploitation agricole qui seraient plus durables que les autres.

Dans cette partie, nous essayerons, en s'inspirant de la méthode IDEA (Vilain, 2008) d'élaborer une grille d'évaluation à caractère multicritère et servira aussi d'aide à la décision en combinant les trois échelles de durabilité (Environnement, Social et Economie).

2.1. DEMARCHE DE CONCEPTION

La construction de la méthode s'appuie sur quatre étapes méthodologiques. La première étape consiste à définir au sein de chacun des trois piliers, les objectifs de durabilité assignés à ces systèmes de production. Ces objectifs représentent les résultats que l'on se propose d'atteindre pour que le système de production étudié puisse remplir ses missions de production sans compromettre la possibilité, pour les générations futures, de satisfaire leurs propres besoins (Brundtland, 1989). Pour étudier la réponse des systèmes aux objectifs de durabilité retenus, il est donc nécessaire d'utiliser des indicateurs. La seconde étape consiste à proposer un ou plusieurs indicateurs pour chacun des objectifs de durabilité. Le choix des indicateurs est une étape clé qui dépend de l'objectif de l'évaluation (Bockstaller *et al.*, 2013). La troisième étape consiste à choisir la méthode de calcul et d'agrégation des données. Cette étape est très importante pour synthétiser l'information et aider à comparer les systèmes étudiés. En effet, la comparaison brute d'indicateurs qui sont exprimés dans des unités différentes (% , kg...) est difficile. La quatrième étape consiste en la validation de la méthode sur le terrain par des enquêtes auprès des agro-pasteurs.

2.1.1. La définition des objectifs

Cette étape est indispensable car elle permet d'exposer les objectifs qui se traduisent par les indicateurs, ils touchent essentiellement : la préservation des ressources naturelles (eau, sol, biodiversité, ...) d'une part et d'autre part les valeurs sociales (éthique et développement humain). Les objectifs environnementaux se réfèrent aux pratiques respectueuses de l'environnement (c'est-à-dire : ils permettent une bonne efficacité économique pour un coût écologique aussi faible que possible). Les objectifs économiques concernent l'efficacité du processus de production et l'adaptabilité des exploitations aux aléas du marché (Tableau 22).

Tableau 22 : Les 13 objectifs définis pour la grille élaborée.

Piliers	Objectifs
Environnement	Préservation de la biodiversité et du patrimoine génétique
	Protection des sols
	Protection de l'eau
	Utilisation économe des ressources naturelles non renouvelables
Social	Qualité des produits
	Bien-être animal
	Ethique
	Développement humain
	Qualité de vie
Economie	Emploi
	Cohérence
	Autonomie
	Flexibilité et adaptabilité

2.1.1.1. La cohérence

La cohérence est un ensemble de pratiques qui produisent des effets supérieures à la somme des effets individuels ainsi que les comportements socioéconomiques qui renforcent le développement durable.

2.1.1.2. L'autonomie

L'autonomie signifie la capacité d'un système de production à s'auto-suffire vis-à-vis de ses principaux facteurs de production et à contribuer à la durabilité du territoire auquel il appartient. Cette autonomie doit être analysée à l'échelle de l'exploitation et l'échelle du territoire (Godard et Hubert, 2002 ; Gafsi, 2006) :

- L'autonomie axée sur l'exploitation est définie comme l'aptitude de l'exploitation à produire dans le futur et de s'adapter aux évolutions climatiques, politiques (subventions) et économique (compétitivité sur le marché).
- L'autonomie territoriale signifie un ancrage territorial de l'exploitation et autorise une valorisation locale des ressources et des produits.

2.1.1.3. La préservation de la biodiversité et du patrimoine génétique

La biodiversité sous toutes ses formes est un élément clé pour le maintien ressources alimentaires de la population. Elle est indispensable pour l'autorégulation des écosystèmes dépendant de l'équilibre entre chaque niveau trophique. Dans les systèmes de production, il

existe deux types de biodiversité : la biodiversité domestique constituée de races et de variétés impliquées directement dans le processus de production, et la biodiversité spontanée occupant les espaces naturels (forêts, parcours,..). Ces deux composantes sont complémentaires et indispensables notamment en milieu steppique (Animaux- espèces pastorales).

2.1.1.4. La protection des sols

Le sol est une ressource naturelle non renouvelable. L'érosion (hydrique et éolienne) est la principale cause des pertes irrémédiables de la couche arable. Les systèmes de production steppiques accentuent les risques d'érosion par la pratique de labours et le surpâturage. En outre, l'absence de mesures pour la protection de ces sols fragiles.

2.1.1.5. La protection de la ressource en eau

L'eau est une ressource naturelle renouvelable de telle sorte que sa gestion repose sur un bon équilibre entre les ressources et les besoins. La zone steppique frappée par les sécheresses répétées, en parallèle avec l'expansion des surfaces cultivées, ce qui rend la pratique d'irrigation systématique. Cela conduit à une surexploitation des eaux souterraines de la région.

2.1.1.6. Utilisation économe des ressources non renouvelables

Cet objectif s'intéresse à la gestion rationnelle et raisonnée des ressources naturelles non renouvelables notamment les énergies fossiles. Il est donc en relation étroite avec les objectifs d'autonomie et de cohérence. Il favorise la préservation du capital naturel des générations à venir.

2.1.1.7. Le bien-être animal

Cet objectif désigne toutes les pratiques d'élevage respectueuses du bien-être animal. Il relève de considérations éthique que de considérations zootechniques. L'élevage en plein air est le plus adopté dans la zone steppique.

2.1.1.8. La qualité des produits

La qualité des produits est un objectif entre les préoccupations de nature agronomique ou zootechnique et les préoccupations de nature sociale ou territoriale. C'est une démarche qui sous-tend par des valeurs éthiques de telle manière que les aliments produits ne constituent aucun risque pour la santé des consommateurs. La qualité des produits contribue à la défense de la notion de produits de terroir ou de produits labels.

2.1.1.9. L'éthique

L'éthique vise à responsabiliser les producteurs vis-à-vis de leurs pratiques qui sont considérées aussi bien pour leurs effets immédiats que pour leurs effets à long terme. Dans le cas des agropasteurs steppiques, leur objectif principal est l'accumulation du capital animal (accroissement des effectifs) au détriment du capital naturel (dégradation des ressources).

2.1.1.10. Le développement humain

Cet objectif désigne la réalisation personnelle dans le métier. il vise aussi la transmissibilité et la reproductibilité des systèmes de productions.

2.1.1.11. La qualité de vie

La qualité de vie est un objectif central du développement durable à l'échelle personnelle comme à l'échelle familiale. Une gestion technique écologiquement saine et économiquement viable mais qui conduit à une détérioration de la qualité de vie de l'agriculteur et de sa famille compromet la durabilité des systèmes de production.

2.1.1.12. L'adaptabilité et la flexibilité

Cet objectif désigne la capacité des systèmes de production à s'adapter aux évolutions du contexte économique et social. Cet objectif est fortement corrélé à l'autonomie et la cohérence.

2.1.1.13. L'emploi

Cet objectif vise à répondre à la demande de la société en matière de l'emploi. La création et la préservation de l'emploi est une fonction de l'agriculture autre que la fonction de production. Dans la zone steppique, l'élevage est l'activité principale pratiquée par la population.

2.1.2. La construction des indicateurs

L'analyse critique de la méthode IDEA nous a permis de dégager les indicateurs partagés et de les adapter à notre contexte d'étude ; les systèmes d'élevage steppiques. Ces indicateurs que nous pouvons qualifier de consensuels furent structurés dans une grille de lecture de la durabilité qui sert de base pour la confrontation aux situations réelles lors d'enquêtes. Basé sur une analyse multicritère (agro-écologique, socio-territoriale et économique), nous avons opté pour les indicateurs les plus pertinents en y ajoutant les aspects liés au contexte steppique.

Dans cette partie, nous présenterons la méthode baptisée « méthode d'évaluation de la durabilité des systèmes de production steppiques » et ses perspectives d'utilisation. Il s'agit d'une grille d'évaluation de la durabilité composée de trois échelles complémentaires : l'échelle agro-écologique qui s'affaire à évaluer les pratiques agro-élevage en termes de durabilité, l'échelle socio-territoriale qui mesure l'impact de ces pratiques au niveau de la société et du territoire et l'échelle économique chiffrant les résultats financiers issus de la vente des différents produits et sous-produits du territoire steppique.

Les amendements apportés pour la conception de notre méthode d'évaluation se rapportent en premier lieu aux précisions et pondérations des indicateurs. Les différentes modifications apportées à chaque indicateur seront décrites ci-dessous :

2.1.2.1. Diversité des cultures annuelles et temporaires (A1)

Cet indicateur encourage le nombre d'espèces et de variétés cultivées et cherche à pénaliser ceux qui ont des rotations courtes. Il est important de valoriser cette diversité, notamment parce qu'elle permet de rompre les cycles parasites, de gérer la fertilité des sols. Cependant, elle favorise le risque d'érosion des sols en zone steppique par le recours au labour des parcours. Pour cela, la méthode favorise la biodiversité domestique exceptionnellement pour les espèces et les variétés adaptées aux conditions pédoclimatiques de la région en zone de dépressions (Dayates) où la couche arable est consistante et en tenant compte de l'utilisation des techniques préservatrice du sol (TCS et semis direct) ce qui pénalisent la pratique de certaines cultures maraichères demandant des labours profonds (Tableau 23 et photo1a : annexe 7).

Tableau 23 : Mode de conception de l'indicateur A1 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Par espèce cultivée : 2	Si espèce rustique et adaptée aux conditions de la région et cultivée dans les zones de dépression.	0 à 12
• Si présence significative d'espèces pastorales locales (+50%) de dans l'assolement : 5		
• Si plus de 4 variétés au total : 2	Les plantions pastorales même elles sont installées sur terres de parcours.	
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
Par espèce cultivée : 2		0 à 14
• Si plus de 6 variétés au total : 2		
• Si présence de légumineuses dans l'assolement :		
De 5 à 10% : 1		
De 10 à 15% : 2		
+ de 15% : 3		

2.1.2.2. Diversité des cultures pérennes (A2)

Vu que les surfaces des plantations arboricoles sont sans cesse croissantes dans la région steppique (tableaux 5 et 6 : annexe 8), et les espèces et les variétés cultivées sont d'origine exotique et inadaptées à la région (exigence en eau, la sensibilité aux maladies et aux aléas climatiques et l'incapacité de creuser la croûte calcaire qui caractérise les sols steppiques) (photo1b : annexe 7). De ce fait, il est intéressant pour cet indicateur, en plus de la zone de dépression (Dayat), d'introduire la modalité « espèce et variété locale adaptée à la zone steppique » telle que l'olivier, l'amandier et l'abricotier (Tableau 24).

Tableau 24 : Mode de conception de l'indicateur A2 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Espèces fruitières : 2	Si espèce rustique et adaptée aux conditions pédoclimatiques de la région et plantées en zone de dépression (olivier, amandier, abricotier et cactus)	0 à 12
• Espèces pastorales pérennes		

(arbustives ou herbacées)	
- 20 à 30 % : 2	Les espèces pastorales exotiques perturbent l'équilibre phyto-sociologiques de la région.
- 30 à 50 % : 4	
- > 50 % : 6	
• Si plus de 4 variétés locales : 2	
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)	
• Prairie permanentes ou/et prairies temporaires de plus de 5 ans	0 à 14
- < 10 % de la SAU : 3	
- > 10 % de la SAU : 6	
• Arboriculture/ viticulture et autres cultures pérennes	
- par espèce : 3	
• Si plus de 5 variétés, cépages ou porte-greffes : 2	
• Agroforesterie, agro-sylvopastoralisme, cultures ou prairies associées sous verger :	
- si présence > 1ha : 1	
- comprise entre 10 et 20% de la SAU : 2	
- supérieure à 20% de la SAU : 3	

2.1.2.3. Diversité animale (A3)

La diversité animale est un élément primordial de la durabilité des systèmes de production en zone steppique. Cette diversité animale a permis depuis longtemps une meilleure valorisation des ressources naturelles et d'assurer un équilibre écologique entre production animale et ressources pastorales dans cette espace non exploitable pour l'agriculture mais plutôt pour l'élevage. La présence de plusieurs espèces bien adaptées aux conditions climatiques de la région est un facteur favorable pour la durabilité. Les espèces ovine et caprine sont deux espèces indissociables qui caractérisent les systèmes d'élevage steppique (photo2 : annexe 7). Le camelin est un animal saharien invité en steppe utilisé par les nomades et transhumants comme moyen de transport dans les déplacements. Cependant, la tendance des systèmes d'élevage mobiles vers la transhumance motorisée a entraîné la régression de cet élevage en steppe (photo3 : annexe 7). Le camelin joue rôle écologique important en assurant un équilibre entre espèces ligneuses et herbacées en valorisant les espèces ligneuses non consommables par les petits ruminants. Le cheval est présent aussi en steppe et considéré comme un symbole de noblesse par la société pastorale et comme porte bonheur en se référant à la tradition prophétique honorable « le bien est attaché aux toupets des chevaux jusqu'au jour de la résurrection » (photo4 : annexe 7). Le cheval a aussi un rôle écologique en valorisant les espèces non palatables pour les ovins qui apparaissent dans les parcours dégradés dits « Argoubs ». En outre, il est utilisé par les petits agropasteurs sédentaires pour le transport de l'eau. Par contre, le bovin est une espèce introduite en steppe par les agropasteurs sédentaires et elle est inadaptée aux conditions de la région et considérée comme concurrente à l'ovin en matière d'alimentation (photo5 : annexe 7).

Donc, il serait significatif de favoriser les espèces animales adaptées aux conditions bioclimatiques de la région et pénaliser celles non adaptées comme le bovin (Tableau 25).

Tableau 25 : Mode de conception de l'indicateur A3 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce présente : 3 - Ovin (3), caprin (3), camelin (3), équin (3), apicole (3) - Bovin : (0) • Par race locale (RL) : 2 	Espèces ayant une fonction économique, écologique ou patrimoniale.	0 à 14
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce présente : 5 • Par race supplémentaire (RS) : 2 		0 à 14

2.1.2.4. Valorisation et conservation du patrimoine génétique endémique (A4)

Cet indicateur est limité aux races et variétés d'espèces locales, telles que la race ovine Taadmit, et les espèces pastorales endémiques menacées de disparition (*Atriplex halimus*). Pour cet indicateur, il serait nécessaire d'introduire comme modalités les mesures prises en vue de conserver le patrimoine génétique (la pratique de la transhumance qui permet la régénération des parcours, le respect de la mise en défens, le non labour des parcours) (Tableau 26).

Tableau 26 : Mode de conception de l'indicateur A4 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Par race ou variété rustique et locale : 2 • Par race, variété, ou espèce rare et/ou menacée de disparition : 3 • Non labour des parcours : 2 • Respect de la mise en défens : 2 	Valorisation du patrimoine génétique local menacé de disparition.	0 à 10
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Par race ou variété régionale dans sa région d'origine : 3 • Par race, variété, cépages et porte-greffe, espèce rare et/ou menacée : 2 		0 à 6

2.1.2.5. Assolement (A5)

Cet indicateur essaye de mettre en évidence l'importance de la surface de la culture dominante et concerne les cultures mises en place dans les zones de dépressions (Dayates) où la couche arable est appréciable. Vu les spécificités de la région, les assolements pratiqués par les agro-pasteurs sont simples et les principales espèces cultivées sont le blé et l'orge (même famille botanique). Un score maximal sera donné aux exploitations ne pratiquant aucune culture sur les parcours. Les notes attribuées aux autres modalités de cet indicateur ont été modifiées (Tableau 27).

Tableau 27 : Mode de conception de l'indicateur A5 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Aucune culture supérieure à 10 % de la surface assolable : 8	Si espèces rustiques et cultivées en zone de dépressions ou espèces pastorales locales	0 à 10
- 10 % :	7	
- 20 % :	6	
- 20 % :	5	
- 30 % :	4	
- 40 % :	3	
- 50 % :	2	
- + de 50 % :	0	
• Aucune famille botanique n'est :	La diversité des familles botaniques locales contribue à l'équilibre écologique et la fixation du sol.	
- supérieure à 20 % :	4	
- supérieure à 30 % :	2	
- supérieure à 50 % :	0	

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
		Bornes
SCA= Surface de la principale culture annuelle/ Surface assolable.		0 à 8
• Si SCA inférieure à 20% :	8	
inférieure à 25 % :	7	
inférieure à 30 % :	6	
inférieure à 35 % :	5	
- inférieure à 40 % :	4	
- inférieure à 45 % :	3	
- inférieure à 50 % :	2	
- supérieure à de 50 % :	0	
• Présence significative (>10 %) d'une culture en mixité intra parcellaire :	2	
• Parcelle en monoculture depuis 3 ans (sauf prairies, luzerne) :	-3	

2.1.2.6. Dimension des parcelles (A6)

La dimension moyenne des parcelles est calculée en divisant la SAU totale par le nombre de parcelles distinctes. Cet indicateur favorise les petites dimensions considérées moins sensibles aux aléas climatiques. Puisque les surfaces parcellaires en zone steppique sont de grande dimension, une redéfinition de l'unité spatiale et une réévaluation de l'échelle d'attribution des notes a été effectuée (Tableau 28). En outre, la sensibilité aux risques climatiques ne réside pas dans la dimension spatiale des parcelles mais plutôt dans les itinéraires techniques et les pratiques suivis par les agro-pasteurs.

Tableau 28 : Mode de conception de l'indicateur A6 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Aucune "unité spatiale de même culture" de dimension supérieure à :		0 à 10
- 10 ha :	6	
- 15 ha :	5	
- 20 ha :	4	
- 25 ha :	3	

- 30 ha : 2	
- 35 ha : 1	
• Si dimension moyenne \leq 20 ha : 2	
• Présence d'arbre de clôture (brises vent) : 2	Si espèce locale ou adaptée à la région.
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)	
• Aucune « unité spatiale de même culture » de dimension supérieure à :	0 à 6
- 6 ha : 6	
- 8 ha : 5	
- 10 ha : 4	
- 12 ha : 3	
- 14 ha : 2	
- 16 ha : 1	
• Si dimension moyenne \leq 8 ha : 2	
• Si uniquement prairies naturelles, parcours et/ou alpages :	6

2.1.2.7. Gestion des matières organiques (A7)

La gestion des matières organiques concerne l'épandage du fumier et des déchets organiques ménagers dans l'espace qui n'a aucun impact négatif sur le milieu. Cela s'explique par la pauvreté des sols steppiques en humus et en azote et les moindres quantités produites par rapport à l'immensité de l'espace steppique. L'application du fumier permet un meilleur recyclage de la matière organique et assure une hausse des rendements des cultures dans les zones de crues. Cet indicateur est calculé sur la base de la quantité épandue par SAU (Tableau 29). En effet, même si la matière organique est utilisée, elle n'arrive jamais à couvrir toute la superficie de l'exploitation.

Tableau 29 : Mode de conception de l'indicateur A7 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Epandage du fumier :	Valorisation de la matière organique pour les sols steppiques pauvres en humus.	0 à 8
- sur moins de 5 % de la SAU : 0		
- de 5 à 10 % de la SAU : 2		
- de 11 à 15% de la SAU : 4		
- sur plus de 15 % de la SAU : 6		
• Valorisation des déchets organiques (végétaux ou ménagers) : 2		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Apport annuel de matières organiques :		0 à 5
- sur plus de 10 % de la SAU :	2	
- sur plus de 20 % de la SAU :	3	
• Au moins 50% des apports sont compostés :	2	

2.1.2.8. Zone de régulation écologique (A8)

Le calcul de la surface de régulation est assez lourd mais nécessaire vu la dégradation des parcours et la végétation steppique qui est menacée de disparition (photo 6 et 7 : annexe 7). Les parcours steppiques sont considérés comme zones de régulations écologiques, les actions anthropiques qui les mettent en péril sont les labours et le surpâturage (photo8 : annexe7). C'est pour cette raison que la non mécanisation des parcours et le respect de la charge animale sur les parcours jouent un rôle essentiel dans la conservation de la flore et de la faune sauvage qui contribuent à l'équilibre écologique de la zone steppique. La modalité relative à la prairie a été éliminée pour l'absence de prairies en steppe (Tableau 30).

Tableau 30 : Mode de conception de l'indicateur A8 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Respect de la mise en défens : 2 • Protection des point(s) d'eau, retenues des eaux pluviales : 2 • Parcours non mécanisables : 2 • Arrachage d'espèces ligneuses : -3 • Pratique des plantations pastorales : 3 • Participation aux aménagements menés par le HCDS : 3 	Les points d'eaux et les parcours non mécanisables sont des abris pour la faune et la flore sauvage à protéger dans la région.	0 à 12
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
	1 point par pourcentage de la SAU en zone de régulation écologique et limité à 7 points (arrondir à la valeur inférieure)	0 à 12
<ul style="list-style-type: none"> • Point(s) d'eau, zone humide : 2 • Prairies permanentes sur zones inondables (non drainées ni amendés), ripisylve : 3 • Terrasses, murets pierres entretenus : 2 • Parcours non mécanisables, alpages (si pâturage effectif) : 2 • Existence d'une carte localisant les principaux enjeux environnementaux présents sur l'exploitation : 3 		

2.1.2.9. Actions en faveur du patrimoine naturel (A9)

La conservation du patrimoine naturel est importante pour le développement durable car elle permet de maintenir une grande biodiversité naturelle (photo 9 et 10 : annexe 7). La notion des cahiers de charge est absente dans le contexte steppique. Pour la constitution de cet indicateur, nous avons introduit les modalités suivantes : Le respect des mises en défens (Mahmia) et des plantations pastorales locales, car les opérations de restauration menées par le

HCDS ont été réalisées en introduisant des variétés exotiques (*Atriplex canescens*) au lieu de la variété locale (*Atriplex halimus*) appréciée par les animaux pour sa richesse en sels (Tableau 31). Ce qui pourrait entraîner un déséquilibre phytosociologique (impact sur les autres espèces endémiques).

Tableau 31 : Mode de conception de l'indicateur A9 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Actions en vue de restaurer les parcours dégradés : 3 • Collecte des graines d'espèces locales en vue de préserver le patrimoine local : 3. 	Les actions de préservation et de régénération du patrimoine local sont à valoriser.	0 à 6
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
A9) Contribution aux enjeux environnementaux du territoire		
<ul style="list-style-type: none"> • Si respect d'un cahier des charges territorialisé qui concerne : <ul style="list-style-type: none"> - Moins de 50% de la SAU : 2 - Plus de 50 % de la SAU : 4 		0 à 4

2.1.2.10. Valorisation de l'espace

Cet indicateur exprime l'équilibre entre l'animal et les ressources fourragères dont l'autonomie constitue un élément principal pour l'agriculture durable (Tableau 32). Vu le recours à la complémentation du cheptel (orge, paille et foin) notamment pour les agro-pasteurs sédentaires en raison de la faible productivité des parcours et la méconnaissance de l'état des parcours et des chaumes exploités par les transhumants, il est donc difficile de fixer et de pondérer la surface exploitée ainsi que la matière sèche produite par les parcours et les champs de résidus de récolte. A cet effet, nous avons exclu cet indicateur dans la grille pour la difficulté de calcul. Cependant, d'après les enquêtes, l'accroissement du capital animal et l'avancement de la dégradation est un indicateur d'une surcharge animale sur parcours.

Tableau 32 : Mode de conception de l'indicateur Valorisation de l'espace selon Vilain (2008).

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Chargement et granivore compris entre : <ul style="list-style-type: none"> 0,2 et 0,5 UGB/ha SDA : 2 0,5 et 1,4 UGB/ha SDA : 5 1,4 et 1,8 UGB/ha SDA : 3 1,8 et 2 UGB/ha SDA : 1 > à 2 UGB/ha SDA : 0 • Si absence d'élevage : 0 		0 à 5

2.1.2.11. Fertilisation

Cet indicateur est relatif au bilan azoté, c'est la différence entre les importations (engrais et aliments du bétail,...) et les exportations (produits et sous-produits animaux et végétaux), l'excédent d'azote étant pénalisé (Tableau 33).

Constitué de deux modalités (bilan apparent et culture de piège à nitrate), Cet indicateur pose deux problèmes pour notre grille : 1) il n'est pas possible d'accéder à des données suffisamment précises sur les données (les entrées et les sorties) pour calculer le bilan apparent, 2) le contexte steppique dans lequel la méthode est conçue est caractérisé par un déficit structurel des sols en azote qui limite leur fertilité. C'est alors plutôt le déficit en azote des sols, et non pas un excédent qui constitue un facteur de non-durabilité dans le contexte steppique. Pour cela, cet indicateur n'est pas pris en considération dans la conception de la méthode d'évaluation.

Tableau 33 : Mode de conception de l'indicateur Fertilisation selon Vilain (2008).

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		0 à 8
• Bilan apparent :		
- inférieur à 30 kg N/ha :	8	
- compris entre 30 et 40 kg :	7	
- entre 40 et 50 kg :	6	
- entre 50 et 60 kg :	4	
- entre 60 et 80 kg :	2	
- entre 80 et 100 kg :	0	
- supérieur à 100 kg d'azote /ha/an :	-2	
• Cultures de <i>pièges à nitrates</i> sur au moins 10 % de la SAU :	2	
• Apport de P minéral		
Plus de 40 U/ha SAU/an :	-1	
• Apport de K minéral		
> 40 U/ ha SAU/an :	-1	

2.1.2.12. Gestion des surfaces fourragères et pastorales (A10)

La gestion des surfaces fourragères est un élément essentiel car sa pratique raisonnée présente plusieurs avantages agronomiques et écologiques. Elle permet d'éviter l'appauvrissement de la flore spontanée, et d'assurer une bonne conduite de l'alimentation du cheptel. L'épuisement des ressources fourragères dû au surpâturage ne peut être compensé par

l'aliment concentré à long terme du fait de la fluctuation de son prix sur le marché. L'exploitation temporaire des parcours en pratiquant la transhumance allège la charge sur les parcours steppiques leur permettant ainsi de se régénérer. Cependant, l'exploitation permanente pratiquée par les sédentaires a pour conséquence de réduire leur capacité de régénération naturelle. Cet indicateur pénalise le surpâturage, l'arrachage des espèces ligneuses et la sédentarisation mais il favorise la transhumance (Tableau 34).

Tableau 34 : Mode de conception de l'indicateur A10 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Respect de la charge animale sur parcours : 3. • Pratique de la transhumance : 3 • Sédentarisation : 0 • Arrachage des espèces pérennes : -2 • Présence significative des espèces cultivées à intérêt fourrager et pastoral : 2 	L'exploitation saisonnière des parcours permet la régénération du tapis végétal.	0 à 8
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Fauche + pâture : 1 • Prairie permanente > à 30 % de la SAU : 2 • Surface maïs ensilage : <ul style="list-style-type: none"> - inférieure à 20 % de la SDA : 1 - comprise entre 20 et 40 % de la SDA : 0 - supérieure à 40 % de la SDA : -1 • Aucune surface destinée aux animaux : 0 		0 à 3

2.1.2.13. Traitement des effluents (A11)

Cet indicateur vise à étudier la stratégie des agropasteurs pour le traitement de la matière organique. Pour le calcul de cet indicateur, nous nous sommes limités à la gestion du fumier produit (Tableau 35). Les agropasteurs qui ont recours à l'utilisation du fumier sur les parcelles (parcours ou zone de dépression) de l'exploitation auront une meilleure note.

Tableau 35 : Mode de conception de l'indicateur A11 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Rejets directs du fumier dans le milieu naturel à proximité des points d'eau : - 2 • Epanchage du fumier dans les dayates (zones de dépression) ou sur parcours : 2 	Le rejet du fumier à proximité des points d'eau ou de retenues d'eau conduit la pollution des eaux par l'azote provenant du concentré consommé par les animaux.	0 à 4

• Système de production sans effluents liquides : 2	L'épandage du fumier sur les sols de parcours ou de dayates améliore leur structure et leur teneur en matière organique ce qui réduit les risques d'érosion.
---	--

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)

Effluents organiques liquides

• Absence d'effluents organiques liquides :	3	0 à 3
• Traitement individuel biologique aérobie des effluents avec épandage agréé uniquement sur les surfaces s de l'exploitation :	2	
• Lagunage, compostage :	2	
• Traitement collectif des effluents avec plan d'épandage agréé :	2	
• Aucun traitement sur les effluents liquides :	0	

2.1.2.14. Pesticides

Cet indicateur est lié à l'activité végétale, les cultures les plus dominantes en zone steppiques sont les cultures céréalières où l'utilisation de pesticides est négligeable. Cet indicateur qui a un poids important pour les systèmes maraichers et arboricoles, il ne l'est pas pour les systèmes steppiques. Sur la base des enquêtes menées, il s'est avéré que l'indicateur pesticide n'est pas pertinent pour le contexte steppique, et la note élevée qui lui est attribuée n'est pas justifiée sur le plan durabilité (Tableau 36). Cette réalité nous conduit à éliminer cet indicateur dans la grille d'évaluation.

Tableau 36 : Mode de conception de l'indicateur Pesticides selon Vilain (2008).

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		0 à 13
• Pression Polluante (PP)		
PP = Surface développée/SAU		
Pas de traitement :	13	
PP inférieure à 1 :	12	
comprise entre 1 et 2 :	10	
entre 2 et 3 :	8	
entre 3 et 4 :	6	
entre 4 et 6 :	4	
entre 6 et 8 :	2	
entre 8 et 10 :	1	
entre 10 et 12 :	0	
Coefficients de pondération		
- Dispositif de panneaux récupérateurs des flux latéraux : compter 0,9 traitement.		
- Utilisation de substances classées toxiques : T, très toxiques : T+, cancérigènes, mutagènes, ou reprotoxiques : (CMR), compter 2ha développés par ha traité.		
- Traitement aérien, fumigation, brumisation, pulvérisation manuelle : compter 4 traitements par passage.		
• Lutte biologique sur plus de 10% de la surface traitée :	2	

- Absence de cahier d'enregistrement ou de rinçage des fonds de cuve au champ :

-3

2.1.2.15. Traitements vétérinaires (A12)

Contrairement à l'indicateur précédent, cet indicateur est relatif à la production animale. Il caractérise l'équilibre sanitaire et zootechnique, le bien-être animal et la qualité de la production. L'usage massif et généralisé des produits vétérinaires par les agropasteurs steppiques a des effets négatifs sur la qualité des aliments à consommer et sur l'environnement (effet à ne pas négliger dans le diagnostic de durabilité). La complémentation du cheptel par l'aliment avicole (supplémenté en anticoccidiens et antibiotiques) pour l'engraissement est aussi une pratique polluante.

L'utilisation de ces produits se fait par les éleveurs eux-mêmes sans avoir recours aux vétérinaires est une pratique illégale aux yeux de la loi et l'éthique de la médecine vétérinaire.

Dans cette optique, cet indicateur a un poids important dans les systèmes de production steppique. Il s'agit de pénaliser toutes les pratiques ayant des effets négatifs sur la santé animale, humain et de l'environnement. Cependant, il est intéressant d'introduire la modalité : traitement par des essences naturelles ou phytothérapie (photo11 : annexe 7). Le changement de la signification et du mode d'attribution des notes sera effectué en substituant les valeurs nulles par des valeurs négatives (Tableau 37).

Tableau 37 : Mode de conception de l'indicateur A12 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Les traitements sont faits par un vétérinaire : 3	Les produits vétérinaires injectables sont utilisés seulement par le vétérinaire.	0 à 6
• Les traitements sont faits par l'éleveur : -3		
• Pratique de la phytothérapie : 3		
• Distribution d'aliment avicole aux ruminants : -3	L'aliment avicole est supplémenté en antibiotiques et anticoccidiens non recyclés par les ruminants.	
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Traitements vétérinaires (TV):		0 à 3
TV= (nb traitements x nb animaux) / effectif cheptel total		
- TV inférieurs à 0,5 :	3	
- compris entre 0,5 et 1 :	2	
- compris entre 1 et 2 :	1	
- supérieurs à 2 :	0	
• Aucune utilisation de vermifuges systémiques :	1	

2.1.2.16. Le bien-être animal (A13)

Le bien-être animal ne se résume pas dans l'état des pâturages et du degré de liberté de l'animal. D'autres composantes sont à prendre en compte telles que : l'état d'hygiène de l'animal, l'état sanitaire, l'état des parcours, l'état des bâtiments, la disponibilité de l'eau, la tonte des animaux durant la période estivale (Tableau 38). Ces modalités constituent les conditions de confort pour construire cet indicateur.

Tableau 38 : Mode de conception de l'indicateur A13 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Présence des points d'abreuvement dans les lieux de pâturage ou dans les couloirs de passage : 1 • Elevage plein air ou semi plein air : 2 • Zéro-pâturage ou atelier en claustration : -3 • Etat de santé de l'animal : <ul style="list-style-type: none"> - Très bon : 2 - Bon : 1 - Moyen : 0 - Mauvais : -1 • Distance parcourue : <ul style="list-style-type: none"> - Dist = 0 km : -1 - Dist ≤ 15km : 1 - Dist > 15km : 0 • Etat des parcours : <ul style="list-style-type: none"> - Très bon : 2 - Bon : 1 - Moyen : 0 - Mauvais : -1 • Tonte des animaux en été : 1 	Le bien être est un facteur limitant des performances zootechniques de l'animal et la qualité des produits.	0 à 8
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Bien-être animal : <ul style="list-style-type: none"> - autoévaluation de la capacité d'accès à l'eau propre : 0 à 3 - autoévaluation du confort au champ (ombre, abris,.....) : 0 à 3 - autoévaluation du confort dans les bâtiments d'élevage : 0 à 3 - autoévaluation de l'état physique du cheptel (boiterie, blessures,....) : 0 à 3 • Présence d'atelier en zéro-pâturage ou en claustration par atelier : -1 • Absence de production animale : 0 	} Ne retenir que la note la plus faible des quatre	0 à 3

2.1.2.17. Protection de la ressource sol (A14)

Cet indicateur est d'un poids très important du fait de la nature fragile des sols de la région steppique sensibles à tout type d'érosion hydrique ou éolienne (photo12 et 13: annexe 7).

L'extension des superficies labourées au détriment des meilleurs sites pastoraux accentuée par la sédentarisation des éleveurs. Cette situation a incité le développement des formes d'exploitation minière dans la steppe. L'objectif de la protection de la ressource sol est la préservation de son potentiel productif. Pour le contexte steppique, il serait juste de pénaliser tout travail du sol des terres de parcours et de le tolérer dans les zones de dépression à condition d'utiliser les techniques préservatrices (semis direct, TCS). Pour cet indicateur, certaines modalités sont conservées, d'autres ont été rajoutées avec un changement des pondérations en attribuant des notes négatives (Tableau 39).

Tableau 39 : Mode de conception de l'indicateur A14 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Non labour des parcours : 2 • Type du travail du sol dans les Dayaetes : <ul style="list-style-type: none"> - Semis direct : 2 - TCS : 1 - Travail conventionnel : 0 <ul style="list-style-type: none"> • Aménagements anti-érosifs (brises vents) : 2 • Plantation d'espèces pastorales pérennes : 2 • Arrachage d'espèces ligneuses : -2 • Présence de parcours irréversiblement dégradés : -2 	<p>La nature squelettique des sols steppiques et les actions anthropiques défavorables accentuent les risques d'érosion.</p> <p>Le sol est une ressource non renouvelable.</p>	0 à 6
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Travail du sol sans retournement <ul style="list-style-type: none"> - sur 30 à 50 % de la surface assolée : 1 - sur 50 à 80 % : 2 - sur plus de 80 % : 3 • Prairie permanente ou couvert herbacé en végétation au moins 11 mois sur 12 sur moins de 25% de la surface totale : <ul style="list-style-type: none"> - de 25 à 40 % : 1 - de 40 à 60 % : 2 - plus de 40 % : 3 • Aménagements et pratiques anti-érosifs (terrasses, murets, bandes enherbées, labour en courbes de niveaux...) : 2 • Paillage, enherbement des cultures pérennes : 3 • Brûlage des pailles ou sarments : -3 		0 à 5

2.1.2.18. Gestion de la ressource eau (A15)

Le milieu steppique est caractérisé par les sécheresses répétées et la nature du sol fragile et pauvre en matière organique. L'irrigation devient indispensable pour compenser le déficit des précipitations. Cette pratique a des effets négatifs sur l'environnement : intensification en

intrants chimiques et énergétiques, épuisement des ressources souterraines et accélération du processus de la détérioration du potentiel productif des sols à long terme et concurrence de l'élevage (les besoins d'abreuvement) (photo14 : annexe 7). C'est pour cette raison que cette méthode favorise la culture des espèces rustiques (résistantes aux conditions arides de la région) et en zones de dépression caractérisées par l'accumulation des eaux de pluies. Les modalités de la grille ont été adoptées avec plus de précision concernant la source d'eau, systèmes d'irrigation et l'attribution des notes en vue d'avoir une signification pour le contexte steppique (Tableau 40).

Tableau 40 : Mode de conception de l'indicateur A15 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'irrigation : 4 • Irrigation <ul style="list-style-type: none"> - A partir d'une retenue collinaire ou d'un bassin de récupération des eaux de pluie, de drainage ou de ruissellement : 1 - A partir d'un puits traditionnel : 0 - A partir d'un forage : -1 • Système d'irrigation : <ul style="list-style-type: none"> - Econome : 1 - Non économe : 0 • Espèces irriguées : <ul style="list-style-type: none"> - Locales : 1 - Exotiques : 0 	<p>La nature squelettique des sols steppiques et les actions anthropiques défavorables accentuent les risques d'érosion.</p> <p>Le sol est une ressource non renouvelable.</p>	0 à 4
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'irrigation : 4 • Irrigation localisée <ul style="list-style-type: none"> - Sur plus de 50 % des surfaces : 4 - Entre 25 et 50% de la SAU : 2 - Sur moins de 25% de la SAU : 0 • Dispositif d'irrigation (<i>et/ou lutte antigel</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Sur moins de 1/3 de la SAU : 1 - A partir d'une retenue collinaire ou d'un bassin de récupération des eaux de pluie, de drainage ou de ruissellement : 1 • Irrigation par pivot ou rampe frontale : 1 • Rotation des parcelles irriguées : 1 • Prélèvement individuel, (forage, ruisseau, puits), non déclaré et/ou non équipé de compteur : -2 		0 à 4

2.1.2.18. Dépendance énergétique (A16)

La dépendance en matière de ressources énergétiques non renouvelables est un facteur limitant la durabilité des systèmes de productions. La sédentarisation et la nouvelle forme de transhumance motorisée encourage la consommation des énergies fossiles (photo15 : annexe 7). Cet indicateur privilégie la tendance à la valorisation des énergies renouvelables locales (soleil et vent).

Pour le contexte steppique, il faudrait pénaliser l'utilisation du bois de chauffage car cela accentue l'éradication des espèces ligneuses (photo16 : annexe 7). Le calcul de cet indicateur est relié au nombre d'UGB et non pas à la SAU vu le nombre de têtes élevés et une SAU réduite chez les transhumants. L'attribution des notes a été reformulée en vue de pénaliser les fortes consommations d'énergies non renouvelables (Tableau 41).

Tableau 41 : Mode de conception de l'indicateur A16 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Equivalent fioul	EQF = Equivalent fioul/UGB	0 à 10
-EQF inférieur à 5 l/UGB : 6	$\sum(\text{Fioul} + N + \text{Khw} + \text{Gaz} + \text{AC}) / 40 * \text{nombre d'UGB}$	
-compris entre 5 et 10 l/UGB : 4		
-entre 10 et 15 l/UGB : 2	Ac: aliment concentré	
-entre 15 et 20 l/UGB : 0		
-supérieur à 20 l/UGB : -1	1l fioul : 40 MJ	
• Séchage solaire des produits : 1	1 unité d'azote : 56 MJ	
• Source d'énergie :	1 Kwh : 9.5 MJ	
- Eolienne, ou solaire : 4	1Kg gaz : 51 MJ	
- Utilisation du bois de chauffage : -2.	1 Kg AC : 4 MJ	
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Equivalent litre fioul par hectare :		0 à 10
EQF inférieur à 200 l/ha :	8	
- compris entre 200 et 250 l/ha :	7	
- entre 250 et 300 l/ha :	6	
- entre 300 et 400 l/ha :	4	
- entre 400 et 500 l/ha :	2	
- entre 500 et 700 l/ha :	1	
- supérieur à 700 l/ha :	0	
- supérieur à 1000 l/ha :	-1	
• Séchage en crib ou séchage en grange solaire ou autre dispositif d'économie et de récupération de chaleur :	1	
• Photovoltaïque, éolienne, biogaz :	2	
• Huile végétale pure :	1	
• Production et utilisation de bois de chauffage :	2	

2.1.2.19. Démarche de qualité (B1)

La démarche de qualité (AOC, IGP, label rouge, CCP, ...) et la notion de cahier de charge sont inexistantes en steppe. Par contre, les produits de terroir issus de l'élevage sont très appréciés par le consommateur (viande ovine de la steppe, lait et dérivés, produits de tissages, ect). Cet indicateur est étroitement lié à certains indicateurs de l'échelle agro-écologique (Patrimoine génétique local, traitement vétérinaire). Cet indicateur caractérise l'identité locale des produits de terroir et leur authenticité. Le calcul de cet indicateur s'est limité à la modalité « agriculture biologique » c'est-à-dire moins de produits vétérinaires et moins d'aliments concentrés supplémentés en antibiotiques) d'où des systèmes de production moins générateurs de nuisances (Tableau 42).

Tableau 42 : Mode de conception de l'indicateur B1 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Elevage biologique :	Les produits animaux biologiques (produits de terroir) sont un indice d'identité du territoire steppique.	0 à 10
- Injection de produits vétérinaires par l'éleveur :		
Oui : 0		
Non : 4		
- Distribution d'aliment avicole :		
Oui : 0		
Non : 3		
• Produits de tissage :		
- A base de la laine ou du poil camelin : 3		
- A base des produits synthétiques : 0		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Liée au territoire (AOC, IGP...) : 3		0 à 10
• Liée au processus (label rouge, norme ISO 14000, etc) : 3		
• Agriculture Biologique : 7		

2.1.2.20. Valorisation du patrimoine paysager (B2)

Les agropasteurs enquêtés sont à l'origine des nomades vivant sous la tente, les animaux sont mis dans des Z'riba. Donc, ils n'ont pas d'anciens bâtis et l'élevage est de type plein air et semi-plein air. Cet indicateur devrait se focaliser sur l'aspect paysager des parcours qui relève aussi de l'amélioration de l'image du territoire steppique et sa contribution dans le développement de l'agro-tourisme. Pour cet indicateur, nous avons introduit les modalités relatives à la préservation de la biodiversité et du tapis végétal du territoire steppique (pâturage rationnel et non labour des parcours) avec changement de la pondération (Tableau 43).

Tableau 43 : Mode de conception de l'indicateur B2 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Non labour des parcours : 3 • Plantation des arbres ou arbustes endémiques : 2 • Aménagement paysager de l'espace : 2 	L'amélioration de la qualité paysagère du territoire améliore aussi le cadre de vie des agro-pasteurs et contribue à améliorer leur image auprès de la société.	0 à 7

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Entretien ou restauration du bâti ancien et du petit patrimoine rural • Qualité architecturale et intégration paysagère du bâti récent • Qualité des abords du siège d'exploitation • Aménagement paysager des surfaces de l'exploitation : 2 	Auto-estimation de -1 à +2 par item	0 à 8

2.1.2.21. Gestion des déchets non organiques (B3)

Les déchets non organiques constituent une contrainte majeure pour la durabilité des écosystèmes lorsqu'ils sont jetés directement dans la nature et compromettent l'aspect paysager (un sac en plastique est difficilement dégradable et constitue un obstacle pour le développement racinaire des plantes). Cet indicateur caractérise la stratégie des agro-pasteurs envers les déchets non organiques (flacons de médicaments, seringues, sachets en plastique) notamment dans les zones d'agglomération secondaire et les zones éparses. Les modalités de cet indicateur ont été conservées (Tableau 44).

Tableau 44 : Mode de conception de l'indicateur B3 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Elimination par collecte collective : 4 • Rejet direct dans le milieu : 0 • Brûlage, enfouissement : 0 	Le rejet direct des déchets non organique détériore la qualité paysagère du territoire steppique.	0 à 4

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation/valorisation au niveau local : 3 • Tri sélectif et élimination par collecte collective : 2 • Brûlage, enfouissement : -3 • Plasticulture, enrubannage : -3 		0 à 5

2.1.2.22. Accessibilité de l'espace (B4)

Il faut aborder cet indicateur sous un autre angle en considérant l'espace steppique un bien collectif. Cependant, l'appropriation des parcours et la mise en culture a rendu l'espace peu accessible. Cette situation accentue le rétrécissement des couloirs de transhumance et peut créer à long terme des conflits et une confrontation entre les sédentaires et les transhumants non seulement sur le droit de propriété mais aussi sur le droit de passage des troupeaux. Pour cet

indicateur, nous avons proposé les modalités suivantes : le libre accès à l'espace et l'aménagement des passages (Tableau 45).

Tableau 45 : Mode de conception de l'indicateur B4 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Libre accès à l'espace : 2	Le partage équitable de l'espace contribue à l'exploitation rationnelle des ressources.	0 à 4
• Aménagement des couloirs de passages : 2		
• Pratique du <i>G'del</i> : -2		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Dispositifs de clôtures passantes et libre accès aux randonneurs, aux VTT, aux chevaux, etc. :	2	0 à 5
• Entretien des chemins :	2	

2.1.2.23. Implication sociale (B5)

La vitalité sociale des territoires est tributaire de la richesse et de la diversité du monde associatif. La participation active des éleveurs dans la vie associative permet cette vitalité territoriale en défendant leurs points de vue par le dialogue avec les autres représentants de la société (démarche participative aux projets de développement de la steppe menés par l'Etat). Cet indicateur caractérise les relations humaines entre les éleveurs et la société. Les modalités adoptées pour cet indicateur sont : adhésion à des structures associations, la responsabilité dans la structure associative et l'élimination de la modalité « vente directe » qui sera abordée par d'autres indicateurs afin d'éviter la redondance (Tableau 46).

Tableau 46 : Mode de conception de l'indicateur B5 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Adhésion à des structures associatives et/ou électives, par association : 2	Y compris les membres de la famille (femmes, enfants).	0 à 8
• Responsabilité dans une structure associative : 2	Les structures sont limitées à 3 structures (chambre d'agriculture, association des éleveurs, association de la femme rurale).	
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Implication dans les structures associatives et/ou électives, par association : 2		0 à 6
(Limitée à 3 structures dont une professionnelle)		
• Responsabilité dans une structure associative :	2	
• Ouverture de l'exploitation à la vente directe ou à la dégustation :	2	
• Habitation très éloignée du siège de l'exploitation :	-1	

2.1.2.24. Valorisation par filières courtes (B6)

Cet indicateur vise à favoriser la vente directe (producteur-consommateur) et de minimiser le nombre d'intermédiaires dans la chaîne de commercialisation. Cet indicateur a pour objectif de responsabiliser l'éleveur sur la qualité de sa production et de limiter leur dépendance aux marchés où les prix sont fluctuants. Cet indicateur combine la dimension sociale et économique. Cet indicateur est calculé en fonction du nombre d'intermédiaires intervenant par filière (Tableau 47).

Tableau 47 : Mode de conception de l'indicateur B6 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'intermédiaires intervenant dans la vente des produits : - Producteur- consommateur : 5 - Producteur - 1 intermédiaire- consommateur : 3 - Producteur - 2 intermédiaires - consommateur : 1 - Producteur- plus de 2 intermédiaires - consommateur : 0 	<p>Filière courte= vente directe ou un intermédiaire au maximum.</p> <p>La vente directe crée des liens sociaux entre le producteur et le consommateur.</p>	0 à 5
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Par tranche de 5 % du Ratio Valeurs des ventes directes (hors aides)/ (chiffres d'affaires hors aides) 1 • Vente à proximité : 		0 à 7

2.1.2.25. Valorisation des ressources locales (B7)

La capacité d'adaptation et la résilience des systèmes de production se traduisent par une meilleure valorisation des ressources locales. Il s'agit de porter sur l'adéquation entre les ressources alimentaires et la taille des troupeaux qui assure une valorisation efficace des ressources locales et une sécurité fourragère à long terme (photo17 : annexe 7). Le système transhumant est moins dépendant en matière d'alimentation en exploitant les chaumes des zones telliennes et les parcours sahariens. Cet indicateur mesure le degré d'autonomie des systèmes de production en matière d'intrants et la valorisation des ressources locales (Tableau 48).

Tableau 48 : Mode de conception de l'indicateur B7 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Aliment du bétail : Part des aliments achetés : - 0- 25% : 3 - 25- 50 : 1 - Plus de 50% : 0 • Renouvellement du cheptel : - Animaux de l'exploitation : 3 - Animaux achetés produits sur le territoire 	Tout produit utilisé dans l'alimentation du bétail.	0 à 8

- steppique : 2
 - Animaux achetés hors steppe : 1.
 • Energie :
 - Utilisation d'énergie d'origine solaire ou éolienne : 1 Y compris le bois de chauffage.
 - Utilisation d'énergie d'origine fossile : 0 Irrigation ou abreuvement des troupeaux.
 • Eau :
 - Valorisation et collecte des eaux pluviales : 1

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)

Aliments	0 à 10
• Autonomie ou quasi-autonomie Fourragère :	5
• Plus de 50% des achats d'aliments de bétail en quantité ou en valeur) issus du territoire local :	2
• Moins de 50% des achats d'aliments du bétail issus du territoire :	0
Engrais organiques	
• Moins de 20% des approvisionnements (en valeur ou en quantité) produits Sur le territoire local :	-1
• Si échanges paille-fumier ou équivalent :	1
Animaux (hors reproducteurs)	
• Achats d'animaux produits sur le territoire local :	1
Energie	
• Utilisation d'énergie d'origine agricole ou forestière produite sur le territoire local :	2
Eau	
• Valorisation, récupération de l'eau de pluie :	1
Autonomie semencière	
• Semences et plants en partie autoproduits :	2

2.1.2.26. Services et pluriactivité (B8)

La notion de services rendus à la société et au territoire dans la zone steppique n'existe pas. Cet indicateur a une importance particulière pour la dimension socio-territoriale notamment en ce qui concerne l'agrotourisme, l'aménagement du territoire et la ferme pédagogique (transfert du savoir-faire) (Tableau 49).

Cet indicateur nécessite d'être davantage valorisé en modifiant sa pondération.

Tableau 49 : Mode de conception de l'indicateur B8 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Contribution aux actions d'aménagement du territoire : 1	Collecte des déchets notamment dans les zones éparées, aménagement anti-érosif, plantations pastorales.	0 à 5
• Agrotourisme : 1		

• Transfert du savoir-faire : 2	Transfert du savoir-faire : conduite du cheptel, connaissance des ressources, etc.	
• Actions caritatives (zakat, dons, legs) :1	Cet indicateur exprime la multifonctionnalité de l'élevage steppique.	
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Services marchands rendus au territoire : 2		0 à 5
• Agrotourisme : 2		
• Ferme pédagogique : 2		
• Pratique d'insertion ou d'expérimentations sociales : 3		

2.1.2.27. Contribution à l'emploi (B9)

L'élevage ovin est l'activité économique principale pratiquée par la population pastorale. Le mode de production est souvent d'ordre familial. Cependant, la mutation des systèmes d'élevage, la migration des ruraux vers les villes a accentué la demande en main d'œuvre (berger, la sous-traitance). Cela explique la multifonctionnalité de l'élevage car il contribue à la création de l'emploi et au maintien de la population sur le territoire steppique. Cet indicateur valorise aussi bien la main d'œuvre familiale que salariale. Le calcul de cet indicateur rapporte la taille du cheptel et le nombre d'UTH nécessaire pour son élevage. Plus le rapport est important, plus la note attribuée est faible (Tableau 50).

Tableau 50 : Mode de conception de l'indicateur B9 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
Contribution à l'emploi : CE = Nombre de têtes/UTH	Y compris la main d'œuvre familiale ou salariée, saisonnière ou permanente.	0 à 5
• entre 10 et 50 : 5		
• entre 51 et 100 : 3		
• entre 101 et 150 : 1		
• Plus de 150 : 0		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Surface/UTH :		0 à 5
> 125 ha/UTH :	0	
entre 50 t 125 UTH/ ha :	1	
entre 20 et 50 UTH/ha:	2	
< 20 ha/UTH :	4	
• Création d'un emploi sur l'exploitation dans les cinq dernières années :	4	
• Création d'un emploi dans le cadre d'un réseau de proximité (groupement d'employeurs) :	2	
• Plus de 50% de main-d'œuvre Saisonnière habite sur le territoire :	2	

2.1.2.28. Travail collectif (B10)

Le réseau social est considéré comme un capital chez la société pastorale du territoire steppique. La solidarité et les synergies développées au sein de ces acteurs se manifestent par les formes d'entraides durant la période de labour, moisson battage, et la toison des animaux. Mais il est à signaler qu'il ya régression des formes de transhumance collectives et communautaire, il existe seulement l'échange d'informations sur l'état des parcours et la fluctuation des marchés. Cet indicateur met en relief l'importance du travail collectif, le partage et l'échange de moyens de productions, l'entraide dans le développement local. Cela permet une meilleure valorisation du capital social qui favorise la solidarité au sein de la société pastorale et assure l'efficience du processus productif et la résistance aux aléas du marché. Les modalités prises en compte pour cet indicateur sont : l'entraide, la mise en commun du matériel, l'échange d'information et le partage du savoir-faire (Tableau 51).

Tableau 51 : Mode de conception de l'indicateur B10 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
Contribution à l'emploi : CE = Nombre de têtes/UTH	Y compris la main d'œuvre familiale ou salariée, saisonnière ou permanente.	0 à 7
• entre 10 et 50 :	5	
• entre 51 et 100 :	3	
• entre 101 et 150 :	1	
• Plus de 150 :	0	
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Surface/UTH :		0 à 5
> 125 ha/UTH :	0	
entre 50 t 125 UTH/ ha :	1	
entre 20 et 50 UTH/ha:	2	
< 20 ha/UTH :	4	
• Création d'un emploi sur l'exploitation dans les cinq dernières années :	4	
• Création d'un emploi dans le cadre d'un réseau de proximité (groupement d'employeurs) :	2	
• Plus de 50% de main-d'œuvre Saisonnière habite sur le territoire :	2	

2.1.2.29. Pérennité probable (B11)

La société pastorale pratique de l'élevage depuis de générations. Cette activité d'élevage ne peut être considérée comme durable que si elle est favorable à la société entière, économiquement rentable et qu'elle respecte l'environnement. La volonté des enfants d'embrasser la profession de leurs parents peut constituer également un indice de durabilité

(photo18 : annexe 7). Cependant, la scolarisation des enfants et l'apparition des activités extra-élevage constituent un obstacle pour la pérennité de l'élevage.

Cet indicateur exprime la pérennité humaine des systèmes de production. La volonté des enfants à la succession a été ajoutée comme modalité pour cet indicateur (Tableau 52).

Tableau 52 : Mode de conception de l'indicateur B11 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Les enfants ont la volonté de reprendre l'activité d'élevage :	Le capital humain est la principale ressource chez la société pastorale qui détermine la pérennité de l'activité de l'élevage.	0 à 3
- Oui : 3		
- Non : 0		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Existence quasi-certaine de l'exploitation dans 10 ans :	3	0 à 3
• Existence probable :	2	
• Existence souhaitée si possible :	1	
• Disparition probable de l'exploitation dans 10 ans :	0	

2.1.2.30. Contribution à l'équilibre alimentaire mondial

L'intitulé de cet indicateur nous paraît comme étant trop ambitieux. L'idée principale de cet indicateur étant le degré d'autonomie et les conséquences qui découlent des importations. A cet effet, nous avons procédé à le remplacer par l'indicateur « Valorisation des ressources locales (B7) » qui peut traduire cette nécessité d'inscrire davantage son exploitation dans le système le plus local possible (Tableau 53).

Tableau 53 : Mode de conception de l'indicateur Contribution à l'équilibre alimentaire mondial selon Vilain (2008).

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
Exploitations avec élevage :		0 à 3
• Taux d'importation (TI)		
TI= surface importée/SAU		
• TI inférieur à 10 % :	10	
10 < TI < 20 % :	8	
20 < TI < 30 % :	6	
30 < TI < 40 % :	4	
40 < TI < 50 % :	2	
TI supérieur à 50 % :	0	
Exploitations sans élevage :		
• Production de plantes à protéines si plus de 30 % de la SAU :	5	

2.1.2.31. Formation (B12)

Le dialogue entre les différents acteurs de la société peut constituer une source d'épanouissement et d'évolution. Former et se former sont deux formes d'échange liées par un rapport de réciprocité. Cet indicateur met l'accent sur l'importance de la formation des éleveurs et le transfert aussi de leur savoir-faire à l'autrui. Les modalités qui composent cet indicateur sont : la formation acquise et la formation dispensée (transfert de savoir-faire à de jeunes éleveurs) (Tableau 54).

Tableau 54 : Mode de conception de l'indicateur B12 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Formation acquise : 3	Quelque soit la nature de la formation	0 à 6
• Formation dispensée (transfert du savoir-faire local) : 3	Transfert du savoir-faire aux autres éleveurs notamment les jeunes.	
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• 1 point par jour de formation continue annuelle en moyenne par UTH (plafonné à 5 points) – Accueil de stagiaires rémunérés (plus de 10 J/an) :	2	0 à 6
• Accueil de groupes de professionnels (ou d'étudiants) par groupe :	1	

2.1.2.32. Pénibilité du travail (B13)

Certains systèmes de production végétale connaissent des pointes de travail modérées du fait de la saisonnalité des activités (labour, moisson, vendange). Par contre, les systèmes de production animale en zone steppique sont caractérisés par un état de surcharge chronique (transhumance, agnelages, tonte,...). Ce cas d'activité affecte la qualité de vie, objectif principal de l'agriculture durable. Pour pallier aux problèmes induits par l'auto-estimation de l'enquête, le calcul de cet indicateur est rapporté au nombre de jours/an et non pas de semaines où l'exploitant se sent surchargé (Tableau 55). Cet indicateur est en relation étroite avec l'indicateur (travail collectif (B10)).

Tableau 55 : Mode de conception de l'indicateur B13 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Nombre de jours où l'agro-pasteur se sent surchargé :	Quelque soit la nature de la formation	0 à 6
- < 40 Jours : 6	Transfert du savoir-faire aux autres éleveurs notamment les jeunes.	
- entre 41 et 60 : 4		

- entre 61 et 90 : 2
- > 90 : 0

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)

• Nombre de semaines N par an où l'agriculteur se sent surchargé :	7-N	0 à 7
--	-----	--------------

2.1.2.33. Qualité de vie (B14)

La notion de la qualité de vie est un caractère qualitatif et dépend de la subjectivité de l'enquêté. Les agropasteurs de la steppe lorsqu'ils sont interrogés sur leur qualité de vie, ils essaient de donner les inconvénients de l'activité de l'élevage liés aux facteurs externes (climat, marché,..). La démarche d'auto-évaluation par l'enquêté adoptée dans cette méthode a un objectif évolutif et non pas de sanction. Une note de 0 à 5 a été attribuée à cet indicateur qui consacre l'objectif d'évolution par l'auto-estimation par l'enquêté (Tableau 56).

Tableau 56 : Mode de conception de l'indicateur B14 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
Auto-estimation par l'enquêté (de 0 à 5)	Même membre de la famille.	0 à 5
A retenir la mauvaise la note.		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
Auto-estimation		0 à 7

2.1.2.34. Isolement (B15)

Cet indicateur est complémentaire de l'indicateur précédent. Il explique le sentiment d'isolement géographique et social (rapport avec les voisins). La répartition de la population dans le territoire steppique est classée en 3 zones : Chef-lieu des communes, agglomérations secondaires et zones éparses. Dans cette dernière zone, les habitations sont dispersées dans l'espace où la distance entre voisins est très grande. Une note de 0 à 3 a été attribuée selon l'estimation de l'enquêté (Tableau 57).

Tableau 57 : Mode de conception de l'indicateur B15 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
Auto-estimation par l'enquêté (de 0 à 3)	Même membre de la famille.	0 à 3
A retenir la mauvaise la note.		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Auto-estimation du sentiment d'isolement géographique, social, culturel.....	de 0 à 3	0 à 3

2.1.2.35. Conditions de travail (B16)

Cet indicateur exprime la satisfaction de la main d'œuvre en termes d'hygiène et de la rémunération. Les modalités affectées à cet indicateur sont : manipulation avec les produits vétérinaires par la main d'œuvre, la rémunération, la sécurité des installations et des outils de travail (Tableau 58).

Tableau 58 : Mode de conception de l'indicateur B16 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Manipulation de la main d'œuvre avec les produits vétérinaires : 0 • Rémunération de la main d'œuvre est satisfaisante : <ul style="list-style-type: none"> - Oui : 3 - Non : 0 • Les outils et les équipements sont sécurisés : <ul style="list-style-type: none"> - Oui : 2 - Non : 0 	Le sentiment de satisfaction de la main d'œuvre en termes d'hygiène, de sécurité et de rémunération est un indice de durabilité des systèmes de production.	0 à 5
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
<ul style="list-style-type: none"> • Qualité d'accueil et d'hébergement de la main-d'œuvre temporaire et des stagiaires : estimation de • Sécurité des installations si contrôle par un organisme certifié : • Local de stockage des pesticides conforme aux préconisations réglementaires : • Aucun produit phytosanitaire : 	0 à 2 1 2 2	0 à 4

2.1.2.36. Intégration de la femme rurale (B17)

La dimension genre est un élément clé dans le processus du développement durable alors qu'elle n'est pas prise en considération dans plusieurs méthodes d'évaluation de la durabilité. Dans le territoire steppique, la femme rurale est un acteur principal dans le développement socio-économique de la région. Dans le secteur de l'élevage, plusieurs tâches lui ont été confiées (traite, naissances, transformation des produits de l'élevage,...) (photo19, 20, 21 et 22 : annexe 7). Dans cette optique, nous avons décidé d'introduire l'intégration de la femme rurale comme indicateur de la dimension sociale de cette méthode. Les modalités proposées pour cet indicateur concernent : La prise de décision en matière de transhumance, accumulation et gestion du capital, vente d'animaux et de produits de l'élevage, gestion des revenus ; la conduite de l'élevage ; transformation des produits de l'élevage (lait, laine, etc) ; la sous-traitance de certaines tâches auprès d'autres femmes (Tableau 59).

Tableau 59 : Mode de conception de l'indicateur B17 selon Benidir (2015).

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décision : <ul style="list-style-type: none"> - Transhumance : 1 - Accumulation et gestion du capital : 1 - Gestion du revenu : 1 - Vente d'animaux : 1 • Conduite de l'élevage : 2 • Transformation des produits animaux : 2 • Pratique de la sous-traitance : 1 	La femme rurale est un maillon principal dans la chaîne de développement de l'élevage pastoral et agropastoral.	0 à 9

2.1.2.37. Viabilité économique (C1)

La viabilité économique est une condition primordiale pour la durabilité des systèmes de production à long terme. Le souci majeur de tout agropasteur en zone steppique est l'accroissement des effectifs de son cheptel en vue d'améliorer ses revenus.

Les données communiquées par les agropasteurs sont les achats et les ventes et les frais des salariés. Le principe de calcul de cet indicateur est : $(EBE-BE)/UTH$ (familiale ou associée).

L'indicateur est rapporté à la norme sociale qui est le SMIC. Cependant, le SMIC officiel évalué à 18000 DA en Algérie est loin d'assurer une survie idéale par rapport au pouvoir d'achat actuel. Pour cela, l'application de cette norme n'a aucune signification en termes de viabilité économique. Le SMIC proposé par les organisations syndicales pour assurer une vie digne en Algérie est de 40000DA. La borne maximale sera modifiée à 2 SMIC de façon à rendre la valeur maximale plus atteignable (Tableau 60).

Tableau 60 : Mode de conception de l'indicateur C1 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Viabilité économique (VE) : $VE = (EBE-BF)/UTH$ (non salariée) - $VE < 1SMIC$: 0 - $1 \leq VE < 1,4 SMIC$: 1 - $1,4 \leq VE < 1,8 SMIC$: 4 - $1,8 \leq VE < 2,2SMIC$: 8 - $2,2 \leq VE < 2,6 SMIC$: 12 - $2,6 \leq VE < 2 SMIC$: 16 - $\geq 2 SMIC$: 20 	<p>UTH non salariée inclut les UTH familiales ou associées.</p> <p>Le SMIC appliqué dans cette grille est le SMIC réel (40000 DA) et non pas le SMIC officiel (18000 DA).</p>	0 à 20

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
	Modalités	Bornes
<ul style="list-style-type: none"> • Viabilité économique (VE) : $VE = EBE - BF/UTH$ non-salariée VE : moins de 1 Smic annuel net : 0 -de 1 à 1,1 Smic : 1 -de 1,1 à 1,2 Smic : 2 -de 1,2 à 1,3 Smic : 5 -de 1,4 à 1,5 Smic : 8 		0 à 20

-de 1,5 à 1,6 Smic :	10
-de 1,7 à 1,9 Smic :	12
-de 1,9 à 2,2 Smic :	14
-de 2,2 à 2,6 Smic :	16
-de 2,6 à 2,8 Smic :	18
-de 2,8 à 3 Smic :	19
-Plus de 3 Smic :	20

2.1.2.36. Dépendance commerciale (C2)

La diversification des productions améliore la résistance des systèmes de production aux aléas du marché. Cependant, l'activité principale pratiquée par la population pastorale est l'élevage avec une diversification des espèces animales (ovins, caprins et camelins), les conditions du milieu ne sont pas favorables à une diversification des productions qui a des répercussions négatives sur le plan écologique. A cet effet, la modalité « activité principale » a été éliminée.

Par contre, diversification des clients est pertinente et conservée pour cet indicateur qui prendra l'appellation « dépendance commerciale » au lieu de « Taux de spécialisation ». Les ateliers en intégration n'existent pas, mais il existe la sous-traitance où les petits sédentaires pratiquent le gardiennage des troupeaux des gros agropasteurs qui est une pratique à privilégier et non pas à pénaliser (Tableau 61).

Tableau 61 : Mode de conception de l'indicateur C2 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Le plus important client achète :	Le chiffre d'affaire= valeur des ventes	
- moins de 10% du CA :		
- de 10 à 20% du CA :		
- de 20 à 30% du CA :		
- de 30 à 40% du CA :		
- Plus de 40% du CA :		
• Pratique de la sous-traitance :	La sous-traitance est une forme de renouvellement du cheptel (capital animal) perdu pour diverses raisons chez les petits agro-pasteurs et de maintien du capital animal de la décapitalisation chez les gros agro-pasteurs.	0 à 20
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
Taux de spécialisation économique		
• La plus importante activité génère (hors primes et subventions)		
- moins de 25 % du CA :	8	
- entre 25 et 50 % du CA :	4	
- entre 50 et 80 % du CA :	2	
- plus à 80 % du CA :	0	0 à 10
• Le plus important client achète (hors primes et subventions) :		
- moins de 25 % du CA :	4	
- de 25 à 50 % du CA :	2	

- plus de 50 % du CA :	0
• Si atelier en intégration ou travail à façon :	-2

2.1.2.37. Autonomie financière (C3)

L'autonomie est l'élément clé de l'agriculture durable surtout en termes d'intrants agricoles, c'est le cas des agropasteurs enquêtés qui sont dépendants en matière d'aliments du bétail.

Vu que les agropasteurs de la zone steppique jouent sur le capital animal (accumulation du capital et décapitalisation) pour éviter le recours à un financement externe. Seulement, les agropasteurs sont endettés envers les fournisseurs d'aliments du bétail et les vétérinaires privés. Pour cela, cet indicateur exprime le taux des achats payés ultérieurement (crédit) par rapport aux achats totaux (Tableau 62).

Tableau 62 : Mode de conception de l'indicateur C3 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Dépendance financière = achats par crédit / achats totaux.	L'autonomie financière exprime la capacité des agro-pasteurs à payer cash les intrants achetés pour le fonctionnement de leurs exploitations.	
- DF <10 % des AT : 20		0 à 20
- 10 ≤ DF < 15% : 16		
- 15 ≤ DF < 20% : 12		
- 20 ≤ DF < 25% : 8		
- 25 ≤ DF < 30% : 4		
- 30 ≤ DF < 35% : 1		
- DF ≥35% : 0		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Dépendance financière (DF) :		
DF = \sum Annuités+ frais financiers / EBE		
DF :		
- inférieure à 20% :	15	0 à 15
- comprise entre 20 et 25 % :	12	
- comprise entre 25 et 30 % :	9	
- comprise entre 30 et 35 % :	6	
- comprise entre 35 et 40 % :	3	
- supérieure à 40 % :	0	

2.1.2.38. Sensibilité aux aides de l'Etat (C4)

La dépendance d'un système de production à l'égard des aides étatiques compromet sa durabilité économique. Ces aides sont tributaires de la politique de l'Etat et de sa santé financière. En zone steppique, les aides accordées par l'Etat sont sous forme de subventions liées

au prix de l'orge. Cette sensibilité est appréciée en situant la part de l'excédent brut provenant de ces subventions (Tableau 63).

Tableau 63 : Mode de conception de l'indicateur C4 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Sensibilité aux aides (SA) :	Les aides de l'Etat incluent toutes les subventions directes ou indirectes (Prix de l'orge) et excluent les frais de campagnes de vaccinations gratuites.	0 à 20
SA= Σ aides / EBE		
- SA < 10 % : 20		
- $10 \leq SA < 20\%$: 18		
- $20 \leq SA < 30\%$: 16		
- $30 \leq SA < 40\%$: 14		
- $40 \leq SA < 50\%$: 12		
- $50 \leq SA < 60\%$: 10		
- $60 \leq SA < 70\%$: 8		
- $70 \leq SA < 80\%$: 6		
- $80 \leq SA < 90\%$: 4		
- $90 \leq SA < 100\%$: 2		
- SA $\geq 100\%$: 0		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Sensibilité aux aides :		
SA = Σ aides directes/EBE		
SA :		
- inférieure à 20 % :	10	0 à 10
- comprise entre 20 et 40 % :	8	
- comprise entre 40 et 60 % :	6	
- comprise entre 60 et 80 % :	4	
- comprise entre 80 et 100 % :	2	
- supérieure à 100 % :	0	

2.1.2.39. Transmissibilité

Cet indicateur considère que plus une ferme est chère, moins elle trouvera de repreneurs et risque alors d'être démembrée et revendue en petits morceaux d'où la baisse de sa transmissibilité (la transmissibilité est tributaire du capital financier) (Tableau 64). Alors que dans le contexte steppique, la transmissibilité se fait par héritage de père en fils et ne peut être mesurée par une valeur monétaire (capital financier) mais d'autres capitaux (naturel et humain) interviennent comme facteurs limitant la transmissibilité. Cet indicateur a été éliminé puisque l'objectif de transmissibilité a été abordé dans l'indicateur pérennité probable.

Tableau 64 : Mode de conception de l'indicateur Transmissibilité selon Vilain (2008).

Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• T = Capital d'exploitation/UTH non salariées		
Transmissibilité :		
- inférieure à 80 K€/UTH :	20	0 à 20
- comprise entre 80 et 90 K€ :	18	
- comprise entre 90 K€ et 100 K€ :	16	
- comprise entre 100 et 120 K€ :	14	

- comprise entre 120 et 140 K€ :	12
- comprise entre 140 et 160 K€ :	10
- comprise entre 160 et 200 K€ :	8
- comprise entre 200 et 250 K€ :	6
- comprise entre 250 et 350 K€ :	4
- comprise entre 350 et 500 K€ :	2
- supérieure à 500 K€ :	0

2.1.2.40. Efficience du processus productif (C5)

Cet indicateur exprime la manière dont les intrants sont transformés au sein du système de production. Il est défini comme le rapport entre (produit- intrants) sur le produit. Le principe de cet indicateur est qu'il favorise la tendance vers l'autonomie et l'économie des ressources. Une modification de la pondération des tranches de modalités a été effectuée (Tableau 65).

Il est à signaler que les agropasteurs du territoire steppique n'ont pas de cahier de comptabilité. En outre, ils sont méfiants concernant la communication de leurs données économiques. A cet effet, le calcul des indicateurs économiques est basé sur des estimations en liaison avec les prix sur le marché.

Tableau 65 : Mode de conception de l'indicateur C4 selon Vilain (2008) et les modifications apportées.

Grille d'évaluation (IDEA modifiée)		
	Modalités	Bornes
• Efficience = (Produit – Intrants) / Produit	Produit : montant des ventes hors subventions de l'Etat.	
Efficience :	Intrants : montants des consommables (Eau, énergie, aliment du bétail, produits vétérinaires, etc.) + rémunération de la main d'œuvre salariée (saisonniers ou permanents).	0 à 20
- < 10 % : 0		
- 10 ≤ Efficience < 20% : 4		
- 20 ≤ Efficience < 30% : 6		
- 30 ≤ Efficience < 40% : 8		
- 40 ≤ Efficience < 50% : 10		
- 50 ≤ Efficience < 60% : 12		
- 60 ≤ Efficience < 70% : 14		
- 70 ≤ Efficience < 80% : 16		
- 80 ≤ Efficience < 90% : 18		
- ≥ 90% : 20		
Grille d'évaluation (Vilain, 2008)		
• Efficience = Produit – Intrants/Produit		
Efficience		
- inférieure à 10 % :	0	
- comprise entre 10 et 20 % :	3	
- comprise entre 20 et 30 % :	6	
- comprise entre 30 et 40 % :	9	0 à 25
- comprise entre 40 et 50 % :	12	
- comprise entre 50 et 60 % :	15	
- comprise entre 60 et 70 % :	18	
- comprise entre 70 et 80 % :	21	
- comprise entre 80 et 90 % :	24	
- supérieure à 90 % :	25	

2.1.3. La pondération des indicateurs et le calcul des notes

Cette étape est celle de l'attribution des notes. Elle permet l'aide à la décision, c'est-à-dire la comparaison des systèmes analysés. L'ensemble des informations collectées pour chacun des indicateurs sont transformées en notes chiffrées (mise en place d'une échelle de notation) afin d'évaluer concrètement l'impact des pratiques sur le milieu steppique, la société pastorale et les retombées financières issues de la vente des différents produits de l'élevage. Les notes obtenues pour chaque indicateur font l'objet d'une agrégation au sein des différentes échelles de durabilité. Le total de chacune des trois échelles de durabilité a été plafonné à 100 points (unités de durabilité). L'agrégation des notes au sein d'une même échelle implique le principe de compensation, c'est-à-dire les pratiques favorables peuvent compenser les pratiques dommageables. La valeur numérique finale de durabilité est la valeur la plus faible des trois échelles de durabilité en adoptant ainsi la loi du facteur limitant qui s'impose dans la dynamique des écosystèmes (Zahm *et al.*, 2005). Un nouveau système de notation et de seuils a été créé en fonction du poids des indicateurs et des modalités qui les composent. Cependant, les bornes maximales des composantes ont été conservées pour les échelles agro-écologiques et socio-territoriales. Par contre, celles de l'échelle économiques ont été modifiées pour les rendre plus atteignables.

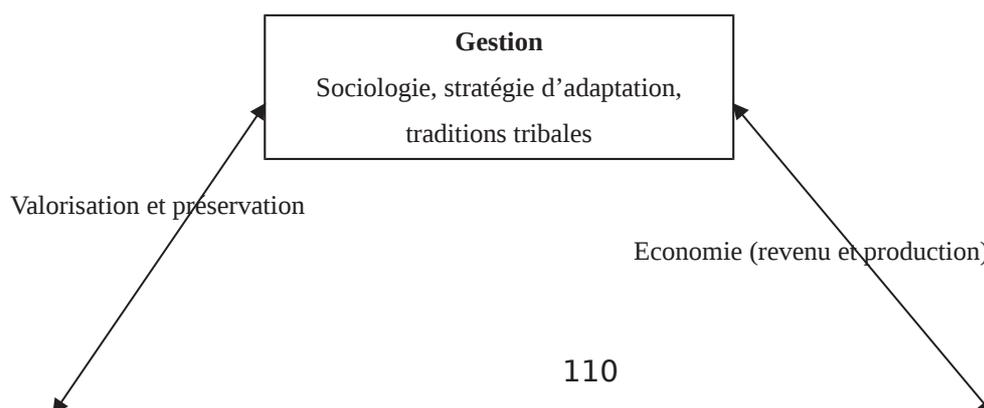
2.1.4. La validation de la méthode

Vu le taux d'illettrisme et l'absence des données économiques précises, la grille d'évaluation a été transformée en un questionnaire pour la collecte des données. Pour la validation de la grille, elle a été testée par des enquêtes compréhensives auprès des agropasteurs sédentaires et transhumants du territoire steppique de la région de Djelfa. Nous avons croisé lors des entretiens les domaines de cohérence du fonctionnement et de la structure des systèmes étudiés. Le diagnostic a été établi sur une année tout en vue d'identifier les points forts et les points faibles des systèmes tout en essayant d'appréhender les trajectoires passées et les tendances futures. Ainsi, l'analyse des enquêtes couplée à une confrontation systématique aux indicateurs construits a permis l'amendement itératif et critique de la méthode.

2.2. ANALYSE STRUCTURELLE DE LA GRILLE ELEBOREE

La méthode conçue est constituée de 10 composantes et de 38 indicateurs choisis sur leur pertinence répartie sur trois échelles (agro-écologique, socio-territoriale et économiques). Chaque indicateur a pour fonction de traduire les objectifs visant à améliorer la durabilité. Ces objectifs peuvent être redondants au sein des indicateurs car les échelles sont complémentaires.

Elle vise à évaluer la reproductibilité des systèmes d'élevage (durabilité restreinte) dans le territoire steppique (durabilité étendue). Les indicateurs adoptés sont des indicateurs composites agrégés de type d'état et d'impact. Ils sont conçus sur la base d'un consensus que nous nous sommes attachés à dégager à travers l'analyse critique de la méthode IDEA. Les notes attribuées à chaque indicateur sont choisies par rapport à une réalité scientifique et au choix du concepteur. Le système de notation et d'agrégation est indissociable des contextes écologiques et socio-économiques du territoire steppique. Ce qui délimite le champ de validité de la méthode. La méthode est conçue pour l'évaluation de la durabilité de l'élevage pastoral et agropastoral du contexte steppique. La méthode adopte une évaluation quantitative qui consiste à donner des notes chiffrées aux différentes réponses données par les enquêtés par rapport aux objectifs de durabilité et leur prise en compte dans leurs pratiques (Tableau 66). La méthode a été structurée d'une façon à rendre compte sur la contribution différenciée des systèmes d'élevage à la durabilité restreinte et étendue (Figure 16). Elle permet d'explicitier l'échelle d'analyse des différents indicateurs. Lorsque l'indicateur évalue la contribution du système au développement durable de son territoire, il est mentionné par rapport à quel(s) enjeu(x) se fait l'évaluation. Par exemple, les enjeux en liaison avec les indicateurs de la composante « biodiversité » sont le renouvellement de la diversité animale et végétale et la protection du patrimoine génétique local. Chaque indicateur permet ainsi de décrire le système en termes de points forts et de points faibles. La durabilité restreinte du système d'élevage ne zone steppique repose sur deux types de facteurs : 1) interne lié aux ressources internes constituant le savoir-faire, le capital économique et le capital social, et 2) externe lié au territoire dans lequel s'inscrit le système d'élevage et dont dépendent les ressources qui lui sont externes (politiques agricoles, organisation tribale, logiques territoriales). Notre méthode analyse les forces et les faiblesses des systèmes inhérentes aux ressources internes et les menaces qui caractérisent l'environnement steppique. Cette approche identifie les propriétés du système à développer ou à limiter vu les caractéristiques sociales, économiques ou environnementales du territoire steppique. La méthode telle qu'elle est proposée est issue d'un travail bibliographique enrichi sur le terrain par des situations réelles.



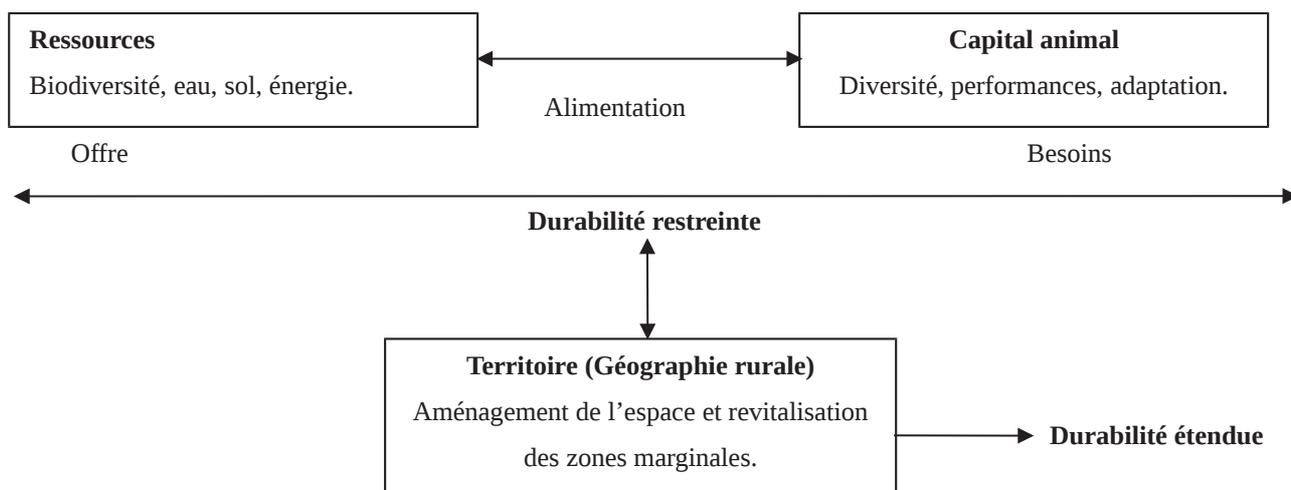


Figure 16 : Durabilité des systèmes d'élevage selon les niveaux d'organisation.

Tableau 66 : Caractéristiques de la méthode d'évaluation conçue.

Durabilité des systèmes d'élevage en zone steppique.	
Dimensions de la durabilité évaluées	Agro-écologique, Socio-territoriale et Economique
Type de production	Elevage agro-pastoral et pastoral
Territoire	Steppe
Echelle d'évaluation.	Système de production
Type d'indicateurs	38 indicateurs d'impact et d'état
Présentation des résultats	Résultats présentés sous la forme de diagramme en étoile pour chaque dimension de la durabilité,

	La note finale est la plus faible valeur des trois échelles de la durabilité.
Type d'évaluation	Evaluation quantitative. C'est une évaluation individuelle basée sur la collecte des informations par des enquêtes (réponses des enquêtés et observation personnelle). Chaque information collectée pour chaque indicateur est jugée et transformée en une note chiffrée. Le système de notation valorise pour chaque indicateur les pratiques selon leur contribution à la durabilité du système étudié.

3. EVALUATION DE LA DURABILITE DES EXPLOITATIONS ENQUETEES

3.1. EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE

3.1.1. Analyse des indicateurs et de la composante diversité

3.1.1.1. Indicateur Diversité des cultures annuelles et temporaires (A1)

La note moyenne obtenue par cet indicateur est très faible : 2,09 sur 12 soit 17% du score maximal théorique. La figure 17a montre que 32 agropasteurs ont obtenue la note nulle. Cela s'explique par la faible diversité d'espèces adaptées à la région et qui sont cultivées en majorité sur les terres de parcours. Les principales espèces cultivées sont l'orge et le blé pour subvenir aux besoins du cheptel et du ménage. L'intégration d'espèces pastorales dans les systèmes de culture est quasiment nulle. Une différence significative ($P < 0,05$) a été observée entre systèmes d'élevage et groupes typologiques (5, 6 et 3) (Tableau 67).

3.1.1.2. Indicateur Diversité des cultures pérennes (A2)

La note moyenne pour cet indicateur n'atteint que 9,25% du score maximal théorique. La figure 17b montre une hétérogénéité des résultats avec une tendance vers les valeurs nulles (71% des agropasteurs enquêtés) et seulement 9 agropasteurs sédentaires ont eu une note moyenne théorique (6). Cette faiblesse de la note est due d'une part, à l'absence d'intérêt aux espèces pérennes à intérêt fruitier ou pastoral par certains agropasteurs, et d'autre part par la plantation d'espèces fruitières non adaptées aux conditions pédologiques (croûte calcaire) et climatiques (sensibilité à la sécheresse) pour certains autres.

Il est à noter que certains agropasteurs sédentaires choisissant des espèces adaptées tels que l'olivier et l'abricotier, mais ils montrent un déficit sévère en matière de savoir-faire et de technicité (taille, greffage et entretien). Une différence significative ($P < 0,05$) a été signalée entre groupes typologiques et entre systèmes d'élevage (Tableau 67).

3.1.1.3. Indicateur Diversité animale (A3)

Cet indicateur a obtenu 61,4% du score maximal théorique. La figure 17c montre une hétérogénéité des valeurs allant de 3 à 13 points. La présence des deux espèces ovine et caprine chez 90% des agropasteurs enquêtés expliquent ces résultats. La présence de l'espèce chevaline a aussi un poids sur l'augmentation du score. Cependant, certains agropasteurs notamment de la région d'Ain El Bel possèdent la race locale *Taadmit* et exercent aussi l'apiculture. En outre, une différence significative ($P < 0,05$) s'observe entre groupes typologiques alors qu'aucune différence ($P > 0,05$) n'a été révélée entre systèmes. La différence réside dans la présence de l'espèce bovine chez les agropasteurs sédentaires et qui n'a pas de poids pour l'indicateur (Tableau 67).

3.1.1.4. Indicateur Valorisation et conservation du patrimoine génétique local (A4)

Parmi les agropasteurs enquêtés, 21% des agropasteurs sont pauvres en matière de diversité raciale et variétale et 28 possèdent la race locale *Taadmit* appréciée pour ses aptitudes bouchères et lainières (Figure 17d). Ceci explique les valeurs faibles obtenues par cet indicateur dont la moyenne atteint 19% du score maximal théorique. Ceci est de même pour les deux systèmes d'élevage, mais une différence significative ($P < 0,05$) a été signalée entre groupes typologiques (Tableau 70).

3.1.1.5. La composante Diversité

La composante diversité a obtenu une moyenne générale de 13,67 soit 41% du score maximal théorique. Ceci s'explique par la faible diversité végétale traduite par les notes faibles obtenues par les indicateurs A1, A2, A4, mais partiellement compensée par une diversité animale assez importante (Figure 18a et 18b). La figure 17e révèle une dispersion des résultats dont les valeurs extrêmes sont obtenues par un effectif réduit d'agropasteurs (9 agropasteurs ont obtenus des notes supérieures à 20 points et 10 agropasteurs ont obtenu des notes inférieures à 10 points).

De plus, aucune différence ($P > 0,05$) n'a été enregistrée entre systèmes mais une différence significative ($P < 0,05$) a été observée entre groupes typologiques en faveur du groupe 4 (Tableau 67).

3.1.2. Analyse des indicateurs et de la composante organisation de l'espace

3.1.2.1. Indicateur Assolement (A5)

La moyenne observée pour cet indicateur est de 1,04 soit 10,4% du maximum théorique, car 58% des agropasteurs ont obtenu une note nulle (Figure 19a). Cela est dû aux assolements simples appliqués : orge-blé-jachère où les terres favorables sont réservées à la culture de blé alors que les terres marginales (*Argoub*) sont occupées par l'orge. Les meilleures terres de parcours sont aussi défrichées et mises en culture. Cependant, il ya une absence d'espèces à intérêt pastoral dans les assolements. Cela explique la tendance des résultats vers la note nulle. Pour cet indicateur, aucune différence ($P > 0,05$) n'a été notée ni entre systèmes ni entre groupes typologiques (Tableau 68).

3.1.2.2. Indicateur Dimension des parcelles (A6)

Cet indicateur a enregistré une moyenne dépassant 52% du score maximal théorique. Le graphique de la figure 19b montre une répartition hétérogène des scores avec 27 agropasteurs transhumants ayant obtenu une note élevée (80% du maximum théorique). Cela s'explique par la taille réduite du capital foncier de ce genre d'agropasteurs. Une différence significative

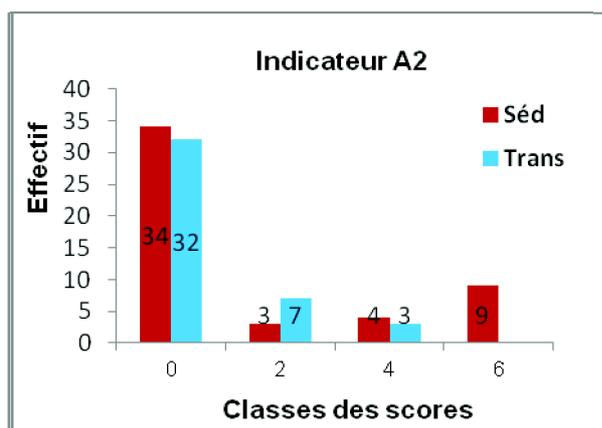


Figure 17a Figure 17b : Représentation graphique de l'indicateur A2.

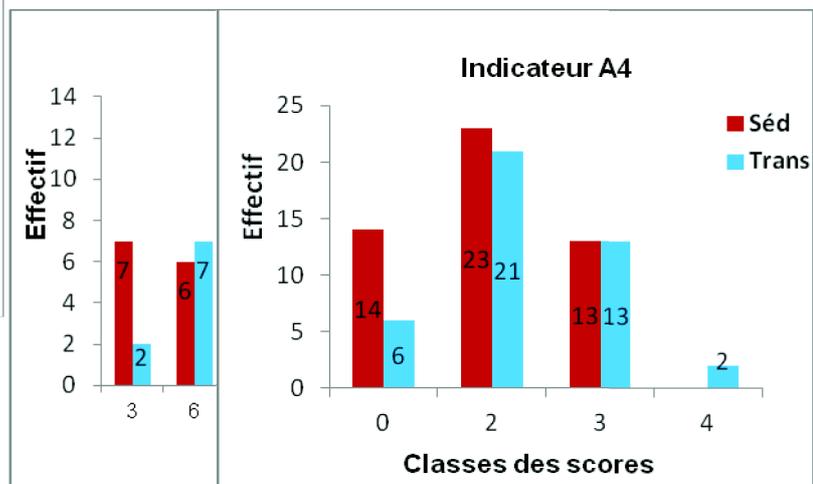


Figure 17c: Re Figure 17d: Représentation graphique de l'indicateur A3 de l'indicateur A4.

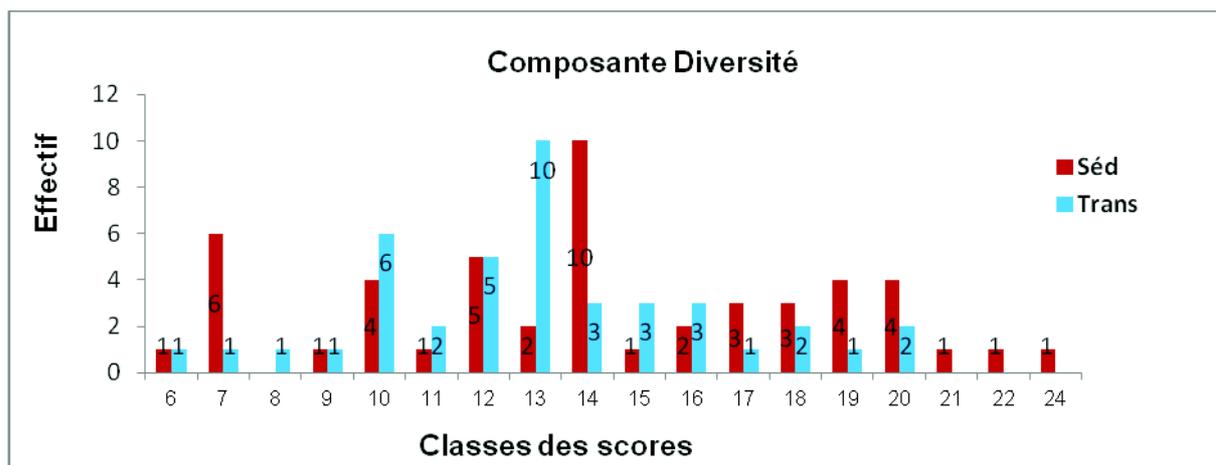


Figure 17e : Représentation graphique de la composante diversité.

Tableau 67 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante diversité.

		Effectifs	A1	A2	A3	A4	Diversité
Système d'élevage	Sédentaire	50	2,44 ^B ±1,82	1,52 ^B ±2,41	8,52 ^A ±3,12	1,70 ^A ±1,15	14,18 ^A ±4,56
	Transhumant	42	1,61 ^A ±1,52	0,62 ^A ±1,21	8,67 ^A ±2,31	2,12 ^A ±1,04	13,07 ^A ±3,26
Groupe typologique	Groupe1 (1S)	26	1,92 ^a ±1,83	2,00 ^b ±2,59	8,54 ^{ab} ±3,35	1,73 ^a ±1,25	14,19 ^{ab} ±5,04
	Groupe 2 (2S)	3	2,00 ^{ab} ±2,00	2,00 ^b ±3,46	6,00 ^a ±3,00	1,67 ^{ab} ±1,53	11,67 ^a ±4,51

Groupe 3 (3S)	14	3,43 ^b ±1,45	0,43 ^a ±1,6	7,79 ^a ±2,58	1,43 ^a ±0,94	13,07 ^a ±3,58
Groupe 4 (4S)	7	2,57 ^{ab} ±1,90	1,71 ^{ab} ±2,43	11,00 ^b ±2,00	2,14 ^{ab} ±1,07	17,43 ^b ±3,31
Groupe 5 (1T)	31	1,48 ^a ±1,46	0,52 ^a ±1,03	8,26 ^a ±1,95	2,16 ^b ±1,04	12,42 ^a ±2,83
Groupe 6 (2T)	6	1,67 ^a ±1,51	0,00 ^a ±0,00	11,00 ^b ±1,79	1,83 ^{ab} ±0,98	14,50 ^{ab} ±2,17
Groupe 7 (3T)	5	2,80 ^{ab} ±1,79	2,00 ^b ±2,00	8,40 ^{ab} ±3,58	2,20 ^b ±1,30	15,40 ^{ab} ±5,46
Valeur maximale théorique		12	12	14	10	33
Statistiques descriptives		2,09 ±1,73	1,11± 2,00	8,59± 2,77	1,89± 1,11	13,67 ±4,03

Les lettres majuscules symbolisent les différences entre systèmes d'élevage sur la même colonne ($P < 0,05$).
Les lettres minuscules symbolisent les différences entre groupes typologiques sur la même colonne ($P < 0,05$).

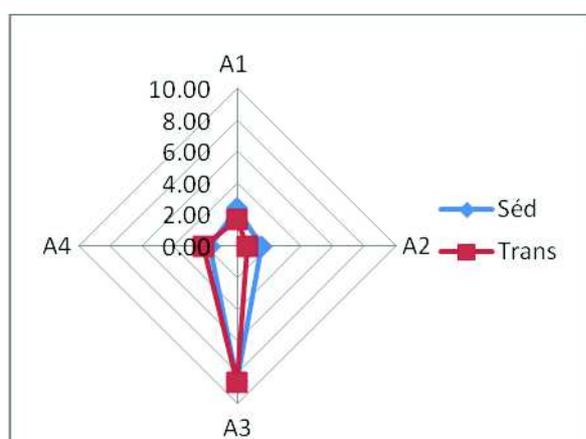


Figure 18a : Scores des indicateurs de la composante diversité selon le système d'élevage.

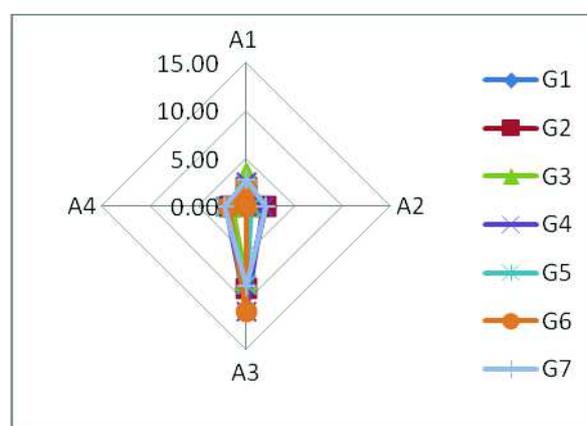


Figure 18b : Scores des indicateurs de la composante diversité selon le groupe typologique.

($P < 0,05$) a été observée entre groupes typologiques en faveur du groupe 5 et 6. De même, une différence significative ($P < 0,05$) caractérise le système sédentaire avec une note supérieure à la moyenne théorique (6,71) et le système transhumant avec une note inférieure à la moyenne théorique (4,02) (Tableau 68).

3.1.2.3. Indicateur Gestion des matières organiques (A7)

Le score attribué à cet indicateur est très faible (21% du maximum théorique) et proportionnel à la quantité du fumier épandue avec une tendance vers les valeurs nulles (Figure 19c). La quantité épandue par la majorité des agropasteurs enquêtés ne dépassent pas les 10% et concernent seulement ceux qui pratiquent le maraichage qui occupent des surfaces

réduites. Les surfaces emblavées en céréales ne reçoivent pas de fumier vu le caractère pluvial de la céréaliculture en steppe. De plus, certains agropasteurs laissent leur fumier en tas dans la nature, ni vendu ni épandu sur parcours pauvres en matières organiques. Ceci est identique pour les deux systèmes d'élevage (absence de différence significative entre eux au seuil de 5%). Mais une différence significative ($P < 0,05$) s'observe entre groupes typologiques avec des valeurs nulles pour les groupes 3 et 6 (Tableau 68).

3.1.2.4. Indicateur Zone de régulation écologique (A8)

La moyenne obtenue par cet indicateur correspond à 26% du score maximal théorique. La majorité des agropasteurs ont des notes entre 2 et 4 (Figure 19d). Ce score est influencé par la dégradation et la mécanisation des parcours (considérés comme un milieu de régénération de la faune sauvage et de la flore spontanée). Les programmes de reconversion et de mise en valeur menés par l'Etat ont aussi un impact négatif sur l'aspect écologique de la steppe (introduction d'espèces exotiques au détriment des espèces locales).

De plus, les actions anthropiques (surpâturage et l'éradication des espèces ligneuses) qui accentuent le phénomène d'érosion des sols et l'appauvrissement de la biodiversité. Une différence significative ($P < 0,05$) a été observée entre systèmes d'élevage (certains sédentaires participent à certaines actions d'aménagements : points d'eau et dispositifs antiérosifs) et entre groupes typologiques en faveur du groupe 2 (Tableau 68).

3.1.2.5. Indicateur Actions en faveur du patrimoine naturel (A9)

La moyenne calculée pour l'ensemble des agropasteurs se situe à 9% du maximum théorique avec une dominance des valeurs nulles (Figure 19e). Cette note faible reflète la disparition de certains espèces palatables (Armoise) et l'apparition des espèces moins appétibles (*Pygnum harmala*), l'*Atriplex halimus* qui est une espèce locale et riches en sels minéraux indispensables pour les brebis en gestation est ainsi substituée par une espèce exotique (*Atriplex canescens*) ; espèce exotique moins appréciée par le cheptel pour sa faible teneur en sels. Une différence significative ($P < 0,05$) a été signalée beaucoup plus entre systèmes d'élevage en faveur du système transhumant qui laisse une période de repos aux parcours pour se régénérer (Tableau 68).

3.1.2.6. Indicateur Gestion des surfaces fourragères et pastorales (A10)

La note moyenne pour cet indicateur atteint 34% du maximum théorique avec un 41 agropasteurs sédentaires ayant obtenu une note nulle (Figure 19f). Une différence significative ($P < 0,05$) isole les groupes typologiques du système sédentaire des groupes du système transhumant avec une note supérieure à la moyenne théorique (Tableau 68). Cela s'explique

par l'exploitation permanente des parcours par les agropasteurs sédentaires ce qui alourdit la charge animale. En outre, Il est à noter que les agropasteurs des deux systèmes ne portent aucun intérêt à la culture des espèces pastorales locales.

3.1.2.7. La composante Organisation de l'espace

L'organisation de l'espace constitue un élément clé de la durabilité parce qu'elle peut contribuer d'une manière indirecte à la protection des ressources naturelles, à la préservation des fertilités des potentialités du sol, à la gestion collective de la biodiversité.

Le score moyen pour cette composante se situe autour de 44% du maximum théorique. Les résultats sont hétérogènes et vont de 2 à 31 dont les valeurs élevées sont obtenues par les agropasteurs transhumants (13 agropasteurs) (Figure 19g). Les faibles valeurs observées pour les indicateurs A5, A7, A8 et A9 sont partiellement comblées par les notes moyennes des indicateurs A6 et A10 (Figures 20a et 20b). L'effet système d'élevage et groupe typologique est très clair car une différence significative ($P < 0,05$) a été enregistrée avec des moyennes faibles pour les groupes du système sédentaire (Tableau 68).

3.1.3. Analyse des indicateurs et de la composante pratiques agricoles

3.1.3.1. Indicateur Traitement des effluents (A11)

La moyenne enregistrée par cet indicateur est de 68% du maximum théorique. Cette note est expliquée par l'absence des élevages avicoles et le non rejet des effluents à proximité des points d'eau. Cependant, il est à noter que la valorisation des effluents est pratiquée par les agropasteurs éleveurs qui font le maraichage, sinon, il est laissé en amas dans la nature. La figure 21a montre que 45% de l'échantillon ont obtenu la note maximale. Une différence significative ($P < 0,05$) a été obtenue entre systèmes d'élevages et groupes typologiques en faveur de ceux du système sédentaire pour la l'utilisation du fumier au sein de leurs exploitations (Tableau 69).

3.1.3.2. Indicateur Traitements vétérinaires (A12)

La totalité des agropasteurs ont obtenu une note nulle (Figure 21b). La note nulle s'explique

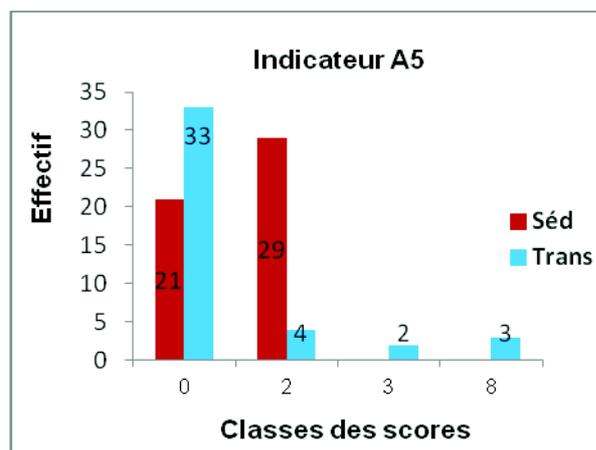


Figure 19a Figure 19b : Représentation graphique de l'indicateur de l'indicateur A6.

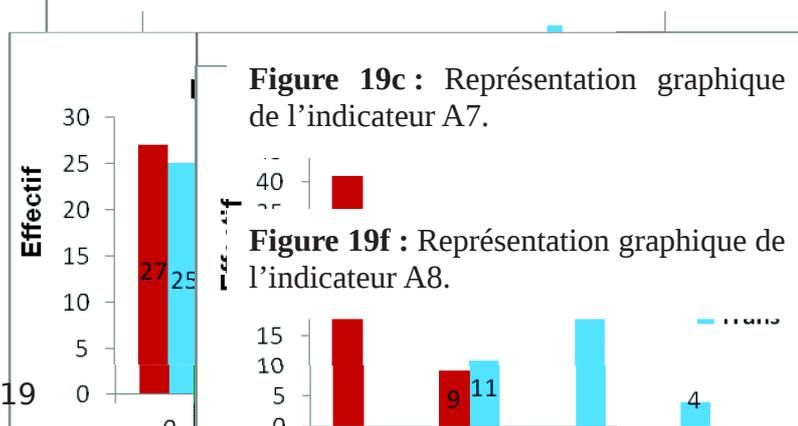


Figure 19c : Représentation graphique de l'indicateur A7.

Figure 19f : Représentation graphique de l'indicateur A8.

119

Figure 41e : Figure 41f : Représentation graphique de l'indicateur de l'indicateur A10.

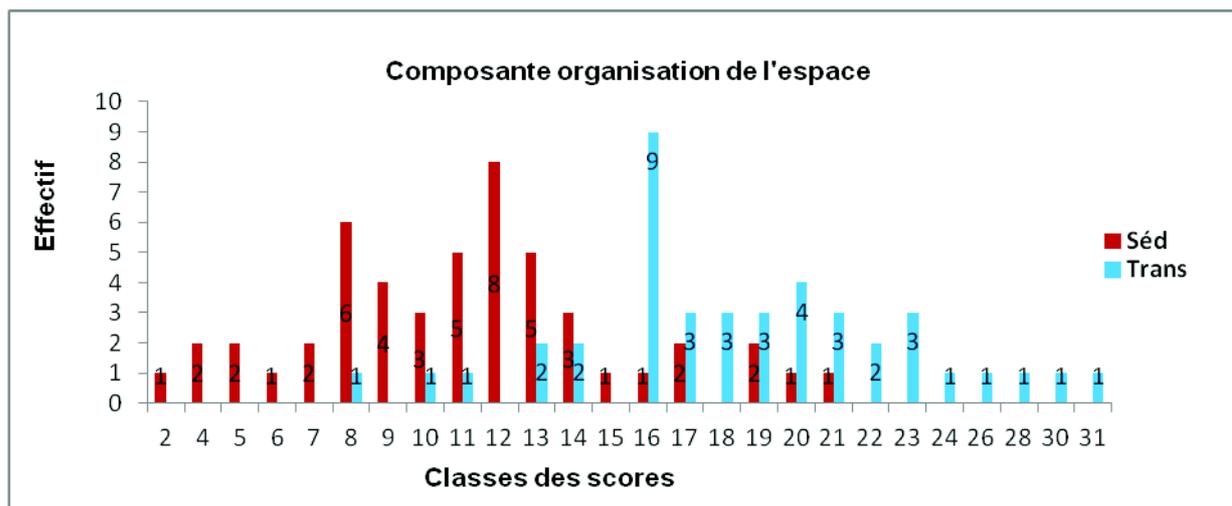


Figure 19g : Représentation graphique de la composante organisation de l'espace.

Tableau 68 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante organisation de l'espace.

		Effectifs	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Organisation de l'espace
Système d'élevage	Sédentaire	50	1,16 ^A ±1,00	4,02 ^A ±2,55	1,88 ^A ±2,40	3,52 ^B ±1,64	0,00 ^A ±0,00	0,54 ^A ±1,16	11,12 ^A ±4,18
	Transhumant	42	0,90 ^A ±2,16	6,71 ^B ±2,40	1,57 ^A ±2,28	2,79 ^A ±1,88	1,29 ^B ±1,50	5,40 ^B ±1,56	18,67 ^B ±4,89
Groupe typologique	Groupe 1 (1S)	26	0,85 ^a ±1,01	4,23 ^b ±2,39	2,77 ^c ±2,53	3,54 ^a ±1,63	0,00 ^a ±0,00	0,60 ^a ±1,22	11,96 ^{bc} ±4,34
	Groupe 2 (2S)	3	0,67 ^a ±1,15	4,33 ^{bc} ±1,53	3,33 ^c ±2,31	6,00 ^c ±1,73	0,00 ^a ±0,00	1,00 ^a ±1,73	15,33 ^{bcd} ±4,93
	Groupe 3 (3S)	14	1,71 ^a ±0,73	5,43 ^{bcd} ±1,79	0,00 ^a ±0,00	3,00 ^{ab} ±1,04	0,00 ^a ±0,00	0,43 ^a ±1,09	10,57 ^{ab} ±2,59
	Groupe 4 (4S)	7	1,43 ^a ±0,98	0,29 ^a ±0,76	1,71 ^{bc} ±2,43	3,43 ^{ab} ±1,99	0,00 ^a ±0,00	0,43 ^a ±1,13	7,29 ^a ±3,45
	Groupe 5 (1T)	31	1,10 ^a ±2,45	6,84 ^{cd} ±2,44	1,55 ^b ±2,11	3,03 ^{ab} ±1,89	1,55 ^b ±1,52	5,55 ^b ±1,36	19,61 ^d ±4,60
	Groupe 6 (2T)	6	0,33 ^a ±0,82	7,50 ^d ±0,84	0,00 ^a ±0,00	2,00 ^a ±1,90	0,50 ^{ab} ±1,22	5,17 ^b ±2,48	15,50 ^{cd} ±4,76
	Groupe 7 (3T)	5	0,40 ^a ±0,89	5,00 ^{bcd} ±3,00	3,60 ^c ±3,29	2,20 ^{ab} ±1,79	0,60 ^{ab} ±1,34	4,80 ^b ±1,64	16,60 ^d ±5,55
Valeur maximale théorique			10	10	8	12	6	8	33
Statistiques descriptives			1,04 ±1,63	5,25± 2,82	1,74± 2,34	3,18 ±1,78	0,59 ±1,20	2,76± 2,79	14,57 ±5,87

Les lettres majuscules symbolisent les différences entre systèmes d'élevage sur la même colonne (P<0,05).

Les lettres minuscules symbolisent les différences entre groupes typologiques sur la même colonne (P<0,05).

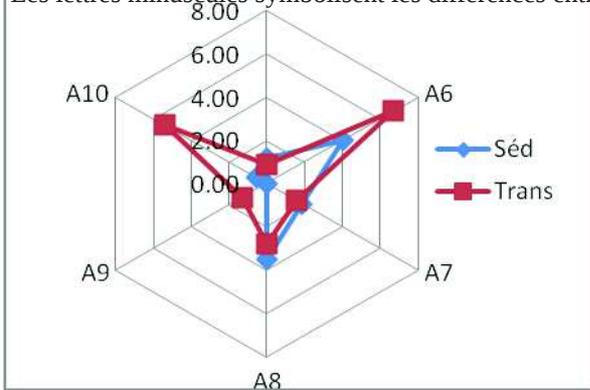


Figure 20a : Scores des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon le système d'élevage.

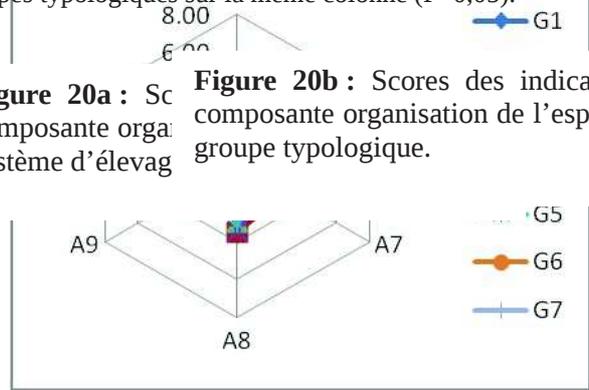


Figure 20b : Scores des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon le groupe typologique.

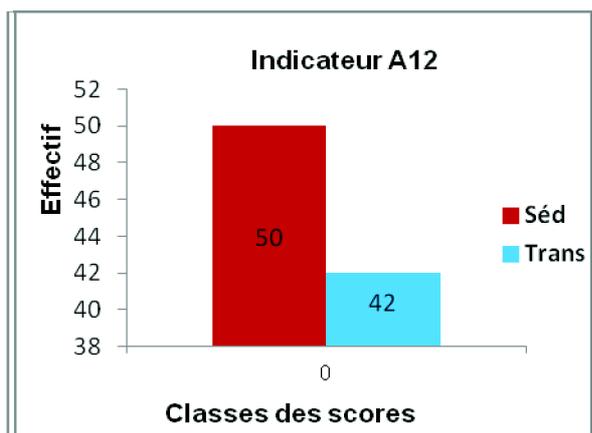


Figure 21a : Représentation graphique de l'indicateur A11.

Figure 21b : Représentation graphique de l'indicateur A12.

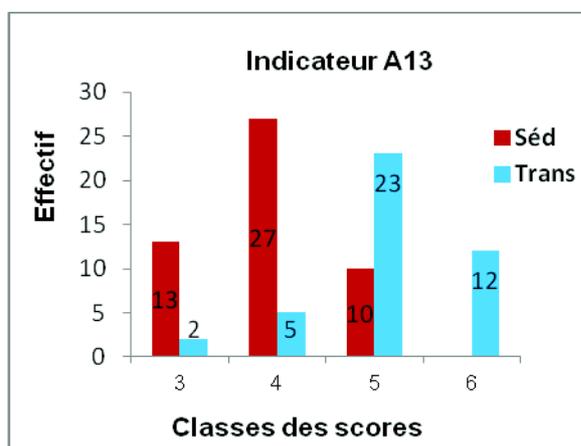


Figure 21c : Représentation graphique de l'indicateur A13.

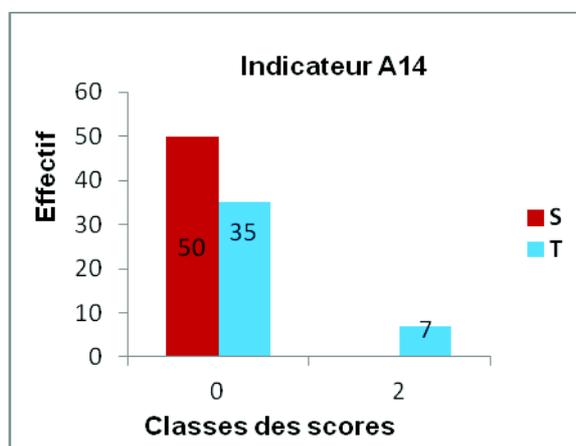


Figure 21d : Représentation graphique de l'indicateur A14.

par l'usage excessif des produits vétérinaires (antibiotiques et antiparasitaires) par les éleveurs eux même sans se charger d'appeler le vétérinaire. De plus, certains agropasteurs distribuent également de l'aliment avicole (poulet de chair) supplémenté en antibiotiques et anticoccidiens pour l'engraissement des agneaux. L'analyse de la variance ne peut être réalisée pour l'égalité des moyennes (Tableau 69).

3.1.3.3. Indicateur Bien-être animal (A13)

Cet indicateur présente une moyenne de 55% du maximum théorique. Une répartition homogène des valeurs est observée sur la figure 21c et varie de 3 à 6. Ces résultats s'expliquent par le caractère plein air et semi plein de l'élevage en steppe. La majorité des agropasteurs ont des *Z'riba* (enclos). Nous avons noté aussi la présence des points d'abreuvements publics dans les zones éparses et zones d'agglomérations secondaires.

Cependant, l'état dégradé des parcours (espèces non appréciées par le cheptel) influe sur le bien-être des animaux. Une différence significative a été observée entre systèmes d'élevage et groupes typologiques ($P < 0,05$) avec une note supérieure à la moyenne théorique pour le système transhumant et inférieure pour le système sédentaire (Tableau 69).

3.1.3.4. Indicateur Protection de la ressource sol (A14)

La moyenne générale pour cet indicateur est de 2,5% par rapport à la valeur maximale théorique. Elle est nulle pour le système sédentaire (Figure 21d). Cependant, il y a 3 agropasteurs transhumants qui ne pratiquent aucune culture. Cette faiblesse est due aux défrichements des parcours dont les sols sont de nature fragile et érosive. À cela s'ajoute le surpâturage pratiqué par les sédentaires ce qui expose le sol aux risques d'érosion hydrique et éolienne. Les types de travail du sol utilisés même en zone de *Daya* sont des types qui accentuent la dégradation des sols (travail conventionnel avec des outils à disques ou socs). L'analyse de la variance montre que le système transhumant ayant une moyenne faible diffère significativement ($P < 0,05$) de la note nulle du système sédentaire (Tableau 69).

3.1.3.5. Indicateur Gestion de la ressource en eau (A15)

L'analyse des données pour cet indicateur révèle un score supérieur à la moyenne (2,45) soit 61% du score maximal théorique. Les agropasteurs ne pratiquant pas l'irrigation ont obtenu la note maximale (Figure 21e). Cependant, l'irrigation est généralement pratiquée par les agropasteurs qui font le maraichage et elle est de type gravitaire ou par aspersion. La source d'eau est soit des forages ou des puits traditionnels. Aucune différence ($P > 0,05$) n'est observée entre systèmes d'élevage mais une différence significative ($P < 0,05$) a été observée entre groupes typologiques. Les groupes 3 (petits agropasteurs sédentaires) et 6 (agropasteurs transhumants à capital foncier faible) ont obtenu des moyennes élevées proches de la maximale (Tableau 69).

3.1.3.6. Indicateur Dépendance énergétique (A16)

Le score moyen attribué à cet indicateur est de 5,12 ce qui représente 21,5% du score maximal théorique. Les valeurs présentées sur la figure 21f sont distribuées d'une manière hétérogène et vont de la minimale (0) à la maximale (10). Les agropasteurs ayant obtenu des notes faibles sont ceux qui pratiquent l'irrigation et les déplacements motorisés augmentent aussi la consommation du carburant pour les transhumants. Les agropasteurs des zones éparses utilisent le carburant comme source énergétique vu l'absence des réseaux électriques. Par contre, certains d'autres sont équipés de panneaux solaires. L'analyse de la variance a montré une différence significative ($P < 0,05$) entre systèmes d'élevage et entre groupes

typologiques où le système transhumant est consommateur d'énergie vu l'utilisation de la motorisation (Tableau 69).

3.1.3.7. Composante Pratiques agricoles

La composante pratiques agricoles exprime les stratégies des agro-pasteurs en matière d'itinéraires techniques et le mode de conduite d'élevage. Elle a obtenu une note en dessous de la moyenne théorique (14,91) soit 43% de la valeur maximale théorique. Les résultats observés sur la figure 21g montrent une distribution hétérogène et qu'aucun agropasteur n'a atteint la valeur maximale, ils indiquent que 30% de l'échantillon ont obtenu des notes supérieures à la moyenne théorique et 54% ont obtenu des notes supérieures à la moyenne générale. Les indicateurs ayant influé négativement sur la note finale de la composante sont les indicateurs A12 et A14 qui ont marqué des scores nuls. Les indicateurs A11, A13, A15 et A16 ont obtenu des scores légèrement supérieurs à la moyenne théorique (Figure 22 a et 22b). Ces résultats reflètent l'impact des pratiques agricoles sur le milieu steppiques notamment la ressource sol menacé par les labours et le surpâturage. Cependant, l'indicateur A16 a une tendance beaucoup plus économique.

L'analyse de la variance n'a révélé aucune différence significative entre systèmes d'élevage ($P > 0,05$). Par contre, une différence significative ($P < 0,05$) est marquée entre les groupes typologiques où le groupe 4 (gros agropasteurs sédentaires) ayant enregistré la mauvaise note (11,29) (Tableau 69).

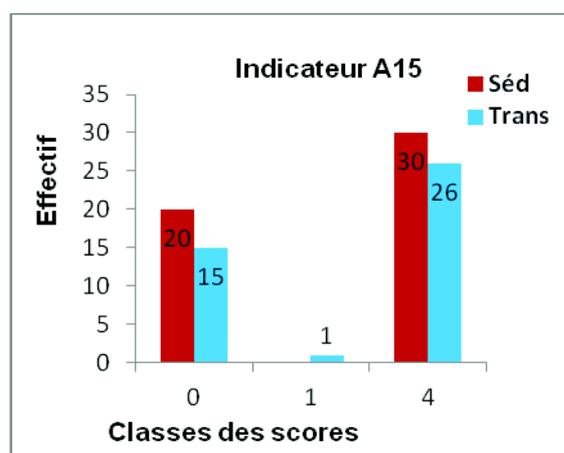


Figure 21e : Représentation graphique de l'indicateur A15.

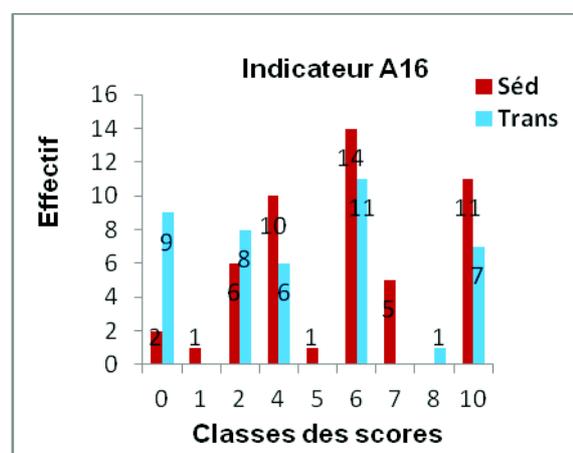


Figure 21f : Représentation graphique de l'indicateur A16.

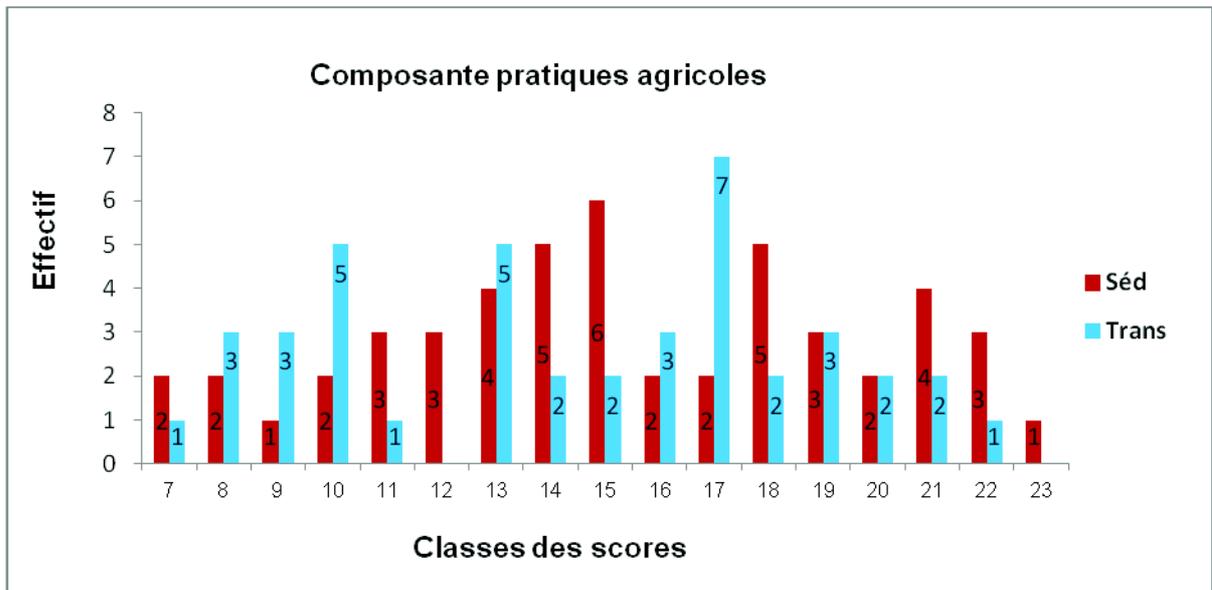


Figure 21g : Représentation graphique de la composante pratiques agricoles.

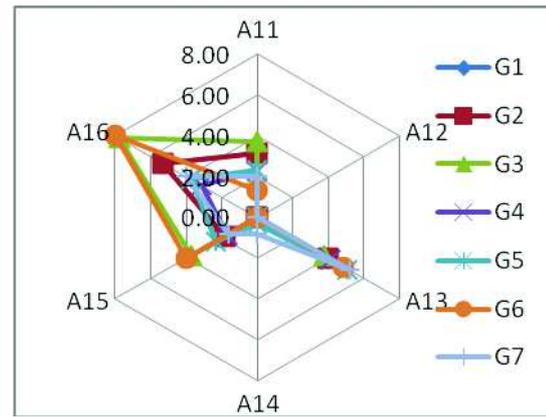
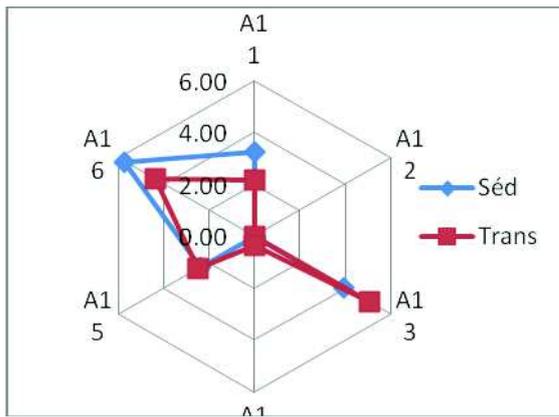


Figure 22a : Scores des indicateurs de la composante pratiques agricoles selon le système d'élevage.

Figure 22b : Scores des indicateurs de la composante pratiques agricoles selon le groupe typologique.

Effectifs	A11	A12	A13	A14	A15	A16	Pratiques agricoles
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------------

Système d'élevage	Sédentaire	50	3,24 ^B	0,00	3,94 ^A	0,00 ^A	2,40 ^A	5,74 ^A	15,32 ^A
			±0,98	±0,00	±0,68	±0,00	±1,98	±2,90	±4,31
	Transhumant	42	2,14 ^A	0,00	5,07 ^B	0,33 ^B	2,50 ^A	4,38 ^B	14,43 ^A
			±1,35	±0,00	±0,78	±0,75	±1,94	±3,43	±4,24
Groupe typologique	Groupe1	26	3,15 ^{bc}	0,00	4,00 ^a	0,00 ^a	1,85 ^a	5,31 ^a	14,31 ^a
	(1S)		±1,01	±0,00	±0,63	±0,00	±2,03	±2,46	±3,90
	Groupe 2	3	4,00 ^c	0,00	3,67 ^a	0,00 ^a	2,67 ^{ab}	6,00 ^{ab}	16,33 ^{ab}
	(2S)		±0,00	±0,00	±0,58	±0,00	±2,31	±0,00	±2,89
	Groupe 3	14	3,71 ^c	0,00	3,79 ^a	0,00 ^a	3,71 ^b	7,79 ^b	19,00 ^b
	(3S)		±0,73	±0,00	±0,70	±0,00	±1,07	±2,67	±2,88
	Groupe 4	7	2,29 ^{ab}	0,00	4,14 ^{ab}	0,00 ^a	1,71 ^a	3,14 ^a	11,29 ^a
	(4S)		±0,76	±0,00	±0,90	±0,00	±2,14	±3,08	±3,50
	Groupe 5	31	2,32 ^{ab}	0,00	5,10 ^c	0,32 ^{bc}	2,35 ^a	3,74 ^a	13,84 ^a
	(1T)		±1,38	±0,00	±0,79	±0,75	±1,98	±3,45	±4,37
	Groupe 6	6	1,33 ^a	0,00	4,83 ^{bc}	0,00 ^a	4,00 ^b	8,00 ^b	18,17 ^b
	(2T)		±1,03	±0,00	±0,75	±0,00	±0,00	±2,19	±2,93
	Groupe 7	5	2,00 ^a	0,00	5,20 ^c	0,80 ^c	1,60 ^a	4,00 ^a	13,60 ^a
	(3T)		±1,41	±0,00	±0,84	±1,10	±2,19	±1,41	±2,30
Valeur maximale théorique			4	6	8	6	4	10	34
Statistiques descriptives			2,74	0,00	4,46±	0,15	2,45	5,12±	14,91
			±1,28	±0,00	0,92	±0,53	±1,95	3,21	±4,28

Les lettres majuscules symbolisent les différences entre systèmes d'élevage sur la même colonne (P<0,05).
Les lettres minuscules symbolisent les différences entre groupes typologiques sur la même colonne (P<0,05).

3.2. EVALUATION DE LA DURABILITE SOCIOTERRITORIALE

3.2.1. Analyse des indicateurs et de la composante qualité des produits et du territoire

3.2.1.1. Indicateur Démarche de qualité (B1)

Cet indicateur présente une moyenne de 2,41 soit 24,1% de la valeur maximale théorique. La figure 23a montre que les valeurs sont réparties en 3 groupes, le premier englobe 32% des agropasteurs ayant obtenu la note nulle, le second avec 55% des

agropasteurs ayant un score 3 (30% de la valeur maximale théorique) et le dernier groupe comprend 13% des agropasteurs qui ont atteint 60% du maximum théorique. La démarche qualité qu'elle soit liée au territoire ou processus de production de produits alimentaires ou de tissage n'existe pas. En outre, la notion de traçabilité (de l'étable à la table et de la fourche à la fourchette) est aussi absente. Malgré cela, les produits de la steppe (viande ovine, lait, etc.) sont très appréciés par le consommateur. Cependant, l'observation des pratiques hors norme telles que l'usage excessif des produits vétérinaires ; pratique généralisée en steppe, l'engraissement des agneaux avec de l'aliment avicole, l'intégration des matières synthétiques (fibres de tissage) ou importées telle que la laine (*Souf libya*) ou le poil du camelin (*Wbar iraqi*). Cela compromet la qualité de ces produits et leur identité territoriale en tant que produits de terroir de la steppe.

L'analyse de la variance ($P < 0,05$) permet d'identifier le système transhumant (avec de moyennes faibles) du système sédentaire (avec des moyennes très faibles) (Tableau 70).

3.2.1.2. Indicateur Valorisation du patrimoine paysager (B2)

Cet indicateur marque une moyenne très faible, elle est de 0,43 soit 6% de la valeur théorique maximale. La figure 23b illustre une tendance des résultats vers la valeur nulle (81% de l'échantillon). Cette faiblesse des moyennes s'explique du fait que les agropasteurs ne donnent aucun intérêt à l'aspect paysager. L'état des parcours dégradé donne une image réelle de l'aspect paysager de la steppe. Une différence significative ($P < 0,05$) a été mise en évidence où le système sédentaire a enregistré une valeur nulle du fait que la sédentarisation a un impact négatif sur le paysage steppique (Tableau 70).

3.2.1.3. Indicateur Gestion des déchets non organiques (B3)

La note moyenne de cet indicateur atteint 44% du maximum théorique. La figure 23c montre que les résultats sont distribués entre la valeur maximale et la valeur minimale (nulle). Cela s'explique par le lieu d'habitation des agropasteurs dont 55% habitent dans les zones éparses où la collecte collective est très difficile. Le reste d'entre eux sont répartis entre les chefs-lieux des communes et les agglomérations secondaires. Une différence significative ($P < 0,05$) a été très marquée entre groupes typologiques et entre systèmes d'élevage du fait que les transhumants laissent leurs déchets dans le milieu naturel (Tableau 70).

3.2.1.4. Indicateur Accessibilité de l'espace (B4)

Cet indicateur présente un score inférieur à la moyenne théorique, il est de l'ordre de 1,22 soit 30% de la valeur maximale. 39 % des agro-pasteurs ont obtenu la note nulle par contre uniquement 3 ont atteint la note maximale (Figure 23d). Le droit d'accès à l'espace pour le public n'est pas un problème. Cependant, la question se pose avec acuité pour les

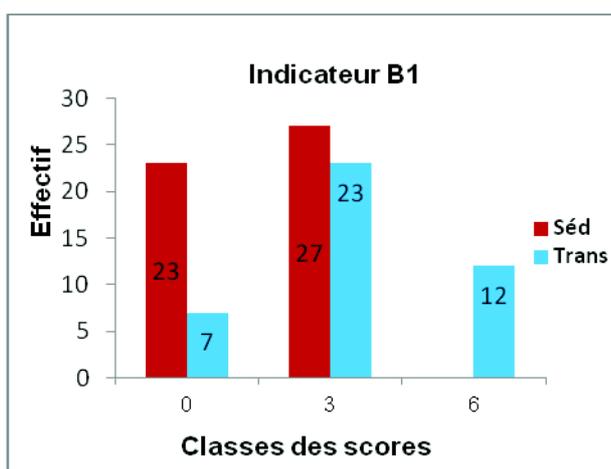
agropasteurs et leurs troupeaux. L'espace steppique est subdivisée en deux types : propriété de la tribu (*Arch*) et la propriété privée (*Melk*) accentuée par la pratique de *G'del* et la mise en culture des parcours. Cela constitue un obstacle notamment pour les agropasteurs transhumants et les petits et les moyens agropasteurs sédentaires dont l'espace devient restreint pour eux. Une différence significative ($P < 0,05$) a été observée entre systèmes d'élevage et groupes typologiques (Tableau 70).

3.2.1.5. Indicateur Implication sociale (B5)

Cet indicateur a atteint une note moyenne de 2,52 ce qui représente 31,5% du maximum théorique. 12 agropasteurs sédentaires ont obtenu une moyenne nulle mais aucun n'a atteint la note maximale (Figure 23e). La note obtenue reflète l'implication de 87% des agropasteurs dans des structures professionnelles notamment la chambre d'agriculture pour pouvoir bénéficier des aides de l'Etat (vaccination du cheptel et l'orge). Une différence significative ($P < 0,05$) a été signalée beaucoup plus entre systèmes d'élevage en faveur des transhumants qui sont plus impliqués dans les structures associatives (Tableau 70).

3.2.1.6. Composante Qualité des produits et du territoire

Cette composante renseigne sur la relation entre le producteur et le consommateur d'une part, et entre le producteur et son territoire d'autre part. Le dialogue entre le monde rural et le monde urbain est une condition de la durabilité sociale de l'élevage. La note moyenne de cette composante est faible, elle est estimée à 8,37 soit 25% du maximum théorique. La fourchette des scores oscille entre 0 et 18 (Figure 23f). En fait, les faibles scores sont observés pour les indicateurs B1, B2 et B5 et qui ne peuvent être compensés par les indicateurs B 3 et B4 qui ont aussi des scores relativement faibles (Figure 24a et 24b). La faiblesse des notes expliquent clairement l'absence d'intérêt porté à la qualité des produits et du paysage chez les agro-pasteurs steppiques. L'analyse de la variance révèle une différence significative ($P < 0,05$) entre les groupes typologiques et les systèmes d'élevage en faveur des transhumants (Tableau 70).



127

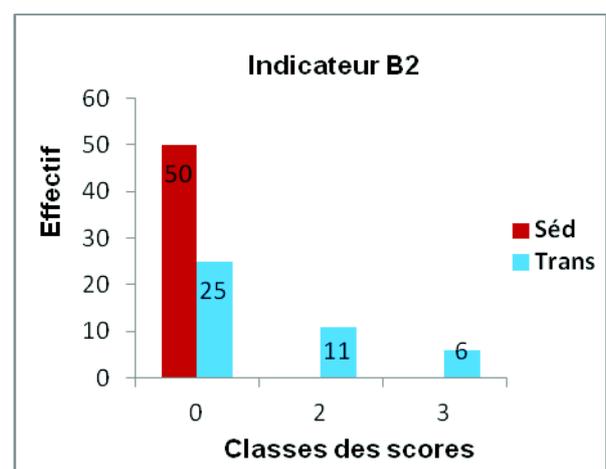


Figure 23a : Représentation graphique de l'indicateur B1.

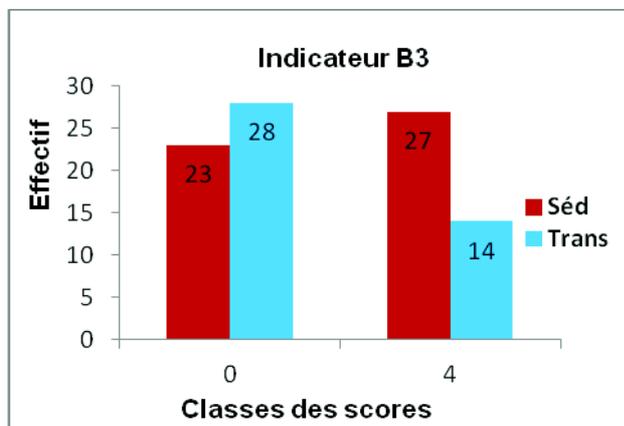


Figure 23b : Représentation graphique de l'indicateur B1.

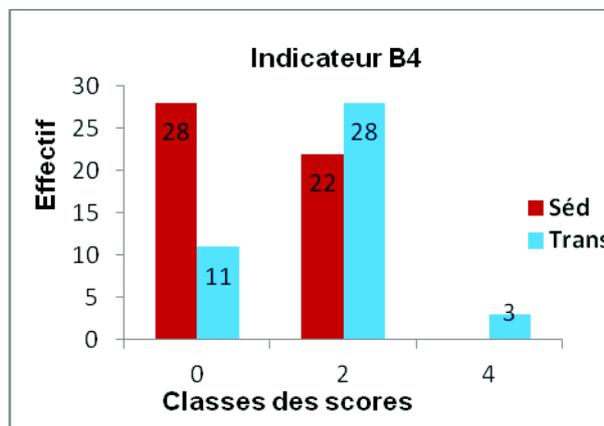


Figure 23c : Représentation graphique de l'indicateur B3.

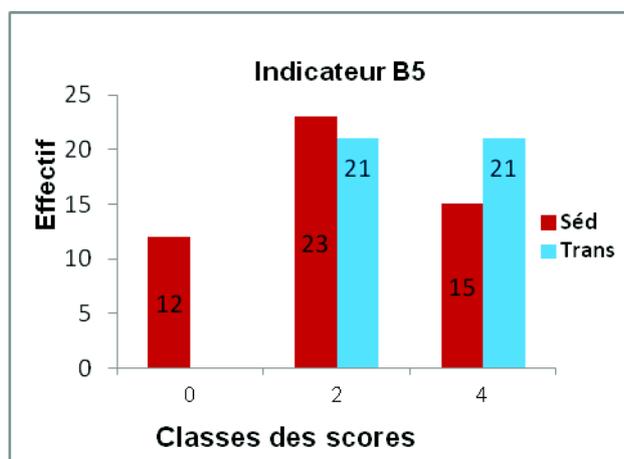


Figure 23d : Représentation graphique de l'indicateur B4.

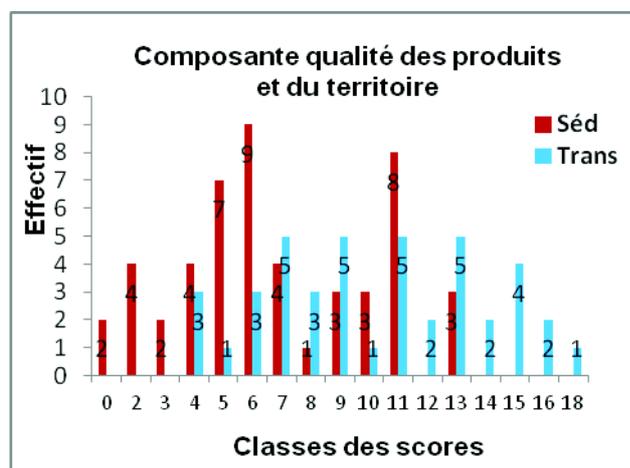


Figure 23e : Représentation graphique de l'indicateur B5.

Figure 23f : Représentation graphique de la composante qualité des produits et du territoire.

Tableau 70 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante qualité des produits et du territoire.

		Effectifs	B1	B2	B3	B4	B5	Qualité des produits et du territoire
Système d'élevage	Sédentaire	50	1,62 ^A ±1,51	0,00 ^A ±0,00	2,16 ^B ±2,01	0,88 ^A ±1,00	2,12 ^A ±1,48	6,78 ^A ±3,43
	Transhumant	42	3,36 ^B ±2,01	0,95 ^B ±1,21	1,33 ^A ±1,91	1,62 ^B ±1,10	3,00 ^B ±1,01	10,26 ^B ±3,72
Groupe typologique	Groupe 1 (1S)	26	1,04 ^a ±1,46	0,00 ^a ±0,00	2,31 ^{ab} ±2,02	1,15 ^{ab} ±1,01	2,23 ^b ±1,31	6,73 ^a ±3,41
	Groupe 2 (2S)	3	2,00 ^{ab} ±1,73	0,00 ^a ±0,00	4,00 ^b ±0,00	0,67 ^{ab} ±1,15	3,33 ^{bcd} ±1,15	10,00 ^b ±3,61
	Groupe 3 (3S)	14	2,36 ^b ±1,28	0,00 ^a ±0,00	1,14 ^a ±1,88	0,57 ^a ±0,94	1,29 ^a ±1,27	5,36 ^a ±2,44
	Groupe 4 (4S)	7	2,14 ^{ab} ±1,46	0,00 ^a ±0,00	2,86 ^{ab} ±1,95	0,57 ^a ±0,98	2,86 ^{bcd} ±1,95	8,43 ^{ab} ±4,16
	Groupe 5 (1T)	31	3,29 ^b ±2,24	1,00 ^b ±1,24	1,16 ^a ±1,85	1,55 ^b ±1,23	2,71 ^{bc} ±0,97	9,71 ^b ±3,81
	Groupe 6 (2T)	6	3,50 ^b ±1,22	0,83 ^b ±1,33	2,00 ^{ab} ±2,19	1,67 ^b ±0,82	4,00 ^d ±0,00	12,00 ^b ±2,76
	Groupe 7 (3T)	5	3,60 ^b ±1,34	0,80 ^b ±1,10	1,60 ^{ab} ±2,19	2,00 ^b ±0,00	3,60 ^{cd} ±0,89	11,60 ^b ±3,71
Valeur maximale théorique			10	7	4	4	8	33
Statistiques descriptives			2,41 ±1,95	0,43 ±0,94	1,78± 2,00	1,22 ±1,11	2,52 ±1,35	8,37 ±3,95

Les lettres majuscules symbolisent les différences entre systèmes d'élevage sur la même colonne (P<0,05).

Les lettres minuscules symbolisent les différences entre groupes typologiques sur la même colonne (P<0,05).

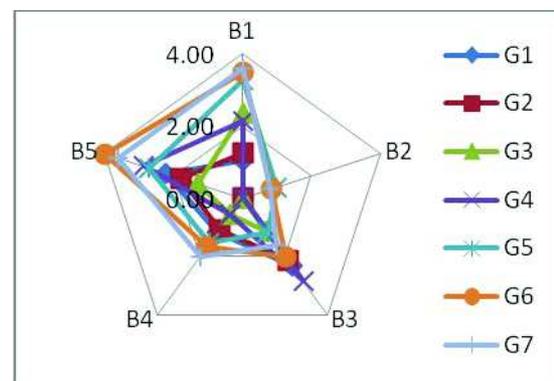
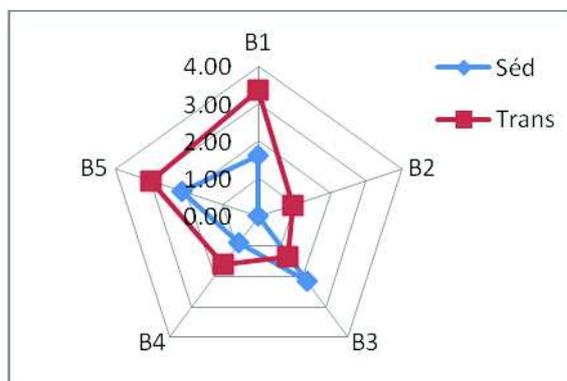


Figure 24a : Scores des indicateurs de la composante qualité des produits et du territoire selon le système d'élevage.

Figure 24b : Scores des indicateurs de la composante qualité des produits et du territoire selon le système d'élevage.

La moyenne de cet indicateur est à un niveau faible soit 28% du maximum théorique. Il est à noter que 39% des agro-pasteurs ont obtenu un score nul et uniquement 12 agro-pasteurs ont atteint la note maximale (Figure 25a). La vente directe est pratiquement rare chez les agro-pasteurs enquêtés d'où la faiblesse des notes. Le produit principal vendu est le cheptel vivant caractérisé par une longue chaîne de commercialisation (éleveur- maquignon- chevillard- boucher- consommateur). En outre, les agropasteurs préfèrent mettre leurs produits directement sur le marché. Une différence significative ($P < 0,05$) s'observe d'une part entre les groupes typologiques et d'autre part entre les systèmes d'élevage avec des moyennes faibles pour les sédentaires (Tableau 71).

3.2.2.2. Indicateur Valorisation des ressources locales (B7)

La moyenne attribuée à cet indicateur est d'ordre de 4,17 soit 52% de la valeur maximale théorique. La fourchette des valeurs oscille entre 3 et 7 et sont réparties d'une manière hétérogène (Figure 25b). Malgré la contribution considérable des parcours dans l'alimentation du cheptel, les agropasteurs sont toujours dépendants au marché d'aliment du bétail. La présence des panneaux solaires pour l'électrification des foyers ainsi que des points d'abreuvements n'a pas réduit la dépendance énergétique des agropasteurs notamment pour l'énergie fossile (carburant). Cependant, le renouvellement du cheptel est basé sur l'élevage de leurs propres agnelles qui deviennent des futures reproductrices.

L'analyse de la variance montre une différence significative ($P < 0,05$) entre les groupes typologiques et entre systèmes d'élevage en caractérisant les transhumants comme moins dépendants par rapport aux sédentaires (Tableau 71).

3.2.2.3. Indicateur Services, pluriactivité (B8)

Cet indicateur a une valeur moyenne de 48% du maximum théorique. Les résultats sont répartis de 1 à 4, aucun agropasteur n'a eu de note nulle. De même, aucun d'entre eux n'a atteint la valeur maximale (Figure 25c). La faiblesse des scores est due aux services limités rendus au territoire et à la société. Cependant, la totalité des agropasteurs ont déclaré qu'ils participent aux actions caritatives et accomplissent la *Zakat*. Une différence significative ($P < 0,05$) a été révélée entre les groupes typologiques. Par contre, aucune différence ($P > 0,05$) n'est observée entre les systèmes d'élevage (Tableau 71).

3.2.2.4. Indicateur Contribution à l'emploi (B9)

La moyenne calculée pour cet indicateur constitue 82% du score maximal théorique. La répartition des résultats sur la figure 25d montre une tendance vers la valeur maximale. De plus, un seul agropasteur transhumant a enregistré une note nulle. Cette moyenne élevée s'explique par la forte contribution à l'emploi de l'élevage ovin en steppe notamment la main

d'œuvre familiale. Une différence significative ($P < 0,05$) s'observe entre les groupes typologiques mais pas entre les systèmes d'élevage ($P > 0,05$) d'où l'importance de la main d'œuvre pour les deux systèmes (Tableau 71).

3.2.2.5. Indicateur Travail collectif (B10)

Cet indicateur a enregistré une moyenne de 61% de la valeur maximale théorique. Seuls 21% de l'échantillon ont atteint la note maximale dont 75% sont des transhumants (Figure 25e). En effet, l'entraide et le travail collectif est limité aux travaux de labour et de récolte (battage des céréales) ainsi que la tonte des animaux. En outre, le travail en réseau est limité à l'intérieur de la grande famille. D'autre part, l'échange d'informations (états des parcours, prix sur le marché) et de savoir-faire est aussi à noter (valorisation du capital social). Une différence significative ($P < 0,05$) a été observée entre groupes typologiques et entre systèmes d'élevage avec des moyennes relativement élevées pour les transhumants (Tableau 71).

3.2.2.6. Indicateur Pérennité probable (B11)

Le calcul de cet indicateur est basé sur l'auto-estimation de l'enquêté. Pour cela, la totalité des enquêtés ont obtenu la note maximale (Figure 25f). Ils ont déclaré que l'activité de l'élevage fait partie de leurs coutumes et de leur culture, elle est transmissible de père en fils. Néanmoins, les contraintes de la pérennité de l'élevage sont d'ordre climatique (sécheresse) et naturel (dégradation des ressources).

3.2.2.7. Composante Emploi et services

Cette composante renseigne sur l'importance de l'emploi dans la vitalité sociale des zones rurales. De même, la vente directe et la valorisation des ressources locales permettent l'amélioration des relations humaines entre le producteur et le consommateur et créent un dynamisme territorial dans le milieu rural. Le score moyen de cette composante atteint 58% du maximum théorique. La fourchette des scores varie de 13 à 28 dont 33% des agropasteurs ont obtenu des moyennes supérieures à 20 (Figure 25g). Les indicateurs les plus pondérants de cette composante sont : B7 (Valorisation des ressources locales), B9 (Contribution à l'emploi) et B10 (Travail collectif) qui compensent les valeurs faibles des indicateurs B6 et B8 (Figure 26a et 26b). Ces résultats reflètent directement l'importance de l'emploi et de l'entraide pour l'élevage steppique. De sa part, l'analyse de la variance marque une différence significative ($P < 0,05$) entre groupes typologiques et entre systèmes d'élevage avec des valeurs relativement élevées pour les transhumants (Tableau 71).

Figure 25a : Représentation graphique de l'indicateur B6.



Figure 25c : Représentation graphique de l'indicateur B8.

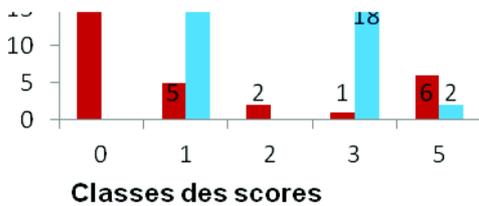


Figure 25b : Représentation graphique de l'indicateur B7.



Figure 25d : Représentation graphique de l'indicateur B9.

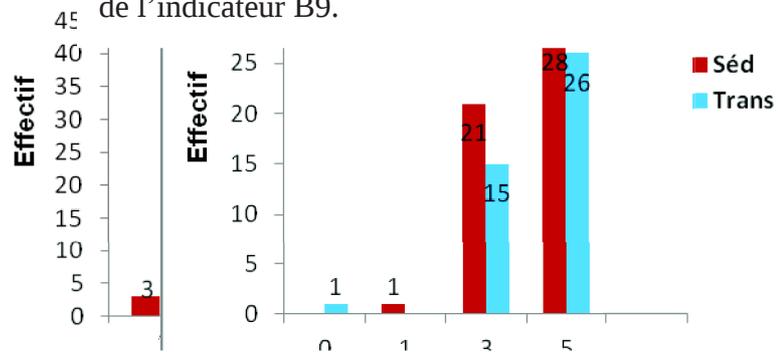


Figure 25e : Représentation graphique de l'indicateur B10.

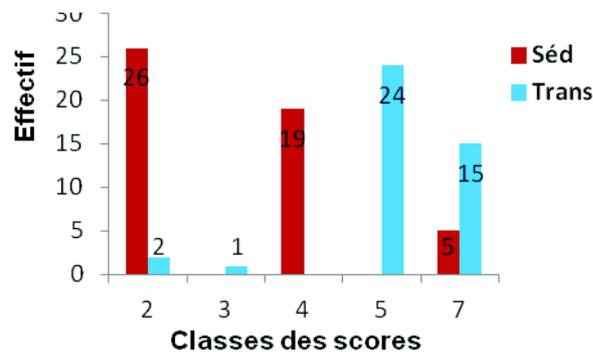


Figure 25f : Représentation graphique de l'indicateur B11.

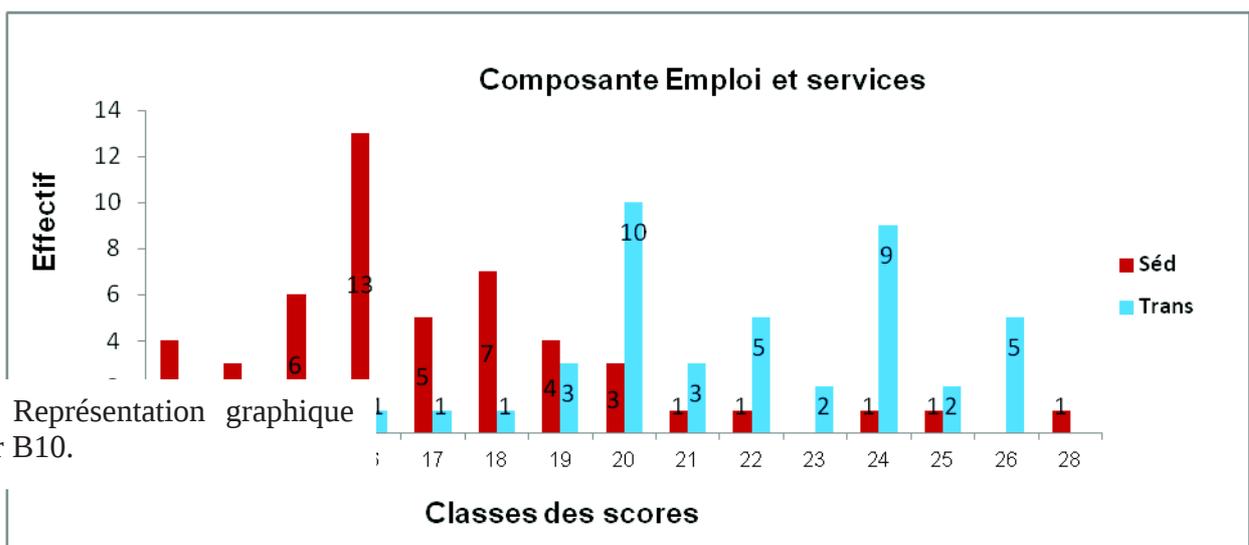
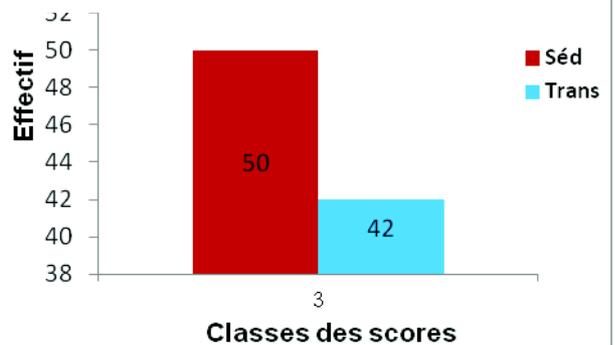


Figure 47e : Représentation graphique de l'indicateur B10.

Figure 25g : Représentation graphique de la composante emploi et services.

Tableau 71 : Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante emploi et services.

Effectifs	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Emploi
-----------	----	----	----	----	-----	-----	--------

									et services
Système d'élevage	Sédentaire	50	0,84 ^A ± 1,67	3,74 ^A ± 0,80	2,26 ^A ± 0,80	4,08 ^A ± 1,08	3,26 ^A ± 1,58	3,00 ± 0,00	17,18 ^A ± 3,04
	Transhumant	42	2,05 ^B ± 1,19	4,69 ^B ± 1,16	2,55 ^A ± 0,86	4,17 ^A ± 1,17	5,52 ^B ± 1,31	3,00 ± 0,00	21,98 ^B ± 2,63
Groupe typologique	Groupe1 (1S)	26	0,88 ^{ab} ± 1,68	3,58 ^a ± 0,76	2,15 ^a ± 0,73	3,77 ^b ± 0,99	3,15 ^a ± 1,49	3,00 ± 0,00	16,54 ^a ± 2,27
	Groupe 2 (2S)	3	1,67 ^{abc} ± 2,89	3,33 ^a ± 0,58	2,67 ^b ± 1,15	2,33 ^a ± 1,15	2,67 ^a ± 1,15	3,00 ± 0,00	15,67 ^a ± 3,79
	Groupe 3 (3S)	14	0,07 ^a ± 0,27	3,71 ^a ± 0,61	1,93 ^a ± 0,27	4,86 ^c ± 0,53	2,86 ^a ± 1,03	3,00 ± 0,00	16,43 ^a ± 1,22
	Groupe 4 (4S)	7	1,86 ^{bc} ± 2,27	4,57 ^{ab} ± 0,98	3,14 ^b ± 1,07	4,43 ^{bc} ± 0,98	4,71 ^{bc} ± 2,29	3,00 ± 0,00	21,71 ^b ± 4,19
	Groupe 5 (1T)	31	2,16 ^c ± 1,24	4,58 ^b ± 1,06	2,55 ^b ± 0,85	4,13 ^b ± 1,23	5,84 ^c ± 1,00	3,00 ± 0,00	22,26 ^b ± 2,61
	Groupe 6 (2T)	6	1,67 ^{bc} ± 1,03	5,50 ^b ± 1,22	2,67 ^b ± 1,03	3,67 ^{ab} ± 1,03	4,83 ^{bc} ± 1,60	3,00 ± 0,00	21,33 ^b ± 2,16
	Groupe 7 (3T)	5	1,80 ^{bc} ± 1,10	4,40 ^{ab} ± 1,52	2,40 ^{ab} ± 0,89	5,00 ^c ± 0,00	4,40 ^{ab} ± 1,95	3,00 ± 0,00	21,00 ^b ± 3,39
Valeur maximale théorique			5	8	5	5	7	3	33
Statistiques descriptives			1,39 ± 1,58	4,17 ± 1,09	2,39± 0,84	4,12 ± 1,12	4,29 ± 1,84	3,00 ± 0,00	19,37 ± 3,72

Les lettres majuscules symbolisent les différences entre systèmes d'élevage sur la même colonne (P<0,05).
Les lettres minuscules symbolisent les différences entre groupes typologiques sur la même colonne (P<0,05).

3.2.3. Analyse des indicateurs et de la composante éthique et développement humain

3.2.3.1. Indicateur formation (B12)

Cet indicateur a eu une note moyenne relativement faible, elle est de l'ordre de 42% du score maxima théorique. La figure 27a montre que seulement 5 agropasteurs ont atteint la note maximale. Pour le cas de la région steppique, la note de cet indicateur s'explique par le taux d'analphabétisme au sein de la population pastorale. Malgré cela, certains agropasteurs assistent à des journées de formations organisées par la chambre d'agriculture et d'autres associations professionnels. Les agropasteurs enquêtés ont déclaré aussi qu'ils n'épargnent aucun effort pour diffuser leur savoir-faire local aux autres. Les moyennes sont relativement élevées chez les transhumants pour leur implication dans le mouvement associatif (Tableau 72).

3.2.3.2. Indicateur Pénibilité du travail (B13)

Cet indicateur a enregistré une valeur moyenne de l'ordre de 64% du maximum théorique. Les résultats sont distribués d'une manière hétérogène, 16 agropasteurs ont atteint la note maximale (Figure 27b). Les agro-pasteurs se sentent surchargés pendant les périodes estivales et automnales car elles coïncident avec la récolte des céréales et la tonte du cheptel

(été) ainsi que les mises bas (automne). De plus, les agropasteurs transhumants sentent la pénibilité du travail en raison des conditions climatiques sévères qu'ils rencontrent pendant les transhumances.

Une différence significative ($P < 0,05$) est observée entre les systèmes d'élevage avec des moyennes faibles pour les transhumants et entre les groupes typologiques en faveur des gros agropasteurs car ils comptent sur la main d'œuvre salariale (Tableau 72).

3.2.3.3. Indicateur Qualité de vie (B14)

Le calcul de cet indicateur repose sur l'auto-estimation de l'enquêté caractérisée par la subjectivité de celui-ci. Les scores varient selon l'avis personnel de l'enquêté. La note moyenne obtenue par cet indicateur est de l'ordre de 50% du maximum théorique. La figure 27c illustre que 6 agropasteurs sédentaires ont choisi la note zéro et un seul agropasteur transhumant a choisi la note maximale. Les notes nulles sont choisies par les petits agropasteurs sédentaires. Au vu des entretiens réalisés, la notion de la qualité de vie est estimée selon les enquêtés par le niveau d'accumulation du capital animal. Les éleveurs se plaignent longuement de la dégradation des ressources naturelles et de la faiblesse des soutiens de l'Etat. Une différence significative ($P < 0,05$) est observée entre groupes typologiques et entre systèmes d'élevage avec des notes relativement bonnes pour les sédentaires (Tableau 72).

3.2.3.4. Indicateur Isolement (B15)

Cet indicateur renseigne également sur la qualité de vie et repose aussi sur l'auto-estimation de l'enquêté. Sur une note comprise entre 0 et 3 points, la moyenne obtenue par cet indicateur est de l'ordre de 44% du maximum théorique. 63% présentent des scores faibles (Figure 27d). Cela est dû au sentiment d'isolement géographique dont la majorité habitent les zones éparses et des agglomérations secondaires. Une différence significative ($P < 0,05$) a été signalée entre systèmes d'élevages et groupes typologiques avec des moyennes significativement faibles pour le groupe 3 (petits agropasteurs sédentaires) (Tableau 72).

3.2.3.5. Indicateur Conditions de travail (B16)

Cet indicateur renseigne sur la qualité de vie de la main d'œuvre en termes de rémunération, l'hygiène et de la sécurité des équipements. La note moyenne enregistrée par cet indicateur est très faible soit 36% de la valeur maximale théorique. 25 agropasteurs sédentaires ont obtenu une note zéro (Figure 27e). Cela s'explique par la faible rémunération des ouvriers agricoles contrairement aux bergers. De plus, certains ouvriers manipulent des produits vétérinaires notamment les produits buvables et injectables très dangereux. Les

valeurs moyennes sont significativement ($P < 0,05$) élevées chez les transhumants par rapport aux sédentaires (Tableau 72).

3.2.3.6. Indicateur Intégration de la femme rurale (B17)

Cet indicateur exprime le niveau d'implication de la femme rurale en tant que acteur clé dans l'activité de l'élevage chez les populations pastorales. La moyenne calculée pour cet indicateur atteint 60% du score maximal théorique. La figure 27f montre qu'aucun agropasteur n'a obtenu une note zéro et aussi aucun d'entre eux n'a obtenu la note maximale. Ceci est acceptable et explique le rôle de la femme rurale dans l'activité de l'élevage et ses activités connexes en matière de transformation des produits de l'élevage (lait, laine) et le savoir-faire local de la conduite d'élevage et la connaissance des animaux à vendre et à réformer. Cependant, les femmes d'agropasteurs habitant les chefs-lieux des communes accusent une déperdition des activités traditionnelles de la zone steppique en ayant recours à la sous-traitance. Les moyennes sont significativement ($P < 0,05$) élevées pour le système transhumant par rapport au système sédentaire et également élevées pour les petits agropasteurs par rapport aux gros agropasteurs car les femmes des petits agropasteurs sont plus impliquées dans les activités pastorales et agropastorales (Tableau 72).

3.2.3.7. Composante Ethique et développement humain

Cette composante comprend 6 indicateurs qui traitent l'aspect éthique, qualité de vie, épanouissement personnel et développement humain et constituent les piliers essentiels de la durabilité sociale des systèmes agricoles. De plus, la santé de l'homme et des écosystèmes est au cœur des préoccupations de la durabilité sociale. Cette composante totalise une note moyenne légèrement supérieure à la moyenne théorique, elle est de l'ordre de 51% du maximum théorique. Cinquante pour cent des scores se situent entre 8 et 17 et cinquante pour cent entre 18 et 23 (Figure 27g). Les points faibles dans ce domaine sont représentés par les indicateurs B12 et B16 liés à la formation et aux conditions de travail (Figure 28a et 28b). Cela est justifié par le taux élevé de l'analphabétisme chez les populations pastorales ainsi que les conditions de vie sèvres dans les zones steppiques. Une différence significative a été révélée entre les groupes typologiques et entre les systèmes d'élevage avec des scores relativement faible pour les sédentaires et des scores moyens pour les transhumants (Tableau 72).

3.3. EVALUATION DE LA DURABILITE ECONOMIQUE

3.3.1. Indicateur Viabilité économique (C1)

Cet indicateur basé sur la déduction des besoins de financement de l'excédent brut de l'exploitation, et en rapportant cette différence au nombre d'UTH non salariée (familiale ou

associée), le résultat est comparé au SMIC. Le score moyen observé pour cet indicateur est de l'ordre de 14,51 soit 72% du maximum théorique. La figure 29a montre que la totalité des agropasteurs enquêtés ont des revenus supérieurs au SMIC réel (40000DA). Cela s'explique par la rentabilité de cette activité de l'élevage ovin en steppe. Une différence est significativement ($P < 0,05$) apparente entre groupes typologiques avec des revenus élevés pour les gros agropasteurs dont la taille du cheptel dépasse les 200 têtes. Il en est de même entre systèmes d'élevage avec une moyenne légèrement élevée pour les sédentaires malgré que la taille des troupeaux est importante pour les transhumants. Cela est dû au fait que les ménages des transhumants sont de type élargi et composé de plusieurs couples (nombre UTH familiale élevée) (Tableau 73).

3.3.2. Indicateur Dépendance commerciale (C2)

Cet indicateur renseigne sur la diversification de la clientèle pour la production principale (cheptel vivant). Il marque une moyenne relativement élevée, elle est de l'ordre de 77% du maximum théorique. Les résultats sont compris entre la moyenne théorique et la maximale (Figure 29b). Cela s'explique par le fait que les agropasteurs en steppe n'ont pas d'une mono-clientèle, ils commercialisent leur cheptel directement sur le marché. Une différence ($P < 0,05$)

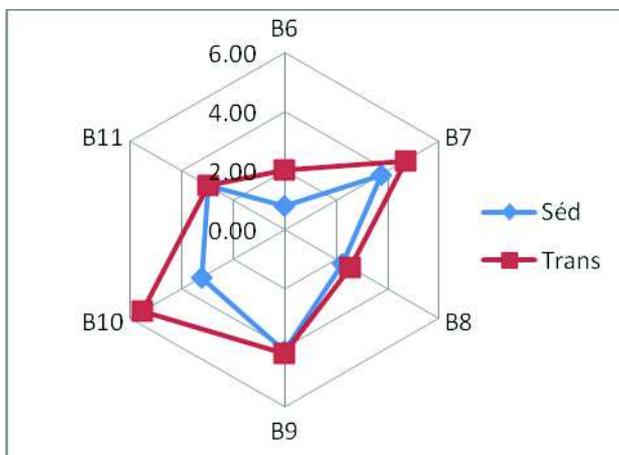


Figure 26a : Scores des indicateurs de la composante emploi et services selon le système d'élevage.

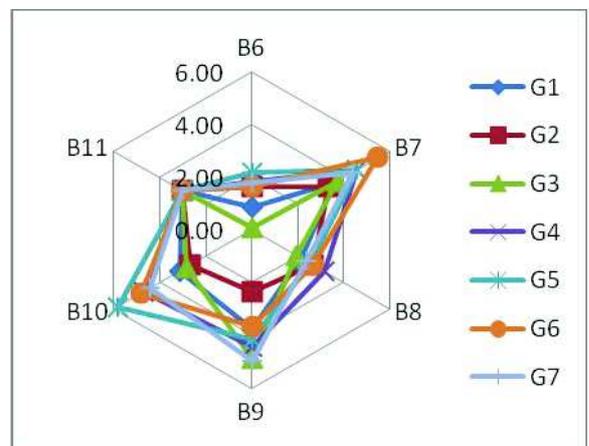
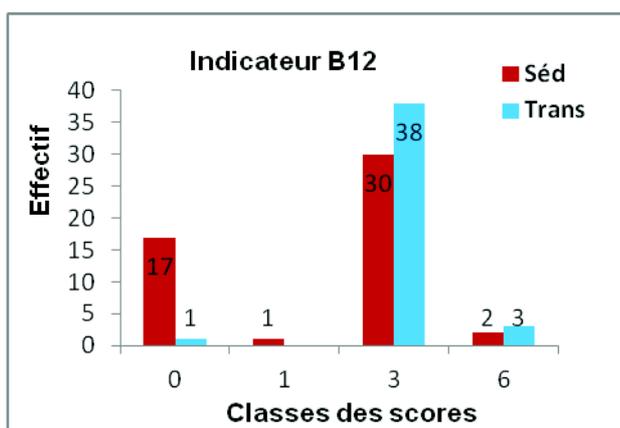


Figure 26b : Scores des indicateurs de la composante emploi et services selon le le groupe typologique.



136

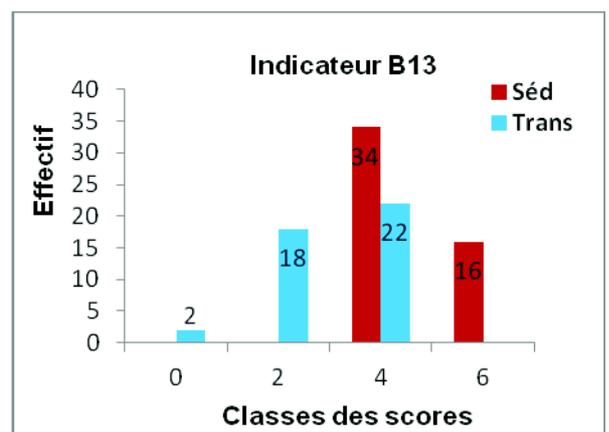


Figure 27a : Représentation graphique de l'indicateur B12.

Figure 27b : Représentation graphique de l'indicateur B13.

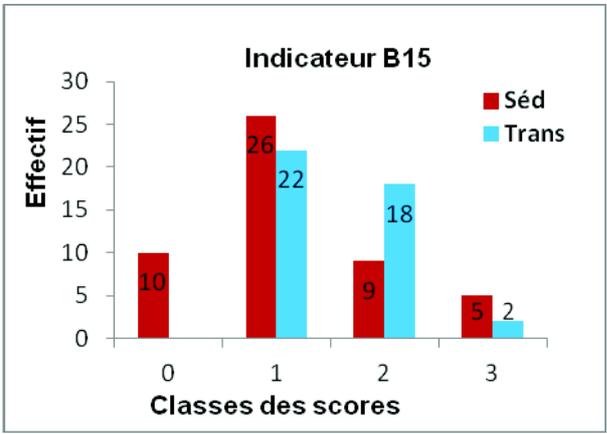
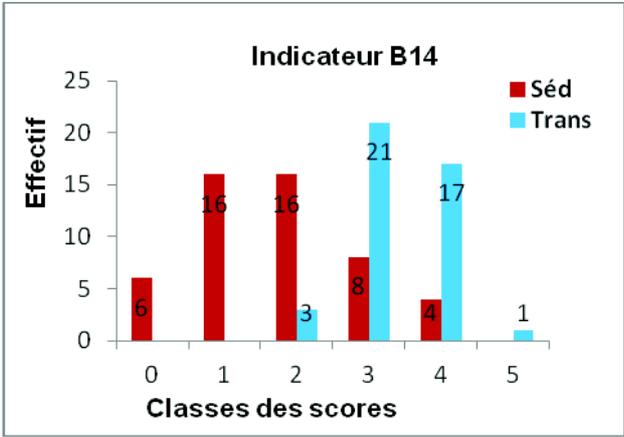


Figure 27c : Représentation graphique de l'indicateur B14.

Figure 27d : Représentation graphique de l'indicateur B15.

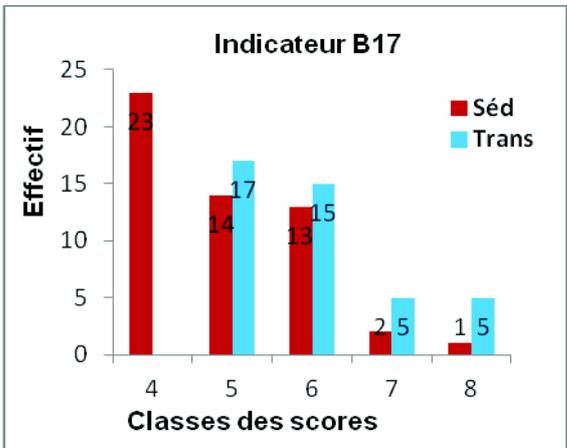
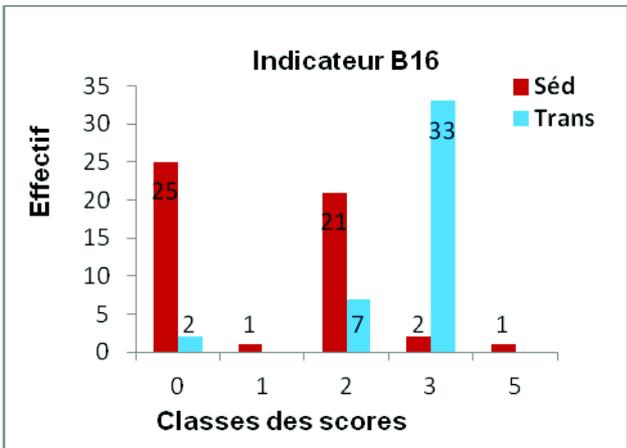


Figure 27e : Représentation graphique de l'indicateur B16.

Figure 27f : Représentation graphique de l'indicateur B17.

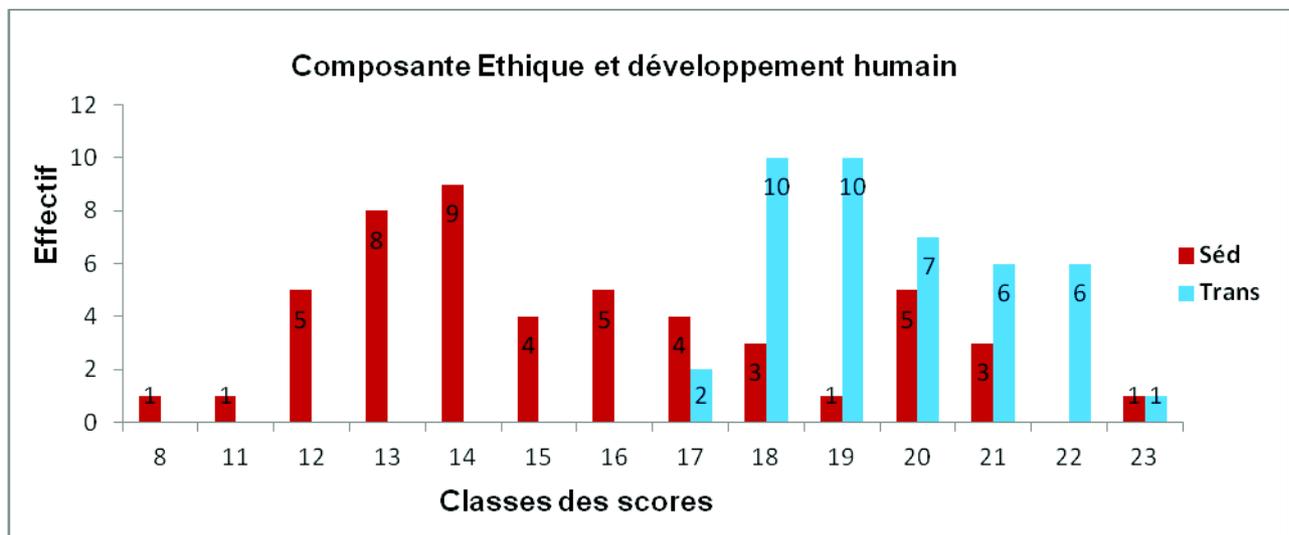


Figure 27g : Représentation graphique de la composante Ethique et développement humain.

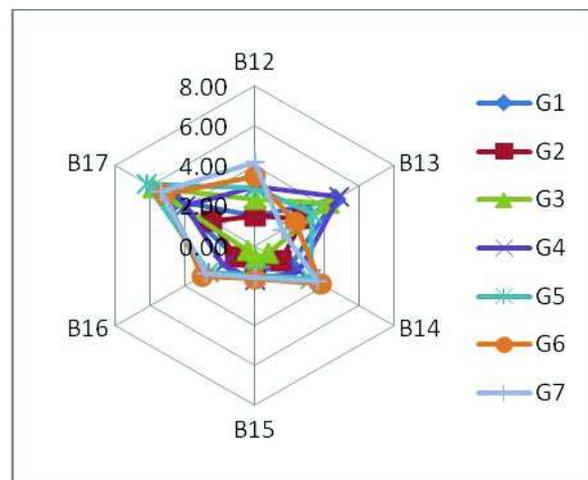
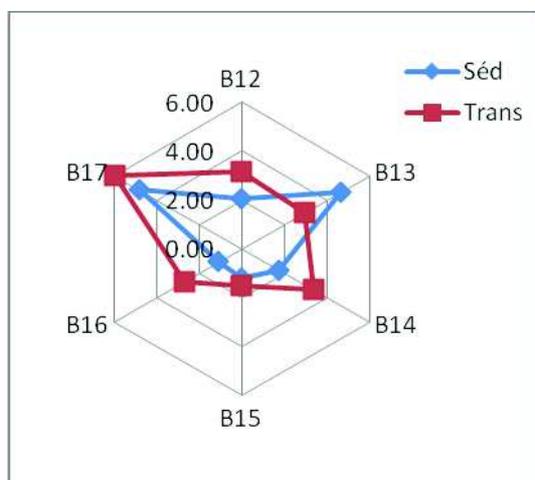


Tableau 72 • Statistiques descriptives des indicateurs et de la composante éthique et

Figure 28a : Scores des indicateurs de la composante éthique et développement humain selon le système d'élevage.

Figure 28b : Scores des indicateurs de la composante éthique et développement humain selon le groupe typologique.

Système d'élevage	Sédentaire	50	Indicateurs							t humain
			2,06 ^A	4,64 ^B	1,76 ^A	1,18 ^A	1,08 ^A	4,80 ^A	15,52 ^A	
Système d'élevage	Transhumant	42	± 1,63	± 0,94	± 1,12	± 0,87	± 1,19	± 0,83	± 3,19	
			3,14 ^B	2,95 ^A	3,38 ^B	1,52 ^B	2,69 ^B	5,95 ^B	19,64 ^B	
Groupe typologique	Groupe1 (1S)	26	± 0,93	± 1,19	± 0,66	± 0,59	± 0,72	± 1,01	± 1,57	
			1,50 ^a	4,62 ^c	2,04 ^b	1,27 ^b	1,12 ^b	4,54 ^{ab}	15,08 ^a	
	Groupe 2 (2S)	3	± 1,53	± 0,94	± 1,04	± 0,78	± 1,11	± 0,51	± 2,87	
			3,33 ^{bc}	6,00 ^d	2,00 ^b	1,67 ^b	2,00 ^{bcd}	4,00 ^a	19,00 ^b	
	Groupe 3 (3S)	14	± 2,52	± 0,00	± 1,00	± 1,15	± 0,00	± 0,00	± 2,65	
			2,36 ^b	4,29 ^c	0,79 ^a	0,64 ^a	0,43 ^a	5,86 ^{cd}	14,36 ^a	
	Groupe 4 (4S)	7	± 1,28	± 0,73	± 0,58	± 0,63	± 0,85	± 0,53	± 2,71	
		3,00 ^{bc}	4,86 ^c	2,57 ^b	1,71 ^b	1,86 ^{bc}	4,00 ^a	18,00 ^b		
Groupe 5 (1T)	31	± 1,73	± 1,07	± 1,13	± 1,11	± 1,68	± 0,00	± 3,65		
		2,90 ^b	3,29 ^b	3,26 ^c	1,48 ^b	2,61 ^{cd}	6,19 ^d	19,74 ^b		
			± 0,54	± 0,97	± 0,68	± 0,57	± 0,80	± 1,05	± 1,61	

Groupe 6	6	3,50 ^{bc}	2,33 ^a	3,83 ^c	1,67 ^b	3,00 ^d	5,17 ^{bc}	19,50 ^b
(2T)		± 1,22	± 1,51	± 0,41	± 0,82	± 0,00	± 0,41	± 0,84
Groupe 7	5	4,20 ^c	1,60 ^a	3,60 ^c	1,60 ^b	2,80 ^{cd}	5,40 ^c	19,20 ^b
(3T)		± 1,64	± 0,89	± 0,55	± 0,55	± 0,45	± 0,55	± 2,17
Valeur maximale théorique		6	6	5	3	5	9	34
Statistiques descriptives		2,55	3,87	2,50	1,34	1,82	5,33	17,40
		± 1,46	± 1,35	± 1,24	± 0,77	± 1,28	± 1,08	± 3,30

Les lettres majuscules symbolisent les différences entre systèmes d'élevage sur la même colonne (P<0,05).

Les lettres minuscules symbolisent les différences entre groupes typologiques sur la même colonne (P<0,05).

s'observe entre groupes typologiques, par contre, aucune différence n'est signalée entre systèmes d'élevage pour cet indicateur (Tableau 73).

3.3.3. Indicateur Autonomie financière (C3)

Cet indicateur a marqué une moyenne de l'ordre de 9,11 soit 45% du maximum théorique. Six agropasteurs transhumants ont obtenu la note maximale, par contre 2 petits agropasteurs sédentaires ont eu une note nulle (Figure 29c). L'autonomie est l'élément clé de l'agriculture durable notamment en termes d'intrants agricoles, c'est le cas des agropasteurs enquêtés qui sont dépendants en matière d'aliments du bétail. Quant à l'autonomie financière, la majorité des agropasteurs enquêtés ne souffrent pas de dettes vis-à-vis des banques. Cependant, ils ont des dettes commerciales envers les fournisseurs d'aliments du bétail et des vétérinaires privés. Ces dettes sont remboursées après la vente du cheptel. C'est pour cela, les éleveurs steppiques ont recours à deux mises bas par an. Les agneaux issus d'agnelages d'automne (Elbekri) sont vendus pour couvrir les besoins alimentaires des brebis. Alors que les agneaux issus d'agnelages de printemps (El Aidoudi) sont vendus pour la création des revenus. L'analyse de la variance montre une différence significative (P<0,05) entre les groupes typologiques et entre les systèmes d'élevage (Tableau 73) avec des moyennes faibles pour les sédentaires vu leur forte dépendance aux marchés d'aliment de bétail (Figure 52a et 52b).

3.3.4. Indicateur Sensibilité aux aides de l'Etat (C4)

La note moyenne enregistrée par cet indicateur est supérieure à la moyenne théorique, elle est de l'ordre de 64% du maximum théorique. Quinze agropasteurs ont atteint la note maximale et aucun n'a obtenu la note nulle (Figure 29d). Les aides publiques que reçoivent les éleveurs en steppe sont sous forme de subventions que l'Etat accorde aux prix de l'orge.

Dans la mesure où la productivité des parcours est faible et les rendements de l'orge dans la région steppique sont aléatoires, les agropasteurs ont recours à la complémentation pour combler le déficit alimentaire de leur cheptel. Cependant, durant les périodes de sécheresses, le prix du mouton baisse. C'est pour cela, les fluctuations du marché sont liées aux aléas climatiques. Les moyennes sont significativement différentes ($P < 0,05$) entre les systèmes d'élevages avec des moyennes élevées pour les transhumants car ils ont recours aux déplacements pour empêcher d'aller vers des situations de décapitalisation (Tableau 73).

3.3.5. Indicateur Efficience du processus productif (C5)

Cet indicateur se limite aux aspects économiques et traduit avec quelle efficience technique les intrants sont transformés par un système de production. Le score moyen marqué par cet indicateur est de l'ordre de 56% du total théorique avec 2 agropasteurs ayant atteint le score maximal (Figure 29e). L'enquête a révélé que les agropasteurs ne suivent pas une conduite rationnelle de l'alimentation en plus de l'usage excessif et anarchique des produits vétérinaires. Ajouté à cela les fluctuations du marché et les sécheresses récurrentes, ceci se répercute négativement sur l'efficience du processus productif. L'analyse de la variance au seuil de 5% a montré une différence significative entre groupes typologiques avec des moyennes faibles pour les petits agropasteurs et entre systèmes d'élevage avec des moyennes élevées pour les transhumants (Tableau 73, Figure 30a et 30b).

3.4. ANALYSE DES ECHELLES ET DE LA DURABILITE TOTALE

3.4.1. Analyse de l'échelle agroécologique

Cette échelle est composée des indicateurs allant de A1 à A16 permettant de donner une lecture sur l'impact de l'élevage et de l'agriculture sur l'environnement des milieux fragiles et de proposer les meilleures pratiques pour assurer aux générations futures la pérennité des moyens de production et de subsistance. Cette échelle est celle qui marque le plus faible score avec une moyenne de 43,15% du maximum théorique. La fourchette des scores va de 25 à 57 avec 13% des agropasteurs ont obtenu des notes supérieures à la note moyenne théorique (Figure 31a). Les trois composantes contribuent avec la même part dans le score final de cette échelle. Cela est expliqué par la faible diversité et les pratiques agricoles impactant l'environnement steppique. La moyenne de cette échelle est largement inférieure à celles rapportées par Far (2007) et Bir (2008) pour la zone semi aride sétifienne avec 67 et 64

respectivement. Par contre, elle est légèrement inférieure à celle obtenue par Bekhouche (2011) pour la zone de Mitidja (45,14). Les moyennes sont significativement différentes ($P < 0,05$) entre groupes typologiques et entre systèmes d'élevage avec des moyennes faibles pour les sédentaires en raison de leurs pratiques dégradantes (surpâturage, défrichement des parcours, arrachages des espèces ligneuses, etc) (Tableau 74 et figures 32a et 32b).

3.4.2. Analyse de l'échelle socioterritoriale

Cette échelle regroupe les indicateurs B1 à B17, elle présente aussi un score faible avec une moyenne de l'ordre de 45,14% du maximum théorique. La figure 31b illustre une très grande répartition des résultats avec des valeurs extrêmes allant de 27 à 62 avec 34 agropasteurs ont des moyennes supérieures à 50 points. Cette situation s'explique par le désintérêt que portent les agro-pasteurs enquêtés à l'aspect qualité des produits et du territoire ainsi qu'à l'aspect éthique. Les composantes : emploi et services, et éthique et développement humain contribuent à 81% dans la note finale de l'échelle. Le score de cette échelle est inférieur à celui obtenu par Bir (2008) pour la zone de Sétif (50,3%) et M'Hamdi *et al.* (2009) pour le contexte tunisien (52,5%) et supérieur à celui rapporté par Bekhouche (2011) pour la zone de Mitidja (33,78) et Ghoulane *et al.* (2006) pour la zone de montagne de Tizi Ouzou (36,06).

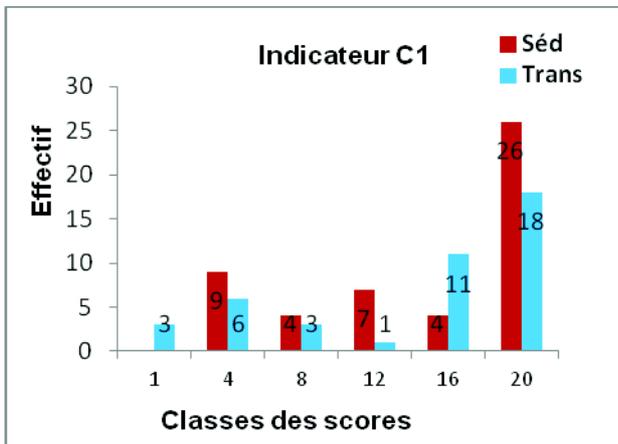


Figure 29a : Représentation graphique de l'indicateur C1.

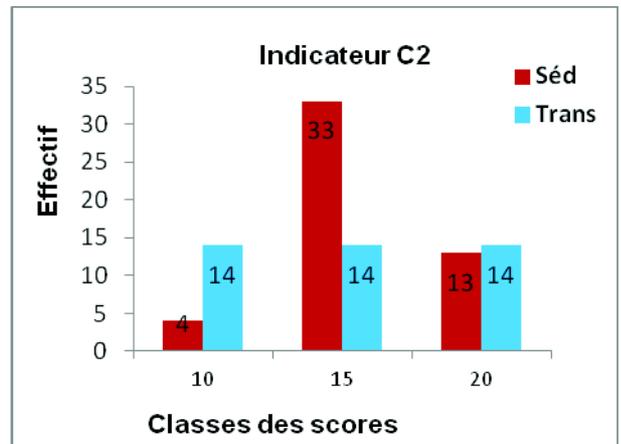


Figure 29b : Représentation graphique de l'indicateur C2.

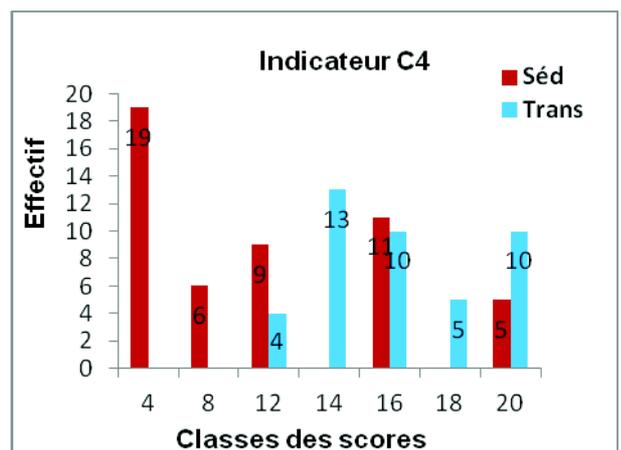
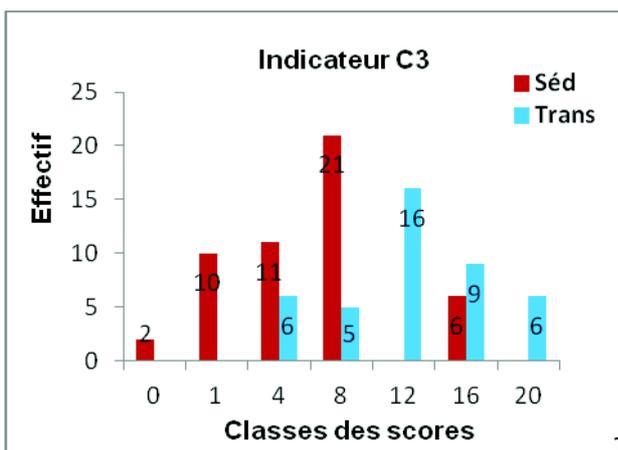


Figure 29c : Représentation graphique de l'indicateur C3.

Figure 29d : Représentation graphique de l'indicateur C4.

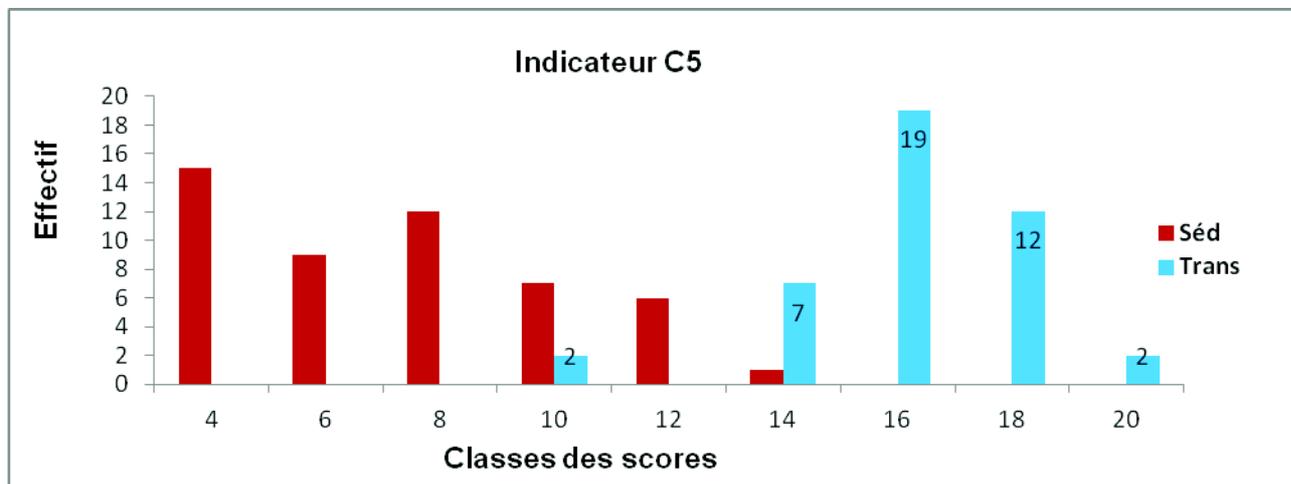


Figure 29e : Représentation graphique de l'indicateur C5.

Tableau 73 : Statistiques descriptives des indicateurs économiques.

		Effectifs	C1	C2	C3	C4	C5
Système d'élevage	Sédentaire	50	14,72 ^A ±6,39	15,90 ^A ±2,80	6,36 ^A ±4,61	10,16 ^A ±5,78	7,32 ^A ±2,90
	Transhumant	42	14,26 ^A ±6,82	15,00 ^A ±4,13	12,38 ^B ±4,90	16,19 ^B ±2,68	16,14 ^B ±2,09
Groupe typologique	Groupe1 (1S)	26	16,00 ^b ±5,99	14,23 ^b ±1,84	7,00 ^b ±4,20	10,77 ^b ±5,74	7,69 ^{bc} ±2,98
	Groupe 2 (2S)	3	16,00 ^b ±6,93	15,00 ^{bc} ±0,00	8,33 ^{bc} ±7,51	4,00 ^a ±0,00	6,00 ^{ab} ±2,00
	Groupe 3 (3S)	14	10,00 ^a ±6,03	19,64 ^d ±1,34	3,07 ^a ±2,97	10,00 ^b ±5,38	5,86 ^a ±1,99
	Groupe 4 (4S)	7	18,86 ^b ±3,02	15,00 ^{bc} ±0,00	9,71 ^{bc} ±4,54	10,86 ^{bc} ±7,20	9,43 ^c ±3,21
	Groupe 5 (1T)	31	12,48 ^a ±7,09	16,29 ^c ±3,64	10,71 ^c ±4,05	16,32 ^d ±2,79	16,32 ^e ±1,56
	Groupe 6 (2T)	6	19,33 ^b ±1,63	10,00 ^a ±0,00	18,00 ^d ±2,19	15,33 ^{cd} ±1,03	14,00 ^d ±3,35
	Groupe 7 (3T)	5	19,20 ^b ±1,79	13,00 ^a ±4,47	16,00 ^d ±5,66	16,40 ^d ±3,58	17,60 ^e ±1,67
Valeur maximale théorique			20	20	20	20	20
Statistiques descriptives			14,51 ±6,56	15,49 ±3,48	9,11 ±5,60	12,91 ±5,51	11,35 ±5,10

Les lettres majuscules symbolisent les différences entre systèmes d'élevage sur la même colonne ($P < 0,05$).
 Les lettres minuscules symbolisent les différences entre groupes typologiques sur la même colonne ($P < 0,05$).

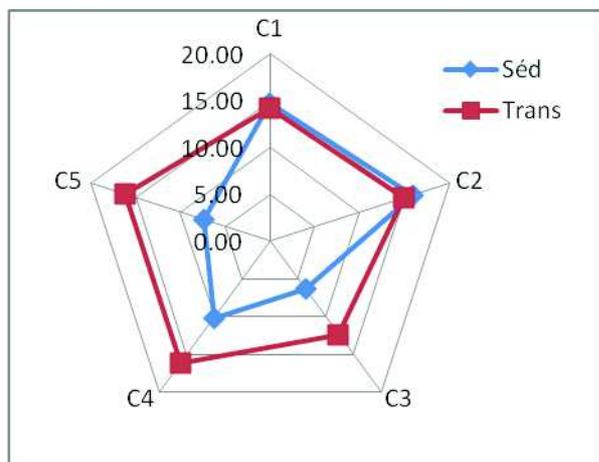
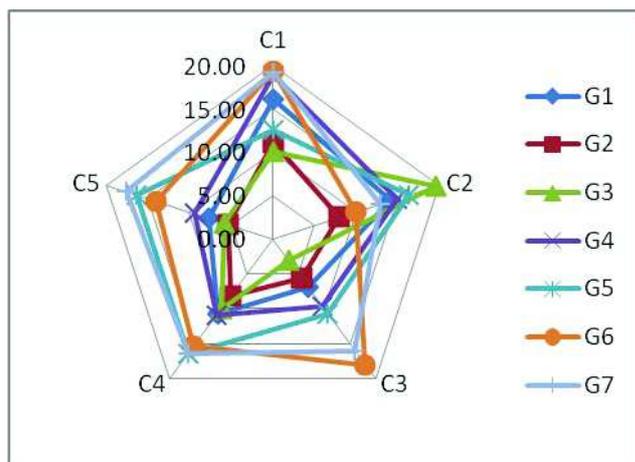


Figure 30a : Scores des indicateurs économiques selon le système d'élevage.

Figure 30b : Scores des indicateurs économiques selon le groupe typologique.



Une différence significative ($P < 0,05$) est observée entre les groupes typologiques et les systèmes avec des moyennes supérieures à 50% du maximum théorique pour les transhumants (Tableau 74 et figures 32a et 32b).

3.4.3. Analyse de l'échelle économique

L'échelle économique compte seulement 5 indicateurs, elle marque les meilleures performances par rapport aux autres échelles. La moyenne obtenue est de l'ordre de 63,37% du total théorique, 81% des agropasteurs ont enregistré des notes supérieures à la moyenne théorique (Figure 31c). Ce résultat est identique à celui obtenu par Bekhouche (2011) pour la

zone de la Mitidja (63,03) et supérieur à celui obtenu par Bir (2008) pour la région de Sétif et Srour (2006) pour le contexte libanais avec 54 et 55 respectivement.

L'analyse de la variance au seuil de 5% indique une différence significative entre groupes typologiques avec des moyennes faibles pour les petits agropasteurs et entre systèmes d'élevages avec des meilleures performances économiques pour les transhumants, ces derniers adoptent des stratégies qui les protègent de la décapitalisation du cheptel (Tableau 74 et figures 32a et 32b).

3.4.4. Analyse de la durabilité totale

Les performances globales de chaque échelle de durabilité ne peuvent pas s'additionner car une valeur faible de l'échelle agroécologique sera compensée par une forte valeur de l'échelle économique. Pour cela, il est impossible d'évaluer la durabilité totale d'un système de production agricole en agrégeant les scores de chaque échelle car la somme totale des trois échelles n'a aucune signification. La note globale de la durabilité est la valeur la plus faible des échelles (selon la loi du facteur limitant qui s'applique à l'ensemble du monde vivant) (Zahm *et al.*, 2005). La moyenne finale pour l'ensemble des agropasteurs enquêtés est estimée à 40,14. La figure 32d montre que les notes finales de la durabilité varient de 25 à 56 avec 7 agropasteurs ayant obtenu une note finale supérieure à la moyenne théorique. La durabilité totale est limitée par l'échelle agro-écologique pour 58 agropasteurs, 28 agropasteurs par l'échelle socio-territoriale et 6 agropasteurs par l'échelle économique.

Les moyennes sont significativement différentes ($P < 0,05$) entre groupes typologiques et les systèmes d'élevage avec des moyennes faibles pour les sédentaires (Tableau 74 et figures 33a et 33b).

Le box plot (Figure 33) présente une dispersion des valeurs pour les trois échelles ainsi que la durabilité totale de même unité représentées sur quatre blocs verticaux. Le box plot est constitué de valeurs maximale et minimale, de la médiane, valeur qui est au centre de la distribution, et des deux quartiles (25% et 75%). Nous constatons que l'amplitude des valeurs de l'échelle économique est très importante, alors que pour les autres échelles, les valeurs sont situées dans un intervalle réduit et proches de la médiane. La dispersion importante au sein de l'échelle économique est essentiellement due à quelques valeurs extrêmes obtenues par les gros agropasteurs transhumants et petits agropasteurs sédentaires. Ceci est conforté par le niveau de la médiane (66 points) et la hauteur du premier quartile (52 points). Les valeurs de l'échelle agro-écologique sont beaucoup plus faibles. Cela s'explique par les pratiques adoptées par les agropasteurs ayant contribué au changement écologique du visage de la steppe. L'amplitude au sein de l'échelle socioterritoriale est aussi faible. L'intervalle entre le

plus fort et le plus faible est de 35 points avec une médiane qui se situe à 46 points. Or, Viaux (2004) a rapporté que les objectifs de la durabilité socioterritoriale ne sont pas définis par la science, car la notion d'équité sociale dépend de l'opinion de la société.

3.5. OBSERVATION GRAPHIQUE DE L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP)

Afin de caractériser les facteurs de variation de la durabilité selon la région et le groupe typologique des exploitations enquêtées, nous avons procédé à une analyse en composantes principales en utilisant les facteurs système d'élevage et groupe typologique comme variables nominales illustratives et les 36 indicateurs (à l'exception des indicateurs A12 et B11 qui ont des valeurs constantes), 9 composantes ont été considérés comme des variables continues illustratives, 3 échelles de la durabilité ainsi que la durabilité totale représentent les variables continues actives.

Les axes factoriels obtenus ont montré que les deux premières valeurs propres représentent 76,54% de la variabilité totale (Tableau 75).

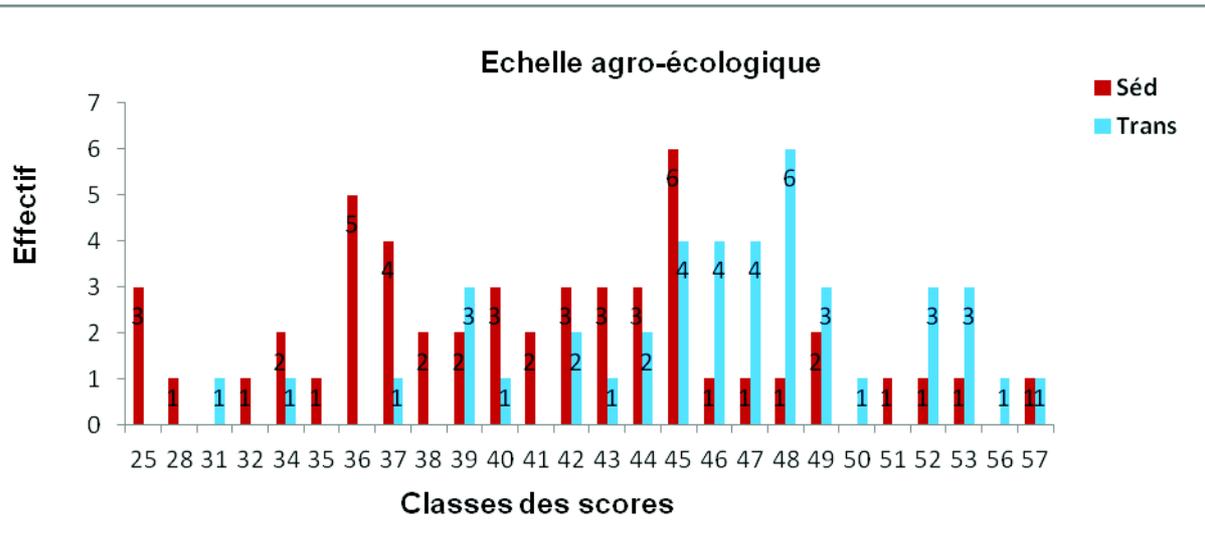
L'axe 1 explique 55,46% de l'information totale, il est corrélé positivement avec la durabilité socioterritoriale ($r=0,82$) et les indicateurs A10 ($r=0,81$), C5 ($r=0,81$), B14 ($r=0,72$), B16 ($r=0,67$) et négativement avec les indicateurs A11($r=-0,50$) et B13 ($r=-0,51$) (Figure 34 et annexe 9)

L'axe 2 dont l'importance est plus de 2 fois moindre (21,08% de l'inertie totale) traduit essentiellement l'opposition entre la durabilité économique ($r=0,47$) et la durabilité agro-écologique ($r=-0,78$) (Figure 34 et annexe 9).

Pour comparer les résultats entre systèmes d'élevage et entre groupes typologiques, nous avons établi le tableau des valeurs tests des modalités illustratives qui ne montrent aucune différence significative au seuil de 5% entre systèmes d'élevage sur les axes 1 et 2 (les valeurs

Figure

31a :



Représentation graphique de l'échelle agroécologique.

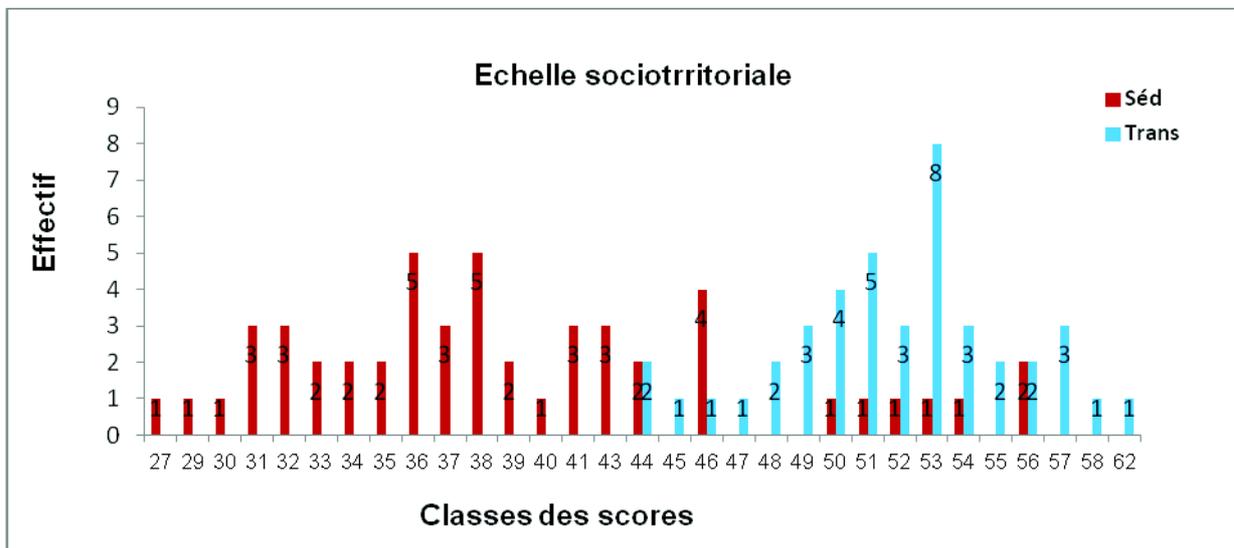


Figure 31b : Représentation graphique de l'échelle socioterritoriale.

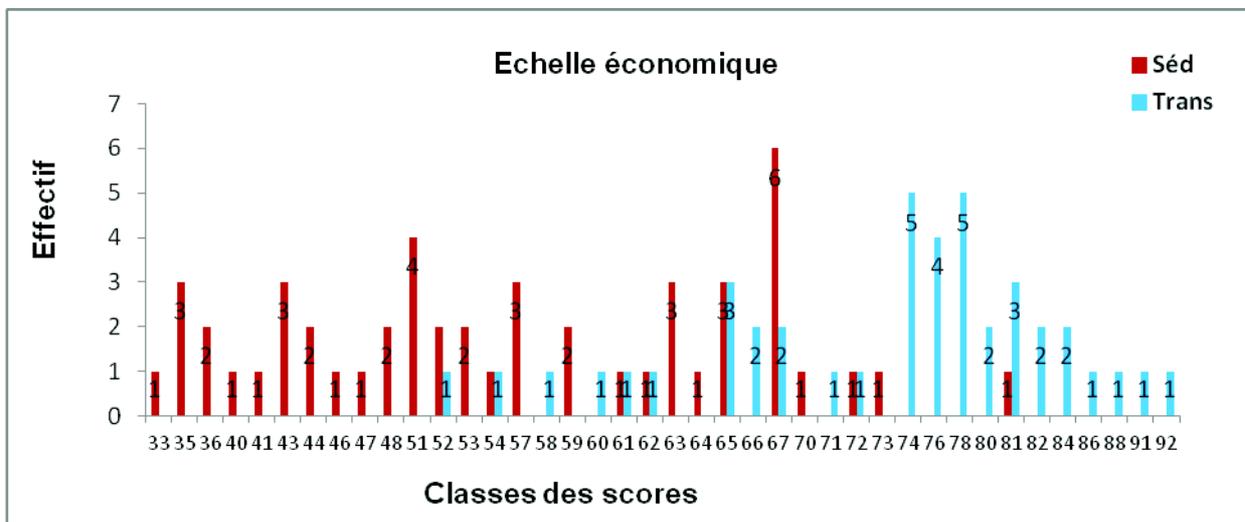


Figure 31c : Représentation graphique de l'échelle économique.

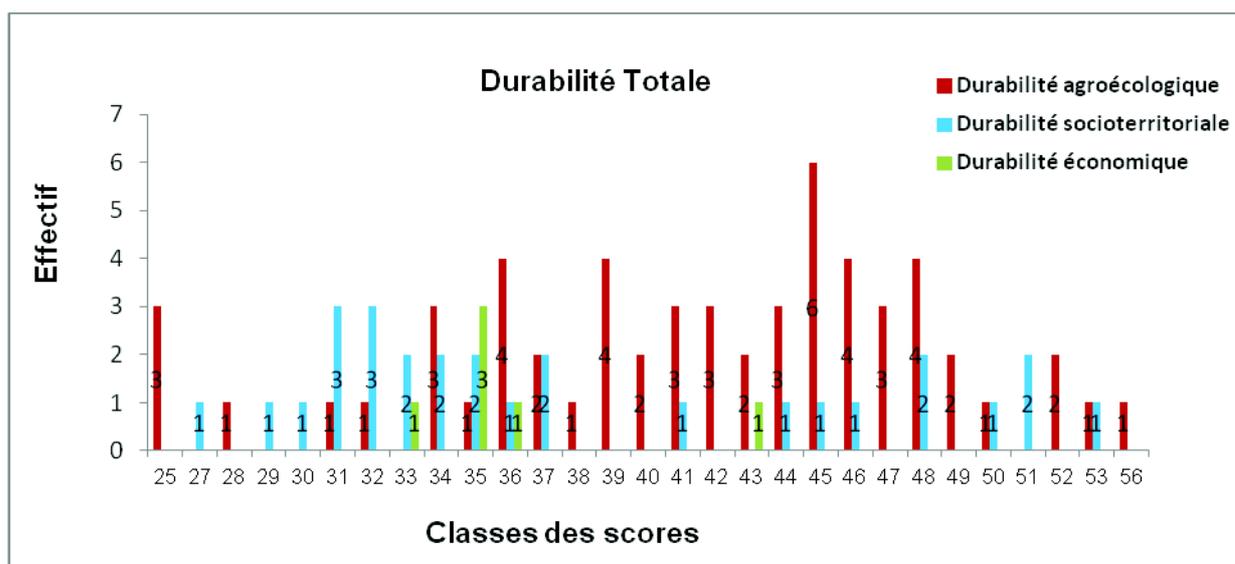


Figure 31d : Représentation graphique de la durabilité totale.

Tableau 74 : Statistiques descriptives des trois échelles et de la durabilité totale.

		Effectifs	Agro-écologique	Socio-territoriale	Economique	Durabilité totale
Système d'élevage	Sédentaire	50	40,62 ^A ±6,94	39,48 ^A ±7,30	54,46 ^A ±11,87	35,38 ^A ±5,19
	Transhumant	42	46,17 ^B ±5,48	51,88 ^B ±3,82	73,98 ^B ±9,53	45,81 ^B ±5,14
Groupe typologique	Groupe1 (1S)	26	40,46 ^{ab} ±7,60	38,35 ^{ab} ±5,80	55,69 ^{bc} ±12,08	35,42 ^a ±5,18
	Groupe 2 (2S)	3	43,33 ^{bc} ±2,52	44,67 ^{bc} ±9,07	49,33 ^{ab} ±3,21	39,67 ^{ab} ±4,16
	Groupe 3 (3S)	14	42,64 ^{bc} ±5,92	36,14 ^a ±4,49	48,57 ^a ±10,76	34,57 ^a ±4,91
	Groupe 4 (4S)	7	36,00 ^a ±6,06	48,14 ^{cd} ±9,55	63,86 ^{cd} ±9,15	35,00 ^a ±6,24
	Groupe 5 (1T)	31	45,87 ^c ±5,27	51,71 ^d ±3,96	72,13 ^{de} ±10,04	45,52 ^{bc} ±4,90
	Groupe 6 (2T)	6	48,17 ^c ±4,54	52,83 ^d ±1,94	76,67 ^{ef} ±1,63	47,67 ^c ±4,03
	Groupe 7 (3T)	5	45,60 ^{bc} ±8,17	51,80 ^d ±5,07	82,20 ^f ±7,09	45,40 ^{bc} ±7,99
Valeur maximale théorique			100	100	100	100
Statistiques descriptives			43,15 ±6,87	45,14 ±8,59	63,37 ±14,57	40,14 ±7,33

Les lettres majuscules symbolisent les différences entre systèmes d'élevage sur la même colonne (P<0,05).

Les lettres minuscules symbolisent les différences entre groupes typologiques sur la même colonne (P<0,05).

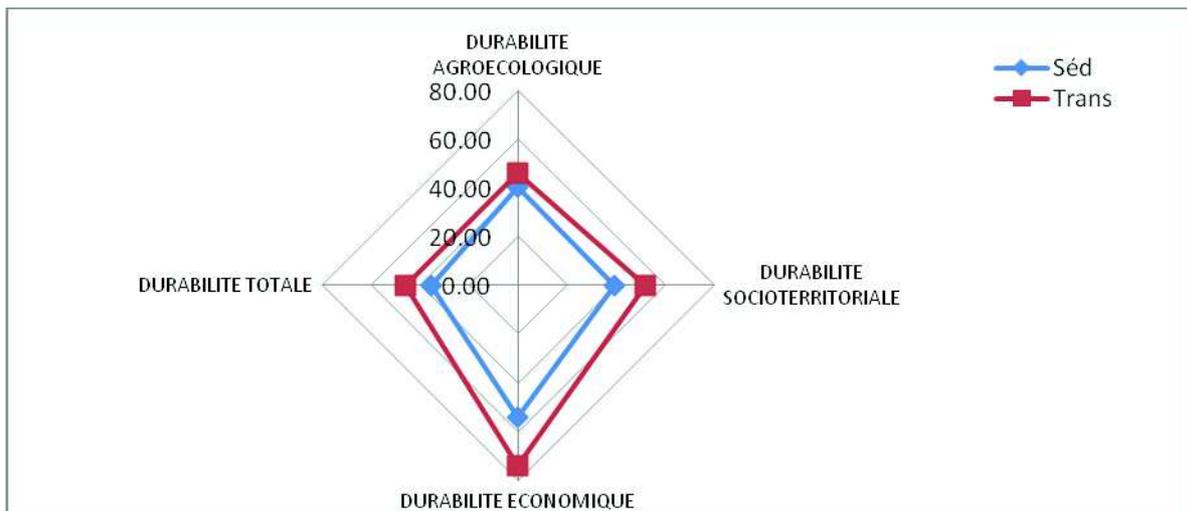


Figure 32a : Représentation graphique des moyennes des trois échelles et de durabilité totale selon le système d'élevage.

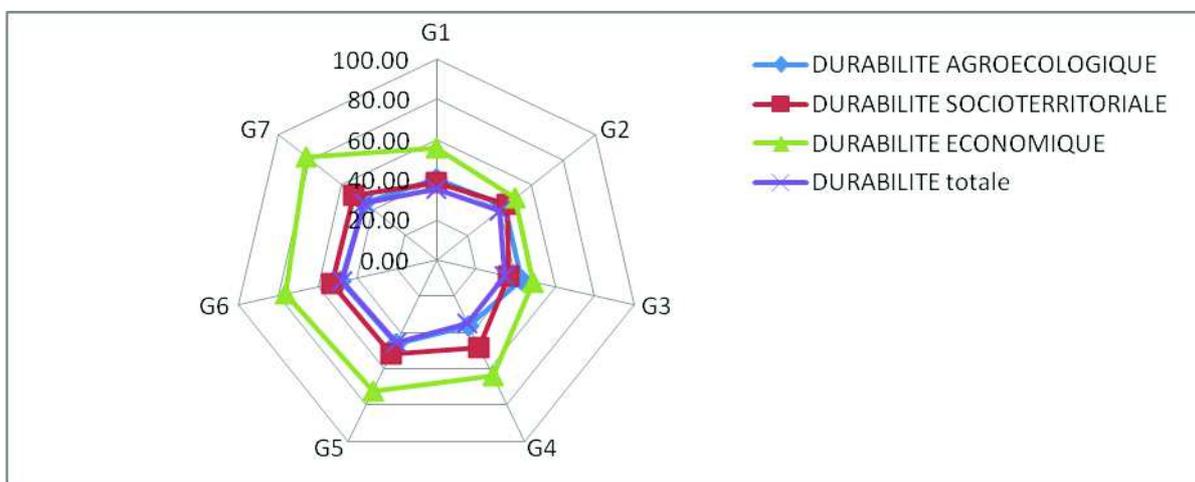


Figure 32b : Représentation graphique des moyennes des trois échelles et de durabilité totale selon le groupe typologique.

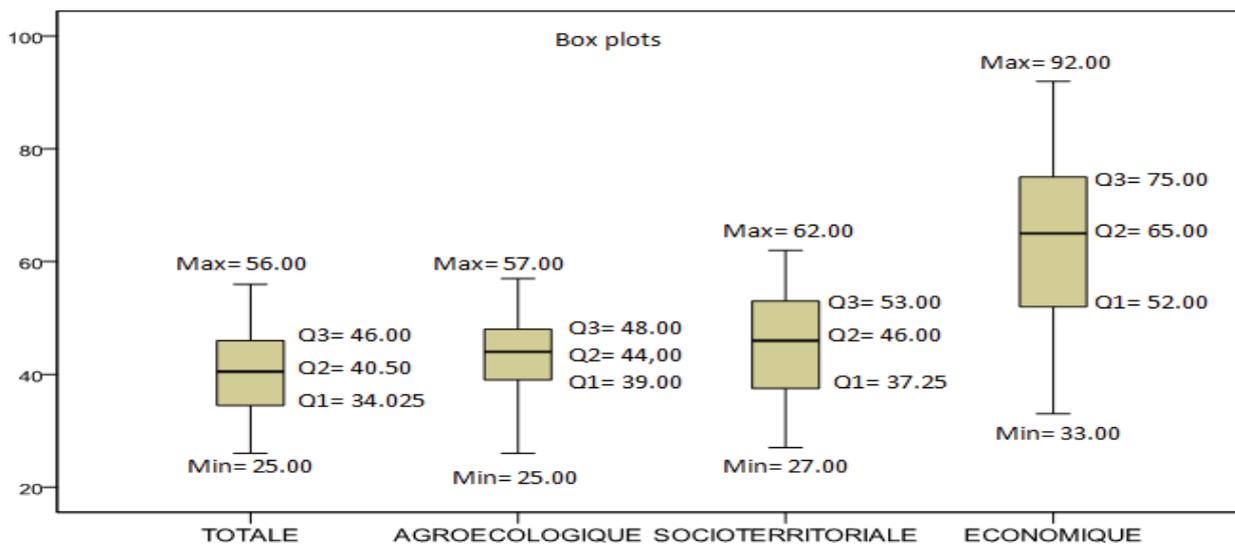


Figure 33 : Boxplots des échelles et de la durabilité totale.

absolues des valeurs test sont égales) par contre, une différence significative ($P < 0,05$) est observée entre groupes typologiques. L'axe 1 est corrélé avec le groupe 1 (agropasteurs de taille moyenne à dominance céréaliculture-élevage des ruminants) et le groupe 5 (les petits agropasteurs transhumants à association céréaliculture- petits ruminants). Cependant, l'axe 2 sépare le groupe 3 (les petits agropasteurs sédentaires à dominance céréaliculture-petits ruminants) et le groupe 4 (les gros agropasteurs sédentaires à spéculations diversifiées) (Tableau 76).

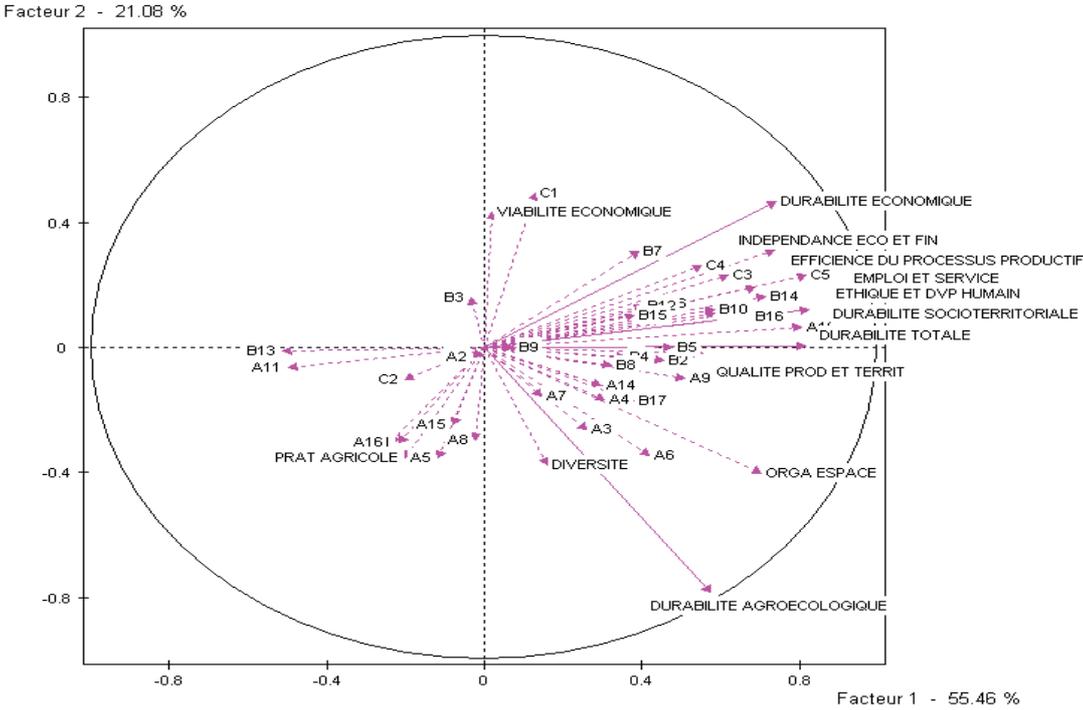


Figure 34 : Projection des variables actives et illustratives sur le plan 1-2 de l'ACP.

Tableau 75 : Valeurs propres de l'ACP des indicateurs de durabilité.

Trace de la matrice :	4.00		
Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	2.81	55.46	55.46
2	0.84	21.08	76.54
3	0.49	12.19	88.73
4	0.45	11.27	100.00

Tableau 76 : Valeurs tests des modalités illustratives sur les axes 1 et 2 de l'ACP selon le système d'élevage et le groupe typologique.

Libellé		Effectif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2
Système d'élevage	Séd	50	1,41	-1,18	-0,10
	Trans	42	2,00	1,41	0,12
Groupe typologique	1	26	1,30	-1,13	-0,02
	2	3	1,78	-1,00	-0,5
	3	14	2,57	-1,49	-0,58
	4	7	1,75	-0,87	0,74
	5	31	1,75	1,32	0,09
	6	6	3,08	1,75	-0,03
	7	5	2,88	1,58	0,47

3.6. TYPOLOGIE DES AGROPASTEURS ENQUETES EN FONCTION DU NIVEAU DE DURABILITE

Pour élaborer les classes typologiques en fonction du niveau de durabilité, une classification hiérarchique ascendante a permis d'identifier trois classes de durabilité (Figure 35).

3.6.1. Classe à durabilité très faible limitée par l'échelle agro-écologique (21 agropasteurs)

Cette classe se distingue par un niveau de durabilité totale très faible. Elle est corrélée négativement avec la durabilité agroécologique. Par contre, aucune corrélation ne s'observe avec l'échelle socioterritoriale ou économique (Annexe 9). Une différence significative ($P < 0,05$) est observée entre la classe 1 et les classes 2 et 3 pour l'échelle agroécologique (Tableau 77).

3.6.2. Classe à durabilité très faible limitée par l'échelle socioterritoriale (28 agropasteurs)

Elle est caractérisée par un niveau de durabilité totale très faible. Elle est opposée à la classe 1 par rapport à l'axe 1 et ont presque la même distance à l'origine (Figure 35). Elle est corrélée négativement avec la durabilité socioterritoriale et la durabilité totale (Annexe 9). Une différence significative ($P < 0,05$) est observée entre les trois classes pour l'échelle socioterritoriale (Tableau 80).

3.6.3. Classe à durabilité moyenne (43 agropasteurs)

Cette classe marque les meilleurs scores pour les deux piliers socioterritorial et économique de la durabilité ; ceci est confirmé par la corrélation positive présente dans l'annexe 9. Elle est positionnée sur l'axe 1 et à droite de l'axe 2 (Figure 35). Le tableau 77 a permis de déceler une différence significative entre les trois classes pour la durabilité économique. Cette classe est composée en majorité des agropasteurs transhumants (Tableau 78).

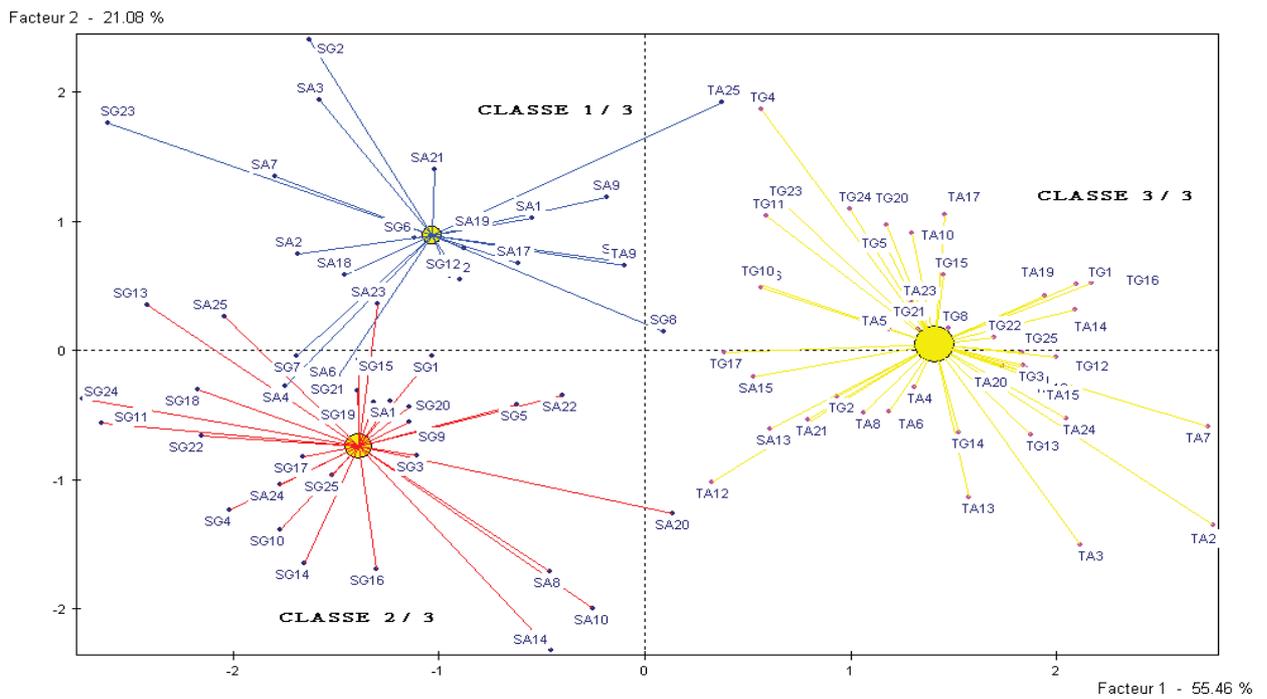


Figure 35: Parangons des 92 agropasteurs regroupés en fonction du niveau de durabilité sur le plan 1-2 de l'analyse en composantes principales des indicateurs de la durabilité.

Tableau 77 : Statistiques descriptives des composantes et échelles de la durabilité.

Classes	Classe 1 (21)	Classe 2 (28)	Classe 3 (43)
Diversité	12,76± 4,02 ^a	14,79±4,67 ^a	13,40±3,36 ^a
Organisation de l'espace	10,05 ± 4,40 ^a	11,93±3,99 ^a	18,49±4,97 ^b
Pratiques agricoles	13,33±3,35 ^a	16,96±4,43 ^b	14,35±4,18 ^a
Qualité des produits	7,81±3,02 ^a	5,82±3,41 ^a	10,30±3,72 ^b
Emploi et services	18,00±3,52 ^b	16,21±1,95 ^a	22,09±2,58 ^c
Ethique	17,24±3,18 ^b	14,14±2,65 ^a	19,60±1,51 ^c
C1	16,76±5,07 ^b	12,57±6,86 ^a	14,67±6,77 ^{ab}
C2	14,29±2,45 ^a	16,96±2,83 ^b	15,12±4,01 ^a
C3	8,43±4,38 ^b	4,75±4,36 ^a	12,28±4,89 ^c
C4	11,14±6,57 ^a	9,57±5,15 ^a	15,95±3,28 ^b
C5	8,67±3,49 ^b	6,50±2,35 ^a	15,81±2,72 ^c
Agroécologique	36,14±6,01 ^a	43,68±5,42 ^b	46,23±5,33 ^b
Socioterritoriale	43,05±7,01 ^b	36,18±5,58 ^a	52,00±3,70 ^c
Economique	59,29±8,02 ^b	50,36±12,30 ^a	73,84±9,94 ^c
Durabilité totale	35,67±6,09 ^a	34,68±3,78 ^a	45,88±4,99 ^b

Les lettres minuscules symbolisent les différences entre groupes typologiques sur la même ligne ($P < 0,05$).

Tableau 78 : Appartenance des exploitations enquêtées aux classes de durabilité, aux systèmes d'élevage et aux groupes typologiques.

Libellé		Classe 1	Classe 2	Classe 3
Système d'élevage	Séd	20	28	2
	Trans	1	0	41
Groupe typologique	G1	13	13	0
	G2	1	1	1
	G3	2	12	0
	G4	4	2	1
	G5	1	0	30
	G6	0	0	6
	G7	0	0	5

3.7. ANALYSE DE LA REGRESSION LINEAIRE ENTRE LES TROIS ECHELLES ET LA DURABILITE TOTALE

Pour caractériser les liaisons entre la durabilité totale et les trois échelles de durabilité. Une régression simple a été effectuée. L'estimation du coefficient de détermination R^2 et l'établissement des équations linéaires : $Y = aX + b$ permettent cette liaison qui associent ces variables. La figure 36 montre une forte liaison entre la durabilité agroécologique et la durabilité totale avec une équation de prédiction suivante : $DT = 0,8056 * DA + 5,3791$ ($P < 0,001$, $R^2 = 0,57$). La durabilité totale est aussi exprimée par la durabilité socioterritoriale par l'équation suivante : $DT = 0,6473 * DS + 10,92$ ($P < 0,001$, $R^2 = 0,58$) (figure 37). Cela explique que la durabilité totale est fortement corrélée avec la durabilité agroécologique et socioterritoriale. Par contre, l'équation de régression pour la durabilité économique n'est pas significative : $DT = 0,2334 * DE + 25,349$ ($R^2 = 0,22$) (figure 38). La durabilité totale est moins corrélée avec la durabilité économique. L'analyse de la régression simple confirme que la durabilité totale est limitée par les deux échelles agroécologique et socioterritoriale. Cela s'explique par la tendance des agropasteurs à maximiser leurs revenus et accroître leur cheptel sans aucune considération aux aspects écologiques (dégradation des parcours, érosion des sols, détérioration de biodiversité) et social (qualité des produits et l'éthique).

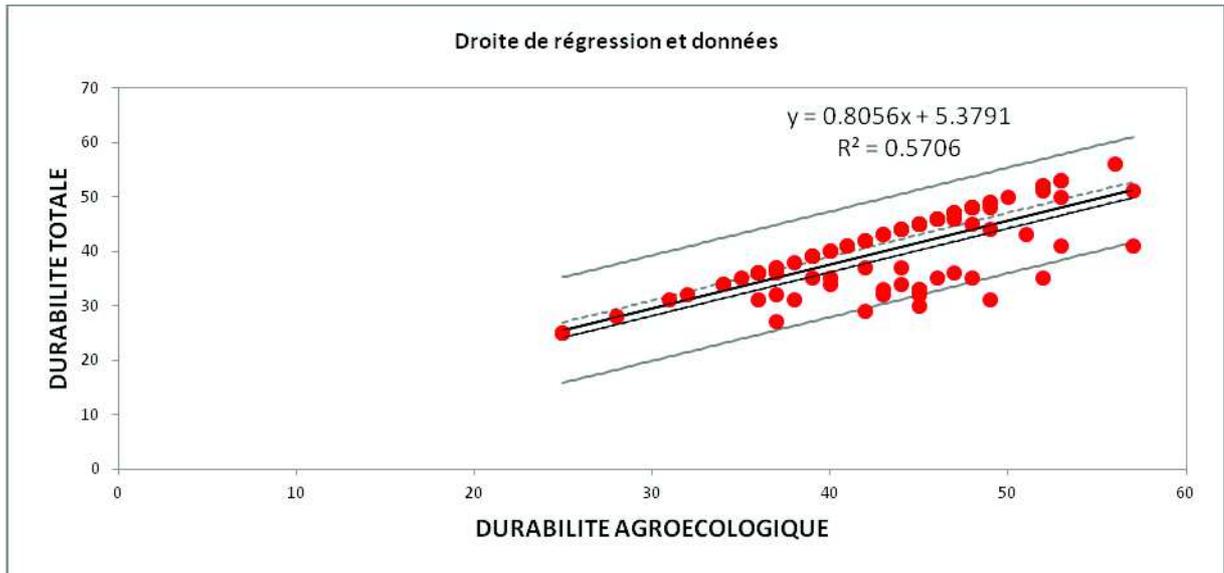


Figure 36 : Régression linéaire entre la durabilité agroécologique et la durabilité totale.

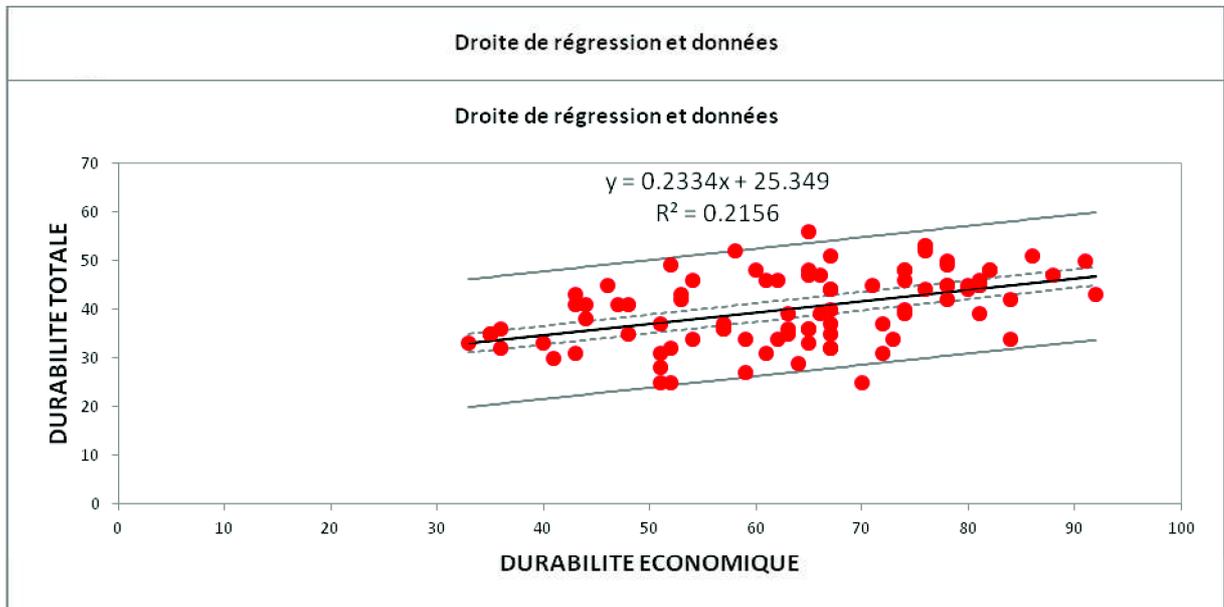


Figure 37 : Régression linéaire entre la durabilité socioterritoriale et la durabilité totale.

Figure 38 : Régression linéaire entre la durabilité économique et la durabilité totale.

3.8. DISCUSSION

L'analyse de la durabilité des systèmes d'élevage steppiques de Djelfa montre une diversité des résultats. Cela se traduit par les transformations du comportement des agropasteurs vis-à-vis du milieu et leurs stratégies d'adaptation aux aléas climatiques et socio-économiques.

Cette situation est confirmée par les valeurs obtenues par les agropasteurs enquêtés qui montrent que la dimension agrécologique présente le niveau le plus faible de la durabilité pour la majorité des enquêtés quelque soient le groupe typologique ou le système d'élevage.

Le système sédentaire s'avère moins durable, du point de vue écologique que du point de vue économique, du fait qu'il est basé sur l'exploitation permanente des parcours et leur mise en culture ainsi que l'épuisement d'autres ressources naturelles (sol, eau, énergie).

Le système transhumant est à un niveau de durabilité acceptable mais il est pénalisé par l'indicateur traitement vétérinaire.

Parmi les facteurs déterminants de la durabilité des exploitations enquêtées, la présence de culture, sa présence agit négativement en réduisant le score des indicateurs diversité de culture (A1 et A2) lorsqu'il s'agit d'augmenter la consommation d'énergie, le recours à l'irrigation et la dégradation de la ressource sol. Malgré les facteurs qui peuvent constituer une contrainte au développement de l'élevage en steppe, ce dernier reste l'activité économique la plus exercée par la population et permet de la maintenir dans ce territoire fragile.

3.8.1. Echelle agroécologique

Les agropasteurs enquêtés associent l'élevage et l'agriculture. Ils ont privilégié les espèces exotiques non adaptées à la région (sensibilité aux aléas climatiques et aux attaques parasitaires). Cette situation a un impact négatif sur la diversité spontanée de la zone steppique. Cette observation est confirmée par Le Houerou (2005) qui rapporte que diversité spontanée de la steppe a régressé en faveur d'une céréaliculture aléatoire. Le camelin qui était une espèce très répandue dans le passé chez les agropasteurs steppiques et qui jouait un rôle écologique important en milieu steppique est aujourd'hui en pleine régression. Cela s'explique par la tendance des éleveurs vers la motorisation (Kanoun *et al.*, 2007).

La nature du climat et le faible niveau de pluviométrie en steppe confirmée par les données météorologiques (Annexe 2) a obligé les agropasteurs à avoir recours à l'irrigation soit par aspersion ou par rigoles (gravité) qui est la plus utilisée par les agropasteurs. Cela accentuent les forages d'où l'épuisement de la nappe. D'autre part, les actions de valorisation des eaux de surfaces sont timides dans la région, ce qui rend les systèmes d'élevage vulnérable pour une ressource difficilement renouvelable. Les pratiques anthropiques concernant la gestion de l'espace pastoral (surpâturage et de sous-pâturage) sont les causes qui accentuent la dégradation des parcours (source d'alimentation du cheptel) favorisée par la sédentarisation des éleveurs. Le surpâturage induit par la croissance numérique des effectifs est une conséquence de cette mutation des systèmes d'élevage (Nahal, 1995 ; Owaygen, 1999). Pour que la conduite de l'élevage de petits ruminants soit durable, il faut agir de manière à préserver et à gérer rationnellement les ressources alimentaires à disposition des troupeaux ; ce qui n'est pas le cas pour le système sédentaire en steppe. Williams (1981) a souligné que la

productivité des systèmes d'élevage extensifs repose directement sur celle des ressources qu'ils exploitent. Alors que Le Houerou (2006) rapporte que la productivité en biomasse des parcours a diminué et elle est passée de 1000 à 250 Kg de MS /ha /an. Cette diminution est aggravée par la charge animale sur les parcours et le prélèvement d'espèces ligneuses pour subvenir aux besoins en combustibles. Paradoxalement, l'effectif national ovin n'a pas cessé d'augmenter et atteint aujourd'hui 21 millions de têtes (MADR, 2012). Les sécheresses récurrentes qu'a connu la zone steppiques sont le facteur climatique qui accentue la sensibilité des systèmes d'élevage. Cela conduit à réduire la capacité de l'écosystème steppique à se régénérer. Cette analyse nous permet de comprendre l'impact des activités pastorales sur les dynamiques écologiques et l'interaction entre l'élevage et les problèmes environnementaux causés par l'évolution des systèmes de production et les pratiques des éleveurs.

Cependant, d'autres contraintes d'ordre social et économique sont à l'origine de la mutation de ces systèmes d'élevage (Daoudi *et al.*, 2013).

3.8.2. Echelle socioterritoriale

L'échelle socio-territoriale constitue aussi un facteur limitant pour la durabilité de systèmes d'élevage steppique. Dans le contexte steppique, nous avons noté une absence de l'élevage biologique, l'usage abusif des produits vétérinaires et un taux d'illettrisme élevé. Les systèmes d'élevage ne donnent aucun intérêt à la démarche qualité (produit de terroir).

Pour l'adhésion des agropasteurs aux associations professionnelles, elle s'inscrit dans le but de bénéficier des subventions de l'Etat afin de pallier aux effets des aléas climatiques. L'habitation des agropasteurs dans les zones éparses confirme leur isolement géographique et social. Nous avons noté aussi les faibles services rendus à la société au territoire. Par contre, la valorisation du capital social et humain est présente notamment chez les transhumants (entraide dans les périodes de récolte, tonte des animaux, et échange d'informations). De plus, la femme rurale comme acteur principal dans le système d'élevage a connu une régression notamment chez les sédentaires ce qui favorise la déperdition des savoir-faire locaux.

Par contre, la main d'œuvre familiale considérée comme capital humain a permis le maintien de l'activité de l'élevage en zone steppique par la conduite des troupeaux propres ainsi que le gardiennage du cheptel des autres agropasteurs moyennant une rémunération (nature ou espèces) et l'exploitation de leurs propres terres. Les agropasteurs sédentaires donnent une importance à la main d'œuvre alors que les transhumants comptent sur le capital social. Un constat a été signalé par Faye (2001).

Cette situation est la conséquence des transformations sociales qu'a subies la société pastorale en steppe. Ces transformations surviennent à la suite de la fracture des relations ancestrales

entre la société et son territoire. Cela se manifeste par la montée de l'individualisme et l'effondrement du collectivisme et la tendance des éleveurs vers la sédentarisation. Cette observation a été déjà rapportée par Khlij *et al.* (2011). La sédentarisation est considérée comme une forme d'adaptation des éleveurs visant à maintenir leur capital productif dans des conditions difficiles (Bourbouze, 2006). Les sédentaires misent sur le capital foncier pour échapper à la décapitalisation du cheptel. Pour cela, une concurrence féroce entre les agropasteurs pour l'accaparement des terres de parcours dits collectifs. Bessaoud et Tounsi (1995) imputent cette transformation d'accès aux ressources à la baisse chronique de la productivité de ces terres.

3.8.3. Echelle économique

La durabilité des systèmes d'élevage steppique est tributaire des aléas climatiques et du marché. Le souci majeur des agropasteurs en steppe est de réaliser une rentabilité économique qu'une durabilité du point de vue économique. Pour cela, la majorité des agropasteurs enquêtés ont enregistré des meilleures performances pour l'échelle économique. Pour atteindre cet objectif, les agropasteurs n'hésitent pas à exploiter les capitaux à leur possession. Les grands agropasteurs sédentaires comptent sur le capital humain et foncier pour la diversification des productions (céréaliculture, arboriculture et maraîchage) et même certains d'entre eux exercent d'autres activités qui ne dépendent pas du climat tel que le commerce et le transport. Une part des revenus issus de ces activités est utilisée pour pallier aux problèmes de déficit alimentaire du cheptel par le recours à l'achat d'aliment du bétail et la location des terres pour le pâturage. Quant aux petits sédentaires, ils ont recours au gardiennage des troupeaux d'autres éleveurs pour améliorer leurs revenus et d'accumuler un capital animal (moyen de subsistance). Les transhumants misent sur les déplacements de leurs troupeaux à la recherche de pâturages afin de minimiser les intrants (aliments du bétail) et d'éviter d'aller vers des situations de décapitalisation. De plus, tous les agropasteurs comptent aussi sur le capital animal (pouvoir productif et capacité d'adaptation). C'est pour cela, ils adoptent des stratégies de sélection sur la base de la prolificité des brebis (deux agnelages par an et possibilité d'obtenir des naissances gémellaires viables). En plus de leur savoir-faire local, certains d'eux ont recours aux biotechnologies de la reproduction (la pose des éponges vaginales). Alary et El Mourid (2007) rapporte que le savoir-faire local et les techniques récentes sont adoptés par les agropasteurs comme alternative pour atténuer les effets des aléas climatiques et du marché. Cette stratégie leur permet de maximiser leurs revenus et assurer une rentabilité économique. L'adaptation des brebis aux conditions de sécheresse à travers leur capacité de mobiliser et de reconstituer leurs réserves corporelles est un levier majeur

adopté par les agropasteurs steppiques dans leurs stratégies de sélection. Cette observation a été signalée dans d'autres contextes par Blanc *et al.* (2004) et Blanc *et al.* (2010).

La transformation des produits de l'élevage (lait, viande, laine) en produits de terroir (valeur ajoutée) a connu une régression dans le milieu steppique et là où se voit le rôle de la femme rurale dans la création de richesses.

D'autre part, les agropasteurs utilisent eux-mêmes les produits vétérinaires afin de réduire les charges liés à la main d'œuvre vétérinaire pour améliorer l'efficacité du processus productif. Mais parfois, ils utilisent des doses élevées ce qui entraîne un gaspillage des médicaments.

Les systèmes d'élevage steppiques sont très dépendants en matière d'intrants et de subventions de l'Etat (prix de l'orge). Cela peut leur permettre d'atteindre la rentabilité économique à court terme mais les fragilisent à long terme et rend leur durabilité tributaire des fluctuations du marché.

L'objectif des agropasteurs en steppe est l'accroissement des effectifs tout en négligeant l'aspect social (qualité de vie, intensité du travail et éthique) et en affectant le milieu. Leurs pratiques adoptées par eux excluent l'aspect qualité des produits et le respect de l'environnement. Ces pratiques provoquant la dégradation des parcours et l'épuisement des ressources naturelles se traduisent par la vulnérabilité des systèmes d'élevage.

3.8.4. Au niveau des indicateurs

L'analyse de la durabilité montre une hétérogénéité des scores obtenus par les différents indicateurs des trois échelles de durabilité. Cela explique l'existence des pratiques favorables et défavorables au développement durable de l'élevage ovin en zone steppique.

Le tableau 79 montre que :

- Cinq indicateurs présentent des notes élevées : la diversité animale, contribution à l'emploi, pérennité probable, viabilité économique, et la dépendance commerciale.

Tableau 79 : Les notes des indicateurs.

Faibles à très faibles	Moyennes	Elevées
Diversité des cultures annuelles et (A1)	Dimension des parcelles (A6)	Diversité animale (A3)
Diversité des cultures pérennes (A2)	Traitement des effluents (A11)	Contribution à l'emploi (B9)
Valorisation et conservation du patrimoine génétique endémique (A4)	Le bien-être animal (A13)	Pérennité probable (B11)
Assolement (A5)	Gestion de la ressource eau (A15)	Viabilité économique (C1)
Gestion des matières organiques (A7)	Dépendance énergétique (A16)	Dépendance commerciale (C2)
Zone de régulation écologique (A8)	Gestion des déchets non	

Actions en faveur du patrimoine naturel (A9)	organiques (B3)
Gestion des surfaces fourragères et pastorales (A10)	Accessibilité de l'espace (B4)
Traitements vétérinaires (A12)	Valorisation des ressources locales (B7)
Protection de la ressource sol (A14)	Services et pluriactivité (B8)
Démarche de qualité (B1)	Travail collectif (B10)
Valorisation du patrimoine paysager (B2)	Formation (B12)
Implication sociale (B5)	Pénibilité du travail (B13)
Valorisation par filières courtes (B6)	Qualité de vie (B14)
Conditions de travail (B16)	Isolement (B15)
	Intégration de la femme rurale (B17)
	Autonomie financière (C3)
	Sensibilité aux aides de l'Etat (C4)
	Efficiences du processus productif (C5)

- Dix huit indicateurs présentent des notes assez moyennes qui peuvent être améliorés. Les notes moyennes obtenues par ces indicateurs s'expliqueraient par le système de compensation entre les items au sein d'un même indicateur ou entre les exploitations entre le même indicateur (hétérogénéité des scores).

- Par contre, 15 indicateurs ont obtenu des notes faibles avec un indicateur qui a eu une note nulle (Traitements vétérinaires (A12)). Ce sont les indicateurs qui renseignent sur les pratiques défavorables dans le contexte steppique. Aussi, ce sont les modifications apportées à ces indicateurs qui font qu'ils obtiennent des notes faibles qu'ils n'auraient pas obtenu en utilisant la grille IDEA originale car les modifications ont pénalisé certaines pratiques inappropriées au contexte steppique. C'est à ce niveau qu'il faudrait intervenir afin de corriger les mauvaises pratiques dans le but de concilier les pratiques respectueuses de l'environnement, les bons liens sociaux à une bonne rentabilité économique de l'élevage.

L'analyse des notes obtenues par les indicateurs montre que le volet économique domine les volets agro-écologique et socioterritorial.

3.9. ANALYSE CRITIQUE DE LA GRILLE CONÇUE

Les systèmes d'élevage en zone steppique peuvent subir des changements au cours du temps induits par plusieurs facteurs d'ordre social, économique et environnemental. A cet effet, l'évaluation de la durabilité doit prendre en considération ces changements.

Lors de l'élaboration de notre grille, nous avons effectué des modifications au niveau des items et en ce qui concerne aussi les valeurs extrêmes des indicateurs. Ces modifications ont permis de donner à chaque indicateur son poids par rapport à la note finale.

L'objectif des modifications effectuées est : i) permettre d'établir un diagnostic plus précis sur les pratiques mises en œuvre par les agropasteurs, ii) les indicateurs de la durabilité doivent permettre de repérer les mauvaises pratiques et d'encourager les pratiques responsables, iii) les données nécessaires à leur calcul doivent être facilement à recueillir pour que l'indicateur reflète mieux la réalité.

L'évaluation de la durabilité à l'aide de la grille élaborée au contexte steppique a permis de dégager plusieurs remarques, dont la prise en considération permet une amélioration de la méthode pour une bonne précision des résultats. Les remarques peuvent être résumées comme suit :

3.9.1. La construction des indicateurs

3.9.1.1. La précision des données

Les scores obtenus par certains indicateurs varient selon les agropasteurs car ils sont influencés par le tempérament de l'enquêté ou la connaissance de l'enquêteur.

Les données influencées par le tempérament de l'enquêté

Certains indicateurs reflètent directement le sentiment de l'enquêté ; à titre d'exemple :

- La pérennité probable (B11), qui est basée sur l'auto-estimation de l'enquêté, où la totalité des ont répondu que leurs enfants sont obligés de reprendre l'activité de leurs parents vu qu'ils n'ont pas d'autres choix.
- La pénibilité du travail (B13), qui est influencée beaucoup plus par la période de surcharge précédant l'enquête, ce qui peut avoir une influence sur la note de l'indicateur. Ainsi, le nombre de jours par où l'enquêté se sent surchargé s'avère difficile car les agropasteurs se souviennent des périodes où ils se sentent surchargés (agnelages, moisson-battage, tonte et transhumance).
- Qualité de vie (B14) et sentiment d'isolement (B15), ces indicateurs reposent sur l'auto-estimation de l'enquêté qui peut varier avec le sentiment de la période l'enquête. il est à signaler que la qualité de vie des agropasteurs en steppe est tributaire de l'état des parcours et des prix du bétail sur le marché.

Car un agropasteur qui a perdu une partie de son capital animal pour subvenir aux besoins du ménage considère que sa qualité de vie est médiocre.

Pour le calcul de ces indicateurs, il serait nécessaire d'introduire dans questionnaires des questions objectives qui permettent de rendre les résultats plus fiables et plus précis.

Les données influencées par la connaissance de l'enquêteur

Pour l'indicateur bien-être animal (A13), le calcul de certaines de ses modalités (état de santé et état des parcours) risque de ne pas être effectué de la même manière par différents enquêteurs.

Pour cela, il serait important d'intégrer une liste précise pour ces modalités dans un manuel compréhensible par l'enquêteur. L'état sanitaire du troupeau peut être lié au nombre d'animaux malades. Pour l'état des parcours, il nécessite d'évaluer la productivité quantitative et qualitative des parcours.

3.9.1.2. L'absence de données référentielles

L'objectif principal de l'indicateur Valorisation de l'espace est de déterminer un équilibre entre l'effectif animal et les ressources fourragères fournies par les parcours afin de réduire le surpâturage. L'indicateur fertilisation basé sur le bilan azoté vise à déterminer le niveau de pollution induit par le système de production à l'environnement. Nous n'avons pas des données référentielles pour le calcul de ces indicateurs. De plus, ces indicateurs nécessitent des informations précises sur le rendement des parcours en matière de biomasse végétale par hectare. Le manque de ces données constitue une contrainte pour le calcul de ces indicateurs.

3.9.1.3. La fiabilité des données

Le recueil des données économiques était difficile au cours des enquêtes. Cela est dû au manque de détails concernant les achats et les ventes vu l'absence de cahier de comptabilité ainsi que les agropasteurs préfèrent de ne pas parler de leurs revenus.

L'indicateur viabilité économique est rapporté au SMIG. Vu le SMIG officiel (18000DA) ne reflète pas la réalité, nous avons adopté le SMIG proposé par les organisations syndicales estimé à 40000 DA. Des travaux ultérieurs nécessitent des données fiables sur le volet financier des exploitations afin de donner des résultats plus objectifs sur les performances économiques des exploitations.

3.9.1.4. Les indicateurs conçus pour les systèmes d'élevage

La modification du calcul des indicateurs dépendance énergétique (A16) et contribution à l'emploi (B9) par l'adoption du nombre des UGB à la place de la SAU peut induire des erreurs selon le système (sédentaire ou transhumant).

Pour les agropasteurs possédant une SAU élevée, l'indicateur dépendance énergétique risque de ne pas refléter la réalité car la consommation du carburant (travaux agricoles et irrigation) augmente la note de cet indicateur. De même, si on adopte le calcul par rapport à la SAU, on

risque de ne pas avoir de bons résultats car un nombre important d'agropasteurs transhumants possèdent des SAU de petite taille.

A la lumière de ces remarques, il serait intéressant d'entrer dans les détails et de diviser cet indicateur en deux modalités, l'une qui calcule la dépendance énergétique par rapport au nombre d'UGB et l'autre calcule l'indicateur en utilisant la SAU. Ces modifications rendent la méthode plus robuste et applicable à tous les systèmes (sédentaires et transhumants).

De même, pour l'indicateur contribution à l'emploi (B9), il est nécessaire aussi de préciser le type de la main d'œuvre (berger ou ouvriers agricoles).

3.9.2. L'attribution des scores

Les remarques induites par l'attribution des scores concernent essentiellement :

3.9.2.1. Les notes extrêmes non atteintes

A chaque indicateur est attribuée une note maximale et une note minimale. Cela représente la pondération des indicateurs de la grille d'évaluation de la durabilité. Ainsi, les notes extrêmes représentent les seuils inférieurs et supérieurs que peut atteindre la durabilité pour un indicateur. L'attribution de ces notes nous mène à s'interroger sur l'importance l'indicateur au sein de la grille d'évaluation. L'analyse des résultats a permis de dégager certaines remarques liées à ces extrêmes.

Des notes maximales souvent non atteintes

Pour que l'indicateur diversité animale obtienne la note maximale, il faut au moins cinq espèces cohabitent dans la même exploitation (ou quatre espèces avec une race supplémentaire pour l'une des espèces existantes). Les résultats d'enquête montrent qu'aucune exploitation n'a atteint la note maximale pour cet indicateur.

La signification de la note zéro

La note zéro représente le seuil inférieur de durabilité pour un indicateur donné. Aucune exploitation n'a atteint la note zéro pour l'indicateur diversité animale (A4), par con. cette note est rarement atteinte pour les indicateurs économiques (C1, C2, C3, C4, C5).

3.9.2.2. Les notes extrêmes souvent atteintes

Si les notes maximales sont souvent atteintes, cela nous conduit à s'interroger sur la sensibilité et la rigidité de l'indicateur.

Des notes maximales fréquemment atteintes

Les résultats d'enquête montrent que pour l'indicateur pérennité probable (B11), la majorité des exploitations ont atteint la note maximale. Donc, il ne s'agit pas d'un indicateur sensible, car l'activité d'élevage se transmet par héritage de père en fils en zone steppique.

Des notes minimales souvent atteintes

Nous considérons qu'un minimum est fréquemment atteint lorsque 70% et plus des exploitations ont eu une note zéro pour un indicateur donné. Les résultats d'enquête montrent que les indicateurs zone de régulation écologique (A8), traitements vétérinaires (A12), protection de la ressource sol (A14) ont atteint facilement la note zéro. Le problème ne réside pas dans la manière dont l'indicateur a été construit et calculé mais dans les pratiques défavorables mises en œuvre par les agropasteurs

Les remarques liées à l'attribution de scores ne constituent pas une base solide pour décider des modifications sur les bornes fixées pour chaque indicateur car elles sont limitées à notre échantillon d'étude et leur modification éventuelle doit suivre un test plus large soit au niveau de la taille de l'échantillon testé ou au niveau de l'activité agricole étudiée.

La validation future de la méthode requiert la mise en action d'un groupe composé de chercheurs, d'experts et d'agropasteurs afin de valider une grille qui reflète la réalité du terrain et permette d'évaluer au mieux la durabilité des exploitations.

Au-delà de ce qui a été discuté en termes de durabilité et de la dynamique des systèmes d'élevage, nous nous proposons de formuler des pistes d'amélioration qui convergent vers la durabilité de l'élevage pastoral et agropastoral, et de proposer des perspectives de recherche ultérieures. Cependant, nos pistes d'amélioration ont été fondées sur les résultats d'enquêtes pour permettre de corriger les mauvaises pratiques traduites par des notes faibles obtenues par certains indicateurs.

4. LES VOIES DE DEVELOPPEMENT DURABLE DE L'ELEVAGE PASTORAL ET AGROPASTORAL DANS LA STEPPE ALGERIENNE.

4.1. PROBLEMATIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE EN STEPPE

Les agropasteurs en steppe n'ont pas développé des stratégies en vue d'assurer une durabilité à leurs systèmes d'élevage ainsi qu'à leur territoire. Ils ont seulement développé des stratégies d'adaptation aux changements climatiques et socio-économiques pour maintenir leurs moyens de subsistance.

Les agropasteurs sont conscients des impacts négatifs de leurs pratiques sur le territoire steppique. Ils se rendent compte aussi que la dégradation de la steppe relève de la responsabilité de toute la communauté pastorale.

Pour subvenir aux besoins de la famille, les agropasteurs visent à accroître leur cheptel, et pour couvrir les besoins fourragers de celui-ci, ils s'orientent vers l'accaparement du bien collectif qui est la steppe.

Le mode de développement actuel de l'élevage agropastoral en steppe répond seulement à la question des besoins croissants. Mais, il épuise les ressources naturelles ce qui affaiblit le potentiel productif de la steppe.

L'exploitation minière de la steppe conduit à long terme à l'épuisement des ressources naturelles et aussi à des conflits sociaux liés au partage de ces ressources.

En effet, si ce genre d'exploitation de ressources collectives pose peu de problèmes tant qu'elles sont en abondance, elle en pose beaucoup dès qu'elles sont exploitées abusivement par des agropasteurs obéissant à leurs seuls intérêts (maximisation des revenus) : problèmes de durabilité (surexploitation, dégradation, réduction du potentiel productif des parcours) ; problèmes de répartition des droits d'usage (exploitation inéquitable, appropriation illégales, exclusion, conflits sociaux).

Répondre à des besoins croissants en utilisant le savoir-faire local et les techniques modernes et en exploitant rationnellement toutes les ressources disponibles, telle est la problématique du développement durable de la steppe algérienne.

Pour cela, nos voies de développement ont été fondées sur une approche plus globale qui tente d'intégrer simultanément le volet environnemental, social et économique. Cela permet de compenser le faible niveau de durabilité agro-écologique induit par les actions anthropiques des agropasteurs.

4.2. NECESSITE D'UN DEVELOPPEMENT DURABLE

Les questions de développement durable liées à la croissance économique et à la préservation de l'environnement se posent avec acuité partout dans le monde. En Algérie, ces questions n'ont cessé d'être abordées avec importance au cours des dernières décennies. L'Algérie qui détient un capital foncier cultivable et pâturable très faible et qui ne peut subvenir à une demande d'une population sans cesse croissante. Donc, la sécurité alimentaire du pays est mise en danger. A cet effet, les pouvoirs publics comptent sur les importations pour couvrir ce déficit de la production nationale grâce à une rente pétrolière (ressource non renouvelable).

La zone steppique qui est un théâtre de transformations, dues aux changements climatiques et aux sécheresses cycliques ayant secoué la région ces dernières décennies.

L'Etat à travers ses politiques de développement a créé les subventions pour l'aliment du bétail en vue de maintenir l'activité de l'élevage, l'unique source de revenu des populations pastorales. Mais les fluctuations des prix des hydrocarbures sur le marché international et l'épuisement de cette ressource durant la dernière décennie rendent cette situation très critique.

Actuellement, l'élevage agropastoral en steppe est basé sur la surexploitation des ressources fourragères steppiques et la sous-exploitation des ressources de celles du Tell et du Sahara.

L'élevage agropastoral durable est censé créer autant d'emploi et de revenus (pour éviter à la population d'aller vers des situations de paupérisation) et de fournir des produits animaux en qualité et en quantité pour contribuer à améliorer la sécurité alimentaire du pays et que les ressources soient durablement exploitées. C'est une nécessité.

Cependant, plusieurs questions méritent d'être posées : existe-il des possibilités pour un développement agropastoral durable dans la steppe algérienne? Quelles sont les méthodes durables à utiliser? A quelles conditions économiques, sociales, environnementales et politiques ce développement durable est possible et peut voir le jour dans les années à venir?

Cela nous contraint à réfléchir sur des méthodes qui permettent d'exploiter rationnellement les terres cultivables et les parcours pâturables afin d'améliorer la durabilité des activités agropastorales sur le territoire steppique en intégrant le savoir-faire local et les techniques modernes disponibles.

4.3. LES VOIES DE DEVELOPPEMENT DURABLE

La steppe possède un potentiel fourrager et pastoral faible. Ce potentiel est à la fois surexploité (expansion de la céréaliculture et le surpâturage) et sous-exploité (faiblesse des

espèces pastorales et fourragères autres que les céréales, avec une mauvaise gestion des ressources en eau).

En outre, les ressources fourragères et pastorales de la steppe ne sont pas bien valorisées par l'élevage. Les activités de transformation et de valorisation des produits de l'élevage méritent aussi d'être améliorées.

Dans cette partie, nous tentons de traiter les voies de développement durable de l'élevage dans la steppe algérienne.

4.3.1. Développement de la production fourragère et pastorale

D'après les estimations du HCDS en 2006, les besoins fourragers du cheptel steppique sont couverts à environ 50% par la production fourragère de la steppe, soit 2,6 Milliards d'unités fourragères. Pour réduire la dépendance fourragère vis-à-vis du marché mondial, il faut penser à développer la production fourragère locale. Ces propositions ont pour objectif d'améliorer les insuffisances rapportées par les indicateurs valorisation et conservation du patrimoine génétique local (A4), gestion des surfaces fourragères et pastorales (A10).

4.3.1.1. Réhabilitation des parcours dégradés

Le surpâturage et le sous-pâturage sont les premiers facteurs à l'origine de la dégradation des parcours. En fait, si la charge animale est faible, ce sont les bonnes espèces pastorales qui seront broutées, donc, elles seront menacées de disparition. Au contraire, si la charge animale est très élevée, toutes les espèces seront sur-pâturées et commencent à disparaître. Une bonne charge pastorale est la seule solution qui assure une meilleure valorisation des bonnes et des moins bonnes espèces tout en permettant leur régénération.

Pour assurer le respect d'une bonne charge animale sur les parcours, l'Etat doit intervenir en donnant aux tribus steppiques ayant le droit de pâturage cette responsabilité pour contrôler les pratiques des agropasteurs qui y appartiennent. Les acteurs qui ne respectent pas les règles de jeu, ils sont tenus responsables et vont subir des sanctions comme la privation des subventions et des avantages accordés par l'Etat.

La mise en défens est l'une des techniques qui permet la protection des parcours de la dégradation. Elle permet d'obtenir des parcours très riches en espèces annuelles en les laissant de fleurir et de donner des graines pour se multiplier.

4.3.1.2. Restauration des parcours dégradés

La restauration des parcours dégradés est une opération indispensable. Pour la concrétiser, il faut s'orienter vers les plantations pastorales locales (arbres et arbustes fourragers) et le semis d'espèces annuelles.

Parmi les espèces à préconiser, citons les *Atriplex* (*Atriplex halimus* et *Atriplex nummularia*), contrairement à l'espèce exotique (*Atriplex canescens*) utilisées par le HCDS et qui a un impact négatif sur l'équilibre phyto-sociologique de la flore steppique, et en plus elle est moins appréciée par le cheptel (faible teneur en sels). Les Médiques (*Medicago Arboria*) et le cactus (*Opuntia ficus indica*). Celui-ci est une espèce rustique bien adaptée à la sécheresse, à la chaleur et aux sols pauvres et peut présenter un intérêt pastoral pour la steppe et sert aussi pour la fixation des sols contre l'érosion. En plus de son rôle fourrager et écologique, sa teneur en eau (85-90%) peut résoudre les problèmes d'abreuvement du cheptel dans les zones steppiques et pendant les périodes de sécheresse. Par ailleurs, le cactus est considéré comme une source de revenu puisque l'agro-pasteur pourrait vendre les fruits et les raquettes de cet arbuste. Cette solution est à généraliser car elle a confirmé son efficacité dans d'autres pays et spécifiquement en Tunisie (Bensalem, 2011 ; Abidi et Bensalaem, 2012).

4.3.1.3. La création de pépinières pour les espèces locales

Pour la réhabilitation des parcours, nous pouvons proposer la création des pépinières pour les espèces locales au lieu d'utiliser des espèces exotiques qui ont montré leur faiblesse d'adaptation aux conditions pédoclimatiques de la région.

La collecte de semences d'espèces locales de bonne valeur pastorale ayant de bonnes performances de germination et de croissance et leur multiplication peut aussi être considérée comme solution pour développer les cultures fourragères et constituer le stock fourrager pour un cheptel sans cesse croissant et dans une zone fragile.

Selon les travaux de recherche sur la mise en valeur des régions arides de l'UNESCO (1957), la constitution de réserves fourragères est un élément clé d'une organisation rationnelle de l'élevage dans les zones semi-arides, parce qu'elle a le double objectif de fournir une base alimentaire plus sûre et plus uniforme et de donner une période de repos à la végétation naturelle.

4.3.2. Développement de la céréaliculture dans les zones de dépression

La céréaliculture doit être développée dans les terres favorables (dayate) où la couche arable est consistante et que la mise en culture n'aura pas des impacts négatifs irréversibles sur les parcours. L'augmentation des rendements et l'accroissement des revenus passent par l'amélioration des techniques et des moyens de production. Cela concerne l'utilisation des semences locales résistantes à la sécheresse et au froid, l'épandage du fumier et le choix des techniques culturales conservatrices (semis direct ou TCS). Pour que ces propositions soient bien concrétiser, il faut un accompagnement des agropasteurs par la garantie des moyens de production et des prix à la vente pour éviter l'extension des superficies emblavées et le

défrichement des parcours. C'est l'objectif des indicateurs diversité des cultures annuelles et temporaires (A1) et protection de la ressource sol (A14).

4.3.3. Développement de l'arboriculture fruitière rustique

Les arbres ont un rôle essentiel dans la création d'un milieu favorable au bon développement des cultures fourragères : protection contre la chaleur solaire de l'été, taux d'humidité plus élevé. L'association culture fourragère-arboriculture fruitière rustique relève d'un intérêt primordial où elle permet la préservation du sol contre l'érosion et la diversification des sources de revenus pour les agropasteurs ; l'utilisation des produits de ces cultures dans l'alimentation humaine et des sous-produits dans l'alimentation du bétail. Ce qui permet de réduire la dépendance alimentaire vis-à-vis du marché d'aliment du bétail. Elle sert aussi comme un abri aux animaux durant la période estivale.

Cependant, nous avons souligné un manque sévère en matière de technicité en arboriculture chez les agropasteurs de la steppe.

Pour assurer sa réussite, il faut respecter les conditions de plantation : les arbres doivent être plantés sur des sols profonds et suffisamment approvisionnés en eau, et non pas sur des sols squelettiques qui nécessitent le brisement de la croûte calcaire. Le désherbage peut s'effectuer seulement autour des arbres ; les labours sur l'ensemble des surfaces plantées sont à éviter afin de réduire les pertes en matières organiques.

Les espèces arboricoles à préconiser sont l'olivier, l'amandier, l'abricotier et le grenadier qui montrent une adaptation aux conditions steppiques. Comme indiqué dans l'indicateur diversité des cultures pérennes (A2).

Pour cela, il faut créer des pépinières pour les espèces rustiques ayant prouvé des capacités d'adaptation au climat steppique que d'avoir recours à l'achat des variétés multipliées dans des zones à climats différents. Les variétés multipliées dans les régions du Sud seront sensibles à la gelée et les variétés multipliées dans les régions du Nord seront sensibles à la sécheresse.

4.3.4. Valorisation des eaux pluviales

Pour pallier à l'insuffisance des précipitations et éviter aussi l'épuisement des eaux des nappes, la valorisation des eaux de crue par la dérivation, l'acheminement et la dispersion est devenue plus qu'indispensable. Cela afin d'améliorer la gestion de la ressource en eau en steppe (indicateur A15).

Cette technique a été utilisée par les agropasteurs de la steppe depuis longtemps, dans le but d'exploiter l'orge en vert en hiver et d'augmenter les rendements en grain et en paille durant l'été. Néanmoins, elle est utilisée avec des moyens traditionnels (houe, pelle..). Cela

compromet son efficacité et elle crée souvent des conflits, pour le partage des eaux, entre les acteurs sociaux et même entre les tribus.

L'intérêt de cette opération est de disperser l'eau sur le maximum d'endroits possibles, et de permettre aux agro-pasteurs éloignés (zones éparses) et disposant de peu de moyens, de bénéficier aussi des avantages des aménagements.

La question de l'eau, une source rare, doit être étendue aussi largement que possible et répartie équitablement au profit du plus grand nombre d'agro-pasteurs en particulièrement ceux des zones éparses. Le détournement illégal et l'accaparement des terres et des eaux par une minorité doivent être combattus.

4.3.5. Valorisation des sous produits agricoles dans l'alimentation animale

Pour couvrir le déficit alimentaire du cheptel dû à la faible productivité des parcours, les agro-pasteurs steppiques ont recours à la complémentation à base d'orge, de son ou d'aliment concentré. La valorisation des sous produits agricoles dans l'alimentation du bétail ne représente aucun intérêt pour les agropasteurs car ils considèrent que les sous-produits agricoles vont compromettre la qualité de leurs produits (lait, viande).

En absence de chiffres officiels en Algérie, la valorisation des sous produits agricoles et leur incorporation dans les aliments de bétail est faible.

Les principaux sous-produits dont dispose l'Algérie et pouvant entrer dans l'alimentation animale, sont les grignons d'olive, les amandes d'abricots et les rebuts de dattes. C'est l'objectif signalé par les indicateurs diversité des cultures pérennes (A2) et valorisation des ressources locales (B7).

L'incorporation des grignons d'olives dans l'alimentation animale a donné des performances zootechniques (digestibilité des rations, croissance, consommation d'aliment, indice de consommation, rendement en viande et la qualité des carcasses) encourageantes. De plus, le grignon d'olive n'est pas toxique et il est bien accepté par les agneaux. Son incorporation au niveau des unités de fabrication d'aliment de bétail sans aucun traitement préalable chimique ou physique (sauf le broyage pour la fabrication de l'aliment final) ne pose aucun problème (Chaabane *et al.*, 1997). Gharbi et Benarif (2011) rapportent que leur introduction comme aliment de soutien ou de sauvegarde en période de disette entraînerait une amélioration du revenu des éleveurs

La zone semi- aride en Algérie est dominée par la culture de l'abricotier (Batna : 4631 ha, M'sila : 8560 ha, Khenchela : 2690 ha, Elbayadh : 1879 ha, Djelfa : 2147) (MADR, 2012).

Arbouche *et al.* (2013) ont étudié l'incorporation du tourteau d'amande d'abricot à la place du tourteau de soja dans l'alimentation des agneaux et rapportent que le poids final et le rendement en carcasse est influencé positivement par le taux d'incorporation.

Le palmier dattier constitue la clé de voûte de l'agriculture saharienne. Il occupe une superficie totale de 163 985 ha avec une production totale de 7 893 570 qx de dattes (MADR, 2012).

Cette culture offre un tonnage très important de sous produit qui peuvent être utilisés d'une façon rationnelle dans l'alimentation du bétail tels que les rebuts de dattes, les pédicelles et les palmes sèches (Chehema *et al.*, 2000). La valorisation des sous-produits est facilitée par la fabrication de blocs multi-nutritionnels. Cette technique a été mise au point en Australie par Beanmes en 1963, et reprise en Tunisie par Kayouli (1994).

Les essais de fabrication de ces blocs en Algérie par l'Institut technique des élevages (ITELV, 2002), a montré que le coût de revient de ce complément alimentaire est raisonnable.

Cependant, les agropasteurs de la steppe ont montré leur opposition de les utiliser à cause de leur forme (ils préfèrent les formes habituelles : en grain, en poudre ou en granulée) et à cause de la difficulté d'habituer les animaux à cet aliment. Donc, Il faudrait essayer de lever ces difficultés pour diffuser l'utilisation de cet aliment.

Abbecha et Mengaa (2007) ont rapporté que l'adaptation des caprins avec les blocs multi-nutritionnels à base de rebuts de dattes est rapide. Ainsi, ils ont un effet positif sur la production laitière des chèvres. Benguega (2006) a confirmé aussi l'effet positif de ces blocs sur le GMQ des ovins et des caprins.

4.3.6. Développement de l'élevage

L'élevage ovin dans la steppe est le principal fournisseur en productions animales (viande, lait et laine). Ces productions dépendent de la productivité numérique, de la productivité pondérale et des rendements en lait et en laine des ovins. Cependant, ces productivités sont faibles en raison de la faible productivité des parcours, des caractéristiques génétiques d'animaux élevés localement et de la médecine vétérinaire pratiquée hors la loi en steppe.

Le développement de l'élevage dans la steppe algérienne, ne signifie pas de mettre en place un élevage moderne en supprimant l'élevage existant, mais d'améliorer ce dernier.

Les principaux volets qui méritent d'être améliorés en vue de développer l'élevage en steppe concernent la médecine vétérinaire, la sélection et la préservation des races locales, et l'amélioration par les croisements.

4.3.6.1. Développement de la médecine vétérinaire

Dans la steppe, les soins vétérinaires sont pratiqués par les agropasteurs eux-mêmes. Les vétérinaires sont des simples commerçants qui vendent seulement les médicaments. Ce qui conduit à des dérives commerciales et scientifiques. Ces mauvaises pratiques ont été renseignées et pénalisées par l'indicateur traitement vétérinaire (A12) ce qui justifie la note nulle obtenue par toutes les exploitations pour cet indicateur.

Les vétérinaires ont aussi des insuffisances en matière de formation continue et des connaissances épidémiologiques. Ils sont sous-équipés en moyens d'exploration modernes pour mieux maîtriser les maladies. Donc, la faiblesse de la médecine vétérinaire est la caractéristique de l'élevage steppique.

Pour pallier à cette situation, la médecine vétérinaire en steppe doit être développée par la création des centres d'intervention dans les zones de concentration du cheptel. Ces centres doivent être équipés en personnels bénéficiant de formation continue et dotés d moyens d'investigation sophistiqués pour permettre un suivi rigoureux des animaux même durant les périodes de transhumance et de lutter contre les pratiques déloyales en matière de médecine vétérinaire. Cela permet aussi de mieux gérer les pathologies qui provoquent des dégâts dans les élevages telles que : la clavelée, la brucellose, la fièvre aphteuse et la fièvre catarrhale.

4.3.6.2. Sélection et préservation des races locales

Les agropasteurs de la steppe s'intéressent aux animaux qui sont adaptés aux conditions de la sécheresse et capables de valoriser les fourrages à faible valeur alimentaire des parcours. Ainsi, ils sélectionnent les animaux sur la base des aptitudes reproductives (fertilité et prolificité). Par contre, l'hétérogénéité des races est la caractéristique du cheptel ovin et caprin de la steppe. Cela est dû au brassage d'animaux lié aux échanges commerciaux et aux transhumances. Pour cela, il faut mettre en place un programme de sélection en vue de fixer les types adaptés aux conditions du milieu et ayant des meilleures performances de production et de reproduction. L'amélioration du cheptel steppique doit se baser sur la sélection des races locales. Daget et Godron (1995), signalent que l'élevage extensif nécessite des animaux adaptés ayant fait l'objet d'une sélection particulière au fil du temps ; ainsi, la nécessité de proposer un programme d'amélioration génétique de la race locale tout en conservant ses caractéristiques (amélioration basée sur la sélection et non pas sur le croisement avec un matériel étranger). Tel est l'objectif de l'indicateur valorisation et conservation du patrimoine génétique endémique (A4).

A cet effet, le programme est basé sur la création des centres de conservation des races dans leur berceau d'origine. Il comporte la production de géniteurs et la vente des animaux sélectionnés aux agropasteurs en échange de leurs animaux destinés à la réforme.

L'amélioration et la conservation des meilleures races se fait chez les agropasteurs en les encourageant avec des prix, des médailles et d'autres avantages.

4.3.7. Développement des énergies renouvelables

La steppe est un territoire très vaste où les habitats sont disséminés dans les zones éparses et les agropasteurs sont isolés. Ceci constitue une contrainte pour l'électrification des foyers et des points d'eau pour l'abreuvement du cheptel à cause du coût de revient très élevé (non économique). Vu l'importance des gisements des énergies renouvelables dans ces zones et les besoins énergétiques minimes des ménages ruraux, il est indispensable d'avoir recours aux énergies renouvelables pour développer l'élevage et pour améliorer les conditions d'exercice des activités agropastorales. L'utilisation de cette alternative énergétique permet l'électrification rentable des foyers, la conservation à froid des produits de terroir (viande, lait et dérivés), abreuvement du cheptel et la préservation de la ressource en eau. Cela afin d'améliorer la durabilité de l'indicateur dépendance énergétique (A16).

Le HCDS (2008) a déclaré qu'il a distribué 4 204 kits solaires mobiles pour l'électrification des foyers et des tentes (Kheima) (photo23 et 24 : annexe 7) et installé 144 pompes solaires d'une puissance de 172 KWc mobilisant plus de 2880 M3/J soit la couverture des besoins de 576 000 têtes (photo25 : annexe7) et 77 éoliennes mobilisant 2310 M3/J soit la couverture des besoins d'abreuvement d'un cheptel de 462 000 têtes (photo26 : annexe 7).

4.3.8. Promotion de la femme rurale

Les activités pastorales et agropastorales en milieu steppique sont des activités très pénibles. Il est considéré que ces activités sont exercées par les hommes et que le savoir-faire est un capital détenu uniquement par ceux-ci.

Cependant, la femme rurale contribue à beaucoup d'activités dans le système d'élevage tel que la conduite de l'élevage (entretien des animaux, alimentation et abreuvement, et la traite) et la transformation des produits de l'élevage (lait et laine).

Elle est souvent considérée comme une main d'œuvre gratuite. Mais en réalité, elle est le maillon de la pérennisation du savoir-faire autochtone et une actrice principale du développement agropastoral durable.

La femme rurale en milieu steppique exerce deux types d'activités :

Les activités improductives : qui incluent les travaux du ménage (préparation des repas, la lessive et le soin des enfants),

Les activités productives concernent principalement la conduite des animaux, la transformation du lait en fromage, beurre et petit lait, le travail de la laine et la confection des produits de tissage (Burnous, Qashabiya, etc.).

Berchiche (2010) affirme que la femme rurale en milieu steppique assure la continuité de l'activité de l'élevage et prend la relève en cas de la disparition du chef de famille. Elle constitue un vecteur essentiel du savoir-faire pastoral ancestral.

A cet effet, toute stratégie de développement durable de l'agropastoralisme en milieu steppique doit intégrer l'approche genre dans sa conception. Une approche qui crée les synergies et les complémentarités entre les femmes et les hommes dans les systèmes d'élevage steppiques. C'est pour cette raison, nous avons introduit dans la grille d'évaluation l'indicateur intégration de la femme rurale (B17). Cela s'inscrit dans le cadre des exigences du développement agropastoral durable liées au volet socio-économique, à la préservation des ressources naturelles et à la sauvegarde du savoir-faire local pour l'élevage et l'artisanat lié à l'agropastoralisme.

4.4. LES PERSPECTIVES DE RECHERCHES

Notre travail constitue une étape pionnière dans l'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage dans la zone steppique. Les perspectives de recherche ultérieures s'orientent vers la l'élargissement des champs d'étude avec l'évolution des systèmes d'élevage.

Il serait également intéressant de renforcer les points faibles de la méthode notamment ceux liés au calcul du chargement animal afin de pouvoir ajuster le potentiel productif des parcours au capital animal existant. Cela permet de corriger par la suite les problèmes de surpâturage et de la dégradation des parcours.

Une étude sur la qualité des produits de terroir de la zone steppique doit être menée sur la base des résultats de notre travail pour mettre en place le système label afin de cerner les différents maillons de la filière de l'éleveur au consommateur.

La future innovation serait dans la conception d'une modélisation des systèmes d'élevage qui prenne en compte les objectifs visés par le développement durable, et permette de mieux maîtriser toutes les entrées et les sorties du système afin d'anticiper les changements futurs.

CONCLUSION GENERALE

La zone steppique algérienne et la région de Djelfa en particulier était autrefois réputée comme étant le pays du nomadisme et de l'élevage ovin par excellence. Aujourd'hui, elle connaît de profondes mutations au niveau du mode de gestion de l'espace pastoral dont les conséquences sont la forte sédentarisation, l'émergence de la nouvelle forme de transhumance basée sur la motorisation, l'extension des surfaces cultivées et la complémentation du cheptel. Durant les dernières décennies, le système pastoral à transhumance régulière a disparu et a cédé la place au système sédentaire et au système agropastoral à transhumance occasionnelle. Cette situation s'est accentuée par les changements climatiques notamment les sécheresses à répétition ayant frappé la steppe ces dernières décennies. Pour maintenir leurs moyens de subsistance, les agropasteurs steppiques ont trouvé d'autres alternatives telles que : la pratique de la céréaliculture, la location des mises en défens en steppe et des chaumes en zone telliennes, le surpâturage des parcours avoisinants et la transhumance à la recherche d'autres parcours riches en fourrages. Par contre, Il y en a d'autres qui n'y arrivent pas, et qui vont vers des situations de décapitalisation. Par conséquent, les gros agro-pasteurs profitent de la situation et accroissent leur capital animal et continuent à exploiter abusivement la steppe et les petits agropasteurs deviennent des bergers chez les gros.

L'analyse typologique effectuée a permis d'identifier 7 types (4 du système sédentaire et 3 du système transhumant) et de décrire de manière détaillée les caractéristiques de chacun d'eux et de les lier à des variables de structure et de mode de conduite et de gestion. Les sept types identifiés sont : agropasteurs sédentaires de taille moyenne à dominance céréaliculture-élevage des ruminants (G1), agropasteurs sédentaires de taille moyenne à vocation polyculture-petits ruminants (G2), petits agropasteurs sédentaires à dominance céréaliculture-petits ruminants (G3), gros agropasteurs sédentaires à spéculations diversifiées (G4), petits agropasteurs transhumants à association céréaliculture-petits ruminants (G5), agropasteurs transhumants à gros capital animal et à capital foncier faible (G6) et agropasteurs transhumants à capital animal et foncier moyen (G7).

L'analyse de durabilité révèle une tendance vers la diversification des productions notamment chez les sédentaires. A la lumière des résultats obtenus, l'échelle économique présentent les bonnes performances alors que les deux échelles agro-écologique et socio-territoriale ont enregistré des scores médiocres. Les scores obtenus par l'échelle agro-écologique et socio-territoriale reflètent réellement le visage de l'écosystème steppique bouleversé par les pratiques anthropiques (surpâturage, défrichement des parcours, épuisement des ressources en eau, usage anarchique des produits vétérinaires et effondrement du collectivisme). Par contre,

les bonnes performances économiques enregistrées sont due à la fois à la politique de subventions adoptées par l'Etat et à la hausse du prix de la viande ovine sur le marché. Donc, la durabilité de l'élevage ovin dans la steppe est compromise par la fragilité de l'écosystème steppique et la fluctuation des ressources financières de l'Etat dépendantes de la rente pétrolière. La grille d'évaluation privilégie les systèmes transhumants en termes de durabilité et signale l'importance des déplacements dans la régénération des parcours steppiques et la valorisation des ressources fourragères du Tell et du Sahara. Elle met aussi l'accent sur l'habilitation des parcours par les plantations autochtones, l'amélioration des races locales par la sélection pour conserver le patrimoine génétique animal et la valorisation des produits de l'élevage (produits de terroir) par la mise en place du système qualité.

Devant cette situation, il est indispensable d'intervenir pour préserver les ressources steppiques, assurer des revenus acceptables et fournir des emplois à une population sans cesse croissante. Le développement durable de l'agropastoralisme est une nécessité par la restauration des parcours dégradés de la steppe, le développement limité de la céréaliculture et d'une arboriculture rustique associée aux cultures fourragère et le rétablissement de la complémentarité fourragère entre la steppe et le Tell et le Sahara par l'encouragement de la transhumance, également le développement de l'élevage par le développement de la médecine vétérinaire et la sélection des races locales.

Dans cette étude, l'objectif n'est pas le retour à zéro c'est-à-dire de remettre la population pastorale au mode de vie ancestral. Mais le but est de trouver un compromis entre l'agriculture et l'élevage qui devient plus que jamais une priorité afin de réconcilier entre ces deux secteurs indissociables. Cela s'inscrit dans l'objectif global (environnemental, social et économique) afin d'éviter à la steppe de se transformer à une bergerie à ciel ouvert et de voir l'élevage ovin évolué vers un type hors-sol basé sur la complémentarité et la qualité de la viande ovine de la steppe appréciée par le consommateur s'altérer. Des approches multidisciplinaires permettent de concevoir de propositions de projets efficaces. Certes, nous sommes conscients que ce genre de travail nécessite des études approfondies et plus larges pour donner plus de précision à nos analyses, compléter notre diagnostic et corriger nos propositions.

Malgré ça, nous pensons avoir mis en évidence la nécessité et les voies de développement de la steppe algérienne et donné les grandes orientations pour élaborer une stratégie de développement durable de l'élevage ovin en zone steppique. Suite au dépouillement des résultats d'enquête, l'analyse critique de la grille d'évaluation de la durabilité conçue pour le

contexte steppique a dégagé certaines remarques liées soit à la manière dont l'indicateur est construit, soit à l'attribution de scores. Pour que la grille soit plus performante et plus pertinente au contexte steppique, certains indicateurs nécessitent une amélioration, notamment les informations qui reflètent le sentiment de l'enquêté. La prise en considération du système d'élevage (sédentaire ou mobile), la taille du capital animal et du capital foncier s'avère indispensable pour mettre en valeur le potentiel de l'exploitation en termes de contribution à l'emploi et de dépendance énergétique.

En perspective, il paraît indispensable pour une amélioration future de la grille d'évaluation de la durabilité, d'étudier en détail les indicateurs qui n'ont pas été traités, notamment la qualité des parcours et le chargement animal, afin de mieux ajuster les ressources naturelles à la taille du cheptel.

REFERENCES

- Abbecha E et Mengaa H., 2007. L'utilisation des blocs multi nutritionnels en alimentation des chèvres laitières. Mémoire d'Ingénieur. Agronomie saharienne. Université Ouargla. 65p.
- Abidi S., Ben Salem H., 2012. Etude comparative de l'ingestion et de la digestion chez des caprins recevant des raquettes de cactus épineux et de cactus inerme. *Renc. Rech. Ruminants*, 19 : pp 219.
- Alary V., El Mourid M., 2007. Changement réel et changement induit. Décalage ou perpétuelle recherche pour les zones arides d'Afrique du Nord. *Cahiers Agricultures*, 16 (4) : 330-337.
- Arbouche R., Arbouche F., Arbouche HS., Arbouche Y., Mannani A., 2013. Essai de substitution du tourteau de soja par le tourteau d'amande d'abricot dans l'engraissement des ovins et effet sur les performances zootechniques. *Renc. Rech. Ruminants*, 20 : pp 104.
- Astleithner F., Dangschat J., Dictus J., Hamedinger A. et Janak G., 2002a. *Indicators into action: a practitioners guide for improving their use at the local level*, European Commission, mai 2002, 35 p.
- Barbier J.M., Lopez-Ridaura S., 2010. Evaluation de la durabilité des systèmes de production agricoles : limites des démarches normatives et voies d'amélioration. ISDA (2010), Montpellier : France, 9p.
- Beames R.M., 1963. Provision of urea to cattle in Salt/urea/molasses block. *Queensland J. of Agric. Sci.*, 20: 213-230.
- Bekhouche N., 2004. Evaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba. Thèse doctorat, ENSA, Alger, 308p.
- Bencherif S., 2006. L'économie agropastorale du Maghreb : Dégradation écologique et pauvreté dans la steppe Algérienne. Thèse Ms, Univ. Paris XI, 67p.
- Bencherif S., 2011. L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne : Évolution et possibilités de développement. Thèse doctorat, AgroParisTech, Paris, 257p.
- Benguega S., 2006. Utilisation de blocs multi nutritionnels en alimentation des ovins et des caprins. Mém. Ing. Agronomie saharienne. Université Ouargla. 74p.
- Benidir M., 2009. Sédentarisation et développement durable de l'élevage ovin en zone steppique. Cas de la wilaya de Djelfa. Thèse de Magister en Agronomie. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'Alger, 207 p.
- Benlekhal, A. 2004. Les filières d'élevage. Diagnostic et analyse de la situation actuelle. Projet FAO/TCP/MOR/2801. Appui à l'identification d'une stratégie de développement des petites et moyennes exploitations agricoles.

Benrebaha A., 1984. *Contribution à l'étude de l'aménagement pastoral dans les zones steppiques : cas de la coopérative pastorale d'Ain Oussera (W. Djelfa)*. Thèse magister, INA, Alger, 160p.

Ben Salem H., 2011. Mutations des systèmes alimentaires des ovins en Tunisie et place des ressources alternatives. *Options Méditerranéennes*, 97 : 29-39.

Bensouiah R., 2006. Vue d'ensemble de la steppe algérienne. Doc en ligne : <http://desertification.voila.net/steppealgerienne.htm>.

Berchiche T., 2010. Les gardiennes du savoir-faire culturel et agropastoral. Cas de la zone de Djelfa (Algérie). *Options méditerranéennes*, Série A (93) : 85-97.

Bernus E., Centlivres-Demont M., 1982. *Le nomadisme*. *Encyclopaedia universalis* : supplément, n° 9. Paris, Encyclopaedia Universalis, pp. 107-122.

Bessaoud O., Tounsi M., 1995. Les stratégies agricoles et agro-alimentaires de l'Algérie et les défis de l'an 2000. Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. *Options Méditerranéennes* : Série B (14) : 101-118.

BIR A., 2008. Essai d'adaptation de la méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles (IDEA) au contexte de l'élevage bovin laitier de la zone semi aride de Sétif. Thèse de magister, INA El Harrach (Alger). 122p.

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.*, 17 (4): 287-302.

Blanc F., Dumont B., Brunshwig G., Bocquier F., Agabriel J., 2010. Robustesse, flexibilité, plasticité : des processus adaptatifs révélés dans les systèmes d'élevage extensifs de ruminants. *INRA Prod. Anim.*, 23 (1): 65-80.

Board for International Food and Agriculture Development. 1988. *Environment and Natural Resources: Strategies for Sustainable Agriculture*. BIFAD Editions. Washington. 13p.

Bockstaller C., Mariolle M., Galan M-B., Guichard L., Leclercq C., Morin A., Surleau Chambenoit C., 2013. Evaluation agri-environnementale et choix des indicateurs : acquis, enjeux et pistes. *Innovations Agronomiques*, 31: 1-14.

Bonny S., 1994. Les possibilités d'un modèle de développement durable en agriculture. Les cas de la France. *Le courrier de l'environnement de l'INRA*, 23 : 5-15.

Bossel H., 1999. *Indicators for sustainable development: theory, method, applications; a report to the Balaton Group*. International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, Manitoba, Canada.

Boukhoubza M., 1982. *L'agropastoralisme traditionnel en Algérie*. De l'ordre tribal au désordre colonial. OPU, Alger, 457p.

Boulangier P.M., 2004. Les indicateurs de développement durable : un défi scientifique, un enjeu démocratique. Les séminaires de l'Iddri, n°12, Paris, avril 2004, p 24.

Bruntlund B.M., 1989. *Notre avenir à tous*. Commission mondiale sur l'environnement et le développement, Montréal, Les Éditions du Fleuve, 255p.

Caron P., Reig E., Roep D., Hediger W., Le Cotty T., 2008. Multifunctionality: refocusing a spreading, loose and fashionable concept for looking at sustainability. *Int. J. Agricultural, Resources, governance and ecology*, 7(4/5): 301-315.

Chaabane K., Bergaoui R., Ben Hammouda M., 1997. Use of different olive oil cakes in young rabbit feeding. *World Rabbit Sciences*, 5(1): 17-21.

Charlot-Valdieu C. et Outrequin P., 2002. *State of the art review of indicators and systems of indicators*, décembre 2002, 36 p.

Chehma A., Longo H., Siboukeur A., 2000. Estimation du tonnage et valeur alimentaire des sous produits du palmier dattier chez les ovins. *Revue Recherche Agronomique INRAA*, 7 : 7-15.

Cerf M., Damay J., Simier J. P., 1987. La typologie des exploitations, revue des Chambres d'Agriculture, Supplément au n°743, p. 1 - 52.

CIVAM, 2002. Évaluer la durabilité d'un système de production : approche globale, méthodes et diagnostics. 2ème édition. *Cahiers techniques de l'agriculture durable*, 61p.

CIVAM, 2008. Indicateurs de résultats en Agriculture Durable. Formation « Mesures et indicateurs en agriculture durable » - 5 mars et 19 mai 2008- FNCIVAM, 10p.

Daget P., Godron M., 1995. Pastoralisme. Troupeau, espaces et sociétés. HATIER-AUPELF. UREF, 510 p.

Daoudi A., Terranti S., Hammouda R.F., Bédrani S., 2013. Adaptation à la sécheresse en steppe algérienne : le cas des stratégies productives des agropasteurs de Hadj Mechri. *Cahiers Agricultures*, 22 (4): 303-310.

Dhakal S., 2002. Reviews of Existing Indicator Systems and their relevance to cities for Kitakyushu Initiative (2001/2002). Report prepared for Ministry of Environment (MOE) Japan on behalf of Kitakyushu Initiative for a Clean Environment, June 2002.

Djebaili S., 1984. Steppe algérienne phytosociologie et écologie. OPU, Alger, 177 p.

DPAT de Djelfa, 2012. Monographie de la wilaya de Djelfa. 226p.

DSA de Djelfa, 2012. Rapport de la situation agricole de la wilaya de Djelfa. Cahier des statistiques agricoles. 49p.

Dufasnes E. et Achard G., 2004. *Note d'étape ADEQUA N°1 : Constitution d'un jeu d'indicateurs d'aménagement durable*, décembre 2004, 55 p.

Faye B., 2001. Le rôle de l'élevage dans la lutte contre la pauvreté. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 54 (3-4) : 231-238.

FAO., 2005. "Thésaurus multilingue du foncier". 2^{ème} édition.

FAR Z., 2007. Evaluation de la durabilité des systèmes agropastoraux bovins dans le contexte de la zone semi aride de Sétif (Algérie). Thèse magister, INA El Harrach (Alger). 118p.

Floret C., LE Floch E., Pontanier R., 1992. Perturbation anthropique et aridification en zone présaharienne in : LE Floch E., Grouzis M., Cornet A. & Bille J.C., l'aridité une contrainte de développement, caractérisation, réponses biologiques et stratégie de sociétés. Ed. OROSTOM, Paris, pp. 449-463.

Gafsi M., 2006. Exploitation agricole et agriculture durable. *Cahiers d'études et de recherches francophones/Agricultures*, 15 (6) : 491-497.

Galan M.B., Peschard D., Boizard H., 2007. ISO 14 001 at the farm level: analysis of five methods for evaluating the environmental impact of agricultural practices, *Journal of Environmental Management*, 82(3): 341-352.

Gharbi R. F., Benarif T., 2011. Opportunité économique de l'introduction de grignons d'olive dans l'alimentation des animaux en Tunisie. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 15(2), 259-270.

Ghozlane F., Yakhlef H., Allane M., Bouzida S., 2006. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la wilaya de Tizi Ouzou (Algérie). *New Medit* 2006 ; 4 : PP 48-52.

Godard O., Hubert B., 2002. Le développement durable et la recherche scientifique à l'INRA. Rapport de l'INRA, 75p.

Halitim A., 1988. Sols des régions arides d'Algérie. OPU, Alger, 384 p.

Häni F., Stämpfli A., Keller T., 2002. ADAMA : un outil d'analyse de la durabilité au niveau de l'exploitation. *Revue suisse Agric.* 34 (6) : 1-7.

Hansen J.W., 1996. Is agricultural sustainability a useful concept ? *Agricultural Systems*, 50: 117-143.

Hostiou N., 2003. Pratiques et stratégie de gestion des ressources herbagères cultivées par des éleveurs laitiers sur un front pionnier en Amazonie brésilienne : cas du municipe de Uruarà. Thèse Doctorat. INA-PG. 215P.

INPACT, 2003. Socle commun de la durabilité. INPACT Editions. 21p.

Kanoun A., Kanoun M., Yakhlef H., Cherfaoui M.A, 2007. Pastoralisme en Algérie : Systèmes d'élevage et stratégies d'adaptation des éleveurs ovins. *Renc. Rech. Ruminants*, 14 : 181-184.

Kayouli C., 1994b. Rapport de mission, Projet TCP/CMB/2254 (E): Plan d'urgence pour la sauvegarde du bétail au Cambodge. Avril 1994.

Kelly K. L., 1998. A systems approach to identifying decisive information for sustainable development. *European Journal of Operational Research*, 109(2) : 452-464.

Khlij E., Ben Hamouda M., Gabiña D., 2011. Mutations des systèmes d'élevage des ovins et perspectives de leur durabilité. *Options Méditerranéennes, Série A (Séminaires Méditerranéens)*, No. 97, 172p.

Knezek B.D., Hesterman O.B., Wink L., 1988. Exploring a new vision of agriculture. *National Forum*, 68: 10–13.

Landais E., 1998. Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 33 : 5-22.

Lazarsfeld P., 1958. Evidence and inference in social research. *Daedalus*, 87(4) : 99-109.

Le Houerou H.N. 1995. Bioclimatologie et biogéographie des steppes aride du Nord de l'Afrique- Diversité biologique, développement durable et désertisation. *Options méditerranéennes. CIHEAM. Montpellier Série B : Etudes et recherches*, 10 :1- 397.

Le Houérou H. N., 1996. Climate change, drought and desertification. *J. Arid Environm.*, 34: 133-185.

Le Houerou H.N., 2005. Problèmes écologiques du développement de l'élevage en région sèche. *Sécheresse*, 16 (2) : 89-96.

Le Houérou H. N., 2006. Environmental constraints and limits to livestock husbandry in arid lands. *Sécheresse*, 17 (1-2) : 10-18.

MADR, 1998. Plan national d'action pour l'environnement. Rapport de synthèse. 15p.

MADR, 1998. Statistiques agricoles, superficies et production. Ministère de l'agriculture et du Développement Rural. Série B.

MADR, 1999. Instruction interministérielle relative à l'organisation de la transhumance d'été (Achaba-Azzaba). N° 301, 6p.

MADR, 2012. Statistiques agricoles, effectifs et productions animales. Ministère de l'agriculture et du Développement Rural. Série C.

MAE, 2001. Terminologie des principaux systèmes d'élevage extensifs. Développement de l'élevage en Afrique subsaharienne. Publication France diplomatie. Séries repères 2001.

Malkina-Pykh I. G., 2002. Integrated assessment models and response function models: pros and cons for sustainable development indices design. *Ecological Indicators*, 2(1-2): 93-108.

M'Hamdi N, Aloulou R, Hedhly M, Ben Hamouda M., 2009. Évaluation de la durabilité des exploitations laitières tunisiennes par la méthode IDEA. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2009 13(2): 221-228.

- Mohammedi H., Labani A., Benabdeli K., 2006. Essai sur le rôle d'une espèce végétale rustique pour un développement durable de la steppe algérienne. *Développement durable et territoire*. <http://developpementdurable.revues.org/2925>.
- Nahal I., 1995. Study on sustainable forest resources development in Syria. University of Aleppo, *Agricultural Science Series*, 23 : 29-67.
- Nahal I., 1998. Principes d'agriculture durable. Paris, Edition ESTEM, 121p.
- Nedjimi B., Guit B., 2012. Les steppes algériennes : causes de déséquilibre. *Algerian journal of arid environment*, 2 (2) : 50-61.
- Nedjimi B., Homida M., 2006. Problématique des zones steppiques algériennes et perspectives d'avenir. *Revue du Chercheur*, 4 :13-19.
- Nedjraoui D., Bedrani S., 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes impacts et actions de lutte. *Vertigo, la revue électronique en sciences de l'environnement*, 8 (1). Avril 2008. <http://vertigo.revues.org/5375> ; DOI : [10.4000/vertigo.5375](https://doi.org/10.4000/vertigo.5375).
- OCDE, 1999. Indicateurs Environnementaux pour l'Agriculture. Concepts et cadre d'analyse, volume1. Ed. OCDE, Paris, 50p.
- Owaygen M., 1999. Protecting Nature and Rural Agricultural Development: The Integration of Ecotourism in Northern Lebanon. In W. Doppler, ed., *Farming Systems and Resource Economics in the Tropics*. Vol. 34 Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG.
- Perrot C., Landais E., 1993. Exploitations agricoles : pourquoi poursuivre sur la recherche sur les méthodes typologiques ? *Les Cahiers de la Recherche Développement*, 33 : 13-23.
- Peschard D., Galan M-B., Boizard H., 2004, Tools for evaluating the environmental impact of agricultural practices at the farm level: analysis of 5 agri-environmental methods. Colloque: OECD expert meeting on farm management indicators for agriculture and the environment, New Zealand, 17 p.
- Pouget M., 1980. Les relations sol-végétation dans les steppes Sud algéroises. O.R.S.T.O.M, Paris. 555p.
- Renault-Benmiloud M., 1980. Pastoralisme, domination coloniale et désertification de la steppe algérienne. *Production Pastoralisme et société*, 6:12-21.
- Richard C., 2010. Quels indicateurs de durabilité en Wallonie pour les productions animales (porcines et avicoles) ? 10^{ème} Journée Productions porcines et avicoles – 2010, pp 31-39.
- Riondet B., 2005. Les fonctions de l'agriculture durable. Université d'été de Poitiers.
- Ronchi E., Federico A., Musmeci F., 2002. A system oriented integrated indicator for sustainable development in Italy. *Ecological Indicators*, 2(1-2): 197-210.

Sadok W., Angevin F., Bergez J.E, Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Messéan A., Doré T., 2009. MASC: a qualitative multi attribute decision model for ex ante assessment of the sustainability of cropping systems. *Agron. Sustain. Dev.*, 29: 447-461.

Shields D. J., Solar S. V., Martin W. E., 2002. The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability. *Ecological Indicators*, 2(1-2): 149-160.

Srour G., 2006. Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban. Thèse doctorat, INPL, Nancy. 219p.

Swift J., 1998. *Les Grands Thèmes du Développement Pastoral et le cas de Quelques Pays Africains*. Working Papers on Pastoral and Agro-pastoral Societies, FAO/ESH, Rome, 83p.

Tafari C., 2011. Pour une approche systémique de l'évaluation de la durabilité de l'agriculture : une synthèse des approches agro-économiques et géographiques. Colloque international francophone, « Le développement durable : débats et controverses », 15 et 16 décembre 2011, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand. 19p.

UNESCO, 1957. Des travaux de recherche sur la mise en valeur des régions arides. Ed UNESCO, Paris- 16^{ème}, 203p.

Van der Werf H.M.G., Petit J., 2002. Evaluation de l'impact environnemental de l'agriculture au niveau de la ferme : comparaison et analyse de 12 méthodes basées sur des indicateurs. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 46: 9p.

Viaux P., 2004. Le point sur l'agriculture durable. Mesurer la durabilité des exploitations. *Perspectives Agricoles*, 303 : 27-28.

Vilain L., 2003. La méthode IDEA : indicateurs de durabilité des exploitations agricoles. Guide d'utilisation, deuxième édition enrichie et élargie à l'arboriculture, au maraîchage et à l'horticulture. Educagri Editions, Dijon. 151p.

Vilain L., 2008, La méthode IDEA – Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles -Guide d'utilisation, 3^{ème} édition, Ed. Educagri, Dijon, 184 p.

Vivien F.D., 2001. Histoire d'un mot, histoire d'une idée : le développement durable à l'épreuve du temps. In « le développement durable, de l'utopie au concept : de nouveaux chantiers pour la recherche ». Marcel Jollivet Ed. Nature Sciences Sociétés, Elsevier. 19-55.

Williams O.B., 1981. Evolution of grazing systems. In Morley F.D.W. (éd.): "World Animal Science, B1: Grazing animals". Amsterdam, Elsevier : 1-12.

Zahm F., Girardin P., Mouchet C., Viaux P., Vilain L., 2005. De l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles à partir de la méthode IDEA à la caractérisation de la durabilité de la "ferme européenne" à partir d'IDERICA. *Communication au colloque International Indicateurs Territoriaux du Développement Durable*, Aix-en-Provence, 1er et 2 décembre 2005. 17p.

Zhen L., Routray J.K., 2003. Operational indicators for measuring agricultural sustainability in developing countries. *Environmental management*, 32 (1) : 34-46.

Annexe 1 : QUESTIONNAIRE

Date de l'enquête :.....

N° de l'enquête :.....

Nom de l'enquêteur :.....

Informations générales de l'enquêté:

Statut de l'enquêté Eleveur propriétaire Eleveur berger

Nom du chef de l'exploitation :

Age :

Nombre d'associés :

Daïra :

Commune :

Lieu : Chef –lieu agglomération secondaire zone éparse

Tribu (Aarch) :

Fraction (Ferka) :

Type de ménage : nucléaire élargi

Type d'exploitation : Parcelle en cours de mise en valeur Ferme (B'haira)

Système d'élevage actuel : Transhumant Sédentaire

Système d'élevage passé : Nomade Transhumant Sédentaire

Type de parcours exploités : Propre (Melk) Collectif (Arch), Aménagés (MD, PP)

Surface de la :

SAT :

SAU :

Origine des terres :

- Terres louées :
- Terres de l'héritage :
- Terres collectives :
- Terres acquises dans le cadre de mise en valeur :
- Terres appropriées sans avoir le droit foncier :

Bâtiment d'élevage :

Type de bâtiment	Nombre	Capacité en tête	Mode de stabulation	observations
------------------	--------	------------------	---------------------	--------------

A. Echelle de durabilité Agroécologique :

A1. Diversité des cultures annuelles :

Espèces	Variétés	Surface	% de SAU	Rendement (tonnes/ha)

Existe-il des d'espèces pastorales dans l'assolement ? :

.....

Type d'espèces pastorales				
Proportion/SAU				

A2. Diversité des cultures pérennes :

Type d'espèces	Fruitières				Pastorales et fourragères
Espèces					
Variétés					
Superficie					
% de SAU					
Rendement (tonnes/ha)					

Existe-il des espèces pérennes à intérêt pastoral ou fourrager ?

- Oui
- Non

A3. Diversité animale (espèces présentes) :

Espèces	Races	Catégories	Effectif	Type de production	Quantité

A11. Traitement des effluents :

Quelle est la distance de stockage des effluents aux cours d'eau.....

Utilisez-vous du fumier ? Quelle est la quantité :.....t/ha.

Les effluents sont :

- utilisés en zone de parcours ou en zone de dépression ;
- jetés directement dans le milieu naturel.

A12. Traitements vétérinaires :

Espèces	Antibiotiques	Antiparasitaires internes	Antiparasitaires externes	Anticoccidiens	Nombre de traitements

Les produits utilisés sont :

- Des produits injectables
- Des produits non injectables

Les traitements sont pratiqués par :

- Le vétérinaire
- Vous-même

Procédez-vous à la phytothérapie des animaux ?

- Non
- Oui

Distribuer de l'aliment avicole aux ruminants ?

- Non
- Oui.....

A13. Bien-être animal :

Caractéristiques	Estimation de l'éleveur	Les raisons	Estimation de l'enquêteur
Type d'élevage	Hors sol		
	Semi plein air		
	Plein air		
Temps de pâturage	T= 0 mois /an		
	T entre 5 et 11 mois an		
	T= 12 mois/an		
Distance parcourue	Dis> 15Km		
	Dis <15		

	Dis =0		
Etat du logement	Parfait		
	Bon		
	Moyen		
	Insuffisant		
	Mauvais		
Degré de liberté des animaux	Attaché		
	Libre		
	Isolé		
	En groupe		
La quantité d'aliment et de l'eau	Fréquence		
	Permanente		
	Rare		
Présence de points d'abreuvement dans les pâturages ou les couloirs de passages	Oui		
	Non		
Etat sanitaire des animaux	Très bon		
	Bon		
	Moyen		
	Mauvais		
	Médiocre		
Etat d'hygiène des animaux	Très bon		
	Bon		
	Moyen		
	Mauvais		
	Médiocre		
Etat des parcours	Bon		
	Moyen		
	Mauvais		
Tonte des animaux en été	Oui		
	Non		

A14. Protection de la ressource en sols :

Quelle est la surface assolée non labourée ?.....ha ;.....% SAU.

Ya-t-il un labour des parcours ?

- Non
- Oui

Quel est le type de travail de sol en zone de dépression :

- Semis direct
- TCS
- Travail conventionnel

Ya-t-il des problèmes d'érosion ?

- Non
- Oui quel type ? éolienne

Hydrique.....

Adoptez- vous des dispositifs anti-érosifs ?

- Non
- Oui lesquels.....

Existe-il des parcours irréversiblement dégradés.

Existe-il des brises vents ?.....

A15. Gestion de la ressource en eau :

Système d'irrigation :

- Pas d'irrigation,
- Localisée,
- Gravitaire (rigoles).

Quelles sont les cultures irriguées ?

Type de culture	Surface	Système d'irrigation

Quelles sont les sources d'eau ?

- Oued,
- Puits traditionnel
- Forage,
- Retenue,
- Source publique (APC, HCDS).

A16. Dépendance énergétique :

La consommation en carburants (fioul, gaz).....l/an.

La consommation en électricité :.....

Utilisez- vous le bois de chauffage ?.....

Possédez –vous des panneaux solaires ?

Pratiquez –vous le séchage solaire des produits ?

B. Echelle de durabilité Socioterritoriale :

B1. Démarche de qualité :

Elevage biologique :

Usage des produits vétérinaires par l'éleveur :

- Non
- Oui

.....

Distribution des aliments avicoles pour les animaux à l'engraissement :

- Non

Oui

Existe- il des produits de terroir (D’han, fromage, viande séchée, etc) ?

- Non

Oui

Existe des produits de tissage à base de produits locaux (Qashbya, Burnous, etc)

- Non

Oui

.....

B2. Valorisation du patrimoine paysager :

Existe-il un labour des parcours?.....

- Non

Oui

Existe –il de plantation d’arbres ou d’arbustes endémiques ?.....

- Non

Oui

Existe –il un aménagement paysager des parcours?.....

- Non

Oui

B3. Valorisation des déchets non organiques :

Ya-t-il une collecte collective des déchets non organiques (matières plastiques, emballages, etc.) notamment en zones éparses

- Non

- Oui

Quelle est leur destination?

- Poubelles,

- Milieu naturel.

B4. Accessibilité de l’espace :

Existe-il des restrictions pour l’accès aux parcours (G’del, mise culture, bornage, etc) ?

- Non

- Oui

Ya-t-il un entretien des chemins (piste) et les couloirs de passages

- Non

- Oui

Ya-t-il un accès libre pour le public (chasseurs, promeneurs)

- Non
- Oui

B5. Implication sociale :

Etes- vous ou membre de votre famille adhérent à une organisation professionnelle (chambre d’agriculture, association d’éleveurs, association de la femme rurale, etc) ?

- Non
- Oui

Quelle est votre fonction au sein de cette structure ?.....

B6. Valorisation par filières courtes :

Quel est le nombre d’intermédiaires intervenant dans la vente des produits de la ferme?

.....

B7. Valorisation des ressources locales :

Quelle est la part des aliments de bétail achetés?.....

Le renouvellement du cheptel se fait par :

- les animaux de l’exploitation,
- les animaux achetés en steppe
- les achetés hors steppe.

La source d’énergie est de type :

- Solaire ou éolienne
- Fossile

Valorisez-vous les eaux pluviales?

- Non
- Oui

B8. Services, pluriactivité :

Ya-t-il des services rendus au territoire (aménagement des parcours, dispositifs antiérosifs, etc) ?

- Non
- Oui.....

Agrotourisme :

- Non
- Oui lesquels

L’exploitation est-elle une ferme pédagogique (transfert du savoir-faire, connaissances des ressources naturelles) ?

- Non
- Oui

Pratiquez-vous des actions sociales (Zakat, Dons, Legs) ?

- Non
- Oui.....

B9. Contribution à l'emploi :

Nombre de salariés (berger, ouvriers agricoles ou autres) :.....

Non salariés :.....font-ils partie de la famille ?

- Non
- Oui

Une UTH s'occupe de combien d'ha, de têtes animales ?.....

Parmi les employés ya-t-il des enfants de moins de 18 ans ?

- Non
- Oui

Quel type de travail exercent-ils ?.....

Combien d'heures par jours travaillent-ils ?.....

B10. Travail collectif :

Utilisez-vous de l'entraide ?

- Non
- Oui

Utilisez-vous de matériels en communs avec les autres éleveurs ?

- Non
- Oui

Utilisez-vous votre réseau social ?

- Non
- Oui

B11. Pérennité prévue :

L'exploitation existera-t-elle dans ans ?

- Quasi certaine.....
- probable
- Souhaitée
- Disparition probable.....

Les enfants ont-ils la volonté de reprendre l'activité de leurs parents ?

- Non
- Oui

Quelles les contraintes qui entravent la pérennité de l'activité de l'élevage ?.....

Quelles les causes de la mutation des systèmes d'élevage du transhumant au sédentaire ?

B12. Formation :

Nombre de jours de formation annuelle acquise ?.....jours.

Ya-t-il un transfert de savoir-faire de connaissances aux jeunes et (plus de jours/an) ?.....

Ya-t-il accueil de groupes de professionnels ou stagiaires ?.....

B13. Intensité de travail :

Quel est le nombre de jours par an où vous sentez surchargés ?.....semaines/an.

B14. Qualité de vie :

Si vous deviez estimer votre qualité de vie, quelle note vous mettiez ? (0-5 points) ?.....

B15. Isolement :

Si vous deviez estimer votre sentiment d'isolement géographique, social, culturel, quelle note vous mettiez ? (0-3) ?.....

Ya-t-il une bonne entente avec les voisins (habitat et terres) ?

- Non
- Oui

B16. Conditions de travail:

La main d'œuvre manipule avec les produits toxiques (médicaments, etc) :

- Non
- Oui

Les équipements et le matériel sont-ils sécurisés?.....

La main d'ouvre salariée est satisfaite en terme de rémunération :

- Non
- Oui

B17. Intégration de la femme rurale:

La femme rurale a-t-elle un pouvoir de décision en matière (transhumance, gestion des capitaux, gestion des revenus, vente d'animaux et des produits de l'élevage) ?

- Non
- Oui

La femme rurale est-elle impliquée dans la conduite de l'élevage et la transformation des produits de l'élevage (lait, laine, viande) ?

- Non
- Oui

La femme rurale pratique de la sous-traitance en matière de la conduite de l'élevage et la transformation des produits de l'élevage :

- Non
- Oui

C. Echelle de durabilité Economique :

C1. Viabilité économique :

EBE ?.....

UTH non salariées et/ou non rémunérée (familiale ou associée) ?.....

Frais financier ?.....

Autofinancement ?.....

Besoins de financement des trois dernières années :

a. L'amortissement :.....

b. Les dettes:.....

c. VTH :.....

d. SMIC :.....

C2. Dépendance commerciale :

Chiffre d'affaire ?DA.

Quel est le % des achats du principal client dans le CA ?.....%CA.

C3. Autonomie financière:

Montant des intrants achetés et payés cash :

Montant des intrants achetés par crédit :

Montant des intrants totaux achetés :

Dépendance financière :.....%.

Exploitation	Recettes avec subventions	Montant des aides directes ou indirectes	Recettes hors subventions

Annexe :

Conduite de l'alimentation du cheptel en grains ou en concentrés :

Espèces	Effectif	Quantité consommée	Quantité achetée (en tonnes)		Quantité produite à la ferme (en tonnes)
			Concentré	Local	
Ovins					
Caprins					
Autres					
Total					

Gestion de la production :

Caractéristiques	Code	Espèces		Total
		Ovins	Caprins	
Nombre de mâles	1			
Nombre de femelles	2			
Nombre femelles + de 6mois destinées à la reproduction	3			
Nombre total de mise bas	4			
Nombre total d'animaux nés	5			
Nombre d'animaux sevrés	6			
Nombre total d'animaux morts	7			
Nombre total d'animaux vendus	8			
Poids moyen des animaux à la vente (Kg vif)	9			
Nombre de femelles traites	10			
Nombre de litre de lait produit	11			

Annexe 2: Les données climatiques de la Wilaya de Djelfa (1999-2011) (Source : ONM de Djelfa, 2012).

1999												
MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Ma	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	0,8	2,8	3,4	5,9	12,7	17,4	18,4	20,9	15,5	11,9	3,7	1,1
Moy t° max (°)	8,8	8,0	13,5	2,5	27,3	32,5	34,2	36,1	28,0	23,8	12,4	9,1
Moy Temper. (°)	4,6	3,8	8,4	13,4	20,4	25,1	26,4	28,4	21,5	17,5	7,5	4,9
Evaporation m/m	51	63	96	207	309	359	407	437	208	159	84	51
Humidité %	79	77	75	52	45	36	32	33	55	59	75	79
Précipitation m/m	7,0	26,0	5,0	35,0	38,0	2,0	N.T	19,0	28,0	5,0	3,0	9,0
Nj de Neige	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Nj de Gelée	8	8	3	1	0	0	0	0	0	0	8	9
Nj de Grêle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nj de Pluie	11	8	7	3	3	9	1	5	6	7	9	11
Moy. Vit. Vent m/s	4,9	5,1	5,6	4,9	5,9	4,7	3,3	3,3	2,7	3,5	4,3	3,5
Direction Domin.	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW

2000												
MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Ma	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	-3,5	-0,3	3,3	6,3	11,8	14,1	19,6	16,5	13,8	8,4	4,8	1,8
Moy t° max (°)	9,1	14,0	17,6	20,2	25,1	29,7	34,5	32,8	27,5	18,5	15,1	12,8
Moy Temper. (°)	2,2	6,5	10,5	13,3	19,3	22,5	27,4	25,2	20,5	13,2	9,7	6,8
Evaporation m/m	66	126	179	233	254	296	408	345	228	113	106	87
Humidité %	70	57	50	48	42	41	30	35	50	71	72	71
Précipitation m/m	N.T	N.T	1,0	10,0	27,0	3,2	0,4	1,5	63,0	8,0	15,0	23,1
Nj de Neige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nj de Gelée	30	13	8	0	0	0	0	0	0	0	5	10
Nj de Grêle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nj de Pluie	0	0	1	4	5	3	2	2	7	5	7	7
Moy. Vit. Vent m/s	2,6	3,5	4,6	5,3	4,3	3,2	3,0	2,5	2,9	4,0	5,0	4,7
Direction Domin.	SW	SW	W	W	W	SW	W	SW	SW	SW	SW	SW

2001												
MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Ma	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	1,0	0,2	6,2	5,0	9,6	16,2	19,6	19,3	15,4	12,7	4,0	1,1
Moy t° max (°)	10,2	11,6	19,2	19,1	23,3	32,6	35,4	33,9	28,1	25,6	14,2	10,9
Moy Temper. (°)	5,3	5,6	12,7	12,4	16,9	25,3	28,0	26,9	21,6	19,2	8,9	5,3
Evaporation m/m	88	107	201	193	202	305	346	301	158	164	78	45
Humidité %	77	67	55	53	48	30	27	36	56	53	70	72
Précipitation m/m	60,0	12,0	2,0	3,7	3,0	N.T	0,4	22,8	78,0	28,0	12,0	17,0
Nj de Neige	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Nj de Gelée	13	13	0	2	0	0	0	0	0	0	5	12
Nj de Grêle	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Nj de Pluie	12	3	1	3	4	0	1	6	11	4	2	7
Moy. Vit. Vent m/s	4,9	4,2	5,0	4,4	4,7	4,6	4,6	4,1	3,3	4,2	3,4	3,5
Direction Domin.	SW	SW	SW	S	W	W	SW	SW	SW	SW	SW	SW

2002

MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Ma	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	0,7	0,5	4,0	6,4	10,8	16,1	18,3	17,9	13,2	9,3	5,7	3,2
Moy t° max (°)	10,7	14,6	16,8	18,6	24,0	31,4	33,1	31,1	26,7	22,8	14,3	12,1
Moy Temper. (°)	4,5	7,2	10,4	12,5	17,6	24,2	25,6	24,5	20,0	15,8	9,9	7,2
Evaporation m/m	50	80	41	133	191	234	246	206	150	118	74	44
Humidité %	72	53	57	59	51	41	42	48	50	58	75	83
Précipitation m/m	11,0	5,3	2,0	38,2	4,9	5,9	13,0	35,6	7,6	15,3	37,9	36,1
Nj de Neige	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nj de Gelée	21	14	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8
Nj de Grêle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nj de Pluie	3	2	4	9	3	4	8	7	3	3	10	12
Moy. Vit. Vent m/s	3,3	2,7	4,1	4,7	4,6	3,9	4,3	3,9	3,7	4,1	6,0	5,1
Direction Domin.	SW	NW	SW	SW	SW	SW	SW	S	SW	NW	SW	NW

2003

MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Ma	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	0,9	0,7	4,1	6,8	10,5	16,9	20,1	18,9	14,1	11,7	5,0	1,1
Moy t° max (°)	8,2	9,0	15,7	18,9	24,7	31,3	35,5	33,0	27,7	21,9	13,9	8,4
Moy Temper. (°)	4,3	4,6	9,8	13,1	18,0	24,6	28,4	26,2	20,9	16,6	9,3	4,6
Evaporation m/m	36	41	85	127	159	221	292	262	171	113	55	30
Humidité %	83	83	68	62	50	41	32	37	51	69	81	87
Précipitation m/m	53,3	45,3	13,0	17,8	14,8	2,8	5,0	0,3	6,3	41,4	41,3	54
Nj de Neige	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Nj de Gelée	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9
Nj de Grêle	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Nj de Pluie	17	12	2	5	4	2	5	1	5	8	8	12
Moy. Vit. Vent m/s	5,9	5,3	3,4	5,2	3,6	3,6	3,9	3,1	3,6	4,1	3,8	4,5
Direction Domin.	NW	NW	NW	SW	NW	SW						

2004

MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Ma	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	1,1	1,6	4,0	5,4	8,0	14,9	18,0	19,1	13,9	11,5	2,8	1,4
Moy t° max (°)	10,4	14,7	16,3	17,2	18,9	29,3	32,9	33,9	26,9	23,7	13,0	8,9
Moy Temper. (°)	5,3	8,0	10,0	11,2	13,2	22,9	26,3	26,7	20,6	17,5	7,8	5,1
Evaporation m/m	36.	74	94	84	91	114	171	217	259	138	40	26
Humidité %	83	66	66	65	69	44	37	42	52	53	81	89
Précipitation m/m	6,0	0,5	29,2	33	97,4	3,7	7,3	51,4	38,1	28,0	39,4	42
Nj de Neige	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Nj de Gelée	12	7	3	0	0	0	0	0	0	0	7	5
Nj de Grêle	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nj de Pluie	5	2	8	9	14	4	6	10	8	9	3	14
Moy. Vit. Vent m/s	3,7	3,6	3,8	3,5	2,7	1,9	2,6	3,1	2,8	3,0	2,6	4,3
Direction Domin.	SW	SW	SW	S	SE	SE	SW	SW	SW	SW	NW	NW

2005												
MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Ma	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	-3,2	-2,1	4,6	6,5	12,5	16,1	20,9	18,5	14,0	10,7	4,3	0,8
Moy t° max (°)	8,9	8,0	16,1	20,0	28,1	30,5	36,2	33,1	26,2	21,8	14,2	8,8
Moy Temper. (°)	2,5	3,1	10,3	13,6	21,1	23,7	28,9	26,5	20,1	16,3	9,1	4,7
Evaporation m/m	42	39	98	140	201	209	315	271	126	92	67	41
Humidité %	77	75	63	56	39	43	31	31	61	71	73	86
Précipitation m/m	6,0	0,5	29,2	33	97,4	3,7	7,3	51,4	38,1	28,0	39,4	42
Nj de Neige	5	4	3	1	0	0	0	0	0	0	2	3
Nj de Gelée	22	16	5	1	0	0	0	0	0	0	5	13
Nj de Grêle	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Nj de Pluie	6	8	6	1	1	11	5	0	6	5	9	12
Moy. Vit. Vent m/s	2,9	3,6	4,0	4,8	4,2	3,7	3,9	3,7	3,3	3,0	3,7	3,1
Direction Domin.	NW	NW	S	W	sw	sw	se	ssw	sw	sse	se	nw

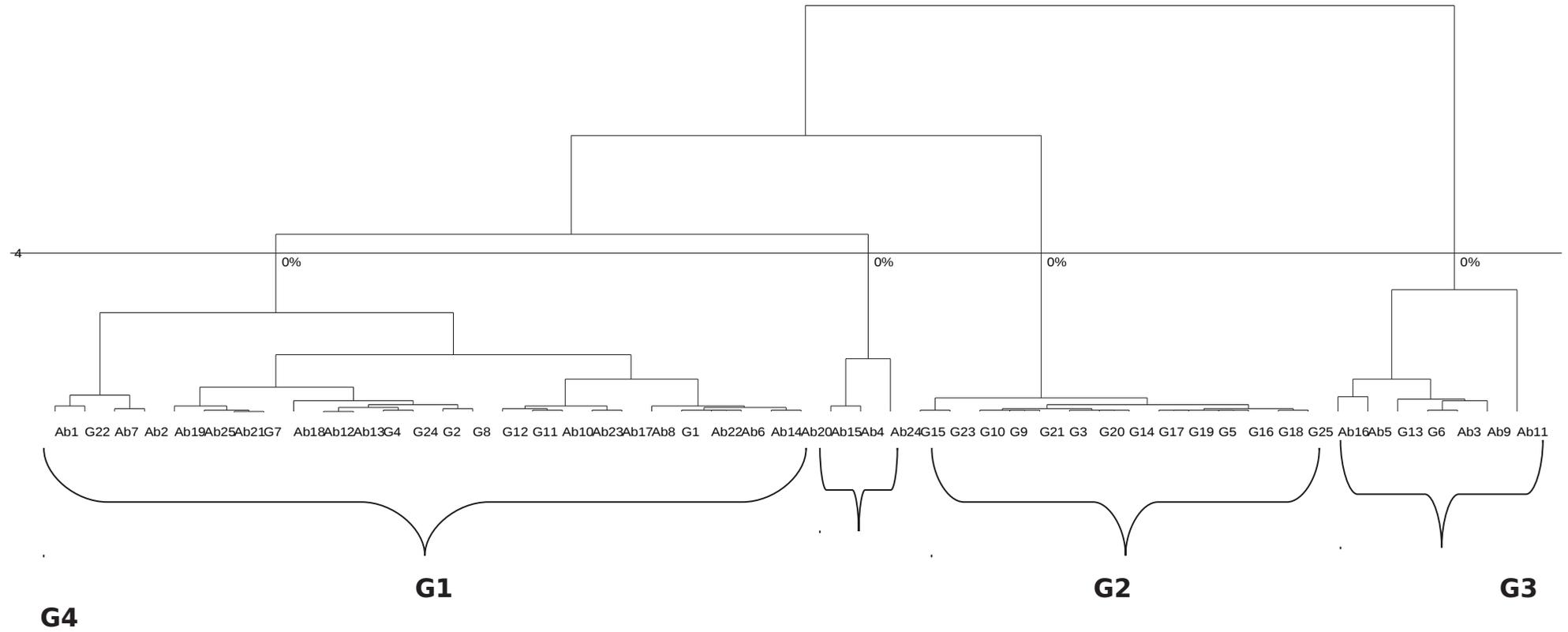
2006												
MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Ma	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	-0,8	5,0	3,9	9,0	13,3	16,4	18,8	17,8	13,2	11,5	5,1	3,0
Moy t° max (°)	6,3	9,1	16,7	22,1	26,0	30,6	34,2	33,0	25,5	24,7	16,2	9,0
Moy Temper. (°)	2,7	4,5	10,5	15,5	19,9	24,5	27,4	26,1	19,5	18,4	10,7	5,9
Evaporation m/m	31	38	107	167	154	292	231	253	146	168	77	27
Humidité %	85	83	64	54	57	33	34	38	54	48	69	87
Précipitation m/m	49,6	43,4	3,1	47,3	36,5	1,1	19,2	9,9	17,3	0,7	18,9	41,0
Nj de Neige	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nj de Gelée	13	7	2	0	0	0	0	0	0	0	7	3
Nj de Grêle	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Nj de Pluie	12	8	6	6	14	4	8	2	7	1	4	11
Moy. Vit. Vent m/s	3,8	3,8	4,9	4,9	3,9	5,3	4,0	3,6	3,9	4,3	3,6	3,6
Direction Domin.	nw	W	nw	NW	N	S	S	N	N	sw	sw	N

2007												
MOIS	Jan	Fév	Ma	Av	Ma	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	No	De
Moy t° mini (°)	0,7	4,2	2,1	7,4	10,0	16,0	18,7	18,9	15,6	10,2	3,4	0,4
Moy t° max (°)	12,7	12,5	12,5	16,7	23,3	31,2	34,4	33,5	28,2	20,3	14,1	9,6
Moy Temper. (°)	6,6	8,3	7,5	12,3	17,4	24,5	27,6	26,9	21,6	15,7	8,6	4,9
Evaporation m/m	64	61	83	89	162	275	278	262	172	107	58	43
Humidité %	70	76	70	68	53	36	29	33	51	63	70	76
Précipitation m/m	4,8	26,6	72,6	28,8	31,0	16,3	12,8	18,2	32,2	38,3	70	3,5
Nj de Neige	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Nj de Gelée	14	1	7	1	0	0	0	0	0	0	10	15
Nj de Grêle	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nj de Pluie	3	10	12	9	7	2	1	3	13	11	6	4
Moy. Vit. Vent m/s	2,9	6,9	6,5	6,8	5,6	5,7	4,3	4,9	4,8	4,3	3,7	3,7
Direction Domin.	SW	N	N	N	N	ssw	sw	s	ssw	N	N	N

Annexe 3 : Corrélations des variables actives avec les facteurs

Libellé de la variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
SAU	0,77	-0,40	0,00	-0,42	-0,27
CER	0,82	-0,35	-0,22	-0,24	0,31
CF	0,20	0,77	0,42	-0,43	0,06
OV	0,91	0,13	0,18	0,33	-0,03
CP	0,32	0,65	-0,69	-0,02	-0,07
Br	0,91	0,13	0,16	0,35	-0,01

Classification hiérarchique directe

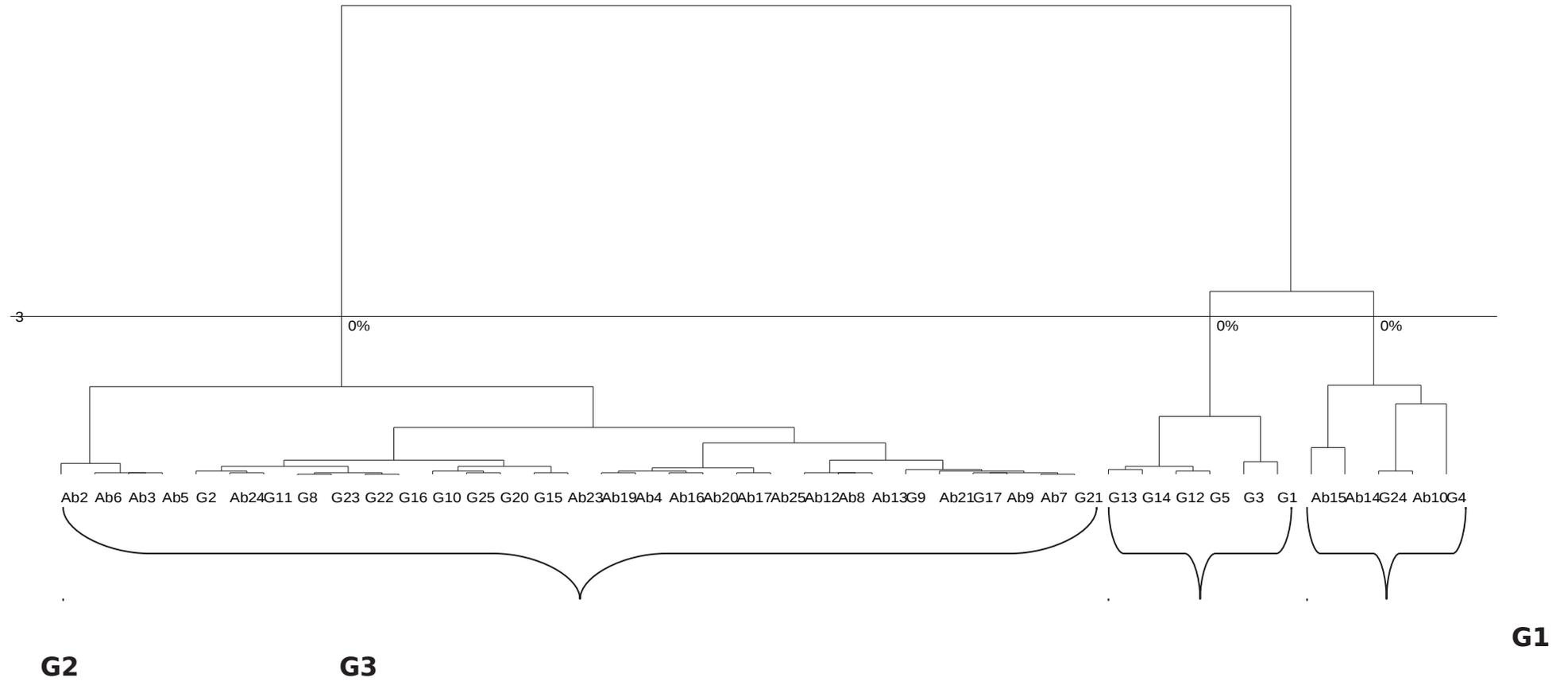


Annexe 4: Classification ascendante hiérarchique identifiant les groupes typologiques des agropasteurs sédentaires de la zone steppique de Djelfa.

Annexe 5: Corrélations des variables actives avec les facteurs.

Libellé de la variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
SAU	0,77	-0,40	0,00	-0,42	-0,27
CER	0,82	-0,35	-0,22	-0,24	0,31
CF	0,20	0,77	0,42	-0,43	0,06
OV	0,91	0,13	0,18	0,33	-0,03
CP	0,32	0,65	-0,69	-0,02	-0,07
Br	0,91	0,13	0,16	0,35	-0,01

Classification hiérarchique directe



Annexe 6: Classification ascendante hiérarchique identifiant les groupes typologiques des agropasteurs transhumants de la zone steppique de Djelfa.

Annexe 7 :

Photo 1 (a et b) : extension de la céréaliculture et de l'arboriculture fruitière en steppe.



Photo 2: Dominance des ovins et des caprins en steppe.



Photo 3: Disparition de l'espèce cameline en steppe.



Photo 4: Valorisation de l'espèce équine en steppe.

Photo 6: Dégradation des Parcours à Alfa.



Photo 7: Apparition des espèces moins palatables (*Pyganum harmala*).



a

b

Photo 8 (a, b) : Envahissement des parcours par les espèces épineuses (*Astragalus armatus*) cause de la disparition du camelin.



Photo 9 : Disparition de l'armoise.



a

Photo 10 : Extension des labours (charrue à disque).



Photo 11 (a, b) : Usage des essences naturelles dans le traitement des animaux.



Photo 12 : Formation des dunes de sables.



Photo 13 : Erosion des sols.



Photo 14 (a, b) : Développement de l'irrigation.



Photo 15 : Transhumance motorisée.
chauffage.



Photo 16 : Utilisation du bois de



Photo 19 : Transformation du lait

20 : Traite des chèvres.



Photo

17 : Accentuation de la complémentation.

t un



Photo 21: Travail de la laine.



Photo 22 : Alimentation du cheptel.



Photo 23 : Electrification des foyers.



Photo 24 : Electrification des tentes.



Photo 25 : Pompage solaire de l'eau.



Photo 26 : Pompage éolien de l'eau.

Annexe 8 :

Tableau 1 : Evolution de la céréaliculture dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur	Blé dur		Blé tendre		Orge		Avoine		Triticale		Total	
FP, Secteur privé y compris les EAC /EAI	Surface moissonnée (ha)	Production récoltée (Qx)										
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13
Campagne agricole												
98-99	3870	11340	655	2030	12445	45050	245	990	0	0	17215	59410
99-00	2500	20000	200	1600	7000	63000	100	500	0	0	9800	85100
00-01	770	8120	210	400	5950	20940	50	190	0	0	6980	29650
01-02	2760	14060	70	700	7037	41380	25	70	0	0	9898	55580
02-03	3422	30090	970	7070	11290	93290	158	1550	0	0	15840	132000
03-04	17583	177840	2225	22320	42929	484820	1209	12150	0	0	63946	697130
04-05	2005	12000	25	230	4970	748100	20	400	0	0	8400	38280
05-06	65000	32500	100	500	12000	48000	30	300	0	0	18630	81300
06-07	5000	15000	800	2400	16000	64000	40	400	0	0	21840	81800
07-08	500	1200	100	200	3000	5750	10	20	0	0	3610	7170
08-09	12825	102600	2800	29400	45000	653400	500	4930	0	0	61125	786190
09-10	4895	25680	1890	9210	28080	124710	339	1940	0	0	35204	161540
10-11	3900	30730	275	1500	11280	72300	173	1650	0	0	15628	106180
11-12	9890	70500	1350	7600	49360	331040	700	4980	0	0	61300	414120

Tableau 2: Evolution des cultures maraichères dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur	Piment		Poivrons		Concombre		Courgette		Aubergines		Chou-vert		Chou fleur	
FP SP EAC/EAI	Surface (ha)	Production (Qx)												
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Campagne agricole														
98-99	60	4100	45	2970	25	2010	160	12900	65	6230	95	880	20	1070
99-00	94	6350	69	3960	33	2080	169	11840	43	3850	40	2850	30	1330
00-01	77	5170	90	6920	26	1820	160	12520	67	6090	95	870	39	2010
01-02	119	6430	123	6920	39	3710	172	16550	76	7090	25	2500	47	3450
02-03	128	7690	148	9510	69	6300	243	23550	120	11900	38	3400	53	3850
03-04	183	10480	158	6260	73	5530	293	19040	110	5230	30	1450	45	2410
04-05	152	10360	127	5800	57	4810	254	21000	97	8080	16	610	34	1800
05-06	90	6120	100	5400	50	4250	400	33200	90	7470	20	760	30	1590
06-07	80	5600	110	7700	25	2000	380	30400	40	3200	15	600	20	1200
07-08	84	2820	146	9620	74	6300	380	29400	70	4830	21	950	31	1610
08-09	89	4480	136	9510	52	4120	363	26820	62	4540	22	1300	46	4650
09-10	93	6800	261	10750	26	2920	168	17170	75	15030	9	620	15	4720
10-11	67	4840	179	14840	23	3450	207	20100	79	12160	11	550	17	5180
11-12	53	4320	168	13490	32	2450	191	19170	57	4360	0	0	15	6000

Tableau 3 : Evolution des cultures maraichères dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur	Pomme de terre		Carotte		Tomate		Oignons		Haricots verts		Melon/ pastèque		Artichaut	
FP SP EAC/EAI	Surface (ha)	Production (Qx)												
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Campagne agricole														
98-99	1010	89670	295	25290	160	15140	520	48490	15	550	370	30130	0	0
99-00	830	75920	242	19820	163	11760	431	40550	10	450	364	33970	0	0
00-01	1011	85130	267	20860	204	15980	646	94390	27	1950	417	43390	0	0
01-02	1636	168370	313	32150	374	40640	664	80760	0	0	331	30000	0	0
02-03	1286	163230	345	37000	228	17200	758	17830	0	0	538	50360	0	0
03-04	1098	156670	538	60560	155	8550	1460	421830	19	300	598	44430	0	0
04-05	1605	285160	528	49160	321	29680	986	241150	10	160	511	65170	0	0
05-06	1240	177260	600	55800	240	22320	1200	397200	10	170	250	32000	0	0
06-07	634	119800	700	98000	210	23100	1600	560000	0	0	210	37300	0	0
07-08	1353	159760	821	73470	230	22770	1800	556200	30	900	331	25770	0	0
08-09	1316	163870	703	64050	209	25300	1760	636480	0	0	265	27740	0	0
09-10	1521	221430	1065	138980	271	29430	1808	570050	0	0	206	27220	0	0
10-11	1623	252540	1456	173040	202	25970	2009	665040	55	3850	230	34300	0	0
11-12	1802	344140	1409	206690	244	25730	1752	547920	49	3250	417	78820	0	0

Tableau 4 : Evolution des cultures maraichères dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur FP SP EAC/EAI	Navet		Ail		Fèves verts		Petits pois		Autres légumes		Total CM		
	Surface (ha)	Production (Qx)	Surface (ha)	Production (Qx)	Surface réelle (ha)	Surface plantée (ha)	Production (Qx)						
Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Campagne agricole													
98-99	170	13530	185	11380	130	8160	10	390	135	19040	3210	3470	291940
99-00	128	9280	196	15090	126	6460	0	0	174	27150	2970	3150	273230
00-01	161	11630	186	12870	120	6280	9	390	189	30080	3383	3791	358350
01-02	189	18040	160	8030	128	11620	0	0	218	32830	4043	4614	469690
02-03	197	18730	196	11680	152	20000	0	0	245	35250	4399	4744	598030
03-04	264	26100	206	8930	125	6270	0	0	250	27880	5258	5605	811920
04-05	262	24730	196	8430	123	5660	0	0	244	30260	5036	5523	793020
05-06	360	33840	270	11610	90	4140	0	0	260	32240	5000	5300	825370
06-07	370	35150	260	10400	100	5000	0	0	296	37000	5000	5050	961450
07-08	370	33250	260	10400	102	3870	0	0	297	28580	6400	6400	1033290
08-09	200	18670	222	8610	56	2660	0	0	334	30490	5835	5835	1033290
09-10	210	19110	176	5380	14	1080	0	0	317	19610	6235	6235	1090300
10-11	223	21450	160	12550	83	6120	0	0	479	46050	7103	7103	1302030
11-12	220	28670	152	8430	93	11550	0	0	466	59190	7120	7120	1364180

Tableau 5 : Evolution de l'arboriculture dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur SP EAC /EAI FP	Figuiers		Abricotiers			Amandiers				Cerisiers			Grenadiers			Pêchers		
	Surface occupée (ha)	Nombre de figuiers en masse	Surface (ha)		Production (Qx)	Surface (ha)		Production (Qx)		Surface (ha)		Production (Qx)	Surface (ha)		Production (Qx)	Surface (ha)		Production (Qx)
			Plantée	En rapport		Plantée	En rapport	Fraîche	Sèche	Plantée	En rapport		Plantée	En rapport		Plantée	En rapport	
Campagne agricole																		
98-99	34	5750	1005	785	41510	15	5	80	100	5	0	0	275	240	11170	90	80	1960
99-00	56	11850	1220	923	48930	15	9	110	100	7	6	160	286	244	12910	100	87	2180
00-01	46	9330	1517	944	46720	22	9	11	380	8	6	260	344	249	12390	132	88	3190
01-02	82	19990	1707	982	62650	154	10	0	420	9	7	270	425	254	13970	185	90	3060
02-03	115	25830	2028	1084	63830	299	12	11	0	9	7	210	632	280	15510	325	93	3150
03-04	144	31470	2167	1428	55280	294	35	160	0	10	7	130	996	399	14460	331	136	2100
04-05	144	31470	2391	1576	56000	295	35	250	0	10	9	150	1113	399	14740	344	139	2320
05-06	144	31470	2391	1707	37100	295	154	1740	0	10	9	200	1113	425	16700	344	184	3410
06-07	144	31470	2391	1950	48750	295	180	2160	0	10	9	210	1113	550	23000	344	220	3300
07-08	144	31570	2391	2100	50000	295	200	2170	0	0	0	0	1113	750	22500	344	250	3400
08-09	155	38750	2353	2191	32030	183	106	2010	0	0	0	0	1239	1001	39700	266	161	5270
09-10	192	48000	2327	2156	27750	171	124	4980	0	0	0	0	1209	1046	37870	339	231	22730
10-11	208	52000	2252	251540	251540	158	131	4410	0	0	0	0	1230	1129	37890	337	261	23630
11-12	216	54000	2147	2103	218270	159	134	8710	0	0	0	0	1215	986	49970	320	265	30570

Tableau 6 : Evolution de l'arboriculture dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur SP EAC /EAI FP	Poiriers			Pommiers			Pruniers			Autres espèces à pépins et à noyaux			Total		
	Surface (ha)		Production (Qx)	Surface (ha)		Production (Qx)	Surface (ha)		Production (Qx)	Surface (ha)		Production (Qx)	Surface (ha)		Production (Qx)
	Plantée	En rapport		Plantée	En rapport		Plantée	En rapport		Plantée	En rapport		Plantée	En rapport	
Campagne agricole															
98-99	560	435	10640	640	520	27130	90	35	570	26	5	80	3770	2105	93240
99-00	786	477	12120	837	548	19460	92	41	570	11	3	90	4228	2338	96810
00-01	1139	482	18850	943	553	20390	111	42	1080	12	3	90	5011	2376	103180
01-02	1264	501	19550	1143	568	20240	111	44	1140	12	3	90	7071	2459	121350
02-03	2064	581	22330	1550	646	23080	169	54	1410	16	3	90	8088	2761	130040
03-04	2174	1103	60890	1920	1000	96340	177	91	4760	16	6	100	8722	4206	234230
04-05	2281	1138	65550	2093	1051	97100	177	109	5410	16	6	100	8722	4463	241630
05-06	2281	1264	73430	2093	1143	104000	177	110	5460	16	12	250	8722	5009	242330
06-07	2281	1700	85000	2093	1400	103600	177	130	6370	16	12	270	8722	6152	271673
07-08	2281	1850	85100	2095	1700	103650	177	150	6400	16	13	280	8722	7022	273710
08-09	1897	1461	109490	2078	1539	110010	157	106	11470	3	3	20	8185	6577	310450
09-10	2018	1602	115670	2177	1853	141450	206	129	23740	3	2	40	8463	7152	375510
10-11	1899	1324	112650	2045	1628	187160	201	131	25510	6	3	50	8137	6701	642870
11-12	1801	1527	194910	1975	1744	240110	188	143	27910	9	5	60	7817	6910	770550

Tableau 7 : Evolution des effectifs ovins (en têtes) dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (Source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur	Brebis	Béliers	Antenaïses	Antenaïs 6 à 12 mois	Agneaux –de 6 mois	Agnelles – de 6 mois	Total ovins
---------	--------	---------	------------	----------------------	--------------------	----------------------	-------------

FP SP EAC/EAI							
Colonne	1	2	3	4	5	6	7=1 à 6
Année civile							
99	1212500	91200	212700	143800	324300	300800	2285300
00	1196100	93500	216100	149800	312800	280200	2248500
01	1120240	85750	206020	139920	216570	233680	2002180
02	1115750	76780	220000	131430	184450	221090	1949500
03	1168600	102900	237900	139600	193300	228700	2071000
04	1222100	80700	250900	188100	277300	269700	2288800
05	1248000	83500	251000	202400	294700	302400	2382000
06	1260000	84500	252000	203000	296300	304200	2400000
07	1280000	87000	280000	186000	301100	316000	2450000
08	1280000	88800	283300	200900	318400	328600	2500000
09	1285000	89000	286500	201500	323000	332000	2517000
10	1710500	90000	259500	180000	252000	260000	2752000
11	1821500	95760	265260	185760	257800	265720	2891800
12	1954700	95800	250820	171330	243370	251280	2967300

Tableau 8 : Evolution des effectifs bovins (en têtes) dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (Source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur	Vache laitière	Total vaches laitières	Génisses	Troupeaux	Taurillons 12 à 18	Veaux -12 mois	Velles -12 mois	Total bovins
---------	----------------	------------------------	----------	-----------	--------------------	----------------	-----------------	--------------

	BLM	BLA+BLL			reproducteurs	mois			
FP SP EAC/EAI									
Colonne	1	2	3=1+2	4	5	6	7	8	9=3+(4à8)
Année civile									
99	1400	11300	12700	3400	1400	2600	2900	3300	26300
00	1300	11600	12900	3700	1600	2600	3000	3600	27400
01	1390	11290	12680	3270	1410	2420	2710	3600	26090
02	1420	11020	12440	3250	1160	2410	2960	3380	25600
03	1300	11200	12500	3500	1200	2200	2900	3600	25900
04	1400	12000	13400	4500	1300	2600	3600	3900	29300
05	1600	12100	13700	4000	1200	2000	3000	3100	27000
06	1600	12200	13800	4500	1000	1500	3000	3300	27300
07	1600	12300	13900	4500	600	1400	3400	3800	27600
08	1600	12300	13900	4620	620	1300	3500	3660	27600
09	1600	10880	12480	5200	700	1400	3800	4290	27870
10	1770	11330	13100	5350	780	1560	3960	4350	29100
11	2220	11170	13390	5310	750	1520	3920	4310	29200
12	2256	12130	14386	5540	814	1930	4150	4530	31350

Tableau 9 : Evolution des effectifs caprins (en têtes) dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (Source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur	Chèvres	Boucs	Chevreaux – de 6 mois	Chevrettes – de 6 mois	Total
FP SP EAC/EAI					
Colonne	1	2	3	4	5= 1 à 4
Année civile					
99	133200	13600	35200	39200	221200
00	150800	14100	42300	37400	244600
01	156990	15260	35600	41020	248870
02	164960	11500	35380	40960	252800
03	170500	12400	35380	41300	259800
04	153700	11800	52300	47900	265700
05	203600	11500	53800	50600	319500
06	206000	12000	55500	52500	326000
07	215000	9000	51000	60000	333500
08	215000	9400	51900	58700	335000
09	224820	7000	50300	58330	340450
10	233900	7200	43700	52200	337000
11	236250	9000	47310	55810	348370
12	247150	9400	48320	56930	361800

Tableau 10 : Evolution des effectifs des autres espèces (en têtes) dans la Wilaya de Djelfa (1999-2012) (Source : DSA de Djelfa, 2012).

Secteur	Espèce chevaline	Espèce cameline	Espèce mulasine	Espèce asine
---------	------------------	-----------------	-----------------	--------------

FP SP EAC/EAI	Adultes	Jeunes -2 ans	Total	Chamelles	Autres	Total	Toutes catégories confondues	
Colonne	1	2	3=1+2	4	5	6=4+5	7	8
Année civile								
99	5900	1900	7800	3200	700	3900	1300	4700
00	5900	2100	8000	4300	2500	6800	1400	4400
01	5450	2070	7520	3750	2510	6260	1290	4080
02	5250	1750	7000	3900	2400	6300	1160	4310
03	5000	1800	6800	3900	2400	6300	1300	4100
04	5000	2000	7000	4140	2430	6570	1100	4400
05	4370	1720	6090	4920	3240	8160	1180	4190
06	4400	1700	6100	4900	3270	8170	1200	4300
07	4600	1600	6200	5100	3100	8200	1300	4500
08	3400	1000	4400	4720	2930	7650	1600	5800
09	3450	1100	4550	3880	2500	6380	1300	4500
10	1200	740	1940	3550	2650	6200	350	1750
11	1110	650	1760	3790	2540	6330	510	2160
12	1140	600	1740	3790	2480	6270	510	2230

Annexe 9 :

Tableau1 : Corrélations des variables actives avec les facteurs.

Libellé de la variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
DURABILITE AGROECOLOGIQUE	0,57	-0,78	-0,24	-0,07
DURABILITE SOCIOTERRITORIALE	0,82	0,12	0,04	0,55
DURABILITE ECONOMIQUE	0,74	0,47	-0,42	-0,25
DURABILITE TOTALE	0,82	0,00	0,51	-0,28

Tableau2 : Corrélations des variables illustratives avec les facteurs.

Libellé de la variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
A1	-0,21	-0,30	-0,02	0,04
A2	-0,03	-0,03	-0,06	-0,03
A3	0,26	-0,26	-0,25	-0,06
A4	0,30	-0,17	-0,04	0,11
DIVERSITE	0,16	-0,38	-0,23	-0,01
A5	-0,12	-0,35	0,05	0,17
A6	0,42	-0,34	0,03	-0,24
A7	0,15	-0,15	0,05	0,02
A8	-0,02	-0,29	-0,02	0,15
A9	0,51	-0,10	-0,01	-0,08
A10	0,81	0,07	-0,01	-0,01
ORGA ESPACE	0,70	-0,40	0,04	-0,03
A11	-0,50	-0,07	0,14	0,01
A13	0,59	0,11	0,06	0,09
A14	0,30	-0,12	0,15	0,13
A15	-0,08	-0,24	-0,18	-0,04
A16	-0,24	-0,30	-0,29	-0,10
PRAT AGRICOLE	-0,20	-0,35	-0,23	-0,06
B1	0,41	-0,17	0,06	0,39
B2	0,46	-0,04	0,05	0,24
B3	-0,04	0,16	0,07	0,25
B4	0,36	-0,03	0,02	0,23
B5	0,48	0,00	0,12	0,39
QUALITE PROD ET TERRIT	0,56	-0,02	0,13	0,57
B6	0,45	0,14	-0,04	0,29
B7	0,39	0,31	-0,18	0,00
B8	0,32	-0,06	-0,04	0,22
B9	0,08	0,00	0,00	-0,07
B10	0,59	0,12	0,17	0,31
EMPLOI ET SERVICE	0,69	0,20	0,01	0,30
B12	0,40	0,13	-0,06	0,37

B13	-0,51	-0,01	0,01	0,17
B14	0,72	0,16	-0,09	0,09
B15	0,38	0,10	-0,01	0,23
B16	0,67	0,10	-0,08	0,21
B17	0,38	-0,17	0,07	0,03
ETHIQUE ET DVP HUMAIN	0,71	0,12	-0,06	0,41
C1	0,13	0,49	-0,38	-0,32
C2	-0,20	-0,10	-0,02	-0,06
VIABILITE ECONOMIQUE	0,02	0,43	-0,39	-0,35
C3	0,62	0,23	-0,19	-0,12
C4	0,55	0,26	-0,32	-0,10
INDEPENDANCE ECO ET FIN	0,73	0,31	-0,31	-0,14
C5	0,81	0,23	-0,14	-0,03
EFFICIENCE DU PROCESSUS PRODUCTIF	0,81	0,23	-0,14	-0,03