

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
**République Algérienne Démocratique et Populaire**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش- الجزائر-  
**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'AGRONOMIE**  
**El-Harrach Alger**

## **THESE**

**Présentée à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie**  
**En vue de l'obtention du diplôme de**  
**Doctorat en Sciences agronomiques**

**Option : Sciences animales**

## **THEME**

**Analyse de la durabilité des systèmes d'élevage bovins laitiers**  
**et de leur sensibilité aux aléas climatiques en zones difficiles :**  
**Cas de la wilaya de Sétif.**

**Présenté par BIR Abdenour**

**Présentée et soutenue publiquement le : 16/ 09/2015.**

### **Membres du Jury:**

<b>Mr. GHOZLANE Faissal</b>	<b>Professeur, ENSA, Alger, (Président)</b>
<b>Mr. IKHLEF Hacène</b>	<b>Professeur, ENSA, Alger, (Directeur de thèse)</b>
<b>Mr. BOUNECHADA Mustapha</b>	<b>Professeur, UFA, Sétif 1, (Examineur)</b>
<b>Mr. FENNI Mohamed</b>	<b>Professeur, UFA, Sétif 1, (Examineur)</b>
<b>Mr. ZAIDI Farid</b>	<b>Professeur, Univ, Bejaïa, (Examineur)</b>

***Année universitaire 2014/2015***

# Remerciement

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Que toutes les personnes ayant contribué à la réalisation de ce travail trouvent mes remerciements les plus sincères.

J'exprime particulièrement ma reconnaissance à Monsieur Hacène IKHLEF, Professeur à l'Ecole Nationale supérieure d'Agronomie d'Alger et Directeur de cette thèse pour son aide précieuse, ses conseils, sa disponibilité, sa contribution efficace et ses encouragements qui ont été déterminants pour l'accomplissement de ce travail. Je le remercie très sincèrement non seulement pour cette thèse mais aussi pour plus de 10 ans de travail et de collaboration. Sa disponibilité, hospitalité et gentillesse, m'ont donné l'envie et la confiance nécessaire pour continuer dans la recherche. Je le remercie aussi pour l'autonomie qu'il m'a laissée et pour m'avoir fait profiter de sa langue expérience. Ainsi pour le sérieux de son encadrement, pour avoir su allier exigence, stimulation scientifique et qualités humaines. Enfin, je le remercie encore pour sa patience et pour tout ce qu'il a su me transmettre dans le domaine de la recherche développement agricole.

Je remercie également Monsieur Faissal GHOZLENE, Professeur à l'Ecole Nationale supérieure d'Agronomie pour m'avoir fait l'honneur de présider mon jury et pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail. Je le remercie aussi pour ces encouragements et sa gentillesse, merci encore une fois.

Je tiens à remercier également Messieurs Mustapha BOUNECHADA et Mohamed FENNI, Professeurs à l'université de Sétif 1 à Monsieur Farid ZAIDI Professeur à l'université de Bejaïa qui ont accepté de faire partie du jury de soutenance de ce travail.

Mes profondes gratitude et sincères remerciements sont alloués à Monsieur Toufik MADANI Professeur à l'université de Sétif pour son aide précieuse, ses conseils, sa disponibilité, sa contribution efficace et ses encouragements.

**Je remercié également mes étudiants qui ont contribué efficacement dans la collecte des données, car j'ai le plus souvent éprouvé une réelle satisfaction à assister avec leurs petits projets de recherche et leur faire partager la joie de réussite. Que Messieurs et Mesdames AYAD.A, LAMOUCHE. H, KERRAM. A, HIROMI. N, ZAGHMOUR. F, OUAZIR. L, DALI. F et DJELLILI. N trouvent ici une vraie reconnaissance pour leur contribution.**

**Je souhaite aussi adresser toute ma reconnaissance aux agriculteurs qui nous ont ouvert leurs portes, qui ont simplement pris un temps toujours précieux pour participer à ma recherche sans attendre aucune contrepartie directe.**

**Je remercie également tout le personnel de la DSA de Sétif, l'ensemble du personnel des subdivisions et tous les éleveurs pour leur aide et leur accueil.**

**Enfin, mes remerciements vont à Ammi CHAABANE pour sa disponibilité, à BENIDIR, et tous les collègues pour leur disponibilité et encouragements, à toute ma famille surtout ma femme Hadjira pour sa patience et à tous les amis qui m'ont aidé à réaliser ce travail.**

**Cette thèse est Dédiée à la mémoire de mon père Mohand Seghir Grand Homme avec Majuscule qui a tout fait pour notre réussite Allah Yarahmou, et à ma mère Zouina que Dieu la garde pour nous.**

## الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل مستوى استدامة النظم الزراعية وإنتاج الألبان ومدى مقاومتها للمخاطر المناخية في المنطقة شبه القاحلة لسطيف. أجريت بين عامي 2010 و 2011. وهو يقوم على تعديل المؤشرات الطريقة IDEA (مؤشرات استدامة المستثمرات الزراعية). وقد استهدفت الدراسة 128 مزرعة موزعة بشكل متجانس على المناطق المناخية البيولوجية الثلاثة في المنطقة (شبه القاحلة العليا، وشبه القاحلة الوسطى و شبه القاحلة الدنيا).

وقد افرز التصنيف الهيكلي للمزارع باستخدام التصنيف الهرمي أربعة أنواع من المزارع : مزارع كبيرة لإنتاج الحبوب والألبان والمزارع المتوسطة متنوعة المحاصيل مع تربية الأبقار الحلوب والأغنام والمزارع المتوسطة لتربية الأبقار الحلوب وأبقار التسمين والمزارع الصغيرة الموجهة لإنتاج الألبان مع المحاصيل العلفية المروية.

في ما يخص الاستقلالية الغذائية، بينت النتائج أن مزارع الألبان في منطقة سطيف شبه الجافة هي، في غالبيتها العظمى، لها استقلالية غذائية محدودة ومع ذلك، فإن الاستقلالية العلفية هي أعلى نسبيا بمتوسط في حدود 64%. ويرجع ذلك أساسا إلى تسمين التبن.

كما اظهر تحليل استدامة المزارع مجموعة من النتائج أيا كان نوع المزرعة، المنطقة أو خصوصية الإنتاج. في الواقع، فإن نتائج تقييم الاستدامة استخدمت لإثبات مستوى مهم للاستدامة الزراعية الإيكولوجية، و متوسط للاستدامة الاقتصادية ومنخفض للبعد الاجتماعي والإقليمي، والتي تمثل نقطة ضعف بالنسبة لأغلبية المزارع بغض النظر عن النوع النمطي أو المنطقة.

أما بالنسبة لحساسية المزارع للظروف المناخية، و تظهر مقارنة أداء المقاييس الثلاثة للاستدامة والاستدامة الزراعية في المناطق المناخية البيولوجية الثلاث من منطقة الدراسة اختلافات هامة . حصلت مزارع المنطقة الشمالية على أفضل أداء مع درجات أعلى نسبيا من تلك التي عند المزارع في المنطقة الوسطى وخصوصا الجنوبية.

تعطي طريقة IDEA المعدلة صورة نموذجية للاستدامة الشاملة للزراعة الجزائرية، وبالتالي يمكن أن تستخدم لتحديد معظم نظم الإنتاج "المستدامة".

**الكلمات المفتاحية :** التغذية والاستقلالية ، والظروف المناخية ، الأبقار الحلوب، والاستدامة، ونظام التربية وشبه القاحلة ، سطيف.

## **Résumé :**

Cette étude a pour objectif d'analyser le niveau de durabilité des systèmes d'élevage bovins laitiers et leur sensibilité aux aléas climatiques dans la région semi aride de Sétif. Elle s'est déroulée entre 2010 et 2011. Elle repose sur un essai de transposition ou d'adaptation des indicateurs de la méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles). L'étude a été réalisée sur 128 exploitations réparties d'une manière homogène sur les trois zones bioclimatiques de la région (semi aride supérieur, semi aride central et semi aride inférieur).

L'élaboration d'une typologie structurelle des exploitations agricoles à l'aide d'une classification hiérarchique a permis d'identifier quatre types d'exploitations : exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier, exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin, exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol et exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier avec des cultures fourragères irriguées.

Pour l'autonomie alimentaire, nos résultats témoignent que les élevages laitiers dans la région semi-aride de Sétif sont, dans leur très grande majorité, peu autonomes (30 %). Toutefois, l'autonomie fourragère est relativement plus élevée avec une moyenne qui se situe à environ 64 % et qui est due essentiellement à la valorisation de la paille.

L'analyse de la durabilité des exploitations montre une grande diversité de résultats quelque soient le type d'exploitations, de région ou la spécificité de production. En effet, les résultats relatifs à l'évaluation de la durabilité permettent de mettre en évidence un niveau satisfaisant pour la durabilité agro-écologique, moyen pour la durabilité économique et faible pour la dimension socio-territoriale et qui constitue le point faible pour la majorité des exploitations quelque soit le type typologique ou la région.

Quand à la sensibilité de la durabilité des exploitations aux aléas climatiques, la comparaison des performances des trois échelles de durabilité et de la durabilité agricole des exploitations des trois étages agro-bioclimatiques de la région d'étude laisse apparaître des différences importantes. Les meilleures performances sont obtenues par les exploitations de l'étage agro-bioclimatique Nord avec des scores relativement plus élevés que ceux des exploitations de la région Centre et surtout de la région Sud.

La méthode IDEA modifiée fournit une image globalement représentative de la durabilité de l'agriculture algérienne et pourrait donc servir à identifier les systèmes de production les plus "durables".

**Mots clés :** Alimentation, Autonomie, aléas climatiques, Bovin laitier, Durabilité, système d'élevage, Semi aride, Sétif.

**Abstract:**

The purpose of this study is to analyze the level of sustainability of dairy farming systems and their sensitivity to climatic hazards in the semi arid region of Setif. It was carried out between 2010 and 2011. It is based on a transposition test or adaptation of IDEA Method indicators (Indicateurs de la durabilité des exploitations agricoles). The study was performed on 128 farms distributed homogeneously on the three bioclimatic zones in the region (upper semi arid, central semi arid and lower semi arid).

The development of a structural typology of farms using a hierarchical clustering has identified four types of farms: large farms with cereal and dairy farming vocation, medium-sized farms with mixed cropping and livestock dairy cattle and sheep, medium-sized farms with in-door mixed cattle and small farms oriented to dairy farming with irrigated forage crops.

For feed autonomy, our results demonstrate that dairy farms in the semiarid region of Setif are, in their vast majority, not autonomous (30%). However, fodder autonomy is relatively higher with an average which is around 64% and is mainly due to the valuation of the straw.

The analysis of the sustainability of farms shows a wide range of results whatever farm type, region or specificity of production. Indeed, the results for the sustainability assessment used to demonstrate a satisfactory level for the agro-ecological sustainability, medium for economic sustainability and low for the socio-territorial dimension, which is the weak point for the majority of the farms whatever the typological group or region.

As for the sensitivity of the sustainability of farms to climate conditions, the performance comparison of the three scales of sustainability and total sustainability of the three agro-bioclimatic zones of the study area brings up some important differences. The best performance is obtained by farms north agro-bioclimatic stage with relatively higher scores than those of farms of the Central region and especially in the South.

The amended IDEA method gave a representative image of the total sustainability of Algerian agriculture and could therefore be used to identify the most "sustainable" production systems.

**Keywords:** Feeding, Autonomy, climate, Dairy cattle, Sustainability, farming system, Semi arid, Sétif.

## SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
----------------------------	---

### **PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

CHAPITRE I : DURABILITE : CONCEPT ET METHODES D'EVALUATION.....	5
1. Le développement et l'agriculture durable : un concept et plusieurs définitions.....	5
1.1. Développement durable : du concept théorique à une approche systémique de la durabilité .....	5
1.2. L'agriculture durable.....	10
1.2.1. Objectifs de la durabilité .....	11
1.1.3. L'exploitation agricole durable .....	<b>12</b>
1.3. Quantification de la durabilité : les indicateurs.....	14
1.3.1. Définition d'indicateur .....	15
1.3.2. Types et fonctions des indicateurs .....	16
1.3.3. Critères de qualité des indicateurs.....	18
1.3.4. Détermination des normes et des seuils de veto.....	19
1.3.5. Validation des indicateurs .....	20
1.3.5.1. Validation de la construction de l'indicateur .....	20
1.3.5.2. Validation des sorties de l'indicateur ou test de vraisemblance .....	20
1.3.5.3. Valeur d'usage .....	21
1.3.6. La démarche participative pour la sélection des indicateurs.....	22
1.3.7. Cadres conceptuels pour la création d'un ensemble d'indicateurs.....	22
1.3.8. Les différentes approches pour évaluer la durabilité.....	23
1.3.9. Cadres conceptuels pour l'évaluation de la durabilité globale en agriculture.....	24
1.4. Les indicateurs et les méthodes d'évaluation de la durabilité agricole .....	25
1.4.1 Une mesure avant tout environnementale .....	25
1.4.2. Les indicateurs économiques .....	27
1.4.3. Les aspects sociaux incorporés à la durabilité .....	28
1.4.4. Quelques méthodes globales d'évaluation de la durabilité agricole .....	29
1.4.4.1. Les outils visant l'ensemble des productions agricoles .....	29
1.4.4.1.1. Des méthodes françaises : IDEA - ARBRE - RAD .....	29
1.4.4.1.2 L'outil RISE .....	33
1.4.4.2 Les outils visant la production laitière .....	35

1.4.4.2.1 Un exemple de modélisation aux Pays-Bas .....	35
1.4.4.2.2 L'outil MOTIFS .....	35
CHAPITRE II. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'AGRICULTURE EN ALGERIE .....	37
1.Contexte mondial : une prise de conscience généralisée .....	37
2. Impacts du changement climatique sur le continent africain. ....	38
3. Le défi climatique et l'avenir de la sécurité alimentaire en Algérie .....	39
3.1. La menace du réchauffement climatique.....	39
3.2. Les effets du changement climatique en Algérie .....	40
3.3. Les effets du changement climatique sur le secteur agricole .....	40
3.4.Stratégie d'adaptation et adhésion de l'Algérie à la lutte contre le réchauffement climatique .....	41

## **DEUXIEME PARTIE : PATIE EXPERIMENTALE**

CHAPITRE I : PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE .....	42
1. Problématique de recherche :.....	42
2. Méthodologie de recherche .....	44
2.1. Choix de la région d'étude .....	44
2.2. Choix des exploitations enquêtées .....	46
2.3. Elaboration du questionnaire.....	48
2.4. Le déroulement de l'enquête .....	48
3. Traitements des données .....	48
CHAPITRE II. ANALYSE DESCRIPTIVE ET TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES .....	49
1. Introduction.....	49
2. Matériels et méthodes.....	50
3. Résultats et discussion.....	50
3.1. Analyse descriptive des exploitations agricoles et place de l'atelier bovin .....	50
3.1.1. Nature juridique des exploitations.....	50
3.1.2. Superficie agricole utile et irrigation.....	52
3.1.3. Matériels agricoles et main d'œuvre .....	55
3.1.4. Bâtiments d'élevage .....	56
3.1.5. Spéculations végétales.....	56
3.1.5. 1. Les céréales .....	57

3.1.5. 2. Les cultures maraîchères .....	57
3.1.5. 3. Les ressources fourragères .....	57
3.1.6. 1. Les races présentes .....	60
3.1.6. 2. Le chargement animal .....	61
3.2. Typologie des exploitations agricoles .....	62
3.2. 1. Représentativité des facteurs identifiés par l'ACM .....	63
3.2.2. Types des exploitations identifiées .....	64
4. Discussion: .....	69
4.1. Choix de la démarche : .....	69
4.2. Analyse des types : .....	70
5. Conclusion : .....	71
CHAPITRE III : ANALYSE DE L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE .....	73
1. Introduction .....	73
2. Matériel et méthodes .....	73
2.1 Nature et origine des données .....	73
2.3. Définition et calcul de l'autonomie alimentaire.....	73
2.4. Traitement des données .....	75
3. Résultats .....	75
3.1. Données générales sur l'alimentation.....	75
3.1.1. Pratiques d'alimentation des vaches laitières .....	75
3.1.2. Disponibilité des ressources fourragères .....	76
3.1.3. Les achats de fourrages, de pailles et d'aliments concentrés .....	77
3.2. Analyse de l'autonomie alimentaire des exploitations .....	78
3.2.1. Autonomie alimentaire de la ration totale .....	78
3.2.2. Autonomie fourragère .....	78
3.2.3. Autonomie en concentré.....	78
3.3. Autonomie alimentaire des systèmes .....	79
3.4. Impact climatique sur l'autonomie alimentaire des exploitations.....	80
3.4.1. Mécanismes et palliatifs des éleveurs pour combler le déficit fourrager .....	81
3.5. Facteurs de variation de l'autonomie .....	82
4. Discussion .....	84
5. Conclusion.....	85

CHAPITRE IV : DURABILITE ET SENSIBILITE DES EXPLOITATIONS LAITIERES AUX ALEAS CLIMATIQUES .....	87
1. Introduction.....	87
2. Matériel et méthodes .....	87
2.1 Nature et origine des données .....	87
2.2. Traitement des données .....	88
3. Résultats .....	88
3.1. Description de la méthode IDEA et mise aux point d'une nouvelle grille.....	88
3.1.1. Description de la méthode IDEA .....	88
3.1.1.2. L'échelle de durabilité agro-écologique.....	88
3.1.1. 3. L'échelle de durabilité socio-territoriale .....	89
3.1.1.4. L'échelle de durabilité économique .....	90
3.1.2. Mise en place d'une grille d'évaluation de la durabilité .....	90
3.1.2.1. Echelle de durabilité agro-écologique.....	90
3.1.2.2. Echelle de durabilité socio-territoriale .....	99
3.1.2.3. Les indicateurs de l'échelle de durabilité économique .....	105
3.2. Analyse des performances de durabilité des exploitations et des types de systèmes identifiés .	108
3.2.1. Analyse de la durabilité agro-écologique.....	108
3.2.1.1. Analyse des indicateurs et de la composante diversité .....	108
3.2.1.1.1. Indicateur A1 : Diversité des cultures annuelles ou temporaires.....	108
3.2.1.1.2. Indicateur A2 : Diversité des cultures pérennes.....	108
3.2.1.1.3. Indicateur A3 : Diversité animale .....	109
3.2.1.1.4. Indicateur A4 : Valorisation et conservation du patrimoine génétique.....	109
3.2.1.1.5. Composante Diversité .....	109
3.2.1.2. Analyse des indicateurs et de la composante organisation de l'espace.....	112
3.2.1.2.1. Indicateur A5 : Assolement.....	112
3.2.1.2.2. Indicateur A6 : Dimension des parcelles.....	112
3.2.1.2.3. Indicateur A7 : Gestion des matières organiques.....	112
3.2.1.2.4. Indicateur A8 : Zone de régulation écologique .....	113
3.2.1.2.5. Indicateur A9 : Contribution aux enjeux environnementaux du territoire .....	113
3.2.1.2.6. Indicateur A10 : Valorisation de l'espace .....	114
3.2.1.2.7. Indicateur A11 : Gestion des surfaces fourragères.....	114
3.2.1.2.8. Composante Organisation de l'espace .....	114

3.2.1.3. Analyse des indicateurs et de la composante pratiques agricoles .....	117
3.2.1.3.1. Indicateur A12 : Fertilisation .....	117
3.2.1.3.2. Indicateur A13 : Traitement des effluents .....	117
3.2.1.3.3. Indicateur A14 : Pesticides .....	118
3.2.1.3.4. Indicateur A15 : Traitements vétérinaires .....	118
3.2.1.3.5. Indicateur A16 : Protection de la ressource sol .....	118
3.2.1.3.6. Indicateur A17 : Gestion de la ressource en eau .....	119
3.2.1.3.7. Indicateur A18 : Dépendance énergétique .....	119
3.2.1.3.8. Composante pratiques agricoles .....	120
3.2.2. Analyse de la durabilité socio-territoriale .....	122
3.2.2.1. Analyse des indicateurs et de la composante qualité des produits et du territoire ....	122
3.2.2.1.1. Indicateur B1 : Qualité des aliments produits .....	122
3.2.2.1.2. Indicateur B2 : Valorisation du patrimoine bâti et du paysage .....	123
3.2.2.1.3. Indicateur B3 : Traitement des déchets non organiques .....	123
3.2.2.1.4. Indicateur B4 : Accessibilité de l'espace .....	123
3.2.2.1.5. Indicateur B5 : Implication sociale .....	124
3.2.2.1.6. Composante qualité des produits et du territoire .....	124
3.2.2.2. Analyse des indicateurs et de la composante emploi et services .....	127
3.2.2.2.1. Indicateur B6 : Valorisation par filières courtes .....	127
3.2.2.2.2. Indicateur B7 : Autonomie et valorisation des ressources locales .....	127
3.2.2.2.3. Indicateur B8 : Services, pluriactivité .....	127
3.2.2.2.4. Indicateur B9 : Contribution à l'emploi .....	128
3.2.2.2.5. Indicateur B10 : Travail collectif .....	128
3.2.2.2.6. Indicateur B11 : Pérennité prévue .....	129
3.2.2.2.7. Composante Emploi et services .....	129
3.2.2.3. Analyse des indicateurs et de la composante éthique et développement humain ....	132
3.2.2.3.1. Indicateur B12 : Contribution à l'équilibre alimentaire mondial .....	132
3.2.2.3.2. Indicateur B13 : Bien être animal .....	132
3.2.2.3.3. Indicateur B14 : Formation .....	132
3.2.2.3.4. Indicateur B15 : Intensité de travail .....	133
3.2.2.3.5. Indicateur B16 : Qualité de vie .....	133
3.2.2.3.6. Indicateur B17 : Isolement .....	133
3.2.2.3.7. Indicateur B18 : Accueil, Hygiène et Sécurité .....	134

3.2.2.3.8. Composante Ethique et développement humain .....	134
3.2.3. Analyse de la durabilité économique .....	137
3.2.3.1. Indicateur C1 : Viabilité économique .....	137
3.2.3.2. Indicateur C2 : Taux de spécialisation économique.....	137
3.2.3.3. Indicateur C3 : Autonomie financière .....	137
3.2.3.4. Indicateur C4 : Sensibilité aux aides .....	138
3.2.3.5. Indicateur C5 : Transmissibilité économique.....	138
3.2.3.6. Indicateur C6 : Efficience du processus productif .....	138
3.2.4. Analyse des trois échelles de la durabilité et de la durabilité totale.....	141
3.2.4.1. Echelle de durabilité agro-écologique .....	141
3.2.4.2. Echelle de durabilité socio-territoriale .....	142
3.2.4.3. Echelle de durabilité économique .....	142
3.2.4.4. Durabilité agricole.....	143
3.3. Typologie de la durabilité .....	147
3.3.1. Observation graphique de l'analyse en composante principale (ACP).....	147
3.3.2. Types des classes de durabilité identifiées .....	147
3.3.3 Appartenance des exploitations aux classes de durabilité, aux régions et aux types d'élevages	152
3.4. Effet des étages agro-bioclimatiques sur les performances de durabilité .....	153
3.4.1.Echelle, composantes et indicateurs de durabilité agro-écologique.....	153
3.4.2.Echelle, composantes et indicateurs de durabilité socio-territoriale .....	156
3.4.3.Echelle, composantes et indicateurs de durabilité économique .....	157
3.4.4.Durabilité agricole.....	159
4.Discussion .....	159
4.1. Au niveau des indicateurs : .....	159
4.2. Au niveau des échelles et de la durabilité agricole .....	160
4.3.Sensibilité de la durabilité des exploitations aux aléas climatiques.....	162
5.Conclusion.....	162
CHAPITRE V. ANALYSE CRITIQUE DE LA METHODE IDEA .....	164
1. Introduction .....	164
2. Des difficultés à recueillir les données.....	165
2.1. Les données économiques .....	165
2.2. Absence de données régionales et nationales.....	165

2.3. Les données à dire d'agriculteur et de l'enquêteur.....	165
3. Des modalités de calcul et des barèmes à revoir.....	166
3.1. Les indicateurs trop rigides .....	166
3.2. Des indicateurs donnant une information redondante.....	167
4. Les problèmes posés par la sommation des indicateurs .....	167
4.1. La signification des extrêmes.....	167
4.2. Des informations perdues.....	168
5. Propositions opérationnelles d'utilisation .....	168
6. Perspectives de développement.....	169
7. Discussion .....	171
8. Conclusion.....	172
Conclusion générale et perspectives de recherche .....	173

### Liste des abréviations :

A : Autonomie alimentaire.  
AA : aliments achetés.  
ACM : Analyse en composantes principales.  
ACP : analyse en composantes principales.  
A<sub>MSI</sub> : Autonomie matière sèche totale.  
A<sub>MSf</sub> : Autonomie matière sèche Fourrage.  
A<sub>MSc</sub> : Autonomie matière sèche concentré.  
A<sub>PDI</sub> : Autonomie en en protéines digestibles dans l'intestin totale.  
A<sub>PDI<sub>f</sub></sub> : Autonomie en en protéines digestibles dans l'intestin des fourrages.  
A<sub>PDI<sub>c</sub></sub> : Autonomie en en protéines digestibles dans l'intestin des concentrés.  
ARB : Arboriculture.  
A<sub>UFL<sub>t</sub></sub> : Autonomie en unités fourragères lait totale.  
A<sub>UFL<sub>f</sub></sub> : Autonomie en unités fourragères lait des fourrages.  
A<sub>UFL<sub>c</sub></sub> : Autonomie en unités fourragères lait des concentrés.  
BF : Besoins financiers.  
BT : Bâtiment d'élevage.  
BV : Bovin.  
CA : Chiffre d'affaires  
C.A.H : Classification ascendante hiérarchique  
CE : Communauté Européenne.  
CF : Cultures fourragères.  
CMED : Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement.  
CP : Caprin.  
CR : Céréaliculture.  
DA : Dinar algérien.  
DCE : Durabilité des cultures énergétiques.  
DRH : Direction des ressources hydriques.  
DS : Diagnostic Solagro.  
DSA : Direction des Services Agricoles.  
EAC : Exploitation agricole collective  
EAI : Exploitation agricole individuelle.  
EBE : Excédent brut de l'exploitation.  
EFH : Equivalent fioul par hectare  
IDEA : Indicateurs de la durabilité des exploitations agricoles.  
INRA : Institut National de Recherche Agronomique.  
Kg : Kilogramme.  
MAR : Maraîchage.  
MEDD : Ministère de l'Environnement et de Développement Durable  
MS : matière sèche  
ONG : Organisations non gouvernementales.  
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique.  
OV : Ovin.  
Qx, qt : Quintaux, quintal.  
PDI : protéines digestives ingérées  
PNUD : Programme des Nations Unies pour le développement.  
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement.  
PP : Pression polluante.  
PRN : Prairie naturelle.  
RGA : Recensement général agricole.  
SAT : superficie agricole totale.  
SAU : superficie agricole utile.

## Liste des abréviations

---

SAUI : superficie agricole utile irriguée.

SDA : surface destinée aux animaux

SFP : superficie fourragère principale.

SMIG : salaire minimum interprofessionnel garanti.

UF : Unité fourragère.

UFL : Unité fourragère lait

UGB : Unité de gros bétail.

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

UTH : Unité de travail humain.

VL : Vache laitière.

**Liste des tableaux :**

Tableau 1 : Différentes bases pour les cadres conceptuels visant la création d'indicateurs.....	23
Tableau 2 : Les dix-sept objectifs de la méthode IDEA.....	31
Tableau 3 : Composantes et indicateurs de l'échelle agro-écologique.....	32
Tableau 4 : Composantes et indicateurs de l'échelle socio-territoriale.....	32
Tableau 5: Composantes et indicateurs de l'échelle économique.....	32
Tableau 6 : Ensemble des indicateurs composant la méthode RISE.....	34
Tableau 7 : Ensemble des indicateurs composant l'outil MOTIFS.....	36
Tableau 8 : variables actives retenues pour l'analyse en correspondances multiples.....	51
Tableau 9 : Caractères généraux de l'exploitation agricole.....	52
Tableau 10: Corrélation entre les variables étudiées.....	54
Tableau 11 : Répartition des exploitations par classe de SAU et superficie irriguée.....	55
Tableau 12 : Part des cultures mises en place dans l'assolement des exploitations.....	57
Tableau 13 : Répartition des exploitations par classes des ruminants.....	60
Tableau 14 : Composition du cheptel bovin au niveau des élevages enquêtés.....	60
Tableau 15: Composition raciale des bovins au niveau des élevages enquêtés.....	61
Tableau 16 : Caractéristiques générales des quatre groupes identifiés.....	66
Tableau 17: Distribution (nombre et pourcentage) des modalités variables qualitatives actives selon les quatre types de systèmes d'élevage au niveau des trois régions (Nord, Centre, Sud).....	67
Tableau 18 : Données générales sur les ressources fourragères dans l'échantillon d'étude.....	77
Tableau 19: Valeurs moyennes des différents critères d'autonomie alimentaire pour les quatre types de systèmes étudiés (%).....	78
Tableau 20: Relations entre les différents critères d'autonomie selon la nature des aliments (coefficients de corrélation).....	79
Tableau 21 : Relations entre les différents critères d'autonomie selon la composition des aliments (coefficients de corrélation).....	79
Tableau 22 : Ecart entre les différents coefficients moyens d'autonomie selon les types de systèmes pris deux à deux (et niveaux de signification).....	80
Tableau 23 : Valeurs moyennes des différents critères d'autonomie alimentaire pour les quatre types de systèmes étudiés (%).....	80
Tableau 24 : Part de variance expliquée par les différents facteurs ( $R^2$ ajustés, %).....	83
Tableau 25 : Effet des différentes variables sur divers critères d'autonomie (pentes des régressions $\pm$ écart type).....	83
Tableau 26: Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante diversité.....	111
Tableau 27 : Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante organisation de l'espace.....	116
Tableau 28 : Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante pratiques agricoles.....	122
Tableau 29 : Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et composante qualité des produits et du territoire.....	126
Tableau 30 : Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante emploi et services.....	131
Tableau 31: Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante éthique et développement humain.....	136
Tableau 32 : Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs ou composante économiques.....	140
Tableau 33: Moyennes et écart type de la moyenne des trois échelles de durabilité et de la durabilité agricole.....	143
Tableau 34 : Tableau des valeurs propres de l'ACP des indicateurs de durabilité.....	147
Tableau 35 : Moyennes et écart types des différentes échelles et composantes de durabilité des exploitations enquêtées.....	150
Tableau 36 : Valeurs Tests des modalités illustratives sur les axes 1 et 2 selon les régions et les types d'exploitations.....	153

## Liste des tableaux

---

Tableau 37 : Appartenance des 128 exploitations enquêtées aux classes de durabilité, aux régions et aux types d'élevages.....	153
Tableau 38 : Scores moyens des indicateurs, composantes et échelle agro-écologique des trois étages agro-bioclmatiques.....	155
Tableau 39 : Scores moyens des indicateurs, composantes et échelle socio-territoriale des trois étages agro-bioclmatiques.....	157
Tableau 40 : Scores moyens des indicateurs, composantes et échelle socio-territoriale des trois étages agro-bioclmatiques.....	158

**Liste des figures :**

Figure 1 : Evolution du concept développement durable au niveau international.....	5
Figure 2 : Schéma tripolaire du développement durable.....	7
Figure 3 : Interrelations des aspects de la complexité liée au développement durable.....	9
Figure 4 : Représentation tripolaire de la situation actuelle et souhaitée du développement durable en agriculture.....	12
Figure 5 : Schématisation de l'exploitation agricole selon les types de capitaux, approche basée sur les ressources .....	13
Figure 6: Les quatre piliers de la durabilité.....	14
Figure 7 : Exemple d'indicateurs et de leurs classifications dans la chaîne de cause à effet liant les pratiques agricoles aux impacts environnementaux.....	18
Figure 8 : Illustration du test de vraisemblance.....	21
Figure 9: Schéma méthodologique de l'étude.....	45
Figure 10 : Localisation des exploitations enquêtées.....	47
Figure 11 : Type de statut juridique des terres agricoles.....	52
Figure 12 : Distribution générale selon les régions de la SAU et de la SAUI.....	55
Figure 13 : Distribution générale selon les régions des cultures céréalières.....	58
Figure 14: Distribution générale selon les régions des ressources fourragères (en ha).....	59
Figure 15: Distribution générale selon les régions des ressources fourragères (en %).....	59
Figure 16: Distribution générale selon les régions des animaux bovin et ovin.....	61
Figure 17: Distribution générale et selon les régions du chargement animal.....	62
Figure 18: Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'ACM des variables utilisés pour la typologie des exploitations .....	64
Figure 19 : Parangons des différents groupes typologiques identifiés dans la zone semi aride Sétifienne.....	65
Figure 20: Caractéristiques agricoles des exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier.....	65
Figure 21: Caractéristiques agricoles des Exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin.....	67
Figure 22 : Caractéristiques agricoles des exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol.....	68
Figure 23 : Caractéristiques agricoles des exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier, avec des cultures fourragères irriguées.....	69
Figure 24: Résultats en pourcentage des prairies permanentes par rapport à la SAU des 128 exploitations enquêtées.....	91
Figure 25 : Résultats des 128 exploitations pour la variable espèces animales présentes.....	92
Figure 26 : Résultats en pourcentage de l'utilisation du fumier par rapport à la SAU des 128 exploitations enquêtées.....	94
Figure 27: Origine de l'offre fourragère et évaluation du déficit (Million d'UF).....	95
Figure 28 : Résultats en pourcentage pour la variable consommation en équivalent fioul/ha de SAU des 128 exploitations enquêtées.....	99
Figure 29 : Résultats en pourcentage de nombre d'hectares de SAU pondérée par UTH des 128 exploitations enquêtées.....	102
Figure 30 : Résultats en pourcentage pour la variable taux d'importation des 128 exploitations enquêtées.....	103
Figure 31 : Histogrammes des différents indicateurs et de la composante diversité.....	110
Figure 32 : Scores des indicateurs de la composante diversité des productions selon les régions et les types d'exploitations.....	111
Figure 33 : Histogrammes des différents indicateurs et de la composante organisation de l'espace.....	115
Figure 34 : Scores des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon les régions et les types d'exploitations.....	117
Figure 35 : Histogrammes des différents indicateurs et de la composante pratiques agricoles.....	120

## Liste des figures

---

Figure 36 : Scores des indicateurs de la composante pratiques agricoles selon les régions et les types d'exploitations.....	122
Figure 37 : Histogrammes des différents indicateurs et composante qualité des produits et du territoire.....	125
Figure 38 : Scores des indicateurs de la composante qualité des produits et du territoire selon les régions et les types d'exploitations.....	126
Figure 39 : Histogrammes des différents indicateurs et de la composante emploi et services....	129
Figure 40 : Scores des indicateurs de la composante emploi et services selon les régions et les types d'exploitations.....	131
Figure 41 : Histogrammes des différents indicateurs et de la composante emploi et services.....	134
Figure 42 : Scores des indicateurs de la composante éthique et développement humain selon les régions et les types d'exploitations.....	136
Figure 43 : Histogrammes des différents indicateurs ou composantes économiques.....	139
Figure 44 : Scores des indicateurs économiques selon les régions et les types d'exploitations.....	141
Figure 45 : Histogramme des différentes échelles de durabilité des 128 exploitations enquêtées...	144
Figure 46 : Les valeurs moyennes des échelles et de la durabilité selon les régions et les types d'exploitations.....	146
Figure 47: Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'analyse en composante principale des composantes et échelles de durabilité des 128 exploitations enquêtées.....	148
Figure 48 : Représentation selon sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale des six classes d'exploitations selon leur durabilité, en relation avec les types de systèmes d'élevage et les régions agro-bioclimatiques.....	148
Figure 49 : Parangonne des 128 exploitations groupées selon leur degré de durabilité sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale des indicateurs, composantes et échelles de durabilité	149
Figure 50. Les valeurs moyennes de la durabilité au niveau des six classes de durabilité identifiées par la classification hiérarchique.....	150

# **INTRODUCTION GENERALE**

## INTRODUCTION GENERALE

Depuis 1992, le concept de développement durable défini au sommet de Rio comme un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins est de plus en plus mis en avant pour essayer de répondre aux problèmes environnementaux croissants, mais également aux attentes de la société en matière de développement social et économique.

Les questions soulevées par le développement durable à l'échelle planétaire comme à l'échelle locale touchent toutes les activités humaines. Concernée par l'ensemble de ces problèmes, l'agriculture est souvent le secteur le plus critiqué, que ce soit en matière de pollution environnementale, de sécurité alimentaire ou de performance économique. La notion d'agriculture durable, application de la notion de développement durable au secteur agricole, essaie donc de prendre en compte l'ensemble des dimensions (économiques, sociales et environnementales) et de définir un cadre global pour les réconcilier.

Toutefois, ce concept reste assez flou et implique un certain nombre de questionnements : Comment évaluer la durabilité de l'exploitation agricole ? Comment se situer dans les démarches de durabilité ? Comment évaluer les progrès parcourus ? Autant de questions que se posent les agriculteurs qui souhaitent s'impliquer dans une démarche de durabilité.

Afin de définir ce nouveau concept, il est donc impératif comme le préconise Girardin et Bockstaller (1996) de disposer d'outils qui permettront de *juger de l'efficience (degré d'atteinte des objectifs) et de l'efficacité (coûts / résultats) des pratiques préconisées*. L'évaluation de la durabilité agricole comprend, entre autres, l'évaluation des impacts de l'agriculture sur l'environnement, la société et l'économie, Mais la réalité est bien souvent trop complexe pour être appréhendée par des mesures directes ou des modèles et il est alors judicieux d'avoir recours à des indicateurs. Ceux-ci permettent selon Girardin et al. (1999) de *simplifier l'information pour rendre cette réalité accessible aux utilisateurs et correspondre à un compromis entre la connaissance scientifique du moment, les exigences de concision et de simplicité d'emploi des utilisateurs et la disponibilité des données*.

C'est dans ce contexte général que plusieurs méthodes ont été développées afin d'évaluer ce nouveau concept. Ces méthodes prennent en compte un nombre d'objectifs et de préoccupations. 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.

En Algérie, l'agriculture et particulièrement le secteur laitier constituent l'une des priorités des programmes de développement économique et social. En effet, ils occupent une place stratégique en matière d'alimentation de la population et d'amélioration de la sécurité alimentaire. Ils ont également des effets d'entraînement sur le reste de l'économie en amont et en aval des activités productives. Ils présentent des opportunités non négligeables de création d'emplois, particulièrement dans un contexte marqué par le recul de l'emploi dans les autres branches productives de l'économie.

Des contraintes lourdes s'exercent sur ce secteur, et en particulier sur l'élevage bovin laitier, limitant ainsi fortement son développement, notamment un climat peu favorable dû à l'irrégularité des précipitations, une offre insuffisante en ressources fourragères et un foncier agricole limité.

Les actions menées pour le développement de ce secteur ont été multiples et importantes, mais n'ont pas abouti aux résultats escomptés (Bekhouche, 2011). En effet, les chiffres rapportés par le ministère de l'agriculture et du développement rural (MADR) dans les différents rapports manifestent une dépendance de l'agriculture algérienne de l'extérieur. Les potentialités productives ne suffisent qu'à la couverture de 65, 55 et 80% des besoins nationaux respectivement en céréales, en lait et en viandes. Les déficits sont de ce fait comblés par le recours aux importations qui génèrent une facture annuelle équivalente à 251 Milliards de Dinars (ONS, 2011). A cela, s'ajoute un énorme déficit fourrager (5,5 Milliards d'UF en moyenne pour la période 2008-2012 soit 54% des besoins selon Merdjane (2014)) qui s'explique par l'existence de nombreux points critiques : contraintes pédoclimatiques, rareté de l'eau d'irrigation et inégalité interrégionale dans la répartition des potentialités agricole (Chehat et Bir, 2008). L'accroissement des effectifs des herbivores accentue ce déficit, accélérant ainsi la dégradation des parcours et de la composition floristique des prairies, ainsi que la diminution de leur production.

L'agriculture algérienne doit faire désormais face à de nouveaux enjeux dans une perspective de durabilité afin d'assurer une sécurité alimentaire et une qualité de vie saine, en proposant des produits de qualité et un revenu régulier aux agriculteurs tout en limitant l'utilisation de produits polluants et en respectant l'environnement. Le défi majeur consiste à augmenter la production avec des ressources en terres et en eau de plus en plus limitées, s'adapter au changement climatique, tout en conciliant l'intensification des systèmes d'élevage et un développement durable.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche entrepris par le département des productions animales de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'Alger sur la problématique de la durabilité des exploitations agricoles exerçant de l'élevage. Il a pour objectifs d'analyser la durabilité des exploitations bovines laitières et de leur sensibilité aux aléas climatiques dans la zone semi-aride de Sétif sur la base d'une méthode qui prenne en compte les trois aspects du concept de développement durable.

Cette démarche doit permettre l'élaboration d'une méthode utilisable par les décideurs et les acteurs du secteur agricole à différents niveaux, sous forme d'outils d'aide à la décision pouvant aider au choix des stratégies dans une perspective d'amélioration du fonctionnement de ces mêmes systèmes pour une meilleure durabilité.

Cette étude s'articule sur deux parties :

La première partie de ce travail est constituée de deux chapitres. Le premier est consacré à l'étude du concept de développement durable, l'historique, la notion de l'agriculture durable et la mise au point d'indicateurs et les principales méthodes d'évaluation de la durabilité. Le deuxième chapitre décrit le concept de changement climatique dans le monde et ses répercussions sur l'Algérie.

La deuxième partie structurée en cinq chapitres, rapporte la méthodologie et les résultats de recherches. Le premier chapitre décrit la problématique, les objectifs et la méthodologie de recherche.

Pour porter un diagnostic sur la durabilité des systèmes d'élevages bovins laitiers et leur sensibilité aux aléas climatiques, il apparaît nécessaire d'appréhender la diversité des exploitations. Nous proposons dans le deuxième chapitre une méthodologie d'enquête et d'analyse qui permet d'établir une typologie exhaustive afin de pouvoir identifier les différents systèmes d'élevage dans la zone semi-aride sétifienne.

Le troisième chapitre est dédié à la formulation d'un diagnostic détaillé sur la situation des productions fourragères et du niveau d'autonomie alimentaire des exploitations étudiées. Les niveaux d'autonomie alimentaire globale, fourragère et protéique des élevages bovins laitiers de la région semi-aride de Sétif selon leur système de production, s'avère être un enjeu primordial pour limiter la vulnérabilité de ces exploitations ; d'où notre questionnement qui porte sur l'identification des principaux déterminants de variation de cette autonomie.

L'évaluation de la durabilité des exploitations doit être exécutée à l'aide d'une méthode qui intègre les trois dimensions du développement durable afin de donner une meilleure vision de la situation locale, de souligner les particularités des différents systèmes d'élevage, d'identifier leurs forces et leurs faiblesses et de mettre en place des

recommandations pour chaque exploitation ou groupe d'exploitations et de donner à l'éleveur une raison d'amélioration compréhensible et consciencieuse. En raison de la différence des situations et circonstances entre l'état de l'agriculture en France et en Algérie particulièrement celle des zones semi-arides, un quatrième chapitre traite de la mise au point d'une nouvelle grille IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) où certaines modifications ont été apportées, soit sur le choix des variables qui constituent chaque indicateur soit sur les indicateurs ou les notes attribuées à chaque indicateur de la méthode IDEA (Vilain, 2008). Cette nouvelle grille nous a servi pour évaluer la durabilité des exploitations bovines laitières, de tracer leur typologie de durabilité et de comparer leur sensibilité aux aléas climatiques en prenant en compte l'échelle spatiale de la région d'étude (étages agro-bioclimatiques Nord, Centre et Sud).

Le chapitre cinq analyse les forces et les faiblesses de la méthode utilisée facilitant ainsi la préconisation de quelques recommandations pour une amélioration dans le contexte de l'agriculture algérienne.

Les points essentiels de notre travail et les perspectives pour les travaux ultérieurs sont enfin abordés dans une conclusion générale.

**SYNTHESE  
BIBLIOGRAPHIQUE**

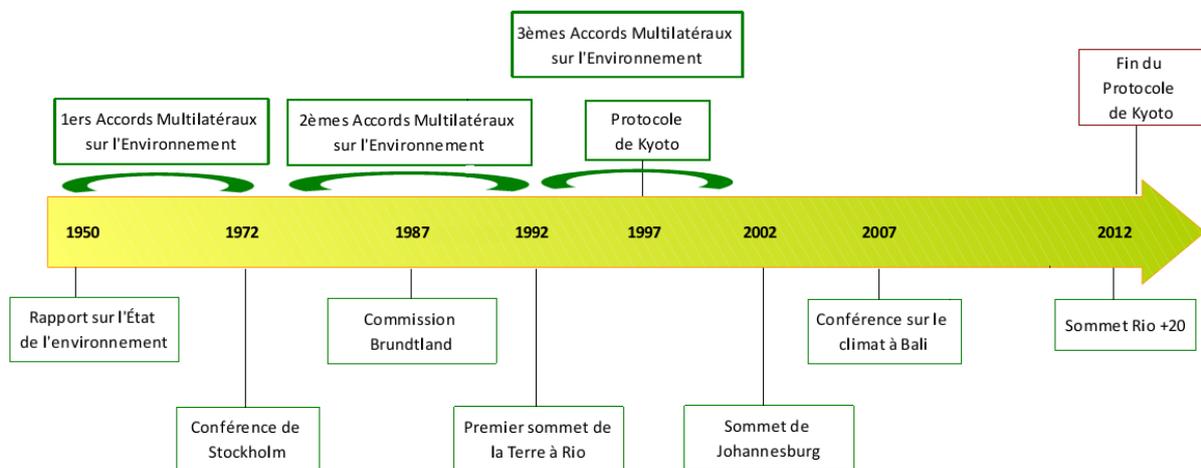
# **CHAPITRE I : DURABILITE : CONCEPT ET METHODES D'EVALUATION**

## CHAPITRE I : DURABILITE : CONCEPT ET METHODES D'EVALUATION

### 1. Le développement et l'agriculture durable : un concept et plusieurs définitions

#### 1.1. Développement durable : du concept théorique à une approche systémique de la durabilité

La réflexion sur la relation entre activités humaines et écosystèmes n'est pas récente : elle était déjà présente dans les philosophies grecques et romaines. Mais ce n'est que dans la deuxième partie du XXe siècle qu'elle trouve un début de réponse systématique, pour finalement se traduire au travers du concept de développement durable, progressivement construit au cours des trois dernières décennies (MEDD, 2002). Les étapes clés sont résumées dans la figure 1.



**Figure 1.** Evolution du concept de développement durable au niveau international

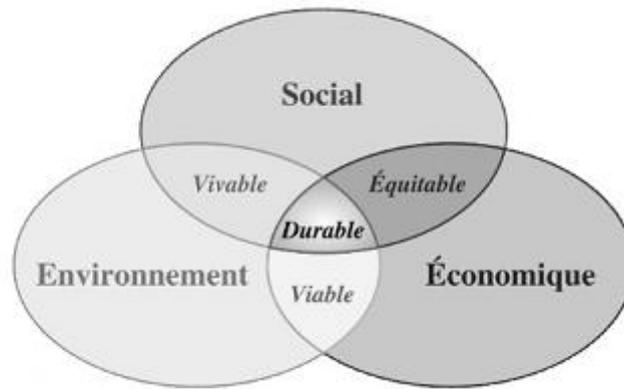
Dès 1951, l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) publie le premier Rapport sur l'Etat de l'Environnement dans le Monde, rapport précurseur dans sa recherche de réconciliation entre économie et écologie.

Les années 60 ayant été marquées par l'âpre constat que les activités économiques génèrent des atteintes à l'environnement (déchets, fumées d'usine, pollutions des cours d'eau, etc...), le Club de Rome a demandé à une équipe de chercheurs du Massachusetts Institut of Technology sous la direction de Dennis Meadows de préparer un rapport intitulé « The limits to Growth » (Meadows et *al.*, 1972). Ce rapport dénonça le danger que représente une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources (énergie, eau, sols), de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels. A l'époque, la croissance zéro est prônée, le développement économique et la protection de l'environnement sont présentés comme antinomiques.

Au début des années 70, une prise de conscience généralisée s'est effectuée dans la société à propos de l'environnement et de ses limites. C'est en effet en 1972 que se tient la toute première conférence des Nations-Unies sur l'environnement à Stockholm. L'expression *sustainable development*, traduite de l'anglais par « développement durable », apparaît pour la première fois en 1980 dans la Stratégie mondiale de la conservation, une publication de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 1980). Sa définition est la suivante : le développement durable doit tenir compte des facteurs sociaux et écologiques aussi bien qu'économiques, de la base des ressources biotiques et non biotiques ainsi que des avantages et des inconvénients à court et à long terme des solutions de rechange (UICN, 1980).

Les années 80 permettent au public de découvrir l'existence de pollutions dépassant les frontières, et de dérèglements globaux, tels que le " trou " dans la couche d'ozone, les pluies acides, la désertification, l'effet de serre et la déforestation. L'exigence d'une solidarité planétaire en matière d'environnement est en route. En 1987, la publication du rapport « Notre Avenir à Tous » de la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED) (Commission dite BRUNDTLAND, du nom de Mme Gro Harlem BRUNDTLAND qui l'a présidée) consacre le terme de "Sustainable Development" proposé par l'UICN en 1980 dans son rapport sur la Stratégie Mondiale de la Conservation, et successivement traduit en français par 'développement soutenable' puis 'développement durable' ou 'développement viable'. Il est défini comme *un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs*.

Ces deux définitions ne font pas halte au développement mais expriment l'ambiguïté ou la complexité d'un nouveau paradigme naissant : celui d'un développement (économique) qui prendrait en compte des notions d'équité sociale et de protection de l'environnement. Bien que cette représentation d'un monde nouveau ait été rapidement identifiée par la triade de mots : environnement-économie-société, la majorité de la population et des organisations, croyait d'abord et avant tout que le développement durable était un concept environnemental et que cet aspect uniquement méritait une évaluation (Häni, 2006). Une fausse idée puisque la durabilité doit être écologiquement vivable, économiquement viable et socialement équitable et ce, de façon indissociable (figure 2).



**Figure 2 :** Schéma tripolaire du développement durable (Jacobs et Sadler, 1990).

Vingt ans après Stockholm, la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (appelée aussi Sommet de la Terre / CNUED) qui se déroula en juin 1992 à Rio de Janeiro marqua un tournant décisif dans l'histoire de la planète puisqu'elle fut pour la première fois le théâtre d'une rencontre entre un aussi grand nombre d'Etats (178) pour débattre de l'avenir de la planète. Elle donna un sens à la notion de développement durable jusqu'alors vague et surtout, elle donna naissance à la seconde génération d'Accords Multilatéraux sur l'Environnement (AME). La première génération d'AME est essentiellement sectorielle ; elle concerne des accords portant sur une question unique : la préservation de telle ou telle espèce (Convention sur la protection des espèces migratrices (1979), Convention sur le droit de la mer (1982)...etc.). Deux conventions importantes, l'une sur la biodiversité et l'autre sur les changements climatiques et deux déclarations, l'une sur la forêt et l'autre sur la désertification sont discutées et approuvées. Cette conférence est marquée par l'adoption d'un texte fondateur : « La déclaration de Rio sur l'environnement et le développement » et d'un document de propositions appelé « *Agenda 21* ». Ce dernier identifie les enjeux et les défis des prochaines décennies et propose diverses solutions simples et pratiques pour réaliser le développement durable au niveau international, continental, national, régional et local (Vaillancourt, 2002). D'après Kousnetzoff (2003), Rio popularise le développement durable dans une définition encore plus « extensive » que le rapport Brundtland ; celle-ci englobe les rapports Nord-Sud, la lutte contre la pauvreté, les droits de la femme et l'équité sociale. Le rôle de la planification et de l'Etat est réduit au bénéfice des approches décentralisées prenant appui sur les communautés rurales, l'action des entreprises et les organisations non gouvernementales (ONG).

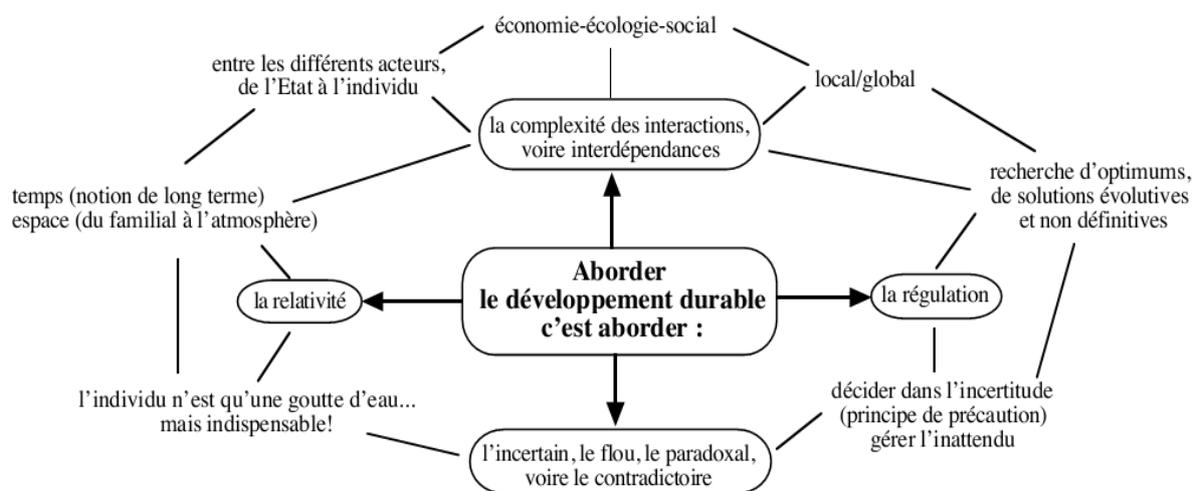
La conférence de Johannesburg en Afrique du Sud en 2002, dénommée « Sommet mondial sur le développement durable » avait pour objectifs de dresser le bilan de mise en œuvre des engagements pris dix ans auparavant à Rio et d'imposer à l'ensemble des Etats de concrétiser d'avantage l'Agenda 21. Les 180 pays présents ont signé la déclaration de Johannesburg sur le développement durable et adopté un plan d'application des objectifs, les moyens d'exécution et des calendriers pour mobiliser et assurer un suivi de l'action internationale. Il porte essentiellement sur l'éradication de la pauvreté, la modification des modes de consommation et de production non viables, la protection et la gestion des ressources naturelles et enfin des initiatives en faveur du développement durable en Afrique.

Au Sommet de la Terre à Rio (Rio+20) du 20 au 22 juin, un accord reprenant les grands principes du développement durable a été signé. Il renouvelle les engagements déjà pris lors des précédents sommets et fixe un cadre d'action prioritaire pour l'éradication de la pauvreté et la protection de l'environnement. Un groupe de recherche pour la création des Objectifs du Développement Durable a été formé pour donner suite aux Objectifs du Millénaire pour le Développement.

L'objectif premier du développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui tient compte du caractère indissociable des dimensions environnementales, économiques et sociales des activités de développement: c'est un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable. Cette notion plaît et la plupart du temps est accueillie favorablement par la majorité des différents acteurs. C'est plutôt au niveau de son interprétation et de son application que surviennent les sources d'opposition et de contradiction. Pour éclaircir davantage le concept, il est important de comprendre que selon les acteurs concernés dans l'utilisation et la propagation du concept de développement durable, plusieurs interprétations de ce qu'est le développement durable sont possibles, ce qui amène de la confusion dans la mise en œuvre. Pour Guay (2007), le développement durable peut être : i) une idéologie nouvelle, comportant un idéal et des moyens de réaliser des objectifs et comme toute idéologie, de multiples appropriations sociales se créent, ii) un marqueur qui sert à montrer les progrès accomplis vers une prise en charge plus grande de la protection de l'environnement, iii) une théorie du comment et pourquoi les sociétés actuelles intègrent l'environnement, de quelle manière et par qui ; en d'autres mots, comment cela est pris en compte dans leur logique d'action et de décision.

Encore aujourd'hui, ces différentes interprétations démontrent que le concept est resté vague bien que plusieurs auteurs et références dans la littérature rapportent un vaste intérêt sur le sujet afin de mieux comprendre ce qu'est le développement durable et ce qu'il n'est pas.

Les différentes disciplines tentent de se l'approprier d'une façon qui leur permettra de poursuivre leurs objectifs (Gendron et Revéret, 2000). Faute de définition systémique et globale de ce qu'est le développement durable, maintes tentatives d'opérationnalisation ont vu le jour jusqu'à aujourd'hui permettant d'approfondir la compréhension et les interrelations existant autour de ce concept dynamique, flou et complexe. Pellaud (2003) a d'ailleurs illustré comment le développement durable devrait être abordé dans sa complexité et dans la multitude de liens afin d'avoir une approche systémique du développement durable (Figure 3).



**Figure 3 :** Interrelations des aspects de la complexité liée au développement durable (Pellaud, 2003).

Cette figure permet de garder à l'esprit que dans toute démarche de développement durable, plusieurs interactions naissent et suscitent des questionnements légitimes, que le développement durable n'est pas une fin en soi mais bien un processus en constante évolution. Cette figure nous rappelle également l'importance que dans tout projet ou tentative d'opérationnalisation du développement durable, il faut constamment garder une ouverture d'esprit afin de faire avancer les réflexions en tenant compte des relations multidimensionnelles existantes au sein de ce paradigme.

Les différentes disciplines s'approprient le concept de développement durable chacune à leur manière et l'agriculture n'y fait pas exception. Plusieurs notions complexes entrent également en jeu. En agriculture, la notion du local/global, les échelles spatio-temporelles (le développement durable s'inscrit dans une notion de durée importante à considérer) ainsi que l'incertitude sont sûrement les plus importantes à examiner.

## 1.2. L'agriculture durable

Les grandes institutions œuvrant dans le secteur agricole ont elles aussi adapté le concept de développement durable à l'agriculture selon leur vision et leur mission. Pour l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE, 2012), l'agriculture durable est une production agricole qui est économiquement viable et qui ne dégrade pas l'environnement à long terme. Dans cette définition, on remarque l'absence de l'aspect social et pourtant, il est équivalent aux deux autres aspects que sont l'environnement et l'économie dans les objectifs de développement durable. Il est par contre évident que venant d'une organisation à but économique, l'appropriation est cohérente avec sa mission.

Pour l'organisation mondiale pour l'alimentation (FAO), un système agricole durable est : « un système qui conserve les ressources sol et eau, les ressources génétiques végétales et animales, et qui est économiquement viable et socialement acceptable » (FAO, 1991). Cette définition générale peut être appliquée tant au niveau national qu'à l'échelle de l'exploitation. Elle englobe certains des objectifs de durabilité environnementale que sont la qualité de l'eau et des sols sans faire de mention à l'air. La définition comprend les aspects économiques et sociaux mais reste vague à ces égards.

Au National Research Council (NRC) aux États-Unis, la situation est intéressante car en 2010, ils ont rafraîchi leur définition de l'agriculture durable qui datait de 1989. À l'époque, il définissait l'agriculture durable comme: « une production de fibres et de nourriture qui emploie des stratégies écologiques pour leur production afin de réduire les intrants et les dommages environnementaux tout en promouvant la production efficiente et profitable à long terme » (Allen et *al.*, 1991). En 2010, le système agricole durable est caractérisé par quatre objectifs de durabilité (NRC, 2010) :

- ❖ Satisfaire les besoins en alimentation animale et humaine en fibres et contribuer aux besoins en bioénergie,
- ❖ Améliorer la qualité de l'environnement et les ressources de base,
- ❖ Soutenir la viabilité économique de l'agriculture,
- ❖ Améliorer la qualité de vie des producteurs, des employés agricoles et de la société.

Dans la littérature scientifique, plusieurs définitions ont été émises depuis l'émergence du concept de durabilité. Depuis une vingtaine d'années, on note une certaine évolution. Francis (1988) définissait l'agriculture durable comme une stratégie de « management » qui a pour objectif de réduire le coût des intrants, de minimiser les dommages environnementaux et d'assurer la production et le profit dans le temps. Cette définition énonce implicitement qu'il

peut y avoir plusieurs façons d'être durable si toutefois certains objectifs sont atteints. Cela correspond également à la vision du NRC en 2010. Pour Hardwood (1990), l'agriculture durable est *une agriculture capable d'évoluer indéfiniment vers une plus grande utilité pour l'homme, vers une meilleure efficacité de l'emploi des ressources et vers un équilibre avec le milieu qui soit bénéfique à la fois pour l'homme et pour la plupart des autres espèces.*

Pour Bonny (1994), une agriculture durable serait dans l'idéal :

- ✓ respectueuse de l'environnement, préservant les ressources, maintenant le potentiel de production pour les générations futures et ne détruisant pas les autres espèces,
- ✓ rentable pour les agriculteurs et praticable à long terme; assurant la suffisance et la qualité de l'alimentation à toutes les populations,
- ✓ équitable au niveau social et humain entre les différents pays et dans chaque pays,
- ✓ socialement acceptable.

Dix ans plus tard, selon Häni et al. (2003), l'agriculture durable adopte des pratiques productives, compétitives et efficaces tout en protégeant et améliorant l'environnement et l'écosystème global aussi bien que les conditions socio-économiques des communautés locales en lien avec la dignité humaine. Cette définition est particulièrement intéressante pour les acteurs travaillant directement avec les producteurs agricoles car l'effort est mis afin de mieux représenter la composante locale du concept de développement durable, c'est-à-dire qu'une agriculture durable peut et doit avoir des retombées locales qui améliorent les conditions de vie des gens à proximité.

Dans un autre ordre d'idées, Pinter (2006) propose que l'agriculture durable ne soit pas une agriculture sans risques, une utopie, mais bien une agriculture capable de gérer les risques et de maintenir sa résilience face aux changements et événements surprises inévitables. Ceci nous ramène donc à l'esprit même du concept de durabilité qui stipule avant tout qu'un système durable est un système qui survit ou persiste (Costanza et Patten, 1995).

### **1.2.1. Objectifs de la durabilité**

Dans les multiples définitions de la durabilité, il y a également la présence d'objectifs du système liés au concept du développement durable. Certains auteurs en font mention lors des méthodologies développées pour évaluer la durabilité des systèmes agricoles (Conway, 1994 ; López-Ridaura et al., 2005 ; Pretty, 2008). Il est à noter que ces objectifs du système sont indépendants de l'échelle d'analyse et de la discipline à l'étude. Ils aident à mieux comprendre l'application du développement durable. Lopez -Ridaura et al. (2005) énumèrent

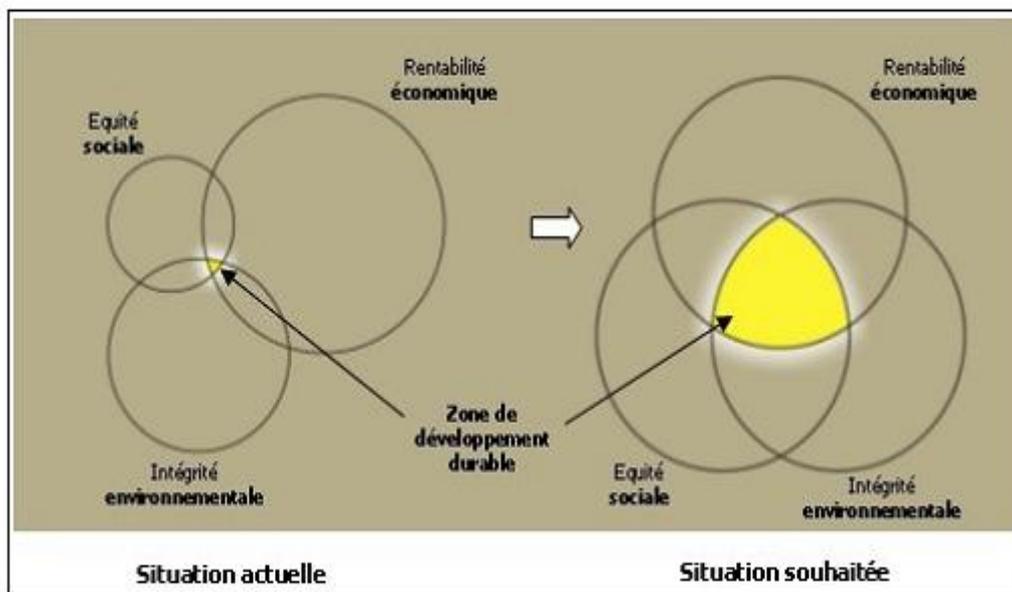
les différents objectifs retrouvés dans la littérature qui porte sur l'évaluation de la durabilité.

En voici une liste non exhaustive :

- |                |                        |
|----------------|------------------------|
| ✓ Productivité | ✓ Intégrité écologique |
| ✓ Stabilité    | ✓ Diversité            |
| ✓ Équité       | ✓ Flexibilité          |
| ✓ Adaptabilité | ✓ Autonomie            |
| ✓ Résilience   | ✓ Reproductibilité     |
| ✓ Viabilité    | ✓ Liberté d'action     |
| ✓ Indépendance | ✓ Efficacit2           |

### 1.1.3. L'exploitation agricole durable

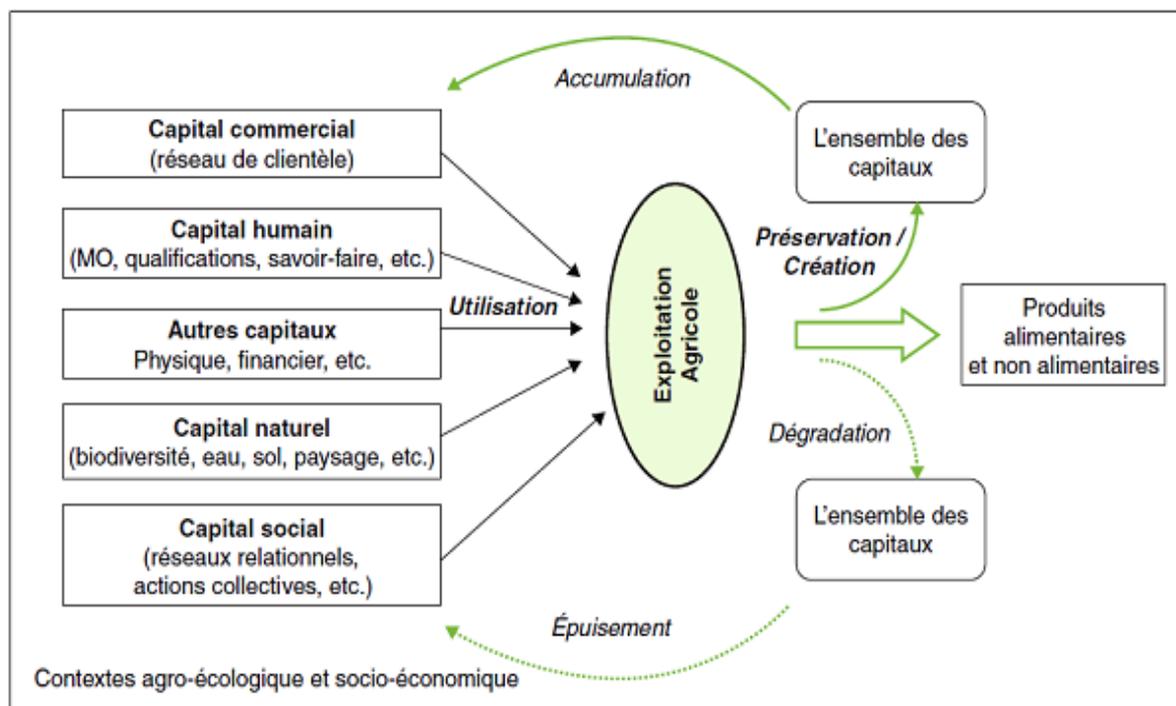
Bien que toutes ces définitions théoriques existent, l'application courante du développement durable à une échelle d'analyse précise vise à contrebalancer la rentabilité économique avec la préservation de l'intégrité écologique et le respect de l'équité sociale. Cette tâche, loin d'être facile, est un grand défi pour le secteur agricole car actuellement, il est plus facile de rencontrer des fermes en situation de déséquilibre dans l'importance accordée aux trois dimensions du développement durable que des fermes en situation souhaitée d'équilibre (Figure 4) (Boutin, 2004).



**Figure 4 :** Représentation tripolaire de la situation actuelle et souhaitée du développement durable en agriculture (Boutin, 2004).

À partir des définitions du développement durable et du constat que plusieurs exploitations sont en déséquilibre et donc considérées comme non durables, la question pertinente est de savoir ce qu'est une exploitation agricole durable. L'exploitation agricole

durable est une notion complexe et multidimensionnelle (Gafsi, 2006). Ce dernier définit l'exploitation agricole durable via les différents types de capitaux comme l'illustre la figure 5.



**Figure 5 :** Schématisation de l'exploitation agricole selon les types de capitaux, approche basée sur les ressources (Pretty, 2002)

Cette schématisation intègre deux types de capitaux externes à la fonction de production uniquement. Il s'agit du capital social et du capital naturel. Ces deux types de capitaux ont une importante dimension collective qui dépasse les limites de l'entreprise et ce, contrairement aux capitaux physiques, financiers et humains qui relèvent plutôt uniquement de l'entreprise (Gafsi, 2006). Le capital naturel correspond au stock des biens (végétaux, animaux, minéraux, etc.) et aux services fournis (par exemple la capacité d'absorption et de recyclage des déchets) par les écosystèmes pour satisfaire les besoins humains (Pretty, 2002 ; Gafsi, 2006). Le capital social se définit comme le rendement de plusieurs actions collectives, mutuelles et bénéfiques qui contribuent à la cohésion et la coopération entre les gens en société (Pretty, 2002). L'introduction de ces deux types de capitaux permet de mieux cerner la définition de l'exploitation agricole dans le contexte du développement durable par l'utilisation des ressources naturelles d'une part, et par le lien existant entre la ferme et son milieu local d'autre part.

Landais (1998) a retenu quatre caractéristiques pour représenter l'exploitation durable. Celle-ci doit être une entreprise viable, vivable, transmissible et reproductible (Figure 6). La reproductibilité environnementale questionne les pratiques agricoles et leurs conséquences

écologiques, leurs conséquences aussi sur le territoire (nouvelles fonctions de l'agriculture : protection de l'environnement et de la biodiversité, entretien de l'espace, production de paysage, aménagement du territoire). La viabilité économique est liée au revenu de l'exploitation et de la famille. La durabilité dépend de la sécurisation à long terme des sources de revenus du ménage. Celle-ci passe par une sécurisation des systèmes de production ainsi qu'une sécurisation des débouchés des prix. La "vivabilité" est un concept qui traduit la qualité de vie des exploitants et celle de leur famille autant sur la ferme que dans leur communauté. Quant à la transmissibilité, elle est liée au potentiel de transmission des exploitations et à la place de l'agriculture dans la dynamique locale de développement.

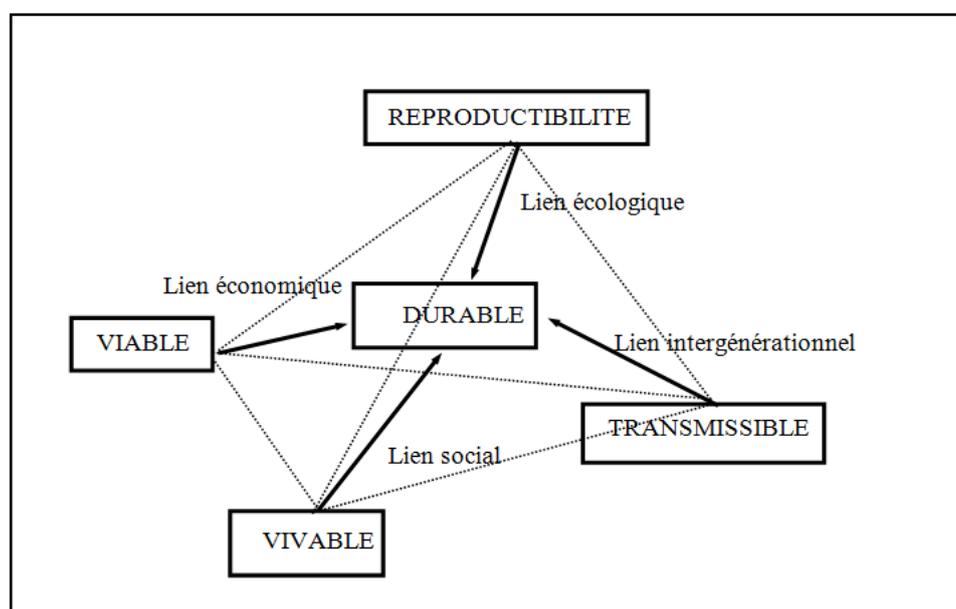


Figure 6: Les quatre piliers de la durabilité (Landais, 1998).

### 1.3. Quantification de la durabilité : les indicateurs

Quand la réalité est trop complexe pour être appréhendée par des mesures directes ou simulée à l'aide de modèles, on a souvent recours à des indicateurs. Ceux-ci sont utilisés, depuis longtemps en économie ou en démographie et commencent à l'être en agronomie (Keichinger, 2001). Les indicateurs de développement durable ont pour leur part été intégrés aux coffres à outils des décideurs et l'agriculture n'y fait pas exception. Une littérature abondante existe sur les indicateurs de développement durable à utiliser pour le secteur agricole. Ces indicateurs, développés par les décideurs, sont souvent d'application nationale et internationale. Un plus faible nombre de travaux sont réalisés sur le développement d'indicateurs qui seraient applicables au niveau de l'exploitation agricole pour le producteur. Les notions rattachées aux indicateurs qui seront présentés dans cette section sont de nature

générale et peuvent référer aux indicateurs plus globaux comme aux indicateurs applicables à l'exploitation agricole.

### 1.3.1. Définition d'indicateur

Les définitions pour qualifier un indicateur sont nombreuses mais toutes directement liées à l'objectif assigné à l'indicateur. Pour Gallopin (1997), les indicateurs reçoivent des appellations très diverses : variables, paramètres, mesures, mesures statistiques, mesures de substitution, valeurs, indices, compteurs, modèles empiriques de conditions réelles, signes révélateurs.

Girardin et *al.* (1997) définissent l'indicateur comme étant une variable qui fournit des renseignements plus difficiles d'accès ; il sert aussi de repère pour prendre une décision. Pour Gras et *al.* (1989), un indicateur est une variable qui fournit des renseignements sur d'autres variables plus difficiles d'accès. Il sert aussi de repère pour prendre une décision.

Les indicateurs peuvent être construits soit à partir d'une variable (indicateur simple) soit de plusieurs variables (indicateur composite). Dans le premier cas, la variable dite indicatrice permettra d'évaluer le système uniquement à partir de cette donnée. Celle-ci pourra provenir d'une simple mesure, d'un modèle ou d'une estimation. Les bio-indicateurs sont des exemples d'indicateurs simples. Les indicateurs composites sont obtenus par agrégation des variables indicatrices et fournissent une information synthétique et globale (Girardin et *al.*, 1999).

Les indicateurs se caractérisent par une valeur qui n'a d'intérêt que comparée à une norme ou une référence afin d'évaluer l'écart par rapport à l'objectif (Kerr, 1990). Ils peuvent aussi être utilisés comme outil de suivi sur une période plus ou moins longue. De même, ils ne permettent pas de par leur construction, de fournir une vision globale de la réalité mais uniquement une partie du fonctionnement d'un système. Mais l'un des avantages les plus conséquents des indicateurs réside dans le fait qu'ils sont évolutifs ; ils peuvent donc intégrer des changements en fonction de l'évolution de l'objectif (nouvelles normes de potabilité,...) et/ou des connaissances scientifiques nouvelles. Enfin, ils doivent répondre aux attentes des utilisateurs qui veulent le plus souvent une évaluation facilement quantifiable à partir de données accessibles tout en étant sensible aux variations du système et en offrant un résultat compréhensible et lisible.

Les indicateurs ont deux utilisations possibles. La première consiste en un outil de diagnostic qui va mettre à jour des dysfonctionnements éventuels soit en prenant une

"photographie" à un instant donné de l'exploitation soit en faisant le suivi sur une période plus longue. L'autre utilisation est l'outil d'aide à la décision qui évaluera à posteriori le degré d'atteinte des objectifs ou à priori les effets potentiels d'un changement dans une pratique culturale (Keichinger, 2001).

### 1.3.2. Types et fonctions des indicateurs

Les indicateurs peuvent prendre plusieurs formes dont chacune répond à un but précis de mesure ou d'analyse. Ils se retrouvent tout d'abord sous la forme quantitative ou qualitative (Rey-Valette *et al.*, 2008). Ils peuvent aussi être utilisés seuls ou faisant partie d'un ensemble d'indicateurs ou encore étant agrégés dans un ensemble pour être facilement compréhensibles par l'utilisateur (Van Passel *et al.*, 2007). La valeur de l'indicateur peut être mesurée, estimée ou calculée selon la nature des données disponibles (Girardin *et al.*, 1999). Les types d'indicateurs peuvent être classifiés de façon différente (Payraudeau et van der Werf, 2005).

L'OCDE a d'abord classifié les indicateurs selon leur modèle d'analyse Pression-État-Réponse (OCDE, 1999). Les indicateurs de pression décrivent les pressions directes et indirectes faites sur l'environnement tandis que les indicateurs d'état font référence à une mesure de l'état du système et de son évolution. Les indicateurs d'état sont des mesures directes prises sur le terrain à un moment précis mais qui ne peuvent indiquer clairement la cause de l'état (Bockstaller *et al.*, 2008). De plus, ce type d'indicateur est souvent très coûteux car il demande souvent des équipements spécialisés et des contraintes techniques importantes (Mitchell *et al.*, 1995 ; Girardin *et al.*, 1999). Ce type d'indicateur est plus difficile à réaliser au niveau de la ferme (Girardin *et al.*, 1999).

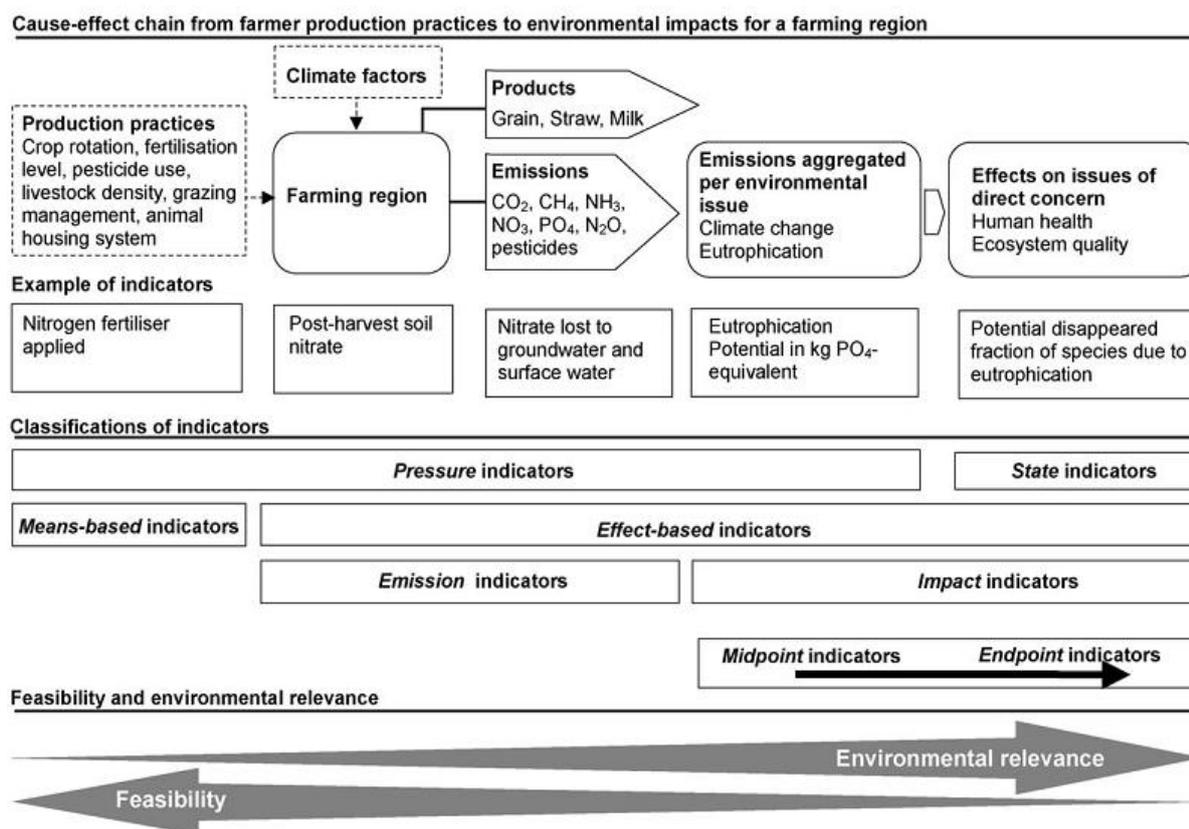
Bien que l'évaluation directe à l'exploitation ou dans le champ soit la meilleure approche de mesure, elle est aussi la plus difficile à réaliser (Bockstaller *et al.*, 1997). Cette situation met en jeu les notions de pertinence et de faisabilité des indicateurs. Or souvent, la pertinence environnementale est opposée à la faisabilité de l'indicateur (Payraudeau et van der Werf, 2005). Ces auteurs proposent donc une classification qui divise les indicateurs entre ceux basés sur les moyens et ceux basés sur les effets. Un indicateur basé sur les moyens évalue les intrants ou encore les pratiques du producteur comme, par exemple, les quantités de fertilisants appliquées par le producteur. Les données requises pour ce type d'indicateur sont faciles d'accès. Freebairn et King (2003) ont caractérisé également ces indicateurs basés sur les moyens comme des indicateurs centrés sur le comportement qui recommande aux

producteurs quel comportement ou pratique adopter pour une meilleure durabilité. Le principal défaut des méthodes utilisant les indicateurs basés sur les moyens est que ceux-ci ne conviennent pas pour guider le changement, parce qu'il est logiquement impossible d'évaluer la contribution d'une pratique agricole à l'impact environnemental quand l'adhésion à cette pratique a servi comme critère pour évaluer l'impact environnemental (Hansen, 1996). Halberg (1999) ajoute que les indicateurs utilisés au niveau de l'exploitation agricole donnent des valeurs qui ne prennent pas en compte l'impact actuel de l'exploitation sur l'environnement puisque les effets négatifs d'une seule exploitation sur l'environnement sont marginaux et peu perceptibles. Par contre, il faut garder à l'esprit que leur faisabilité est plus élevée.

À l'opposé des indicateurs basés sur les moyens, ceux basés sur les effets vont être plus difficiles à mettre en place et seront plus coûteux. Par contre, les avantages des indicateurs basés sur les effets sont évidents ; le lien avec l'objectif est plus direct et le choix de meilleures pratiques pour atteindre l'effet désiré est laissé à l'agriculteur. Ils sont également plus faciles à valider et leur pertinence environnementale est élevée (Payraudeau et van der Werf, 2005). Sous le groupe des indicateurs basés sur les effets, on retrouve les indicateurs d'émission, d'impact et d'état (Payraudeau et van der Werf, 2005). Les classifications des types d'indicateurs ainsi que les notions de pertinence et de faisabilité sont présentées dans la figure 7.

Certaines fonctions ont été associées aux indicateurs dans la littérature. Pour Mitchell et *al.* (1995), les principales fonctions sont les suivantes : synthétiser des quantités de données, décrire une position actuelle en relation avec l'état désiré, démontrer le progrès au travers des buts et objectifs fixés et communiquer l'état actuel au public pour une prise de décision effective.

Les fonctions énumérées ci-dessus correspondent également à celles mentionnées par Desthieux (2005) qui sont qualifiées de descriptive (décrire l'état d'un système, d'un phénomène ou de sa dynamique), explicative (établir une compréhension des interrelations entre les phénomènes), normative (situer l'état d'un système par rapport à des finalités), simplificatrice (réduire la complexité des phénomènes) et communicative (sensibiliser un large public).



**Figure 7 :** Exemple d'indicateurs et de leur classification dans la chaîne de cause à effet liant les pratiques agricoles aux impacts environnementaux (Payraudeau et van der Werf, 2005).

Il est à noter que les indicateurs ne cumulent pas toutes ces fonctions (Joerin et Baker, 2009). Les indicateurs peuvent prendre une tangente ou une autre dans leur développement tout dépendamment des objectifs de construction des indicateurs. En résumé, les indicateurs ont les principales fonctions de quantifier, de simplifier et de communiquer.

### 1.3.3. Critères de qualité des indicateurs

La construction d'indicateurs n'est pas une tâche simple en soi. Tout en accomplissant cette tâche, il faut être en mesure de pouvoir évaluer les indicateurs développés selon certains critères de qualité. Les critères permettent également de mieux encadrer la sélection d'un ensemble d'indicateurs. Selon Zahem et al. (2004), l'évaluation du concept de développement durable appliqué à l'agriculture amène à établir des indicateurs combinant les trois dimensions suivantes :

- **systemique** : il s'agit d'appréhender simultanément les aspects économiques, environnementaux et sociaux de l'agriculture,
- **temporelle et spatiale** : il s'agit d'évaluer les effets susceptibles de se manifester dans la durée et dans l'espace ; un système apparemment équilibré peut générer des déséquilibres à terme ou localement,

- *éthique* : la durabilité se fonde sur un système de valeurs, comme la nécessité de la conservation du patrimoine naturel et humain, ou du moins son usage le plus économe possible.

Quant à ses qualités attendues, un indicateur se doit d'être objectif et scientifiquement fondé, pertinent par rapport à la problématique étudiée, sensible, facilement accessible et compréhensible (Girardin et *al.*, 1999). Pour Bockstaller et *al.*(2002), les indicateurs doivent avoir les qualités suivantes : opérationnels, lisibles dans leur expression, sensibles aux variations des pratiques, reflétant la réalité du terrain et pertinents pour les utilisateurs.

Girardin et *al.* (1999) ont proposé une démarche d'élaboration en 6 étapes qui tient compte des caractéristiques des indicateurs et des attentes des utilisateurs (lisibilité, sensibilité aux variations du milieu, pertinence pour l'utilisateur et facilité des mesures).

Cependant, les principes de Bellagio sont souvent énumérés comme des critères de sélection dans la littérature couvrant le développement des indicateurs de développement durable dans les principaux pays de l'OCDE (Hass et *al.*, 2002). Il s'agit, entre autres, des critères suivants : la pertinence politique, la simplicité, la validité, l'accessibilité des données saisies périodiquement, la qualité des données offertes, la capacité d'agréger l'information, la sensibilité aux petits changements et la fiabilité.

### 1.3.4. Détermination des normes et des seuils de veto

L'introduction de la notion de seuils de qualité dans l'évaluation est souhaitable et même nécessaire, de manière à pouvoir comparer l'indicateur à un point de référence (Mitchell et *al.*, 1995 ; Piorr, 2003). En accord avec ce point, Girardin et *al.* (2000) mentionnent que pour prendre une bonne décision quant à l'impact environnemental d'une pratique agricole, il faut placer l'effet de cette pratique sur une échelle de valeurs et la comparer avec une valeur de référence. Car en effet, le résultat d'un indicateur ne veut rien dire, en soi, s'il n'est pas comparé à quelque chose telle une valeur de référence (Girardin et *al.*, 1999 ; Rey-Valette et *al.*, 2008 ; Vilain, 2008).

Toutefois, la définition de valeur de référence prend un sens différent selon les auteurs. Pour Mitchell et *al.* (1995), il existe des valeurs seuils et des valeurs cibles. Idéalement, les indicateurs auraient les deux types ; les valeurs cibles identifieraient les conditions désirées tandis que les seuils représenteraient les niveaux critiques où les problèmes apparaissent. Par contre, les valeurs seuils sont plus importantes car elles permettent l'identification des limites de durabilité (Gomez et *al.*, 1996). Le seuil pourrait représenter une valeur atteignable réaliste, par exemple, la moyenne d'une région pour un

indicateur donné (Vilain, 2008). Il est aussi important de considérer que les valeurs de référence peuvent évoluer avec le temps. Il est donc recommandé de les réévaluer périodiquement (Mitchell et *al.*, 1995). Selon Tzilivakis et Lewis (2004), le meilleur moyen d'interpréter les résultats d'indicateurs appliqués à la ferme est de comparer les fermes entre elles. Aussi, il est efficace de comparer la même ferme mais sur des données provenant d'années différentes (Halberg et *al.*, 2005).

### **1.3.5. Validation des indicateurs**

Un indicateur est validé s'il atteint les objectifs qu'on lui a assignés au départ, à savoir s'il rend compte de l'état d'un système (outil de diagnostic) et s'il permet une prise de décision (outil d'aide à la décision). La validation avec des données réelles est souvent impossible car comme l'indicateur est souvent l'agrégation de plusieurs variables plus difficile d'accès, il n'y a pas de lien direct entre la valeur de l'indicateur et des mesures directes (Rigby et *al.*, 2001 ; Bockstaller et Girardin, 2003). Au vu de la définition des indicateurs, trois types de validation sont possibles (Girardin et Bockstaller, 2000 et 2003).

#### **1.3.5.1. Validation de la construction de l'indicateur**

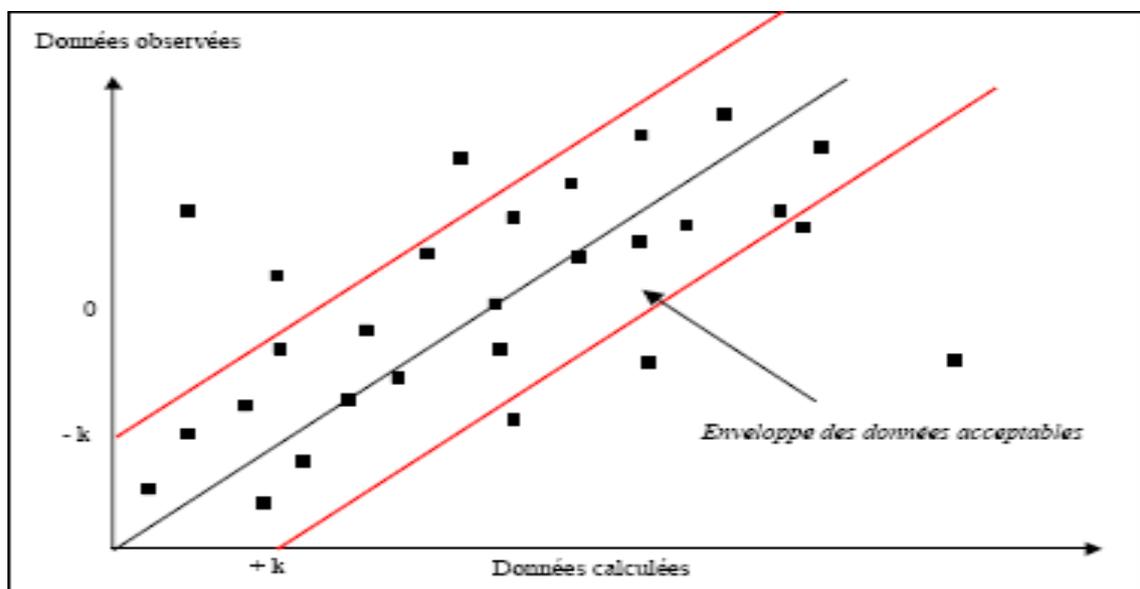
Pour les indicateurs, cette validation est très importante quand aucune autre méthode de validation est possible (Bockstaller et Girardin, 2003). La question initiale qu'il faut se poser dans ce type de validation est : est-ce que c'est scientifiquement fondé ? La validation se fait par des experts, des scientifiques qui peut être faite à priori, c'est à dire pendant la construction des indicateurs (Taylor et *al.*, 1993 ; King et *al.*, 2000 ; Bockstaller et Girardin, 2003) ou a posteriori quand les experts révisent et critiquent les indicateurs par exemple lors de la révision d'un article scientifique par un comité de lecture (Vilain, 2008).

#### **1.3.5.2. Validation des sorties de l'indicateur ou test de vraisemblance**

L'indicateur n'ayant pas pour objectif de 'prédire' avec précision l'impact d'une variable sur l'environnement, il n'est pas possible d'obtenir des résultats similaires aux validations statistiques de modèle. Pour tenir compte de l'*effet potentiel* de la pratique évaluée, Bockstaller et Girardin (2003) ont mis au point une procédure empirique appelée 'Test de vraisemblance' (Figure 8). Elle consiste à observer graphiquement si au moins 95 % des sorties d'indicateurs se situent dans une zone dite de vraisemblance ; les variations de valeurs d'indicateur par rapport à une valeur mesurée sont vraisemblables (Figure8). Cette zone est délimitée par des courbes enveloppes dont le choix dépend de l'objectif de l'indicateur et de la précision des données observées (Bockstaller et Girardin 2003). Faute de

pouvoir disposer de données mesurables, les valeurs de l'indicateur peuvent être comparées soit à des données estimées par un modèle si ceux-ci sont disponibles, soit à des valeurs d'autres indicateurs.

S'il n'est pas possible d'obtenir des données mesurables pour les comparer aux valeurs d'indicateurs, la validation des sorties peut se faire par jugement d'experts (Bockstaller et Girardin, 2003). Elle consiste à sélectionner un panel d'experts et à leur soumettre soit des sorties de l'indicateur associées aux variables d'entrées soit des scénarios à évaluer. Les sorties d'indicateur sont ainsi confrontées à leur avis. Cette validation peut être un complément du test de vraisemblance ou servir dans le cas où aucune autre validation ne serait réalisable (Bockstaller et Girardin, 2003).



**Figure 8 :** Illustration du test de vraisemblance (Bockstaller et Girardin, 2003).

### 1.3.5.3. Valeur d'usage

Pour vérifier le second point, à savoir si l'indicateur est réellement utilisé comme outil d'aide à la décision, on fait un test d'usage et la valeur d'usage sert donc à apprécier si l'objectif est atteint c'est à dire si l'indicateur est utilisé et s'il permet à l'utilisateur de prendre des décisions (Girardin et Bockstaller, 1996). Cette validation est importante dans la création d'outils d'aide à la décision. Plusieurs auteurs proposent d'utiliser ce type de validation pour les indicateurs (Mitchell *et al.*, 1995 ; Bockstaller *et al.*, 1997 ; Girardin *et al.*, 1999 ; Bockstaller et Girardin, 2003). Il s'agit en fait d'un processus de rétroaction entre les concepteurs des indicateurs et les utilisateurs, ici les producteurs agricoles. Elle permet de vérifier la satisfaction des producteurs à l'égard de l'outil proposé (Vilain, 2008) et permet de

vérifier si les résultats sont bien compris (Bockstaller et Girardin, 2003). L'itération de tests avec les usagers permet également les améliorations possibles sur les indicateurs et valide la démarche dans son ensemble (Rey-Valette *et al.*, 2008). Pour Cloquell-Ballester *et al.* (2006), la performance des indicateurs doit être évaluée selon trois points de vue, la cohérence conceptuelle, la cohérence opérationnelle et l'utilité. Ces trois conditions rejoignent celles de Bockstaller et Girardin (2003) quant à un indicateur considéré validé qui supporte une conception scientifique, un apport d'information pertinente et une utilité pour les usagers.

### **1.3.6. La démarche participative pour la sélection des indicateurs**

Bien que la majorité des méthodes pour évaluer la durabilité des systèmes agricoles soient basées et développées sur du savoir scientifique, cette science à elle seule ne peut pas tout englober (Sydorovych et Wossink, 2008). Les démarches participatives peuvent également apporter de nouvelles connaissances qui profiteront et compléteront les savoirs scientifiques. Bruges et Smith (2008) sont en accord avec cela. Ces auteurs mentionnent qu'en particulier le domaine de la durabilité requiert des méthodes de recherche participatives afin de générer des stratégies gagnantes pour atteindre une certaine durabilité, élément que les méthodes dites conventionnelles n'ont pas toujours réussi à faire. Un consensus est souhaitable entre les utilisateurs et les concepteurs d'un ensemble d'indicateurs (Girardin *et al.*, 1999). Ce consensus peut être atteint en utilisant les démarches participatives. De plus, ces méthodes permettent de tenir compte des points de vue des différents groupes présents et augmentent les chances que les indicateurs choisis soient mieux acceptés (Rey-Valette *et al.*, 2008). Rey-Valette *et al.* (2008) utilisent le terme de co-construction pour expliquer la participation des différents acteurs dans la construction des indicateurs. Pour Van de Fliert et Braun (2002), la participation des acteurs et des utilisateurs permet également une meilleure acceptation des indicateurs comme outil d'évaluation et aussi une plus grande utilisation de ces derniers. Pour certains auteurs, la participation et la consultation des producteurs agricoles est un élément-clé dans la construction et le développement des indicateurs (1997 ; King *et al.*, 2000 ; Rigby *et al.*, 2001).

### **1.3.7. Cadres conceptuels pour la création d'un ensemble d'indicateurs**

La méthodologie derrière un indicateur est très précieuse car elle donne une meilleure crédibilité à ce dernier ; elle permet aussi une meilleure participation dans le développement de celui-ci tout en simplifiant l'identification des indicateurs appropriés et finalement, elle permet de produire des indicateurs avec une robustesse à long terme (Mitchell, 1995). Les

différents cadres conceptuels servant à développer des indicateurs peuvent être basés sur plusieurs éléments (Joerin et Baker, 2009). Sans en faire une description complète et détaillée, le tableau 1 présente les différentes bases des cadres conceptuels et leurs caractéristiques.

Plusieurs auteurs ont développé des cadres conceptuels afin de faciliter la création et l'identification d'indicateurs de développement durable pertinents. Certains cadres sont généraux et s'appliquent à plusieurs disciplines qui utilisent des indicateurs de développement durable (Mitchell *et al.*, 1995).

**Tableau 1** : Différentes bases pour les cadres conceptuels visant la création d'indicateurs (Joerin et Baker, 2009).

Cadre basé sur :	Principales caractéristiques
<b>Les dimensions du DD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche l'équilibre entre les trois dimensions</li> <li>• Classifie les indicateurs</li> <li>• N'inclut pas la dynamique du système donc pas d'interrelations entre les dimensions, ni d'indicateurs transversaux.</li> </ul>
<b>Les secteurs stratégiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sont aussi appelés thèmes ou domaines du DD</li> <li>• Facilite la compréhension des enjeux</li> <li>• Classifie les indicateurs</li> <li>• Ne démontrent pas les liens entre thèmes et objectifs de DD.</li> </ul>
<b>Les objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Met l'accent sur l'atteinte des objectifs de durabilité</li> <li>• Rend les mesures de progrès plus concrètes</li> <li>• Difficulté de formuler des objectifs clairs et explicites</li> </ul>
<b>La notion de capital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet de mieux comprendre les différentes formes de capitaux qui ne sont pas exclusivement économiques pour supporter le développement actuel</li> <li>• Richesse conceptuelle</li> <li>• Certaines notions intangibles difficiles à mettre en œuvre.</li> </ul>
<b>La systémique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion du système est au centre de l'analyse</li> <li>• Structure souple qui permet adaptabilité</li> <li>• Nécessite souvent une schématisation</li> <li>• Système se divise en composantes ou sous-systèmes</li> <li>• Interactions entre composantes sont identifiables sur schématisation</li> </ul>

### 1.3.8. Les différentes approches pour évaluer la durabilité

Il existe deux principales approches pour évaluer la durabilité en agriculture. L'approche top-down et l'approche bottom-up. L'approche top-down est caractérisée par une définition des éléments et du cadre d'analyse réalisée par les experts et les chercheurs uniquement. L'approche bottom-up est quant à elle, caractérisée par la participation des différents acteurs dans la sélection, les décisions et dans le design des indicateurs (Lundin 2003). Binder *et al.* (2010) recommandent une approche transdisciplinaire qui utilisera les deux approches pour de meilleurs résultats.

### 1.3.9. Cadres conceptuels pour l'évaluation de la durabilité globale en agriculture

L'objectif de développer un cadre conceptuel pour l'évaluation de la durabilité est de supporter la démarche encourue pour la sélection des indicateurs en vue de l'évaluation et de mettre en évidence les façons d'intégrer l'information obtenue dans le but d'établir les bases de ce qui est plus durable (Lopez-Ridaura *et al.*, 2005). Plusieurs cadres conceptuels sont développés pour les dirigeants et les décideurs au niveau national et même international comme le cadre conceptuel de pression-état-réponse de l'OCDE (OCDE, 1999). Ce dernier a été très utilisé dans le domaine environnemental et agricole ; il permet d'élaborer des indicateurs selon les critères suivants :

- ❖ la pression exercée sur l'environnement par les activités humaines et économiques,
- ❖ l'état ou les conditions de l'environnement,
- ❖ des réponses de la société visant à changer les pressions et l'état de l'environnement (OCDE, 1999).

Ce cadre de l'OCDE ne définit cependant pas d'échelle de temps et ne présente pas de structure hiérarchique précise (Van Cauwenbergh *et al.*, 2007). Un autre cadre conceptuel, utilisant la modélisation a été développé par l'Union Européenne pour évaluer l'effet des politiques agricoles ou agroenvironnementales sur les systèmes agricoles avant que celles-ci soient établies (van Ittersum *et al.*, 2008). Certains cadres ont été développés à des échelles plus locales mais également pour aider les conseillers et décideurs locaux.

L'étude des ces cadres conceptuels pour l'évaluation de la durabilité porte à réfléchir sur ce que doit contenir essentiellement toute tentative d'évaluation de la durabilité :

- ❖ **contenu systémique** qui convient pour prendre en compte les trois dimensions du développement durable dans l'étude d'un système en particulier ;
- ❖ **contenu spatio-temporel** qui permet de définir la durée durant laquelle on veut être en mesure d'évaluer les effets susceptibles de se manifester et l'échelle à laquelle se tient l'évaluation. Cela permet de voir les limites du système à évaluer ;
- ❖ **contenu participatif** qui permet la participation de tous les acteurs ;
- ❖ **contenu méthodologique** qui admet une méthodologie propre à l'utilisation que nous voulons faire de l'évaluation de la durabilité (autodiagnostic et aide à la décision) et avec quel outil (indicateur) ;
- ❖ **contenu socioculturel** qui octroie le maintien d'un système de valeur à l'intérieur de l'évaluation et un sens au contenu local de l'endroit où est faite l'évaluation.

#### **1.4. Les indicateurs et les méthodes d'évaluation de la durabilité agricole**

Un large éventail d'indicateurs et d'outils ont été développés au cours des deux dernières décennies pour évaluer la durabilité des systèmes agricoles (Binder *et al.*, 2010). Parmi ceux-ci, certains évaluent une durabilité partielle (c'est-à-dire une ou deux dimensions seulement du développement durable) tandis que d'autres évaluent une durabilité globale d'un système agricole en tenant compte des trois dimensions du développement durable (Rasul et Thapa, 2004). Cette dernière section présente les outils développés pour l'aspect environnemental d'abord. Par la suite, il sera question des outils qui tiennent compte de l'économie comme principal aspect d'évaluation de la durabilité et finalement les outils qui incluent les aspects sociaux.

##### **1.4.1 Une mesure avant tout environnementale**

Dans le cadre d'une approche holistique de l'agriculture durable, il devrait être possible de répondre à deux questions : comment caractériser une pratique agricole en fonction de son effet sur toutes les composantes de l'environnement (par exemple la gestion des pesticides) et comment classifier les systèmes de culture en fonction de leurs effets sur une composante de l'environnement (par exemple la qualité de l'eau) (Girardin *et al.*, 2000). La mise au point d'outils appropriés est considérée par beaucoup d'auteurs comme une condition pour la mise en œuvre d'une agriculture durable (Hansen, 1996).

Les composantes de la durabilité environnementale les plus utilisées dans la littérature sont divisées en quatre grands groupes, soit la qualité de l'eau, de l'air, du sol ainsi que la biodiversité (Bockstaller *et al.*, 1997; OCDE, 1999). Lorsque le terme composante est utilisé, il s'agit d'un ensemble d'indicateurs. Ces indicateurs utilisés par plusieurs pays sont onéreux à évaluer et nécessitent beaucoup de manipulation. Ils sont développés pour des analyses principalement politiques. Ils n'indiquent pas à un producteur l'impact de ses propres pratiques. Pour ce faire, il faudrait ajuster le niveau d'analyse en fonction de l'entreprise agricole. En effet, la définition et l'interprétation de l'agriculture durable varient en fonction de l'échelle spatiale selon laquelle nous l'analysons, soit au niveau du champ, de l'exploitation, ou aux niveaux régional, national ou même mondial (Yunlong et Smit, 1994).

Au niveau de l'exploitation, les outils ne répondent pas à l'éventail des besoins des producteurs agricoles pour évaluer eux-mêmes l'impact de leurs pratiques sur l'environnement dans le but de trouver un juste équilibre entre la rentabilité économique et les objectifs environnementaux à atteindre (Kristensen et Halberg, 1997). Différents indicateurs

sont disponibles selon ce que le producteur agricole désire, par exemple, une analyse d'un aspect en particulier ou l'évaluation de l'ensemble de ses pratiques.

L'apport en azote est un exemple d'indicateur évaluant un aspect en particulier. L'indicateur mesure le bilan azoté au niveau de la parcelle pour toute la durée de la rotation. L'indicateur du bilan apparent, quant à lui, mesure aussi le bilan azoté mais au niveau de l'exploitation complète et ce, sur une année (Vilain, 2008). Les échelles de temps et d'espace sont importantes comme nous le voyons avec ces deux indicateurs qui mesurent la même chose mais de façon différente (Von Wiren-Lehr, 2001).

L'évaluation environnementale réalisée à partir d'un ensemble d'indicateurs a intéressé plusieurs chercheurs. Une étude menée au Danemark (Halberg, 1999) a été réalisée dans le but de fournir un jeu d'indicateurs environnementaux aux éleveurs comme outils d'aide à la décision. Les sujets abordés dans ces indicateurs sont l'azote (N), le phosphore (P), l'énergie, les pesticides, le sol ainsi qu'une composante sur la présence d'éléments naturels (brise-vent, prés, etc.)

Au Royaume-Uni, Rigby *et al.* (2001) ont créé un indicateur de pratiques agricoles durables à partir des indicateurs développés par Taylor *et al.* (1993). Cette méthode comprend 16 indicateurs répartis en cinq composantes : la source des semences, la lutte contre les maladies et les insectes, la répression des mauvaises herbes, la fertilité du sol et la gestion des cultures. Les indicateurs sont reliés à quatre critères de durabilité et évalués en fonction de leur impact positif ou négatif sur chacun des critères. Les quatre critères sont : la réduction des intrants hors ferme, la réduction des intrants provenant de sources non renouvelables, la connaissance et l'usage maximum des processus biologiques naturels et la promotion de la biodiversité locale en lien avec la qualité de l'environnement. Un système de points est attribué à chaque indicateur. Il est également possible d'avoir un seul résultat additionné. Ils utilisent le graphique en radar pour représenter les résultats par composante et ils inscrivent la pondération de chacune des composantes sur l'axe du graphique qui permet de voir où la contribution à la durabilité est la plus importante.

Une autre méthode qui devient de plus en plus populaire pour l'évaluation des impacts environnementaux en agriculture est l'analyse du cycle de vie (Payraudeau et van der Werf, 2005). Elle vise plutôt à évaluer la production et l'utilisation des ressources. Cette méthode adaptée au domaine agricole servait auparavant au domaine industriel afin de standardiser les calculs d'impact. La norme ISO découle de cette méthode. L'objectif est de combiner, avec un nombre restreint d'indicateurs, les émissions polluantes et les ressources utilisées tout au

long de la vie d'un produit (Payraudeau et van der Werf, 2005). Par contre, cette méthode ne peut pas être transposée directement à l'exploitation pour l'utilisation par le producteur.

En France, plusieurs outils ont été développés au niveau de l'exploitation pour évaluer la durabilité des systèmes agricoles. Le diagnostic DIALECTE (Diagnostic Liant Environnement et Contrat Territorial d'Exploitation) (Van der Werf *et al.*, 2007), version améliorée du diagnostic Solagro (Pointereau *et al.*, 1999), utilise un jeu de 16 indicateurs pour évaluer quantitativement l'atteinte des objectifs agroenvironnementaux. Cet outil permet une évaluation rapide et globale. Les composantes évaluées sont l'énergie, la biodiversité, la gestion des intrants et les impacts sur la qualité de l'eau, du sol et de l'utilisation des ressources. La méthode AGRO\*ECO développée par l'INRA en France (Girardin *et al.*, 2000) maintenant appelée méthode INDIGO, fait appel à une matrice d'interaction. D'un côté de la matrice, on retrouve les composantes de l'environnement comme l'eau, l'air, le sol, la faune et le territoire, etc... ; de l'autre côté, on retrouve les pratiques agricoles qui ont été soigneusement choisies et évaluées par une analyse bibliographique complète et des experts dans le domaine. La matrice permet de voir où il y a interaction entre une pratique agricole et une composante de l'environnement. Cette méthode est basée sur l'ensemble des indicateurs développés par Bockstaller *et al.* (1997).

### 1.4.2. Les indicateurs économiques

Dans le secteur économique de l'agriculture, plusieurs indicateurs ont été identifiés comme primordiaux pour l'évaluation de la viabilité des entreprises agricoles. Cependant, les indicateurs retenus ne servent pas toujours à évaluer la durabilité proprement dite. Souvent, les indicateurs économiques sont utilisés dans leur forme actuelle sans qu'il y ait modification afin de prendre en compte les objectifs de durabilité à l'intérieur de ceux-ci.

En Chine, Zhen et Routray (2003) proposent quatre indicateurs économiques incluant des seuils sur la base des composantes de la durabilité que sont la productivité, le profit et la stabilité économique des entreprises agricoles dans les pays en voie de développement. La productivité des cultures, le revenu net agricole et le ratio bénéfice-coût de production sont les indicateurs retenus. Ces mêmes chercheurs insistent sur l'importance d'attribuer des seuils pour chaque indicateur. Trois types de seuil sont proposés, basés par exemple sur les valeurs ou niveaux historiques (de la région ou de l'entreprise), sur des niveaux visés comme objectif (déterminé à partir d'un groupe d'experts), et, selon des niveaux ou seuils potentiellement réalisables (déterminés à partir de contraintes biophysiques ou de mesures existantes). Une

importance est accordée à la dimension économique mais il y a tout de même présence d'indicateurs dans les deux autres dimensions du développement durable.

En Belgique, (Van Passel *et al.*, 2007) utilisent la notion de coût d'opportunité et des différents types de capitaux pour évaluer la durabilité des exploitations agricoles. Ce concept particulier créé par Figge et Hahn (2004) propose qu'une entreprise peut contribuer à sa durabilité si elle utilise de façon la plus efficace possible tous les capitaux présents sur l'exploitation. Les formes de capital peuvent varier et être nombreuses. Ainsi, afin d'éviter des problèmes d'agrégation entre les différentes formes de capitaux, par exemple le capital naturel et le capital physique, les auteurs utilisent le coût d'opportunité. En fait, tout est transformé en coût d'opportunité. Cette méthode incorpore les trois dimensions du développement durable par l'inclusion des capitaux naturel et social. Cette méthode est sommairement détaillée ici car la dimension économique de la durabilité n'est pas la priorité de cette revue de littérature.

Dans un contexte de pays en voie de développement, Rasul et Thapa (2004) évaluent la durabilité des systèmes agricoles basée sur les perspectives environnementales, économiques et sociales. Ces auteurs mentionnent également que les pratiques agricoles durables doivent être rentables pour être adoptées. Dans un contexte où la priorité est de procurer assez de nourriture pour la famille à court terme, sécuriser l'environnement à long terme devient moins important. Ils utilisent comme indicateurs économiques : la productivité, la stabilité des rendements, la profitabilité, les retours financiers et économiques, la valeur ajoutée. Bien que la revue sur les indicateurs économiques soit assez courte, d'autres recherches ayant développées des indicateurs économiques seront présentées dans la section qui résume les méthodes tenant compte des trois dimensions de la durabilité des entreprises agricoles.

### **1.4.3. Les aspects sociaux incorporés à la durabilité**

Plusieurs auteurs mentionnent que les méthodes proposées n'étendent que rarement l'évaluation de la durabilité aux aspects sociaux (von Wiren-Lehr, 2001 ; Rasul et Thapa, 2004 ; Halberg *et al.*, 2005). Binder *et al.* (2010) ajoutent que trop longtemps, l'accent a été mis sur la durabilité environnementale et les aspects techniques en intégrant peu l'aspect économique et par-dessus tout l'aspect social. Selon Sands et Podmore (2000), il serait préférable méthodologiquement, dans l'analyse de la durabilité, de débiter par l'analyse sur une base individuelle de chacune des dimensions du développement durable pour ensuite procéder à l'intégration des mesures. Toutefois, si on analyse sur une base individuelle, il faut nécessairement se rendre jusqu'à la dimension sociale.

Les interrelations avec les durabilités environnementales et économiques sont intrinsèques à la notion de durabilité sociale. Un système social ne peut pas être durable s'il n'est pas économiquement ou environnementalement viable (Scott *et al.*, 2000). En fait, la durabilité sociale reflète et agit sur les deux autres dimensions.

Dans la littérature, certains auteurs associent la durabilité sociale au concept de capital social (Gafsi, 2006 ; Pretty, 2008). Le capital social est le rendement de plusieurs actions collectives, mutuelles et bénéfiques qui contribuent à la cohésion et la coopération entre les gens en société. Plusieurs valeurs sont associées au capital social telles que la confiance, la solidarité, la réciprocité (Pretty, 2002). Le capital social est en fait l'ensemble des relations qui existent parmi les acteurs d'un milieu afin de créer un climat où la productivité est favorisée et où la qualité de vie des individus et de la communauté en général est augmentée. Il existe aussi un lien à faire entre la durabilité sociale et le capital humain. Le capital humain est la capacité totale de savoir et de compétences qui réside dans chaque personne pour arriver à réaliser des projets. Le leadership et les compétences organisationnelles sont particulièrement valorisés pour utiliser plus adéquatement les autres ressources (Pretty, 2002). En fait, le capital humain est essentiel pour exploiter les ressources et en tirer profit.

### **1.4.4. Quelques méthodes globales d'évaluation de la durabilité agricole**

Pour cette dernière section, quelques exemples d'outils qui évaluent la durabilité globale des systèmes agricoles, c'est-à-dire selon les trois dimensions du développement durable, seront présentés. Dans un premier temps, les outils qui ont la possibilité d'évaluer plusieurs productions seront énumérés et, par la suite, les outils qui sont spécifiques à un secteur en particulier, à savoir la production laitière seront présentés.

#### **1.4.4.1. Les outils visant l'ensemble des productions agricoles**

##### **1.4.4.1.1. Des méthodes françaises : IDEA - ARBRE - RAD**

En France, plusieurs méthodes ont vu le jour afin d'évaluer les entreprises agricoles sous toutes leurs facettes. Trois méthodes seront présentées ci-dessous ; l'Arbre de l'exploitation agricole durable de l'organisation TRAME, groupe d'accompagnement et de ressources agricoles, l'évaluation faite par le Réseau d'agriculture durable (RAD) en Bretagne ainsi que la méthode IDEA pour Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles. Un accent sera particulièrement mis sur la méthode IDEA. Ce qui est intéressant de constater parmi ces méthodes, c'est le nombre d'indicateurs qui varie dans chacune des dimensions de la durabilité agricole. Aussi, l'ordre de présentation des dimensions environnementales,

économiques et sociales dans les différentes méthodes, accordant de fait plus ou moins d'importance à l'une ou à l'autre des dimensions, est à observer. L'arbre de l'exploitation agricole durable est une méthode qui accorde beaucoup d'importance à la dimension sociale. C'est une méthode strictement qualitative et le diagnostic se définit comme un outil de pilotage et non de contrôle (Pervanchon, 2004). L'arbre se divise en quatre branches de l'exploitation agricole: reproductible, transmissible, viable et vivable. Nous voyons que cette méthode s'est inspirée de la définition de l'exploitation durable de Landais (1998). Dans chaque branche, plusieurs thèmes sont proposés. Sous chaque thème, plusieurs questions sont posées et les producteurs répondent personnellement ou en groupe aux questions. Quand ils évaluent le thème positivement pour leur situation, ils colorent une feuille de l'arbre. Pour être durable, l'arbre doit avoir des feuilles coloriées dans toutes les branches. À titre d'exemple, dans la branche « vivable », des questions sur la gestion des employés ou encore les relations professionnelles et l'organisation du travail sont abordées. C'est un outil très pédagogique et destinée aux producteurs essentiellement.

Du côté du RAD, le diagnostic comprend sept critères environnementaux, huit critères économiques et sept critères sociaux. Les critères sociaux s'énumèrent comme suit : occupation du territoire, qualité de vie, viabilité socio-économique, vivabilité, transmissibilité, multiactivité et contribution à l'emploi (Falaise, 2007). Bien que cette méthode ressemble beaucoup à IDEA, elle se dit plus complète sur le plan économique (Féret, 2004). Elle utilise les graphiques en radar pour illustrer les résultats des producteurs ; un radar pour chaque dimension du développement durable.

La méthode IDEA est maintenant à sa troisième édition (Vilain, 2008). Initialement, la méthode IDEA a été développée comme outil pédagogique à la demande du ministère français de l'agriculture pour évaluer les fermes des lycées agricoles impliqués dans la promotion de l'agriculture durable (van der Werf et Petit, 2002). Elle vise à clarifier le concept de durabilité et à quantifier cette durabilité (Viaux, 2003). Elle a été développée par une trentaine d'experts de divers organismes (INRA, Instituts techniques, enseignement supérieur et secondaire...) et recoupant plusieurs disciplines (économie, sociologie, agronomie...). Ce travail collectif a permis de définir cinq objectifs principaux à la méthode IDEA (Viaux, 2004) :

- donner les moyens aux professionnels (conseillers, agriculteurs...) de s'approprier le concept d'agriculture durable,
- permettre d'évaluer la durabilité d'une exploitation agricole à un instant donné,
- faire émerger des pistes d'amélioration de la durabilité de l'exploitation,

- favoriser le dialogue et les échanges autour de la notion d'agriculture durable,
- permettre de voir les progrès réalisés dans la démarche de durabilité.

Pour Zahm *et al.* (2004), la méthode IDEA a été construite sur une base scientifique tout en restant très accessible et simple à mettre en place sur une exploitation agricole. Cette méthode attribue des scores aux pratiques et au comportement du producteur agricole. Elle mesure la durabilité à l'aide de trois échelles, agro-écologique, socio-territoriale et économique de différents types d'exploitations. Les trois échelles de durabilité comportent des composantes et dans chaque composante, on retrouve un ensemble d'indicateurs qui constitue les variables à évaluer. Pour mieux choisir les indicateurs, 17 objectifs de durabilité ont été retenus (Tableau 2). Un objectif peut participer à l'amélioration de plusieurs indicateurs.

**Tableau 2 :** Les dix-sept objectifs de la méthode IDEA, (Vilain, 2008).

-Autonomie	-Ethique
-Cohérence	-Protection et gestion de la biodiversité
-Qualité des produits	-Emploi
-Protection de l'atmosphère	-Protection des paysages
-Développement local	-Développement humain
-Protection des sols	-Protection et gestion de l'eau
-Adaptabilité	-Citoyenneté
-Bien-être animal	-Gestion économe des ressources naturelles non renouvelables
-Qualité de vie	

Ces trois échelles de durabilité ont le même poids et le total varie sur une gamme de 0 à 100 points. Chaque indicateur a un plafonnement dans son attribution des points. Ce mode de calcul permet un très grand nombre de combinaisons techniques pour atteindre un même degré de durabilité car selon les auteurs, il n'existe pas de modèle unique qui soit durable (Zahm *et al.*, 2006). L'échelle agro-écologique comporte 18 indicateurs, l'échelle économique, six indicateurs et finalement l'échelle socio-territoriale, 18 indicateurs. Les indicateurs de chacune des échelles sont présentés dans les tableaux 3, 4 et 5.

Trois scores de durabilité sont présentés au producteur, un pour chaque échelle. Par contre, considérant la notion des facteurs limitants qui s'impose dans la dynamique des écosystèmes, la note globale finale est la plus faible des trois (Zahm *et al.*, 2006). L'attribution d'une note globale qui agrégerait les trois échelles serait sans signification car des effets de compensation se présenteraient dans les résultats sans amener une compréhension claire des phénomènes. La présentation des résultats se fait via l'aide des graphiques en radars également.

**Tableau 3 : Composantes et indicateurs de l'échelle agro-écologique**

Composantes		Indicateurs
<b>Diversité domestique</b>	A1	Diversité des cultures annuelles ou temporaires
	A2	Diversité des cultures pérennes
	A3	Diversité animale
	A4	Valorisation et conservation du patrimoine génétique
<b>Organisation de l'espace</b>	A5	Assolement
	A6	Dimension des parcelles
	A7	Gestion des matières organiques
	A8	Zones de régulation écologique
	A9	Contribution aux enjeux environnementaux du territoire
	A10	Valorisation de l'espace
	A11	Gestion des surfaces fourragères
<b>Pratiques agricoles</b>	A12	Fertilisation
	A13	Effluents organiques liquides
	A14	Pesticides
	A15	Traitements vétérinaires
	A16	Protection de la ressource sol
	A17	Gestion de la ressource en eau
	A18	Dépendance énergétique

**Tableau 4 : Composantes et indicateurs de l'échelle socio-territoriale**

Composantes		Indicateurs
<b>Qualité des produits et du territoire</b>	B1	Démarche de qualité
	B2	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage
	B3	Gestion des déchets non organiques
	B4	Accessibilité de l'espace
	B5	Implication sociale
<b>Emploi et services</b>	B6	Valorisation par filières courtes
	B7	Autonomie et valorisation des ressources locales
	B8	Services, pluriactivité
	B9	Contribution à l'emploi
	B10	Travail collectif
	B11	Pérennité probable
<b>Ethique et développement humain</b>	B12	Contribution à l'équilibre alimentaire mondial
	B13	Bien être animal
	B14	Formation
	B15	Intensité de travail
	B16	Qualité de la vie
	B17	Isolement
	B18	Accueil, Hygiène et Sécurité

**Tableau 5: Composantes et indicateurs de l'échelle économique**

Composantes		Indicateurs
<b>Viabilité économique</b>	C1	Viabilité économique
	C2	Taux de spécialisation économique
<b>Indépendance</b>	C3	Autonomie financière
	C4	Sensibilité aux aides du 1 <sup>er</sup> pilier de la politique agricole commune
<b>Transmissibilité</b>	C5	Transmissibilité du capital
<b>Efficienc</b>	C6	Efficienc du processus productif

Au-delà de l'intérêt d'une évaluation individuelle de la durabilité de son exploitation pour l'exploitant agricole, la méthode IDEA a été un support de réflexion pour la réalisation de nouveaux travaux de recherches. L'objectif était de contribuer à évaluer le niveau de durabilité des exploitations agricoles françaises par grands systèmes de production et par région. Ces travaux ont débouché sur une nouvelle méthode IDERICA (Girardin *et al.*, 2004) qui repose sur la transposition ou l'adaptation des indicateurs de durabilité de la méthode IDEA afin d'analyser non plus la durabilité d'une exploitation agricole individuelle mais la durabilité de l'agriculture tant à l'échelle des orientations technico-économiques (OTEX) ainsi que des régions de France.

Les indicateurs présents au sein de ces trois outils français ont également servi de base à la construction d'un outil d'évaluation de la durabilité des projets agricoles destinés à l'accompagnement des établissements en agriculture nommé EDAMA (Terrier *et al.*, 2010). Axé davantage sur les volets économiques et sociaux, cet outil est composé de cinq thématiques: la cohérence entre les activités, l'ancrage territorial, la qualité de vie, l'autonomie et l'adaptabilité. Cet outil est flexible et prend en compte les systèmes agricoles pluriactifs. À l'intérieur de l'outil, une distinction est présente entre la durabilité restreinte et la durabilité étendue. EDAMA se démarque par rapport aux autres outils car cette distinction concrète est souvent implicite dans les autres outils. La durabilité restreinte s'évalue à l'échelle de la ferme tandis que la durabilité étendue désigne la contribution de la ferme à la durabilité du territoire.

### 1.4.4.1.2 L'outil RISE

Des chercheurs de l'université de Guelph en Ontario, en partenariat avec des chercheurs en Suisse, ont développé un outil pour l'évaluation de la durabilité globale au niveau de l'exploitation (Häni *et al.*, 2003). Cet outil s'appelle RISE pour Response-Inducing-Sustainability-Evaluation. Il est inspiré des travaux de l'OCDE. Pour chaque indicateur, un état (State=S) et une force (driving force=F) sont déterminés à partir de mesures directes. L'état indique la condition actuelle de l'élément à évaluer (les valeurs les plus élevées sont à viser) tandis que la force est une mesure de la pression estimée de l'exploitation agricole sur l'élément à évaluer (les valeurs les plus faibles sont à espérer). Le degré de durabilité (Degree of sustainability=DS) de chaque indicateur est défini par l'équation  $DS = (S-F)$ . C'est un outil facile d'application comprenant 12 indicateurs composites dans les trois dimensions du développement durable. Les indicateurs de RISE sont présentés au tableau 6.

Cette méthode a aussi recours aux graphiques en radar pour présenter les résultats aux producteurs. Cet outil a été testé dans plusieurs pays développés et en voie de développement. Selon les auteurs, RISE est caractérisé par un équilibre entre l'analyse simple et directe, la complexité de la réalité et la transparence des résultats (Häni, 2006).

**Tableau 6 :** Ensemble des indicateurs composant la méthode RISE (Hani, 2003).

<b>Indicateur</b>	<b>D (driving force)</b>	<b>S (state)</b>
<b>Énergie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usage de l'énergie</li> <li>• Impact environnemental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation d'énergie par travailleur</li> <li>• Degré d'autosuffisance de la consommation d'énergie</li> </ul>
<b>Eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilité des sources d'eau</li> </ul>
<b>Sol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contamination des sols avec fertilisants et pesticides</li> <li>• Effet de la machinerie sur le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• État du sol : nutriments, carbone, pH humidité salinité</li> <li>• Érosion</li> </ul>
<b>Biodiversité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone de compensation écologique</li> <li>• Écoconditionnalité</li> <li>• Grandeur des parcelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface avec grande biodiversité</li> </ul>
<b>Émissions potentielles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intrants d'azote et phosphore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilan d'azote et de phosphore</li> <li>• Entreposage des déjections</li> </ul>
<b>Protection des plantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotation des cultures</li> <li>• Quantité d'ingrédients actifs</li> <li>• Risque potentiel des pesticides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de protection des plantes</li> <li>• Éducation, équipement de protection, respects des délais d'attente, zones tampons</li> </ul>
<b>Résidus et déchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets produits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets disposés sur la ferme</li> <li>• Déchets disposés hors ferme et recyclage</li> </ul>
<b>Marge financière</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépréciations, amortissements et perte de capital (%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendements de l'actif</li> </ul>
<b>Revenu de la ferme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre d'ETP multiplié par le revenu minimum comme pourcentage de ventes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revenu de la ferme comme pourcentage de mesures préventives</li> </ul>
<b>Investissements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conditions des bâtiments et équipements</li> <li>• Cultures permanentes</li> <li>• Ratio d'équité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintien et investissements comme pourcentage du capital total</li> </ul>
<b>Économie locale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventes en relation avec un seuil régional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importance relative du niveau de compensation de la force de travail local</li> <li>• Salaire le plus bas payé comme pourcentage du salaire minimum</li> </ul>
<b>Situation sociale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relation entre les compensations moyennes d'ETP sur la ferme et le salaire minimum</li> <li>• Relation entre la compensation la plus faible d'ETP et le revenu de la ferme par ETP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation de la situation sociale de la famille et des employés</li> </ul>

#### **1.4.4.2 Les outils visant la production laitière**

##### **1.4.4.2.1 Un exemple de modélisation aux Pays-Bas**

Aux Pays-Bas, une étude de van Calster *et al.* (2005) divise la durabilité des entreprises laitières en quatre volets distincts : économique, écologique, social interne, et social externe. Suite à l'élaboration d'un questionnaire auquel a participé un panel d'intervenants en agriculture, plusieurs objectifs de durabilité ont été identifiés dans un premier temps, et répartis à l'intérieur de chaque volet selon l'importance donnée à chacune. Au total, 12 objectifs vont aux volets écologique et social externe, trois objectifs au volet économique et seulement un objectif au volet social interne. Après analyse de ces objectifs, les chercheurs n'ont finalement retenu que le profit comme indicateur pour mesurer la durabilité économique. Le profit est mesuré en utilisant le bénéfice net comme indicateur. Les auteurs rapportent aussi que seulement un indicateur doit être utilisé pour mesurer le volet social interne, soit les conditions de travail, et cinq indicateurs sont utilisés pour mesurer le volet social externe qui a été nommé durabilité sociétale par la suite (van Calster *et al.*, 2007), soit la sécurité alimentaire, le bien-être animal, la santé animale, la qualité du paysage agricole et l'usage de produits agricoles sécuritaires. Au niveau écologique, le processus d'élimination et de sélection a ramené le nombre d'objectifs à cinq, soit l'eutrophisation, la pollution souterraine, l'acidification, l'assèchement des sols et la biodiversité. Les scénarios de durabilité avec cette méthode se font à l'aide de la modélisation (van Calster *et al.*, 2004) et donc plus difficiles à opérationnaliser sur l'exploitation.

##### **1.4.4.2.2 L'outil MOTIFS**

En Belgique, un groupe de chercheurs a construit l'outil nommé MOTIFS pour Monitoring tool for integrated farm sustainability (Meul *et al.*, 2008). Cet outil, également basé sur les indicateurs est destiné à évaluer la durabilité des exploitations à partir des principes de durabilité qui sont significatifs pour la Belgique. Cet outil a été testé en premier lieu sur des fermes laitières. Ces principes traduisent la vision de plusieurs intervenants et décideurs qui ont pris part à la définition de ces derniers. Par la suite, l'équipe de recherche a transposé ces principes en thèmes plus concrets afin de développer des indicateurs pertinents et pratiques pour chacun des thèmes. Chaque thème possède la même pondération (100 points) en se basant sur le principe que les trois dimensions du développement durable sont égales. Aussi, les indicateurs à l'intérieur de chaque thème ont également la même pondération. Par contre, lors des réunions où participaient plusieurs intervenants, si d'un commun accord, un indicateur devait recevoir plus de points, ceux-ci étaient attribués. Il y a

un total de 47 indicateurs séparés en dix thèmes. Le tableau 7 fait état des thèmes et des indicateurs de MOTIFS.

**Tableau 7** : Ensemble des indicateurs composant l'outil MOTIFS (Meul *et al.*, 2008).

<b>Dimension</b>	<b>Thème</b>	<b>Indicateurs</b>
<b>Environnementale</b>	Usage des intrants	Pesticide Énergie Eau Nutriment (bilan et efficacité de N et P)
	Qualité des ressources naturelles	Qualité du sol (MO, pH, contenu en PK, microbiologie et physique du sol) Qualité de l'eau Qualité de l'air
	Biodiversité	Diversité génétique Diversité des espèces Diversité des habitats
<b>Économique</b>	Productivité et efficacité	Productivité du travail Productivité du capital Productivité des terres Efficacité
	Profitabilité	Profitabilité du travail Rendements de l'actif Rendements des capitaux propres
	Risque	Risque
<b>Social</b>	Social interne	Fierté professionnelle Latitude décisionnelle Attention
	Social externe	Santé et bien-être animal Gestion du paysage Services sociaux
	Revenu disponible	Revenu disponible
	Entrepreneurship	Entrepreneurship

**CHAPITRE II. LE CHANGEMENT  
CLIMATIQUE ET L'AGRICULTURE EN  
ALGERIE**

## **CHAPITRE II. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'AGRICULTURE EN ALGERIE**

### **1. Contexte mondial : une prise de conscience généralisée**

Le réchauffement climatique s'est fortement accéléré ces cinquante dernières années (particulièrement depuis le début de la révolution industrielle), en grande partie du fait des activités humaines qui ont perturbé le système naturel de régulation du climat. Les émissions dans l'atmosphère de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et d'autres gaz à effet de serre, inhérentes à ces activités ont connu un taux d'accroissement annuel de 3,5% (2000-2007) contre 0,9% (1990-1999) GIEC, 2007). La concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère a entraîné une élévation de la température, à l'origine du changement climatique mondial (GIEC, 2007).

Le dernier rapport du Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC, 2007) indique que les effets du changement climatique continueront de se manifester, et prendront même de plus en plus d'importance au cours des années à venir sinon des décennies après 2015, échéance fixée pour la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement. Selon les scénarios fixés par le GIEC, il faudrait réduire les émissions dans les pays industrialisés d'au moins 25 à 40% d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 1990, pour maintenir la hausse des températures mondiales en deçà des 2 degrés. Le changement climatique devrait entraîner une réduction importante de la production et de la productivité mondiale (qui pourrait atteindre 20% de la production économique) notamment dans les secteurs de l'agriculture, de la pêche et du tourisme. De nombreuses régions feront face à une pénurie d'eau à l'horizon 2020 tandis qu'on s'attend à une accentuation de la dégradation des écosystèmes et une perte significative et rapide de la biodiversité. Les phénomènes climatiques exceptionnels (inondations, tempêtes, sécheresses, vagues de chaleur) sont de plus en plus fréquents et intenses dans de nombreuses régions du monde. Outre les conséquences sociales (pertes de vies humaines, famine, maladies, destruction des infrastructures, migrations, conflits...), ces événements engendrent des coûts économiques supplémentaires qui pèsent lourdement sur la situation budgétaire des pays touchés.

Selon les nations unies (2010), les conséquences du changement climatique ne seront pas seulement économiques et environnementales mais aussi sociales compte tenu des risques de recrudescence des maladies vectorielles, d'accroissement des phénomènes migratoires et d'augmentation des conflits. Le changement climatique affectera plus particulièrement des régions, comme l'Afrique, qui ont le moins contribué au réchauffement (moins de 4% des émissions de gaz à effet de serre produites dans le monde) et dont la vulnérabilité est accentuée par la pauvreté, le manque de financements et de capacités. Pour l'ensemble de

l'Afrique, les experts prévoient une augmentation des zones arides et semi arides de 5 à 8% d'ici 2080. La Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC), signée en 1992 lors du Sommet de la Terre à Rio et le Protocole de Kyoto, adopté en 1997, sont au cœur des tentatives internationales pour répondre aux changements climatiques et ses défis.

Depuis 2005, date d'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto, les négociations en vue d'une politique climatique post 2012 se sont poursuivies avec, tout d'abord, l'adoption de la feuille de route de Bali (2007) suivie par l'Accord de Copenhague (2009). Les principaux éléments du plan d'action de Bali sont basés sur:

- La nécessité de réaliser des efforts communs sur le long terme;
- Les liens entre changement climatique, croissance économique et objectifs de développement durable ;
- L'impact du changement climatique sur les secteurs économiques clés (énergie, transport, industrie, agriculture, foresterie, gestion des déchets) ;
- Le potentiel de réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts;
- Les besoins en financements et en transfert des technologies pour soutenir les actions d'atténuation et d'adaptation des pays en développement ;
- Le respect des engagements d'atténuation des pays développés ;
- Les enjeux post régime de Kyoto 2012.

### **2. Impacts du changement climatique sur le continent africain.**

Bien que le changement climatique soit une menace pour l'ensemble des pays, les pays en développement sont les plus vulnérables et les causes sont attribuées à une faible capacité d'adaptation (Thomas and Twyman, 2005). La Banque mondiale (2009) estime qu'ils auront à assumer une part de 75 à 80% des coûts des dommages causés par le changement climatique. Un réchauffement global de 2°C au-dessus des températures de la période préindustrielle pourrait se traduire par des réductions permanentes dans le produit intérieur brut (PIB) de 4 à 5 % pour l'Afrique. En fait, le continent africain s'est réchauffé d'environ 0,7°C durant le dernier siècle. Toutefois, certains modèles climatiques s'accordent à dire que les températures annuelles moyennes y devraient augmenter de 3 à 4°C d'ici la fin du siècle (GIEC, 2007).

En Afrique du Nord, les changements climatiques auront des impacts négatifs dans le secteur de l'agriculture (Dorsouma, 2008), principal utilisateur des terres et consommateur de plus de 70% du total des ressources en eau (Iglesias *et al.*, 2003). L'évaluation de la

vulnérabilité montre une réduction globale des rendements agricoles, même lorsque l'adaptation est considérée (Ayman, 2006). A cet effet, les rendements pourront chuter de 10-20% en 2050 en raison du réchauffement climatique et de la sécheresse, mais il y aura des endroits où les pertes peuvent être beaucoup plus graves (Jones et Thornton, 2003). L'Afrique du Nord ne possède pas de fleuves permanents d'importance; ce qui est une donnée essentielle dans le choix des stratégies d'adaptation. En effet, le choix des Etats a été porté sur l'irrigation à partir des aquifères. Mais, la question de la durabilité de ces aquifères est toujours mis en question.

### **3. Le défi climatique et l'avenir de la sécurité alimentaire en Algérie**

L'insuffisance de l'offre alimentaire en Algérie est en partie provoquée par l'effet d'une pression démographique galopante, mais elle est aussi le résultat d'une productivité agricole dégradée et des bas niveaux des rendements variant en fonction des aléas climatiques. Avec le changement climatique, la situation ne va certainement pas s'améliorer (Chabane, 2012).

#### **3.1. La menace du réchauffement climatique**

Le réchauffement du système climatique est sans équivoque. On note déjà, à l'échelle du globe, une hausse des températures moyennes de l'atmosphère et de l'océan, une fonte massive de la neige et de la glace et une élévation du niveau moyen de la mer. Schématiquement, le réchauffement climatique pourrait engendrer plusieurs impacts sur les ressources naturelles, sur les productions (quantitativement et qualitativement), sur les filières de consommation d'intrants et sur l'espace rural. Le réchauffement induira indubitablement des modifications des cycles de l'eau, une dégradation des qualités des terres agricoles, une baisse de fertilité des sols, une érosion de la biodiversité, un déplacement des étages bioclimatiques ainsi que des risques parasitaires et sanitaires multiples (Chabane, 2012).

En Algérie, et selon les différents scénarios, le réchauffement climatique a engendré des effets négatifs plus importants qu'ailleurs. Si au niveau mondial la hausse des températures au XXème siècle a été de l'ordre de 0,74°C, celle sur l'Algérie s'est située entre 1,5° et 2°C, soit plus du double de la hausse moyenne planétaire (Tabet- Aoul, 2010). L'examen de l'évolution des températures du début des années 1930 jusqu'au début des années 2000 a mis en évidence une hausse de température moyenne sur l'ensemble du pays au cours des saisons d'hiver et d'automne, mais aussi, une hausse nette des températures minimales et maximales sur l'ensemble du nord du pays (Tabet- Aoul, 2008). Durant les vingt dernières années, les températures maximales mensuelles moyennes ont augmenté d'environ 2°C. Quant à la baisse

des précipitations enregistrées au courant du XXème siècle, elle varie entre 10 et 20 % (Chabane, 2012).

### **3.2. Les effets du changement climatique en Algérie**

Les projections climatiques de l'avenir indiquent que l'Algérie ressentira davantage les effets des changements climatiques. Le pays va éventuellement subir encore plus de variations importantes des hausses des températures et des baisses conséquentes des précipitations. De nombreuses études montrent que les projections climatiques, élaborées par les modèles de circulation générale (MCG) actuels, sous-estiment la hausse de température et la baisse des précipitations sur le Maghreb ce qui montre que les pays du Maghreb vont subir, plus que d'autres, les effets du changement climatique (Tabet- Aoul, 2008). De plus, de nombreuses études sur les variations possibles dans la région projettent une hausse des températures de l'ordre de 1°C avec des baisses de précipitations de 5 à 10 % à l'horizon 2020 et plus du double de ces valeurs à l'horizon 2050, soit une augmentation des températures de 2° à 3°C et une chute des précipitations de 10 à 30 %. Ces évolutions engendreront nécessairement des conséquences néfastes sur les ressources hydriques déjà rares dans la région. D'après les scénarios cités, une augmentation des températures de 0,5 à 1°C induira une baisse des précipitations qui induira à son tour un déficit des eaux de surface de l'ordre de 10 à 30 %. Cette raréfaction hydrique se conjuguera vraisemblablement avec une croissance des besoins de plus en plus forte. Le secteur agricole sera toujours le plus durement affecté vu que des parts importantes des ressources hydriques lui sont consacrées. En 2000, les ressources en eau prélevées ont été estimées à 6,074 km<sup>3</sup> dont 3,938 km<sup>3</sup> destinés à l'irrigation (65 %), 1,335 km<sup>3</sup> aux usages domestiques (22 %) et 0,801km<sup>3</sup> à l'industrie (13 %). A l'horizon 2020, cette tendance ne devrait que peu fléchir et l'usage total dédié à l'agriculture sera aussi important que celui d'aujourd'hui, ce qui devrait accentuer les pressions sur la demande totale en eau dans le pays (Chabane, 2012).

### **3.3. Les effets du changement climatique sur le secteur agricole**

L'augmentation prononcée de la température, de la baisse significative des précipitations et des sécheresses plus fréquentes et intenses, ne permettront pas la régénération du couvert végétal et constitueront une menace grave pour le secteur agricole. Le processus de changement climatique se traduirait également par une chute des rendements agricoles. Les différentes études affirment que l'augmentation des températures et de leur variabilité implique un décalage et une réduction des périodes de croissance ainsi qu'une accélération de la dégradation des sols et de la perte de terres productives. De ce fait, la production agricole

accusera des réductions moyennes des rendements des céréales de 5,7 % à près de 14 %. Le changement climatique induira également des baisses de rendement des productions des légumes de 10 à 30 % à l'horizon 2030 (Bindi et Moriondo, 2005).

Devant ces dangers que constitue la menace du réchauffement climatique, l'Algérie a-t-elle une politique claire en matière de précautions consistant à privilégier les mesures de lutte contre ce réchauffement, en amont, avant sa propagation ? Le pays dispose-t-il d'une stratégie de prévention définie contre la dégradation de l'environnement ? Un balayage de l'adhésion de l'Algérie à la lutte contre le réchauffement climatique nous permet de cerner la situation.

### **3.4. Stratégie d'adaptation et adhésion de l'Algérie à la lutte contre le réchauffement climatique**

Depuis la 1<sup>ère</sup> Conférence Mondiale sur l'environnement, organisée à Stockholm en 1972, l'Algérie a progressivement intégré la dimension environnementale dans la démarche de planification du développement et d'utilisation durable des ressources naturelles. Elle a signé en 1993 la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et a adhéré au Protocole de Kyoto en 2004, marquant ainsi sa ferme volonté de participer à l'effort international de lutte contre les changements climatiques et ses répercussions futures, particulièrement sur le système climatique, les écosystèmes naturels et la durabilité du développement économique. Depuis, elle intègre progressivement à travers tous les secteurs socio-économiques et institutions du pays, les aspects liés aux changements climatiques en matière d'adaptation et d'atténuation. La Stratégie Nationale consiste à renforcer le dispositif législatif et réglementaire ainsi que les capacités institutionnelles, à sensibiliser et à éduquer la population par une approche participative. En effet, dans cette optique, l'Algérie a promulgué en 2003, une loi relative à la protection de l'environnement et du développement durable, et le Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD), deux outils de contrôle et de suivi en la matière qui pourront subvenir aux objectifs tracés. En outre, l'Algérie participe à l'effort mondial de surveillance de l'atmosphère en collaboration avec des organismes internationaux. A cet effet, depuis 1995, l'Algérie abrite une des stations de référence au grand sud; Celle ci assure en continu les mesures de la concentration des GES. La stratégie nationale repose essentiellement sur trois volets : l'adaptation aux changements climatiques, l'atténuation des émissions des GES et la mise en place de structures institutionnelles de prise en charge des changements climatiques. Sa mise en œuvre concerne l'ensemble des secteurs impliqués à savoir l'énergie, l'industrie, les transports, les déchets, les ressources en eau, l'agriculture et les forêts (Rouabhi, 2014).

# **PARTIE EXPERIMENTALE**

**CHAPITRE I : PROBLEMATIQUE ET  
METHODOLOGIE DE RECHERCHE**

## **CHAPITRE I : PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE**

### **1. Problématique de recherche :**

En Algérie, les projets de développement agricole se fixent comme objectifs essentiels l'augmentation des productions afin de subvenir aux besoins de la population en produits agricoles. Ces projets ont souvent marginalisé deux aspects fondamentaux de l'agriculture durable qui relève de l'environnemental et du social. Les travaux de la recherche agronomique sont souvent orientés vers les sujets d'expérimentation. Ces études permettent tout au plus de décrire des situations bien définies (productivité, pratiques agricoles,.....etc.), et/ou de trouver des alternatives pour augmenter les taux de production et d'assurer une rentabilité économique, parfois au détriment de l'environnement et de la société (Bir, 2008).

Avec l'émergence du concept du développement durable, il s'est avéré que la recherche agronomique doit prendre en compte les aspects fondamentaux de ce dernier qui relèvent du social, de l'écologique et de l'économique afin de mieux comprendre le fonctionnement des systèmes de production agricoles pour assurer leur durabilité.

La recherche sur la durabilité des systèmes d'élevage nécessite une analyse multisectorielle centrée sur les aspects écologiques, économiques et sociaux (Bir, 2008). En effet, les systèmes d'élevages mettent en avant soit la production animale : « un système d'élevage est un ensemble d'ateliers et techniques d'élevage permettant d'élaborer des produits animaux selon les objectifs et les contraintes de l'exploitation » (Loiseau, 1990), soit l'utilisation des ressources fourragères : « un système d'élevage est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques » (Landais, 1987). Ainsi, l'exploitation d'élevage peut être décomposée en différents sous ensembles correspondant à autant d'échelles et d'objets d'étude différents. Au sein de ceux-ci, le « système fourrager » apparaît particulièrement pertinent lorsqu'il s'agit d'étudier la sensibilité des systèmes d'élevages aux aléas climatiques.

Malgré les efforts déployés au cours des dernières années, le secteur de l'élevage demeure très vulnérable. Sa dépendance vis-à-vis de la végétation naturelle reste très importante et on assiste à un certain déséquilibre entre les besoins et les ressources disponibles qui est souvent comblé par le recours aux aliments concentrés. En effet, l'écart entre les besoins du cheptel et les disponibilités fourragères à l'échelle nationale ne cesse de s'accroître. De plus, l'essentiel de la production fourragère nationale est très dépendante des conditions climatiques qui fait qu'on assiste à d'importantes fluctuations interannuelles.

Pour faire face aux aléas climatiques, les éleveurs doivent assurer une ressource alimentaire constante à leurs troupeaux, malgré les pénuries fourragères de plus ou moins longue durée par la mise en œuvre de stratégies de régulations qualifiées également de solutions de rechange. Ces régulations peuvent être structurelles ou stratégiques (diminuer le chargement, augmenter les surfaces fourragères, augmenter la capacité des équipements de récolte, irrigation...), et/ou conjoncturelles (achat de foin, de paille ou de concentrés, vente d'animaux...).

Le présent travail a pour objectifs d'évaluer la durabilité des exploitations bovines laitières et de leur sensibilité aux aléas climatiques dans la zone semi-aride de Sétif sur la base d'une méthode qui prenne en compte les trois aspects du concept de développement durable. L'approche globale pluridisciplinaire proposée permet entre autres, d'analyser l'activité d'élevage à partir de plusieurs angles pour expliquer la variabilité d'expression des performances de durabilité.

Dans le but de bien cadrer et mener cette étude, des questions s'imposent:

- Est-il possible de caractériser les systèmes d'élevage existants du point de vue de la durabilité agricole tout en identifiant les forces et les faiblesses de ces mêmes systèmes ainsi que la possibilité de tester la pertinence d'une méthode d'évaluation de leur durabilité ?
- Quel est le niveau d'autonomie alimentaire des exploitations et des systèmes étudiés et quel est l'impact des aléas climatiques sur leur niveau d'autonomie alimentaire ?
- Quels sont les différents mécanismes et palliatifs de régulation qui sont mobilisés par les éleveurs pour assurer leur autonomie pour faire face à ces aléas ?
- Quelle est l'influence des aléas climatiques sur les paramètres concourants à l'estimation de la durabilité des exploitations laitières au niveau des trois étages agro-bioclimatiques de la région étudiée ?

Afin de répondre à ces préoccupations, l'identification des systèmes d'élevage a été nécessaire à travers une analyse de typologie des élevages, suivie d'un diagnostic sur le niveau d'autonomie alimentaire des exploitations et des systèmes identifiés.

L'évaluation de la durabilité des exploitations enquêtées a été faite sur la base de la méthode IDEA (Vilain, 2008) après avoir été adaptée au contexte local. Le choix de la méthode est dicté par sa pluridisciplinarité (les indicateurs touchent à tous les aspects de l'exploitation et à son environnement), sa robustesse et son adaptation dans le temps et dans l'espace. En effet, la méthode a été utilisée dans plusieurs pays. Cette nouvelle grille nous a servi pour évaluer la durabilité des exploitations bovines laitières, de tracer leur typologie de

durabilité et de comparer leur sensibilité aux aléas climatiques en prenant en compte l'échelle spatiale de la région d'étude (étages agro-bioclimateurs Nord, Centre et Sud).

## **2. Méthodologie de recherche**

La démarche méthodologique adoptée dans ce travail est rapportée dans la figure 9.

### **2.1. Choix de la région d'étude**

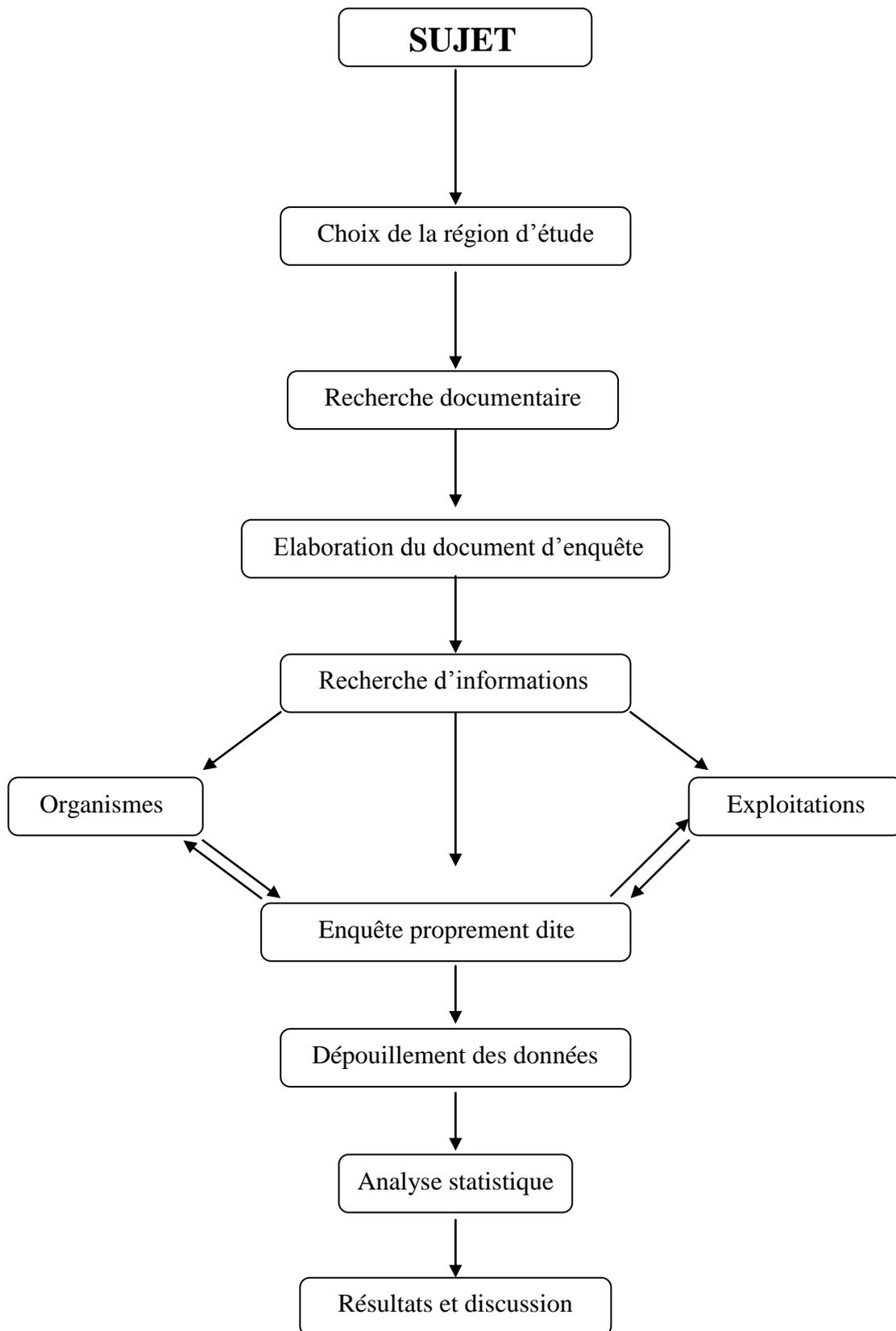
Les hauts plateaux céréaliers semi arides détiennent plus de 5 millions d'hectares de la SAU (60% de la SAU nationale) et plus de 76% de la sole céréalière (Abbas et *al.*, 2001). Elle regroupe aussi une partie importante des effectifs des ruminants et plus de 60% de la population bovine.

Cette étude a porté sur la wilaya de Sétif qui se situe dans les hautes plaines céréalières de l'Est algérien. Elle nous semble détenir une variété de systèmes d'élevage et d'étages agro-bioclimateurs représentatifs de la diversité sur le plan national. En fait, elle se caractérise par la présence de trois régions semi-arides bien distinctes sur le plan agro-bioclimateur (la région Nord qui reçoit plus 450 mm de précipitations par an, la région Centre qui reçoit entre 250 à 450 mm/an et enfin, la région Sud qui reçoit moins de 250 mm/an). Dans ces milieux, l'aléa climatique et la sécheresse sont des données cardinales des systèmes de production (Bourbouze, 2000).

La majorité des méthodes d'évaluation de la durabilité agricole rapportée par la littérature ont été conçues pour les régions tempérées. De ce fait, l'étude de l'applicabilité et l'adaptabilité de l'une de ces méthodes à savoir la méthode IDEA dans la zone semi aride de l'Algérie (région des hautes plaines sétifiennes) semble être appropriée.

Trois arguments essentiels ont conduit au choix de la région de Sétif comme site d'étude :

- l'objectif de l'étude : l'étude concerne la durabilité de l'élevage bovin dans la zone semi aride algérienne. La région de Sétif se caractérise par la dominance de la céréaliculture comme spéculation culturelle principale ainsi que l'élevage bovin et ovin. En effet, cette région détient la première place à l'échelle nationale en termes de production, de collecte du lait et d'effectif bovin (1/10 de l'effectif bovin national).



**Figure 9:** Schéma méthodologique de l'étude

- Dans la région semi aride, nous avons choisi la région de Sétif qui nous semble détenir une variété de systèmes d'élevages et d'étages agro-bioclmatiques représentatifs de la diversité de la zone semi-aride nationale.
- L'absence d'études sur la durabilité des exploitations agricoles en relation avec la variabilité du climat en Algérie nous a amené à entreprendre cette tâche dans la région de Sétif qui se situe à peine à quelques dizaines de kilomètres à vol d'oiseau de la méditerranée. Elle se caractérise en grande partie par un climat continental semi-aride avec des hivers froids et pluvieux et des étés chauds et secs (Bounechada et Fenni, 2012). Les pluies sont insuffisantes et irrégulières dans le temps et dans l'espace ; Si les monts de Babor sont les plus arrosés en recevant plus de 700 mm par an, la quantité diminue sensiblement pour atteindre 400 mm en moyenne sur les hautes plaines Centre tandis que les zones Sud restent les moins arrosées avec des précipitations annuelles qui ne dépassent pas les 300 mm (Baldy, 1974).

## **2.2. Choix des exploitations enquêtées**

Le choix de l'échantillon a porté sur 128 exploitations bovines laitières réparties sur les trois étages agro-bioclmatiques de la wilaya de Sétif en fonction du gradient d'aridité (48 exploitations dans l'étage bioclmatique Nord caractérisé par une pluviométrie supérieure à 450 mm/an, 46 exploitations dans l'étage bioclmatique Centre avec une pluviométrie comprise entre 250 et 450 mm/an et 34 exploitations dans l'étage bioclmatique Sud dont la pluviométrie est inférieure à 250 mm/an). Les critères ayant guidé le choix des exploitations de l'échantillon sont :

- l'existence d'un élevage bovin laitier au sein de l'exploitation ;
- des éleveurs adhérents au programme lait (PNDA) ce qui implique la possession d'un agrément d'élevage et l'adhésion au réseau de collecte de la région ;
- l'accessibilité, la disponibilité et la coopération de l'éleveur ;
- la disponibilité de l'information ;
- la concentration de l'élevage bovin dans la région.

A ces critères s'est ajouté le souci de couvrir d'une part, une large diversité en termes de taille du cheptel, de surfaces agricoles, de diversité des productions et, d'autre part, le plus possible la totalité du territoire de la wilaya tout en disposant d'un nombre représentatif dans chacune des trois régions agro-bioclmatiques (Figure 10).

La liste des éleveurs à enquêter n'est pas préalablement préparée : le choix des communes d'enquêtes est fonction des possibilités d'accès (disponibilité des moyens de transport). Arrivé à la commune, les sites d'enquêtes sont choisis en collaboration avec le délégué communal ou les personnels de la subdivision agricole.

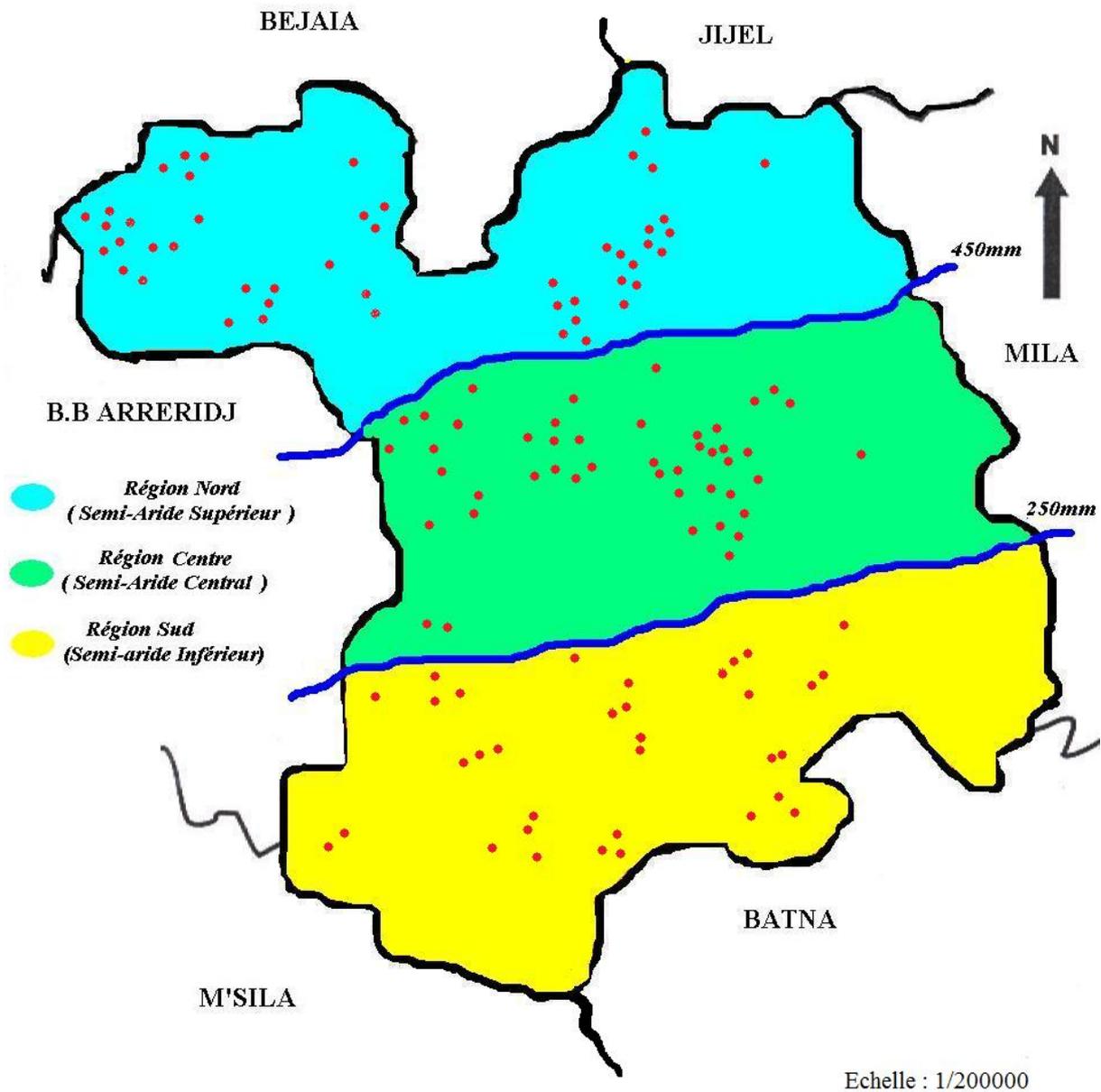


Figure 10 : Localisation géographique des exploitations enquêtées.

### **2. 3. Elaboration du questionnaire**

Le questionnaire (Annexe 1) constitue un outil indispensable pour recueillir les informations nécessaires à la fois pour l'élaboration de la typologie des exploitations enquêtées et l'évaluation de leur niveau d'autonomie alimentaire et de leur durabilité. Ce questionnaire, inspiré de la méthode IDEA comporte 165 questions qui abordent les thèmes suivants :

- L'identification de l'exploitation au moment de l'enquête, la main d'œuvre et sa pérennité, les différentes productions animales et végétales, le type d'irrigation et de pâturage.
- La gestion de l'atelier animal (alimentation, performances productives et bien être animal), végétal (gestion de la SAU, produits phytosanitaires), des ressources naturelles, des déchets et des fertilisants.
- La relation de l'éleveur avec son entourage (entraide, jours de formation, fonction d'accueil, paysage) et sa qualité de vie.
- L'aspect économique de l'exploitation (revenu, chiffre d'affaire et commercialisation des produits).
- Finalement, des questions ouvertes traitant des problèmes auxquels fait face l'élevage laitier et l'avis de l'éleveur sur les solutions et la notion du développement durable.

### **2.4. Le déroulement de l'enquête**

Les enquêtes se sont déroulées sur deux années (2010 et 2011). Les entretiens chez les éleveurs ont duré entre 2 et 4 heures. Après la présentation rapide de l'objectif de l'étude, l'éleveur commence à répondre aux questions puis vient une phase de discussion libre qui reflète l'opinion de l'éleveur. Le manque d'informations a été comblé par les observations enregistrées lors des visites aux différents ateliers à chaque fois que cela a été possible.

### **3. Traitements des données**

Suite à la diversité des approches méthodologiques, divers outils statistiques ont été utilisés précisément les méthodes multidimensionnelles, l'analyse de la variance, les tests de corrélation simple et partielles et les régressions. La saisie des données du questionnaire a été faite à l'aide d'une base de données construite sur un fichier EXCEL ; ensuite, différentes analyses ont été exécutées à l'aide des logiciels SPAD version 5.5, XLSTAT version 13 et SPSS 18 dont les détails seront rapportés dans chacun des chapitres.

**CHAPITRE II. ANALYSE DESCRIPTIVE  
ET TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS  
AGRICOLES**

## CHAPITRE II. ANALYSE DESCRIPTIVE ET TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

### 1. Introduction

La production laitière en Algérie couvre moins de 50% de la demande en lait et produits laitiers et les besoins de son extension et de son développement constituent un enjeu majeur pour la politique agricole du pays. Toutefois, d'une part, les choix en terme de modèle de développement de l'élevage laitier et d'organisation de la filière sont assez récents et manquent encore de recul et, d'autre part, le manque de modèles laitiers réussis en régions sud méditerranéennes limitent la transposition de modèles externes. Dans une telle situation, et avant d'analyser les facteurs affectant les performances de production de nos élevages, tout en précisant les limites de la comparaison avec les performances réalisées en régions tempérées ou en situation d'intensification, il est utile et nécessaire, pour la compréhension de la problématique de l'élevage laitier, de mentionner l'importance en premier lieu des déterminants des stratégies de production mises en place par les éleveurs, conditionnées par la nature et la taille de l'exploitation agricole produisant le lait, la place de l'atelier laitier dans la stratégie de l'unité de production, le matériel animal utilisé, l'orientation productive et les objectifs de production des éleveurs, pour enfin cerner les atouts et les contraintes de l'élevage bovin laitier ainsi que les solutions possibles (Yakhlef et *al.*, 2010).

Dans la région semi-aride des hautes plaines de Sétif, située dans l'Est algérien, l'agriculture s'articule principalement autour de la production céréalière et de l'élevage, tout en combinant de façon complexe d'autres spéculations agricoles (Pluvinage, 1995 ; Benniou et *al.*, 2001, Benniou et Bernis, 2006). La diversité des systèmes de production est la résultante de la conjugaison des conditions physiques et climatiques et des facteurs structurels des unités agricoles qui induisent des formes d'organisation et des logiques de production diverses (Madani et Abbas, 2000).

Globalement, la disponibilité en facteurs de production détermine la conduite des animaux, le niveau d'utilisation des intrants, et, partant, la nature du système d'élevage mis en place par l'éleveur. Ces facteurs associés aux autres variables de 'l'environnement' constituent une composante essentielle dans la définition des types d'élevage et des objectifs de production assignés à l'atelier bovin laitier (Yakhlef et *al.*, 2010).

Dans ce travail, nous décrirons les unités agricoles bovines laitières et tenterons d'identifier la diversité des formes d'organisation et d'orientation des systèmes de production ainsi que leurs

liens avec quelques paramètres structurels et organisationnels. En effet, nous postulons que dans les régions soumises à de fortes contraintes climatiques, les choix des agriculteurs sont liés non seulement à la structure de l'exploitation, mais aussi à la variabilité des conditions climatiques dans lesquelles s'exerce l'activité agricole et à la possibilité d'accès à l'eau pour l'irrigation.

### **2. Matériels et méthodes**

Confrontés à l'imprécision des statistiques disponibles auprès de la Direction des Services agricoles de la wilaya de Sétif, une enquête a été conduite entre 2010 et 2011 auprès de 128 éleveurs choisis de manière aléatoire au hasard des pistes et des routes en veillant à couvrir les différents étages bioclimatiques de la région et avec le souci d'élargir le plus possible l'échantillon sur des types variés afin de représenter, au mieux, les différents types correspondant aux exploitations détenant des bovins dans la région.

Les données structurelles et organisationnelles collectées sont constituées de 16 variables codifiées en plusieurs modalités caractérisant les exploitations du point de vue du potentiel foncier, de l'irrigation, des bâtiments, de la force de travail, de l'assolement, des effectifs des ruminants et du chargement animal. Celles-ci ont permis de réaliser une typologie des élevages en s'appuyant sur une analyse en composantes multiples (ACM) suivie d'une classification hiérarchique ascendante (CAH) qui a permis de traiter une base de données de 128 élevages et 16 variables codifiées en 54 modalités (Tableau 8) avec le logiciel SPAD Version 5.5 (Decisia, Puteaux, France). Le choix de l'ACM est justifié par le fait qu'elle tient compte de variables aussi bien quantitatives que qualitatives contrairement à l'analyse en composantes principales (ACP).

### **3. Résultats et discussion**

#### **3.1. Analyse descriptive des exploitations agricoles et place de l'atelier bovin**

L'analyse descriptive (moyenne, écart type, minimum et maximum) et la matrice de corrélation entre les variables étudiées sont résumées dans les tableaux 9 et 10.

##### **3.1.1. Nature juridique des exploitations**

En Algérie, la distinction entre les différentes formes de propriété et d'appropriation du foncier remonte à au moins trois à quatre siècles (Guillermou, 1997). L'ensemble des problèmes liés au statut du foncier agricole ne favorise pas les transformations nécessaires des

#### **Tableau 8 : variables actives retenues pour l'analyse en correspondances multiples**

Potentiel foncier et irrigation			Spéculations culturelles dans l'assolement			
Variables	Modalités	Effectifs	Variables	Modalités	Effectifs	
<b>Surface agricole utile</b>	SAU— SAU<10	39	<b>Céréaliculture</b>	CR— (0%)	29	
	SAU- 10≤SAU≤20	40		CR- (<50%)	43	
	SAU+ 20<SAU≤50	31		CR+ (50-75%)	44	
	SAU++ SAU>50	18		CR++ (>75%)	12	
<b>Surface agricole utile irriguée</b>	SAUI— Sans Irrigation	43	<b>Cultures Maraîchères</b>	MAR- Absence	69	
	SAUI- SAUI<25%	40		MAR+ Présence	59	
	SAUI+ 25≤SAUI≤50	19	<b>Surface fourragère principale</b>	SFP- (0%)	11	
	SAUI++ SAUI>50	26		SFP- (<25%)	46	
<b>Localisation de l'exploitation</b>	Région Nord RN	48	<b>Cultures fourragères</b>	SFP+ (25-49%)	29	
	Région Centre RC	46		SFP++ (≥50%)	42	
	Région Sud RS	34		<b>Prairies Naturelles</b>	CF— (0%)	18
					CF- (<25%)	49
		CF+ (25-49%)	28			
		CF++ (≥50%)	33			
<b>Effectifs ruminants</b>			<b>Arboriculture</b>	PRN- Absence	79	
<b>Variables</b>	<b>Modalités</b>	<b>Effectifs</b>		PRN+ Présence	49	
<b>Bovin</b>	BV— ≤ 10	35	<b>Bâtiments d'élevage et force de travail</b>	<b>Variable</b>	<b>Modalités</b>	<b>Effectifs</b>
	BV- 11-20	43				
	BV+ 21- 30	24	<b>Bâtiments d'élevage</b>	BT- 1	74	
	BV++ >30	26		BT+ 2	38	
<b>Ovin</b>	OV-- Sans	78	<b>Force de travail</b>	BT++ ≥4	16	
	OV- ≤50	30		UTH-- (0-1,9)	7	
	OV+ 51-100	13		UTH- (2-2,9)	43	
	OV++ >100	7		UTH+ (3-3,9)	36	
<b>Caprin</b>	CP- Absence	121	UTH++ ≥4	42		
	CP+ Présence	7	<b>Chargement/ha SFP</b>	CHA— <1	13	
<b>Vaches laitières</b>	VL-- ≤5	22		CHA- 1-1,5	14	
	VL- 5-15	71		CHA+ 1,5-2	3	
	VL+ 16-25	23		CHA++ >2	98	
	VL++ >25	12				

systèmes de production (Karsenty, 1977 ; Hadjiat, 1997). Ces problèmes sont en rapport avec, entre autres, le statut juridique des terres et les modes de faire-valoir (Hadjiat, 1997).

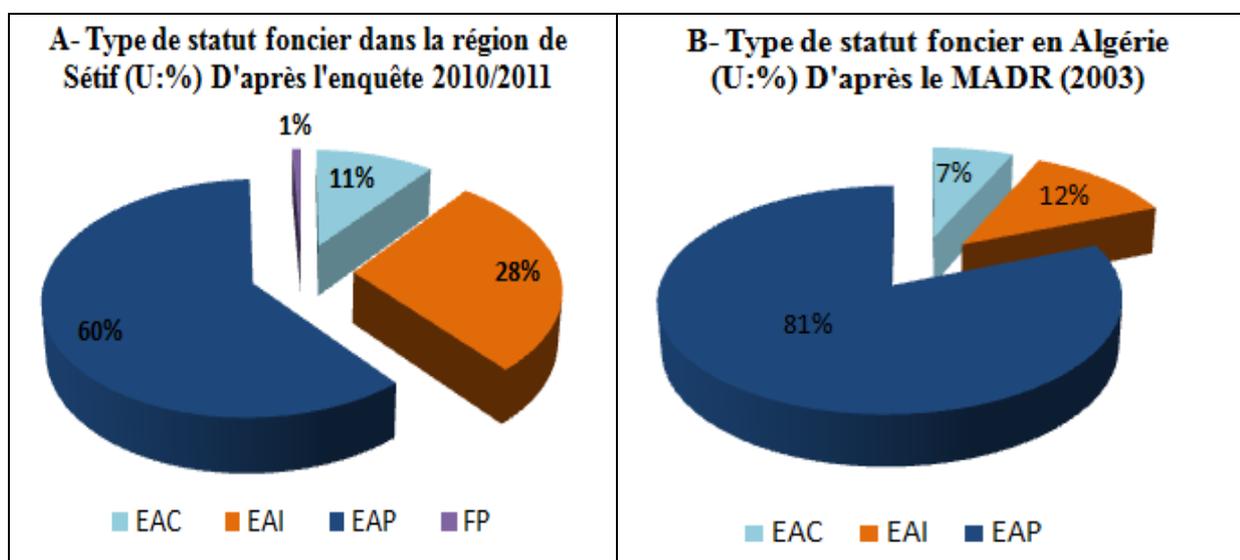
L'analyse de la nature juridique des 128 exploitations enquêtées montre la dominance des exploitations agricoles privées (EAP) soit 60% de l'échantillon (79 exploitations dont 9 en plus de leurs terres ont recours à la location). Par contre, les exploitations agricoles collectives (EAC) et les exploitations agricoles individuelles (EAI) qui sont à caractère étatique ne représentent respectivement que 11 et 28 % des exploitations de l'échantillon. On note également la présence d'une ferme pilote (Figure 11).

L'étude menée par Benniou et Brinis (2006) dans la même région montre que les exploitations privées représentent 70% alors que le recensement agricole de 2001 donne une répartition à l'échelle nationale des exploitations selon leur statut juridique comme suit : 6% d'EAC, 11% d'EAI et 73% d'EAP (MADR, 2003).

**Tableau 9 : Caractères généraux de l'exploitation agricole**

Variables	Min	Moyenne ± Ecart type	Max
SAU (ha)	1,50	30,70±46,97	342,00
SAUI (ha)	0,00	4,39±7,33	50,00
CER (ha)	0,00	11,57±23,18	205,00
MAR (ha)	0,00	1,06±2,29	20,00
ARB (ha)	0,00	1,51±4,17	30,00
CF (ha)	0,00	4,92±5,79	30,00
PRN (ha)	0,00	2,68±8,90	60,00
SFP (ha)	0,00	7,60±10,30	61,00
BT	1,00	1,58±0,79	4,00
BV (têtes)	6,00	24,39±22,68	115,00
OV (têtes)	0,00	21,45±47,22	297,00
CP (têtes)	0,00	0,27±1,31	10,00
VL (têtes)	4,00	14,41±12,78	80,00
UTH	1,00	3,58±1,94	14,00
UGB	2,40	22,11±19,73	104,00
CHA/ ha de SFP	0,16	7,29±11,35	92,00

**Légende :** SAU : Surfaces agricoles utiles, SAUI : surfaces irriguées, CER : surfaces cultivées en céréales, MAR : surfaces consacrées au maraîchage, ARB : surfaces consacrées à l'arboriculture, CF : surfaces cultivées en fourrages, PRN : Prairies naturelles, SFP : Surfaces fourragères principales, BT : nombre de bâtiment, UTH : unité de travail humaine, BV : effectifs des bovins, OV : effectifs des ovins, CP : effectifs des caprins, VL : nombre de vaches laitières, UGB : Unité gros bétail, CHA : chargement animale/ha de SFP.



**Figure 11 :** Type de statut juridique des terres agricoles.

**Légende :** EAC : exploitation agricole collective ; EAI : exploitation agricole individuelle ; EAP : exploitation agricole privée ; FP : Ferme pilote

### 3.1.2. Superficie agricole utile et irrigation

La moyenne de la SAU s'établit à  $30,70 \pm 46,97$  ha pour l'ensemble des exploitations dont  $4,39 \pm 7,33$  ha sont conduites en irriguée ce qui représente 14,29% de la SAU (Tableau 9). L'écart-type élevé exprime une grande diversité de surfaces allant de 1,5 ha à plus de 200 ha (grandes exploitations). Ce résultat, nettement supérieur aux données de toute la région de Sétif, s'explique par la présence dans l'échantillon de grosses étables (privées ou étatiques). L'analyse du tableau 11 montre que les classes de moins de 10 ha et de 10 à 20 ha représentent 61,72% de l'échantillon soit respectivement 30,47% et 31,25% pour chaque classe. Les grandes exploitations (SAU > 50 ha) sont peu nombreuses et ne totalisent que 14,06% de l'échantillon. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Mouffok (2007) et Bir (2008) pour la même région avec respectivement une superficie agricole utile moyenne de  $24,41 \pm 28,88$  ha et  $27,87 \pm 17,60$  ha dont  $4,18 \pm 4,72$  ha et  $8,82 \pm 7,30$  ha sont conduits en irriguée ce qui représente respectivement 17 et 31,67% de la SAU. Les grandes exploitations (>50 Ha) sont peu nombreuses et ne totalisent respectivement que 13% Mouffok (2007) et 12,5% Bir (2008) des échantillons étudiés.

Une étude similaire réalisée sur 56 exploitations dans le massif du Dahra (Chéelif) au nord-est du pays réalisée par Ghozlane *et al.* (2003) confirme la faiblesse de la dimension foncière avec la dominance des classes 1-10 ha et 11-20 ha. A l'échelle nationale, les petites exploitations représentent 78,8% avec moins de 10 ha (soit 25,4% de la SAU du pays (RGA, 2003).

Les petites exploitations ne sont pas spécifiques à l'Algérie puisqu'au Maroc le cheptel est détenu à 80% par des exploitations de taille réduite de moins de 5 vaches laitières et avec en moyenne une assise foncière de 5 ha (Srairi, 2007).

Sur le plan géographique, la taille des exploitations est plus importante dans les régions Centre et au Nord avec respectivement une moyenne de 43,13 et de 32,91 ha contre une moyenne de 10,75 ha pour les exploitations de la région Sud (Figure 12). 66,41% des agriculteurs irriguent une partie de leurs terres. La part de la superficie irriguée diminue avec l'augmentation de la SAU. Les exploitations de la région Sud totalisent en moyenne 4,70 ha comme surfaces irriguées soit 43,70% de leur SAU alors que les exploitations des régions Centre et Nord totalisent respectivement 6,26 et 2,37 ha comme surfaces irriguées soit 14,51 et 7% de leurs SAU.

**Tableau 10:** Corrélation entre les variables étudiées

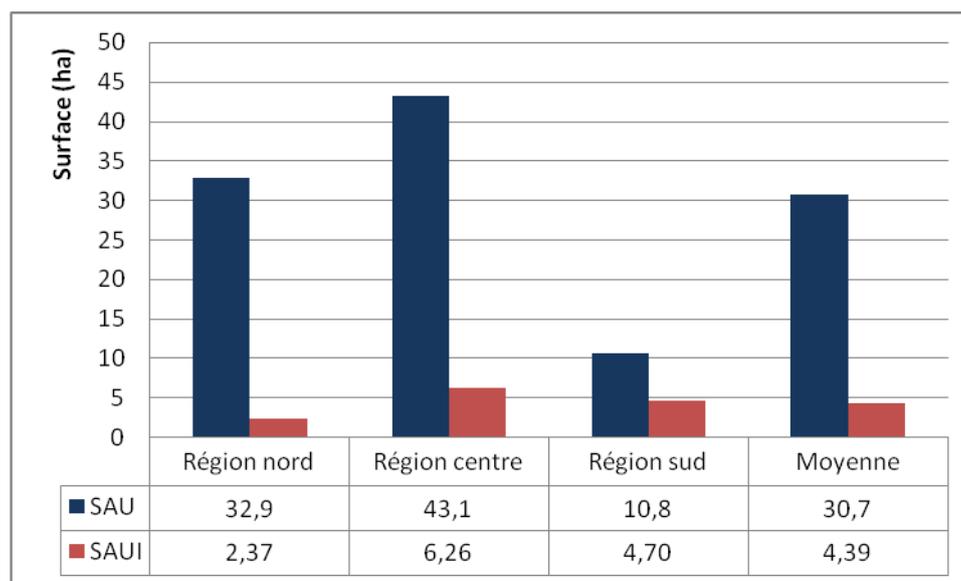
	SAU	SAUI	CER	MAR	ARB	CF	PRN	SFP	BT	BV	OV	CP	VL	UTH	UGB	CHA
SAU	1															
SAUI	,348(**)	1														
CER	,806(**)	,267(**)	1													
MAR	,391(**)	,339(**)	,588(**)	1												
ARB	,208(*)	,026	,023	-,030	1											
CF	,384(**)	,532(**)	,292(**)	,341(**)	,240(**)	1										
PRN	,317(**)	,037	,090	,024	,038	-,065	1									
SFP	,490(**)	,331(**)	,242(**)	,212(*)	,168	,506(**)	,828(**)	1								
BT	,120	,218(*)	,088	,093	-,003	,174(*)	,028	,122	1							
BV	,101	,306(**)	,053	,139	,137	,236(**)	-,038	,100	,437(**)	1						
OV	,104	,132	,018	,278(**)	-,097	,248(**)	-,038	,107	,321(**)	,131	1					
CP	-,042	,085	-,015	,009	-,035	,129	-,043	,035	,173	,104	,312(**)	1				
VL	,112	,260(**)	,042	,067	,131	,254(**)	-,017	,128	,495(**)	,909(**)	,162	,167	1			
UTH	,623(**)	,468(**)	,684(**)	,628(**)	,186(*)	,508(**)	-,014	,274(**)	,268(**)	,435(**)	,252(**)	,094	,401(**)	1		
UGB	,123	,320(**)	,054	,208(*)	,098	,289(**)	-,046	,123	,495(**)	,958(**)	,410(**)	,192(*)	,883(**)	,473(**)	1	
CHA	-,124	-,127	-,111	-,022	,001	-,30(**)	-,158	-,30(**)	,186(*)	,528(**)	,034	,035	,380(**)	-,007	,495(**)	1

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Tableau 11** : Répartition des exploitations par classe de SAU et superficie irriguée

Classe de taille en ha (Nombre)	% d'unités	Classe de superficie irriguée en ha (Nombre)	% d'unités
SAU<10 (39)	30,47%	Sans irrigation (43)	33,59%
10≤SAU≤20 (40)	31,25%	SAUI≤5 (40)	31,25%
20<SAU≤50 (31)	24,22%	5<SAUI≤10 (19)	14,84%
SAU>50 (18)	14,06%	SAUI>10 (16)	20,31%
Total (128)	100,00%	Total avec irrigation (75)	66,41%



**Figure 12** : Distribution générale de la SAU et de la SAUI selon les régions

### 3.1.3. Matériels agricoles et main d'œuvre

La taille de l'exploitation est en rapport avec la disponibilité en matériel agricole. En effet, ce dernier est absent ou peu présent chez les exploitations disposant de moins de 10 ha de SAU. Ces exploitations ont recours à la location de matériels pour la réalisation de l'ensemble des tâches agricoles. Néanmoins, dès que la taille de l'exploitation augmente, celle-ci dispose de plus de matériels.

Le statut familial caractérise la plupart des exploitations enquêtées. Le patron (généralement le chef de famille) s'appuie sur les membres de la famille pour accomplir les différentes tâches. L'unité de travail humain est calculée par la somme des UTH salariées de l'exploitation composées de travailleurs permanents ou saisonniers et de la main d'œuvre familiale. L'effectif humain de l'ensemble de l'échantillon d'étude est en moyenne de  $3,58 \pm 1,94$  (Tableau 9). La main d'œuvre salariale est généralement saisonnière; elle n'est présente qu'en cas de surcharge de travail (semis, plantation, moisson et récolte). Celle-ci est

surtout mobilisée par les grandes exploitations et celles qui pratiquent les cultures maraîchères. En effet, et d'après le tableau 10, la force de travail est fortement corrélée à la SAU ( $r^2 = 0,623$ ), à la superficie irriguée, aux cultures céréalières ( $r^2 = 0,89$ ), aux cultures maraîchères, aux cultures fourragères et aux effectifs animaux (bovins, ovins et vaches laitières).

L'analyse des résultats montre qu'une UTH s'occupe en moyenne de 4,03 vaches laitières (VL) et de 8,58 ha de SAU. Au Maroc, il faut près d'un travailleur à temps plein pour s'occuper de 6 vaches (Srairi et Kessab, 1998). En revanche, en Europe, la mécanisation permet à un travailleur de s'occuper à lui seul de 25 vaches (Srairi, 2007).

Selon Benniou et Brinis (2006), les résultats de différents travaux réalisés dans la région semi-aride de l'Algérie révèlent une hétérogénéité quant au nombre d'hectares dont une UTH peut s'occuper selon les types d'élevages existants et l'étage climatique de la région ; ce nombre varie de 1,7 ha/UTH jusqu'à 35,5 ha/UTH pour des surfaces agricoles comprises entre 7 et 155 ha. Les auteurs de ces travaux expliquent cette forte main d'œuvre par la présence des cultures maraîchères et de pommes de terre associées à l'élevage.

Il apparaît ainsi au niveau des exploitations enquêtées un véritable sur-emploi de travailleurs qui s'explique essentiellement par la présence d'une forte main d'œuvre familiale, une mécanisation très faible (absence de salle de traite et utilisation quand il existe d'un système de traite ancien) et par l'association de l'élevage bovin à des cultures nécessitant plus de main d'œuvre telles que l'arboriculture, le maraîchage et la culture des fourrages.

### **3.1.4. Bâtiments d'élevage**

Toutes les exploitations enquêtées disposent de bâtiments ou d'un espace pour leurs animaux. Leurs natures et leurs surfaces diffèrent d'une exploitation à une autre selon la taille du troupeau, la diversité animale et la proximité du lieu d'habitation. En effet, les ex-lieux d'habitation (après déménagement), les garages des maisons, les constructions en béton isolées et les bâtiments traditionnels sont les principales formes de bâtiments rencontrés dans la région.

### **3.1.5. Spéculations végétales**

Les hautes plaines semi arides sétifiennes sont considérées comme une région céréalière par excellence. Cependant, ce caractère n'empêche pas le développement d'autres spéculations culturales surtout si les possibilités d'irrigation existent.

### 3.1.5. 1. Les céréales

La superficie moyenne consacrée aux céréales est de  $11,57 \pm 23,18$  ha ce qui représente 37,68% de la SAU (Tableau 8). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Mouffok (2007) et Bir (2008) dans la même région avec respectivement une moyenne de 12 et 14,03 ha. 22,66% des exploitations enquêtées ne pratiquent pas les cultures céréalières, 33,59% cultivent moins de 50% de la SAU et 9,38% des exploitations cultivent plus de 75% de leur SAU (Tableau 12). D'ailleurs, cette spéculation est très corrélée à la SAU ( $r^2 = 0,89$ ) (Tableau 10) et les exploitations céréalières sont celles possédant des superficies étendues. Sur le plan géographique, les superficies moyennes consacrées aux cultures céréalières sont plus importantes pour les exploitations des régions Centre et Nord avec respectivement 15,21 et 12,61 ha soit 35,25 et 38,33% de la SAU et une moyenne de 5,19 ha pour les exploitations de la région Sud (Figure 13).

**Tableau 12** : Part des cultures mises en place dans l'assolement des exploitations.

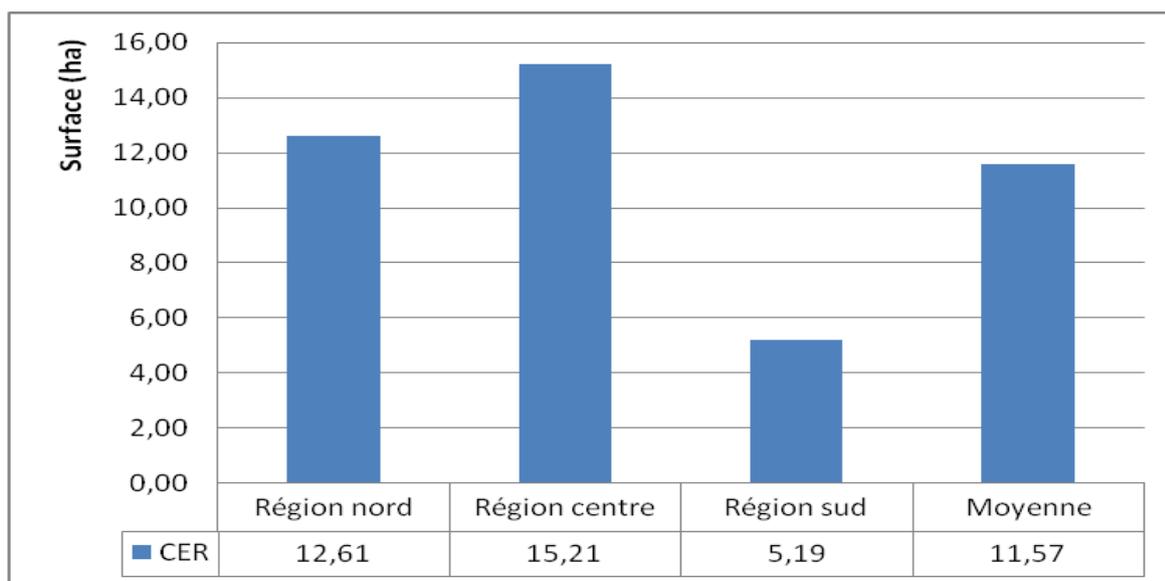
Part des céréales dans l'assolement	% d'unité	Part des cultures fourragères dans l'assolement	% d'unité	Part des surfaces fourragères principales dans l'assolement	% d'unité
0% (29) Fermes	22,66	0% (18) Fermes	14,06	0% (11) Fermes	8,59
<50% (43) Fermes	33,59	<25% (49) Fermes	38,28	<25% (46) Fermes	35,94
50-75% (44) Fermes	34,38	25-49 % (28) Fermes	21,88	25-49 % (29) Fermes	22,66
>75% (12) Fermes	9,38	≥50 % (33) Fermes	25,78	≥50 % (4é) Fermes	32,81

### 3.1.5. 2. Les cultures maraîchères

Les cultures maraîchères sont pratiquées chez 46,09% des exploitations enquêtées avec une surface moyenne de  $1,06 \pm 2,29$  ha (Tableau 9). L'analyse de la corrélation montre que le maraîchage est en relation avec la disponibilité en main d'œuvre ( $r^2 = 0,63$ ) et l'irrigation ( $r^2 = 0,33$ ) (Tableau 10).

### 3.1.5. 3. Les ressources fourragères

Les surfaces fourragères principales (SFP) sont constituées de prairies naturelles (PRN) et/ou des cultures fourragères (CF). La moyenne de la SFP est de  $7,60 \pm 10,30$  ha ; elle est similaire à celles rapportées pour la même région par Mouffok (2007) et Bir (2008) avec respectivement 8,27 et 7,74 ha. Elle est constituée essentiellement par les cultures fourragères qui occupent une superficie moyenne de  $4,92 \pm 5,79$  ha soit 64,74% de la SFP. Les prairies naturelles pour leur part occupent en moyenne  $2,68 \pm 8,90$  ha soit 35,26% de la SFP (Tableau 9).



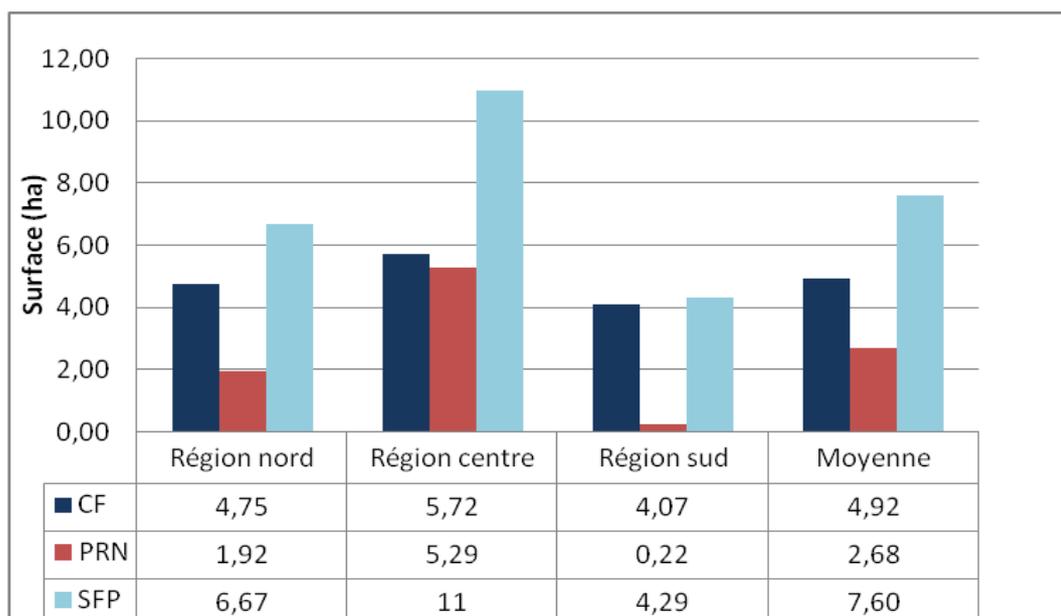
**Figure 13 :** Distribution générale des cultures céréalières selon les régions

Les cultures fourragères sont présentes dans 85,94% des exploitations enquêtées avec en moyenne une surface de  $4,92 \pm 5,79$  ha soit 16,02% de la SAU (Tableau 12). Elles sont corrélées positivement aux surfaces fourragères principales ( $r^2 = 0,5$ ), aux effectifs de vaches ( $r^2 = 0,25$ ), aux effectifs bovins ( $r^2 = 0,23$ ), à la disponibilité en main d'œuvre ( $r^2 = 0,5$ ) et négativement corrélées avec le chargement animal ( $r^2 = -0,30$ ) (Tableau 10). Sur le plan géographique, les superficies moyennes consacrées aux cultures fourragères sont semblables pour les exploitations des trois régions (Nord, Centre et Sud) avec respectivement 4,75, 5,72 et 4,07 ha (Soit 14,43, 13,25 et 37,82% de la SAU) (Figures 14 et 15).

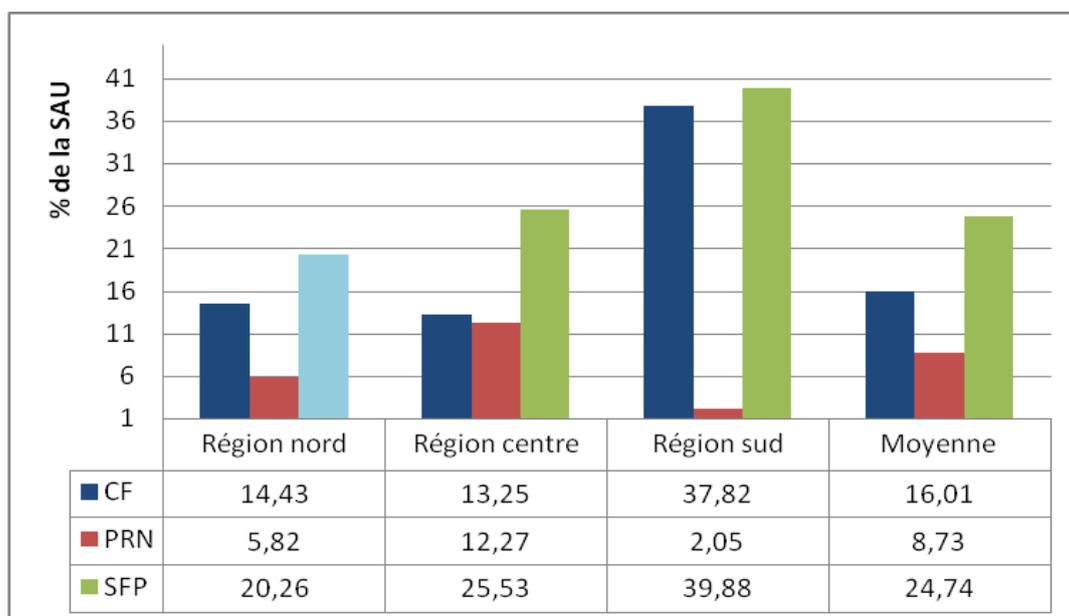
Les prairies naturelles contribuent dans l'alimentation des troupeaux dans 38% des exploitations enquêtées. Sur le plan géographique, les exploitations du centre détiennent plus de superficies prairiales en raison des reliefs plats et de la présence des cours d'eau permanents. En effet, la prairie occupe en moyenne 5,29 ha soit 12,27% de la SAU dans les exploitations de la région Centre comparativement aux exploitations du Nord (1,92 ha soit 5,82% de la SAU) et à celles du Sud (0,22 ha soit 2,05% de la SAU) (Figures 14 et 15).

### 3.1.6. Diversité animale

Les éleveurs exploitent une ou plusieurs espèces de ruminants selon les possibilités qu'offrent les ressources alimentaires et les pratiques à l'échelle locale. En effet, 5,47% des unités exploitent trois espèces (bovine, ovine et caprine), 39,26% n'ont que des bovins et des ovins alors que le bovin est exploité seul dans 55,27% des exploitations (Tableau 13).



**Figure 14:** Distribution générale des ressources fourragères (en ha) selon les régions



**Figure 15:** Distribution générale des ressources fourragères (en %) selon les régions

Le nombre total de bovins exploités par les éleveurs enquêtés est de 3122 têtes dont 1844 vaches laitières ce qui représente 59,08% de l'effectif total (Tableau 14). L'effectif moyen par éleveur est de  $24,39 \pm 22,68$  têtes de bovins et  $14,41 \pm 12,78$  vaches laitières (Tableau 9). La taille du troupeau bovin est très corrélée au nombre de vaches laitières ( $r^2 = 0,909$ ) (Tableau 10). Ces résultats sont proches de ceux obtenus par Bir (2008) pour la même région (en moyenne 29 têtes dont 14 vaches laitières). Le tableau 13 montre que 27,34% des exploitations possèdent un effectif bovin de moins de 10 têtes alors que 20,31% exploitent des troupeaux bovins de taille relativement importante (>30 têtes). L'élevage ovin

est pratiqué par 39,26% des unités et 33,60% d'entre elles exploitent moins de 100 têtes. Le caprin est rarement élevé et s'il existe, sa taille est réduite, moins de 10 têtes associées aux ovins.

Sur le plan géographique, la taille des troupeaux bovins est plus importante dans les régions Nord et Centre avec respectivement une moyenne de 29,60 et 23,48 têtes contre une moyenne de 18,26 têtes pour les exploitations de la région Sud (Figure 16). Contrairement aux bovins, la taille des troupeaux ovins est plus importante dans les régions Centre et Sud avec respectivement 29,89 et 21,41 têtes.

**Tableau 13 : Répartition des exploitations par classe de ruminants**

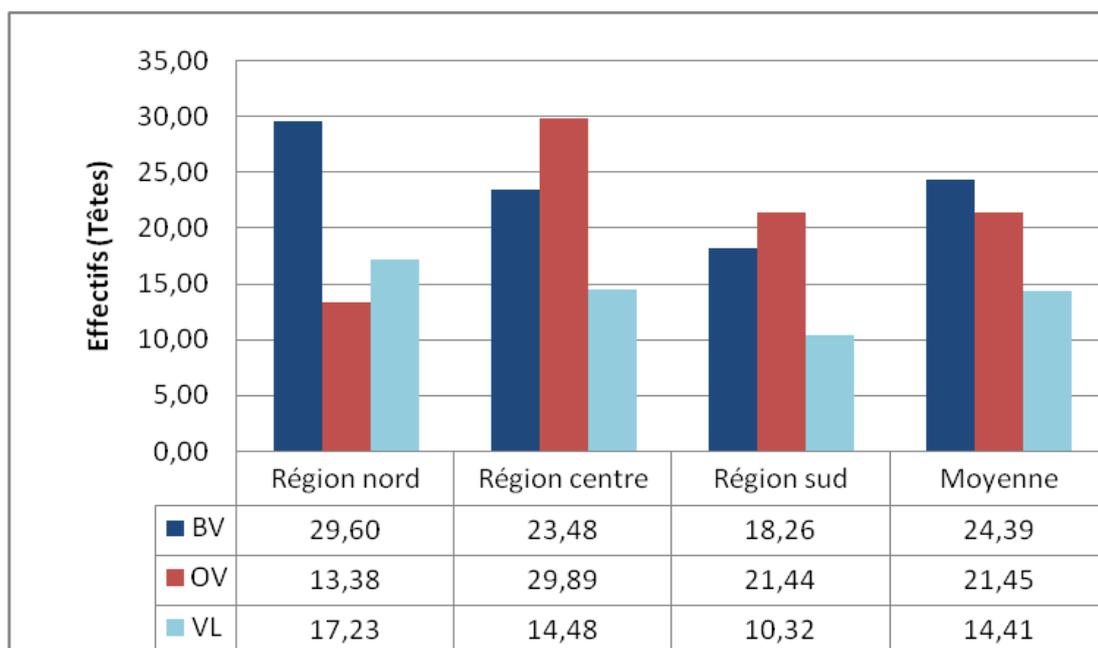
Classe bovins (Têtes)	% d'unité	Classe ovins (Têtes)	% d'unité	Classe vaches laitières (Têtes)	% d'unité	Classe caprins (Têtes)	% d'unité
≤ 10 (35)	27,34%	Sans (78)	60,74%	≤ 5 (22)	17,19%	Sans 114	94,53%
11-20 (43)	33,59%	≤ 50 (30)	23,44%	5-15 (71)	55,47%		
21- 30 (24)	18,75%	51-100 (13)	10,16%	16-25 (23)	17,97%	Avec 7	5,47%
>30 (26)	20,31%	>100 (7)	5,47%	>25 (12)	9,38%		

**Tableau 14 : Composition du cheptel bovin**

Catégories	Effectif (Têtes)	Pourcentage (%)
Vaches	1844	59,06
Taureaux	27	0,86
Taurillons	201	6,44
Génisses	438	14,03
Veaux et vêles	612	19,60
Total	3122	100

### 3.1.6. 1. Les races présentes

Trois races sont présentes dans les exploitations enquêtées : la Montbéliarde, la Holstein et la Brune de l'Atlas. Seuls onze élevages enquêtés élèvent le bovin de population locale (la brune de l'Atlas) dont l'effectif total ne représente que 2,56% de l'échantillon. Ainsi, la composition des élevages est basée sur le bovin importé (Montbéliarde et Holstein) et le bovin amélioré issu du croisement entre le cheptel local et le cheptel importé. La prédominance de la race Montbéliarde avec 2033 têtes soit 65,12% de l'effectif total s'expliquerait par sa réponse parfaite aux exigences économiques des éleveurs et des transformateurs des filières lait et viande. Celle-ci est suivie par la race Holstein avec 32,32% de l'effectif total des bovins (Tableau 15). Bir (2008) et Mouffok (2007) rapportent des résultats similaires pour la même région.



**Figure 16:** Distribution générale des bovins et des ovins selon les régions

**Tableau 15:** Composition raciale des bovins

Race	Effectif (Têtes)	Pourcentage
Brune de l'Atlas	80	2,56
Pie rouge	2033	65,12
Holstein	1019	32,32
Total	3122	100

La politique d'amélioration génétique mise en œuvre en Algérie avec l'importation de bovins laitiers (de 1975 à 1999, 120 000 génisses ont été importées en Algérie, 275 000 au Maroc et 90 000 en Tunisie) et l'insémination artificielle (Srairi et *al.*, 2007) a induit une mutation profonde de la structure du cheptel puisqu'il est composé actuellement d'animaux de races améliorées importés ou nés sur place de parents importés mais dont les produits partent le plus souvent à l'abattage, d'animaux croisés et d'animaux de population locale qui sont confinés dans les zones sèches et difficiles et dont le nombre est en régression (Bourbouze, 2003).

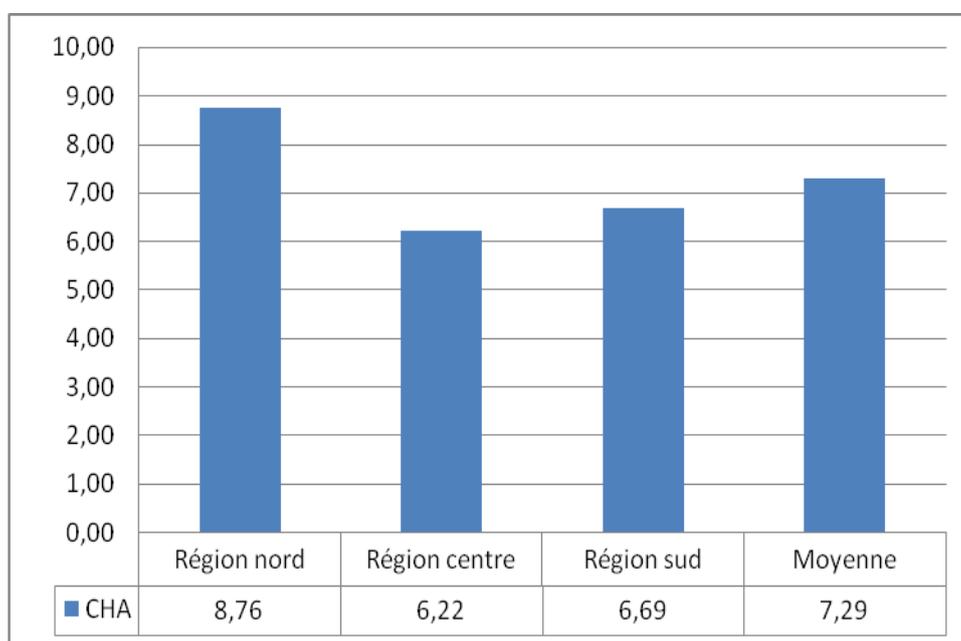
### 3.1.6. 2. Le chargement animal

Le chargement animal qui est en moyenne de  $7,29 \pm 11,35$  UGB / ha de SFP n'est pas statistiquement différent entre les trois régions avec 8,76 UGB / ha SFP pour la région Nord, 6,22 UGB / ha de SFP pour la région Centre et 6,69 UGB / ha de SFP pour la région Sud (Figure 17).

11 des exploitations parmi les 128 enquêtées sont dépourvues de surfaces fourragères soit 8,59% (4 dans la région Nord, 3 pour la région Centre et 3 pour la région Sud).

Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par Bekhouche (2011) dans les bassins de la Mitidja et d'Annaba où la moyenne du chargement animal est de  $6,26 \pm 0,99$  UGB /ha de SFP

L'étude effectuée par Bourbouze (2003) au Maghreb confirme nos résultats puisque cet auteur rapporte des chargements supérieurs à 10 vaches par hectare. Cependant, les éleveurs continuent à produire du lait « à base de concentré » en faisant confiance au marché et à l'Etat qui importe l'orge, le maïs, le tourteau de soja et les bouchons de luzerne.



**Figure 17:** Distribution générale du chargement animal selon les régions

### 3.2. Typologie des exploitations agricoles

L'approche typologique qui est méthodologiquement appliquée pour le diagnostic du fonctionnement des exploitations agricoles est un outil d'analyse efficace pour schématiser et simplifier la réalité complexe (Anderson et *al.*, 2007). La problématique du choix d'un type de production bovine dans les conditions du semi-aride est composée de nombreux éléments techniques et environnementaux qui forment un ensemble difficile à appréhender. En effet, sous les contraintes qui caractérisent le milieu de production locale, il est raisonnable d'assimiler que les producteurs - éleveurs de bovins installés dans la région, façonnent leurs stratégies de conduite des troupeaux bovins par des décisions et des actions pour satisfaire des besoins économiques mais aussi techniques. L'analyse des systèmes d'élevage régionaux

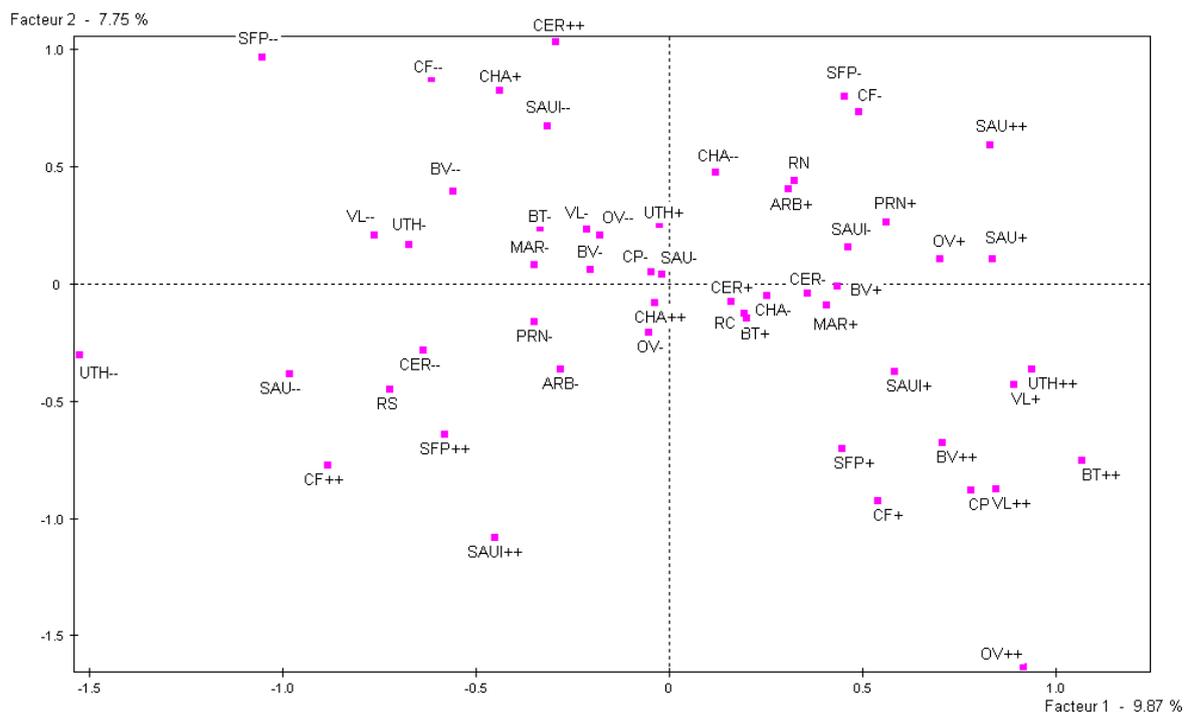
montre une diversité dans l'orientation de la production bovine, en réponse en grande partie à l'environnement difficile (Banda et *al.*, 2012 ; Jemai et Saadani, 2000) ce qui détermine le choix décisionnel pour la gestion de la ferme à savoir les techniques de conduite et les processus de transaction des produits (Sraïri et *al.*, 2003).

### **3.2. 1. Représentativité des facteurs identifiés par l'ACM**

Les résultats de l'ACM permettent d'identifier 8 facteurs qui expliquent 49,66% de la variance; les trois premiers expliquent 24,31% de la variance.

Le premier axe qui explique 9,87% de l'inertie totale caractérise principalement la structure des exploitations et des troupeaux, l'irrigation et les cultures fourragères (Annexe 2). Il oppose schématiquement d'une part, les exploitations de la région Sud qui se caractérisent par la présence de troupeaux mixtes avec des effectifs bovins et ovins moyens avec respectivement une moyenne de 18,26 et 21,44 têtes, la disponibilité d'une SAU réduite (10,75ha en moyenne), l'irrigation de surfaces importantes (43,70% de la SAU), la superficie importante accordée aux cultures fourragères (plus de 38% de la SAU) et enfin par des surfaces réduites pour la céréaliculture (moins de 6ha) et, d'autre part, les exploitations des régions Nord et centre qui se caractérisent par la présence de troupeaux mixtes (bovins, ovins) avec des effectifs bovins relativement importants (29,60 et 23,48 têtes), la disponibilité d'une SAU importante (32,91 et 43,13ha), l'irrigation de superficies réduites (7 et 14,51% de la SAU), la force de travail qui est importante principalement à cause de l'arboriculture et des cultures maraichères et enfin, l'importance des prairies naturelles qui caractérisent essentiellement la région Centre (Figure 8).

Le deuxième axe qui explique 7,75% de la variance caractérise essentiellement l'élevage et les cultures fourragères (Annexe 2). Il oppose d'une part, les exploitations de la région Sud ayant des surfaces agricoles réduites avec des effectifs bovins, ovins, vaches laitières importants et dont les surfaces fourragères conduites en irriguées sont importantes. D'autre part, les exploitations de la région Nord qui disposent d'une SAU très importante où la céréaliculture occupe une place importante. Cependant les effectifs animaux sont réduits et l'arboriculture occupe une place importante (Figure 18).



**Figure 18:** Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'ACM des variables utilisés pour la typologie des exploitations

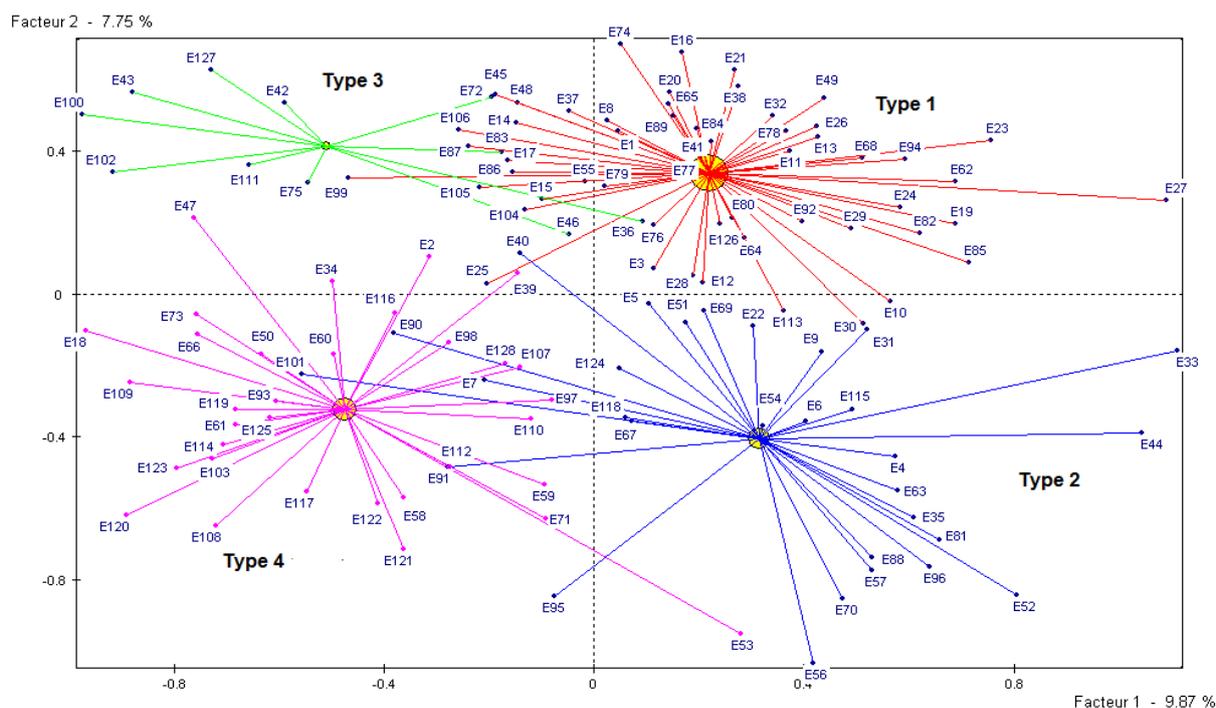
### 3.2.2. Types des exploitations identifiées

Une Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) a été réalisée en prenant en compte les huit premiers axes factoriels afin de constituer des groupes d'exploitations ayant des caractéristiques semblables de point de vue de la structure de l'exploitation, des pratiques culturales et d'élevage. L'analyse a permis d'identifier deux partitions à 4 et 9 classes ; celle à quatre classes a retenu notre attention et semble la plus explicative selon les critères de classification retenus (Figure 19 et Annexe 3).

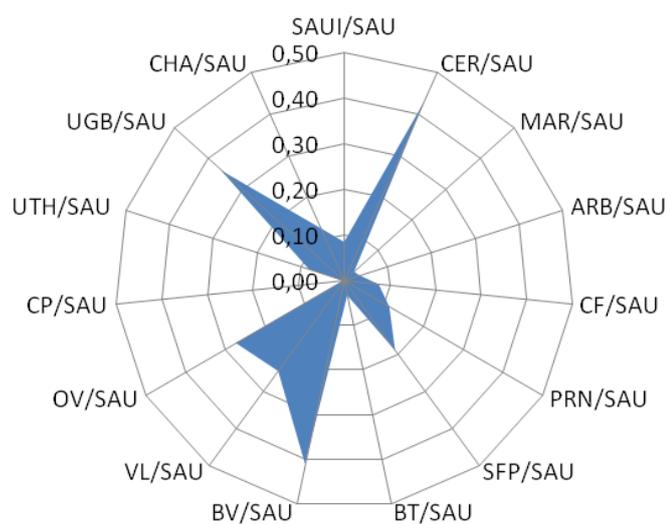
#### **Type 1 : Exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier**

Ce type est constitué de 54 exploitations (28 au Nord, 20 au Centre et 6 au Sud) soit 42,18% de l'échantillon. Les exploitations de la région Nord constituent la majeure partie de ce groupe avec 52% des exploitations (Tableau 16, 17 et Figure 20). Ce sont des exploitations possédant une SAU moyenne de 48,36 ha dont la spéculation dominante est la céréaliculture qui occupe 20,79 ha soit 42,98% de la SAU. Les surfaces fourragères principales occupent 9,15 ha soit 18,92% de la SAU dont 3,66 ha comme cultures fourragères dont l'avoine et la vesce avoine constituent les spéculations les plus dominantes et 5,49 ha de prairies naturelles. L'arboriculture occupe 1,76 ha soit 3,63% de la SAU ; elle est présente dans 57% des exploitations, essentiellement celles de la région Nord où se localisent l'olivier, l'amandier, le

figuier, le pommier et le poirier. L'irrigation touche les cultures maraichères et quelques cultures fourragères comme le sorgho soit 4,10 ha (8,48% de la SAU). Le chargement animal semble relativement important avec une moyenne de 6,09 UGB/ha SFP, mais il faut tenir compte des apports en concentrés, ce qui limite la pression de pâturage. Le troupeau bovin avec un effectif moyen de 19,8 têtes dont 59,6 % de vaches laitières est nettement orienté vers la production laitière (production laitière annuelle moyenne de 3 900 litres/vache).



**Figure 19 :** Paragons des différents groupes typologiques identifiés dans la zone semi aride Sétifienne



**Figure 20:** Caractéristiques des exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier

**Tableau 16:** Caractéristiques générales des quatre groupes identifiés

Type des exploitations identifiées		Type 1	Type 2	Type 3 :	Type 4 :
Nombre d'exploitations		54	30	11	33
SAU (ha)	Moyenne et écart type	48,36 <sup>a</sup> ±64,08	27,64 <sup>ab</sup> ±24,21	21,05 <sup>ab</sup> ±30,81	7,79 <sup>b</sup> ±4,14
SAUI (ha)	Moyenne et écart type	4,1 <sup>a</sup> ±8,02	7,09 <sup>a</sup> ±9,35	0,68 <sup>a</sup> ±1,71	3,64 <sup>a</sup> ±3,73
Céréale (ha)	Moyenne et écart type	20,79 <sup>a</sup> ±32,66	8,68 <sup>ab</sup> ±9,76	3,73 <sup>ab</sup> ±3,82	1,74 <sup>ab</sup> ±2,01
Maraîchères ( ha)	Moyenne et écart type	1,41 <sup>a</sup> ±2,91	1,44 <sup>a</sup> ±2,39	0,18 <sup>a</sup> ±0,60	0,45 <sup>a</sup> ±0,79
Arboriculture ( ha)	Moyenne et écart type	1,76 <sup>a</sup> ±4,57	2,35 <sup>a</sup> ±5,78	1,23 <sup>a</sup> ±1,80	0,43 <sup>a</sup> ±1,06
fourragères (ha)	Moyenne et écart type	3,66 <sup>bc</sup> ±5,22	8,53 <sup>a</sup> ±7,56	0,00 <sup>c</sup> ±0,00	5,33 <sup>ab</sup> ±3,56
Prairie (ha)	Moyenne et écart type	5,49 <sup>a</sup> ±13,08	1,20 <sup>ab</sup> ±2,70	0,00 <sup>b</sup> ±0,00	0,32 <sup>b</sup> ±0,86
SFP (ha)	Moyenne et écart type	9,15 <sup>a</sup> ±13,72	9,73 <sup>a</sup> ±8,35	0,00 <sup>b</sup> ±0,00	5,64 <sup>ab</sup> ±3,70
Bovin (Têtes)	Moyenne et écart type	19,83 <sup>b</sup> ±16,89	35,90 <sup>a</sup> ±28,83	30,27 <sup>ab</sup> ±34,22	19,42 <sup>b</sup> ±15,90
V. laitière (Têtes)	Moyenne et écart type	11,83 <sup>b</sup> ±8,35	21,57 <sup>a</sup> ±17,48	14,91 <sup>ab</sup> ±15,82	11,94 <sup>b</sup> ±10,57
Ovin (Têtes)	Moyenne et écart type	13,2 <sup>b</sup> ±24,12	48,10 <sup>a</sup> ±80,89	8,18 <sup>b</sup> ±19,40	15,15 <sup>b</sup> ±30,92
UTH	Moyenne et écart type	3,9 <sup>a</sup> ±2,21	4,45 <sup>a</sup> ±1,92	2,53 <sup>b</sup> ±0,83	2,64 <sup>b</sup> ±1,03
UGB	Moyenne et écart type	17,47 <sup>b</sup> ±14,18	34,55 <sup>a</sup> ±25,27	25,20 <sup>ab</sup> ±27,25	17,38 <sup>b</sup> ±13,90
Chargement	Moyenne et écart type	6,09 <sup>b</sup> ± 7,84	5,97 <sup>b</sup> ±6,57	25,20 <sup>a</sup> ±27,25	4,50 <sup>b</sup> ±4,03
Lait/vache (l)	Moyenne et écart type	3900 <sup>a</sup> ±910	4190 <sup>a</sup> ±1109	4 581 <sup>a</sup> ±1193	4009 <sup>a</sup> ±939

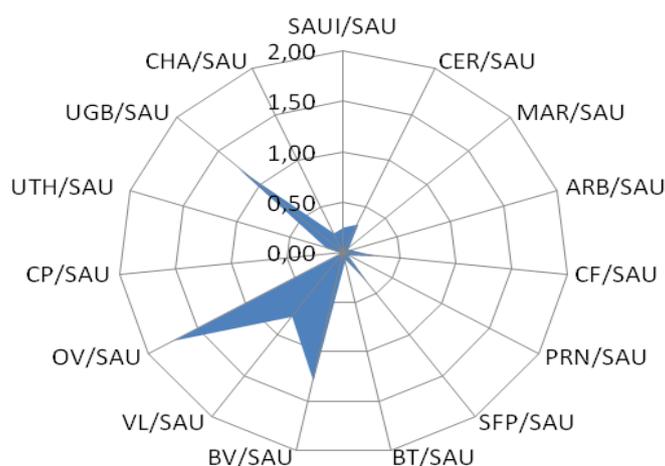
\* Les valeurs portant des lettres communes ne sont pas significativement différentes.

### **Type 2 : Exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin**

Trente exploitations (11 au Nord, 13 au Centre et 6 au Sud) soit 23,4% de l'échantillon constituent ce type. Les régions Nord et Centre constituent la majeure partie de ce groupe avec respectivement 37 et 43% des exploitations (Tableau 17). La SAU moyenne s'établit à 27,64 ha avec comme spéculations dominantes la céréaliculture et les cultures fourragères qui occupent respectivement 8,68 et 8,53 ha soit respectivement 31,4 et 30,9% de la SAU. Les surfaces fourragères principales occupent 9,73 ha soit 35,2 % de la SAU dont 8,53 ha comme cultures fourragères dont l'avoine et la vesce avoine constituent les spéculations les plus dominantes et 1,2 ha de prairies naturelles. L'arboriculture qui est présente dans 47% des exploitations occupe 2,34 ha soit 8,49% de la SAU. L'irrigation est pratiquée à grande échelle avec en moyenne 7,09 ha soit 25,7% de la SAU. Elle touche essentiellement les cultures maraichères qui occupent une superficie moyenne de 1,44 ha, l'arboriculture et quelques cultures fourragères (Figure 21 et Tableau 16). Le troupeau bovin, associé à l'élevage ovin, est de taille importante (35,9 têtes). La part des vaches laitières s'établit à 60 % de l'effectif total ce qui témoigne de l'orientation de l'élevage vers la production laitière. Malgré l'importance des surfaces fourragères, le chargement animal est élevé (5,97 UGB/ha SFP). La diversification des cultures et de l'élevage induit pour ce type un nombre de travailleurs importants (4,5 UTH).

**Tableau 17:** Distribution (nombre et pourcentage) des modalités variables qualitatives actives selon les quatre types de systèmes d'élevage au niveau des trois régions (Nord, Centre, Sud).

Types		Type1		Type2		Type3		Type4	
Variables et régions	Nombre	54		30		11		33	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
SAUI	Non	22	41	5	17	9	82	7	21
	Oui	32	59	25	83	2	18	26	79
CER	Non	4	7	8	27	3	27	14	42
	Oui	50	93	22	73	8	73	19	58
MAR	Non	23	43	14	47	10	91	22	67
	Oui	31	57	16	53	1	9	11	33
ARB	Non	23	43	16	53	4	36	25	76
	Oui	31	57	14	47	7	64	8	24
CF	Non	7	13	0	0	11	100	0	0
	Oui	47	87	30	100	0	0	33	100
PRN	Non	22	41	19	63	11	100	27	82
	Oui	32	59	11	37	0	0	6	18
SFP	Non	0	0	0	0	11	100	0	0
	Oui	54	100	30	100	0	0	33	100
OV	Non	34	63	16	53	9	82	19	58
	Oui	20	37	14	47	2	18	14	42
CP	Non	2	4	27	90	11	100	31	94
	Oui	52	96	3	10	0	0	2	6
Nord	Nombre	28	52	11	37	3	27	5	15
Centre	Nombre	20	37	13	43	3	27	10	30
Sud	Nombre	6	11	6	20	4	36	18	55

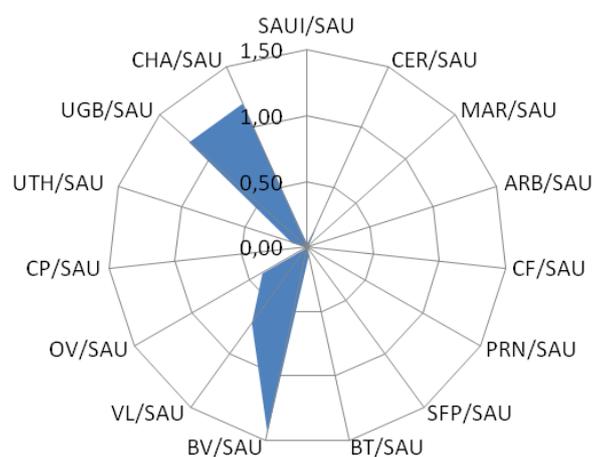


**Figure 21:** Caractéristiques des exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin

### Type 3: Exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol

Ce type est constitué de 11 exploitations (4 au Nord, 3 au Centre et 4 au Sud) soit 8,6% de l'échantillon (Tableau 17). Ce sont des exploitations possédant une SAU moyenne de 21,05 ha. Ces exploitations cultivent des céréales sur des surfaces très réduites (3,72 ha en moyenne) soit un peu plus de 17% de la SAU. On note également la présence des cultures maraichères et de l'arboriculture avec des surfaces très réduites soit respectivement une moyenne de 0,18 et 1,23 ha. Les surfaces fourragères sont quasiment inexistantes d'où la nature hors sol de l'élevage dont le chargement moyen est hors norme avec 25,20UGB/ ha de SFP. La nature de ce groupe fait que le nombre d'UTH employées est faible avec une moyenne de 2,53 (Figure 22 et Tableau 16).

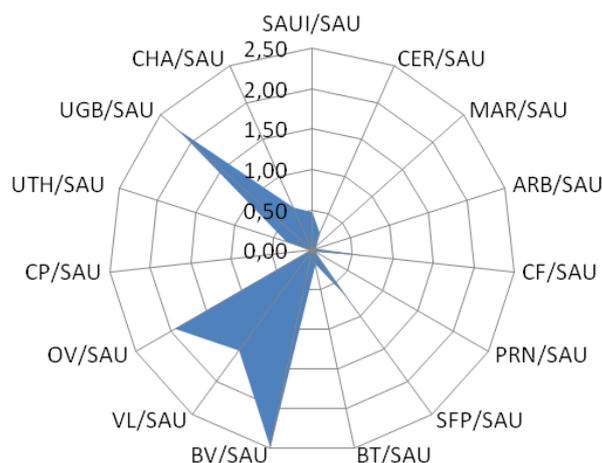
L'effectif bovin est en moyenne de 30,3 têtes dont 49,3 % (14,9 têtes) sont des vaches laitières avec une production laitière annuelle moyenne par vache importante (4 581 litres).



**Figure 22 :** Caractéristiques des exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol

### Type 4 : Exploitations de petite taille à orientation élevage bovin laitier et cultures fourragères en irrigué

Ce type est constitué de 33 exploitations de taille réduite (7,79 ha) majoritairement de la région Sud (Tableau 17). La SAU moyenne s'établit à 7,79 ha. Le troupeau bovin, associé à l'élevage ovin, est de taille moyenne. L'effectif bovin s'établit à 19,4 têtes dont 11,9 vaches laitières (61,5 %) dont la production laitière moyenne annuelle est de 4 009 litres (Figure 23 Tableau 16). Ce type est donc également fortement orienté vers la production laitière, avec un chargement animal important (4,5 UGB/ha). La production fourragère (avoine, sorgho et luzerne) conduite en irrigué constitue la spéculation végétale dominante (68,4 % de la SAU).



**Figure 23 :** Caractéristiques des exploitations de petite taille à orientation élevage bovin laitier et cultures fourragères en irrigué

#### 4. Discussion:

##### 4.1. Choix de la démarche :

Dans le but de dresser une typologie qui permette d'identifier les différents types de systèmes d'élevage, des variables ont été utilisées dont le choix a porté sur la structure des exploitations du point de vue des effectifs humains, de la taille du troupeau, des surfaces agricoles, des spéculations et des productions de la ferme, de l'association de l'élevage à des cultures de rente et la présence ou non de système d'irrigation.

L'analyse de la typologie des exploitations enquêtées nous a permis d'identifier quatre types de systèmes d'élevage qui diffèrent entre eux par la taille des troupeaux, les surfaces agricoles, les spéculations agricoles, l'association polyculture et élevage et enfin leur localisation.

Des travaux menés par Yakhlef et Ghozlane (2004), Benniou et Brinis (2006), Far (2007), Bekhouche (2011) se sont basés sur les mêmes variables dans le but de caractériser la diversité de leurs échantillons. Sraïri et al. (2003) et Mouffok (2007 et 2014) ont fait pour leur part, un choix de classification basée sur plus de critères :

- les structures d'élevage (SAU, effectifs bovins, matériel d'élevage),
- les grands traits de la conduite du troupeau (mode de reproduction, cultures fourragères, apports en compléments...),
- les quantités et le devenir des produits animaux (lait et viande),
- la composition de la famille et la main d'œuvre.

D'autres études se sont basées sur des variables liées aux performances technico-économiques (Ghozlane et al., 2003). Ainsi, il ressort que différentes variables permettent de dresser des typologies bien différentes.

### **4.2. Analyse des types :**

Les systèmes d'élevage sont généralement définis par les interactions qui s'établissent entre les éleveurs et leurs troupeaux, les conditions environnementales et les ressources (Lhoste, 1984). Dans ce travail, il s'est avéré que les variables reflétant les différents éléments structurels et organisationnels, par exemple, les spéculations végétales et la taille des exploitations et des troupeaux sont prédominantes dans la définition des systèmes de production laitiers.

L'analyse de la typologie des exploitations dans les milieux semi-arides des hautes plaines sétifiennes montre une diversité portant sur la taille (SAU), l'étage agrobioclimatique, les moyens structurels et les combinaisons entre les spéculations végétales et animales. L'analyse des choix des spéculations et des objectifs de production donne un éclairage sur la nature des systèmes de production mis en œuvre et leur état actuel. Les orientations de ces systèmes sont en rapport avec la taille de la SAU, la disponibilité de l'eau et l'étage climatique, qui semblent être des facteurs fortement structurants de l'organisation et de l'orientation des activités agricoles au sein de l'unité de production. Des travaux récents sur les systèmes d'élevages dans la région en question (Semara, 2012 ; Bir , 2008 ; Mouffok, 2007 et Far, 2007) montrent la tendance de l'exploitation agricole à diversifier ses productions et garder une certaine flexibilité en vue de maintenir la viabilité des systèmes de production vis -à-vis des aléas climatique et du marché. Ces orientations ont également été rencontrées dans les milieux semi-arides en Tunisie (Aubry et al., 1986).

La petite exploitation en propriété constitue, de loin, la catégorie la plus importante dans la région Sud. La spéculation dominante est constituée par les cultures fourragères conduites essentiellement en irriguée et qui occupent 68,4% de la SAU. Pour atténuer l'effet du risque climatique, l'eau est mobilisée pour l'irrigation (Madani et al., 2002). La taille réduite des exploitations fait que le nombre d'UTH employées est faible et, malgré l'importance des surfaces fourragères, le chargement animal reste important et lié à l'importance des effectifs. On rencontre ce même type de système dans la région du Gharb au Maroc où les exploitations sont de petite taille et spécialisées dans la production laitière avec plus de 80 % de la SAU réservée aux cultures fourragères (Srairi, 2009). En

revanche, la grande exploitation, à dominance céréaliculture associé à l'élevage bovin laitier est plus présente dans la région Nord. Elle est caractérisée par un patrimoine foncier important, diversifié et une disponibilité en matériel agricole et en infrastructures (bâtiments, notamment). L'activité agricole est basée sur la céréaliculture et l'élevage et une combinaison de cultures en sec et en irrigué. Ce type d'exploitation est le plus avancé sur la voie de l'intensification des céréales avec une mobilisation d'engrais chimiques (Benniou et Bernis, 2006). L'exploitation de taille moyenne à orientation polycultures – élevage bovin laitier et ovin est plus présente dans les régions Nord et Centre. C'est un type d'exploitation que l'on rencontre également dans les régions Centre et Est de l'Algérie (Bekhouche 2011) et dans la région de Gharb au Maroc (Srairi 2009). L'exploitation présente tous les aspects de la diversification des activités aussi bien au niveau de l'élevage que des cultures. Ainsi, en UGB, un troupeau ovin peut parfois être plus important que le troupeau bovin lui même. La diversification des systèmes de production par la multiplication et la combinaison des cultures en sec et en irrigué associées à l'élevage et la présence d'une main-d'œuvre permanente caractérise ce groupe.

Enfin, les exploitations de taille moyenne à orientation élevage bovins mixtes en hors sol, sont des exploitations qui pratiquent la céréaliculture associée aux cultures maraichères et à l'arboriculture sur des surfaces très réduites. Les surfaces fourragères sont quasiment inexistantes d'où la nature hors sol de l'élevage avec un chargement très important qui est lié à l'importance des effectifs bovins. La nature hors sol de ce groupe fait que le nombre d'UTH employées est faible. C'est un type que l'on rencontre également à l'Ouest du pays (Yakhlef et Ghoulane, 2004), au Centre à l'Est du pays (Bekhouche, 2011) et même dans plusieurs régions du Maroc où le type hors sol se caractérise par une forte utilisation de concentré (Srairi, 2007).

### **5. Conclusion :**

L'analyse des résultats des enquêtes réalisées au niveau de 128 étables laitières dans la région semi-aride de Sétif confirme l'existence d'une large variété de modes d'élevage bovins et de conduite de l'exploitation agricole ce qui s'expliquerait en partie par la diversité des statuts conférés par les éleveurs aux différents éléments structurels et organisationnels de leur exploitation puisque les spéculations végétales, l'étage bioclimatique, l'irrigation, la taille des exploitations et des troupeaux sont prédominants dans la définition de systèmes de production laitiers. 4 types sont identifiés : les exploitations de grande taille à vocation

céréalière et élevage bovin laitier, les exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin, les exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol et les exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier avec des cultures fourragères irriguées.

La possibilité de diversifier le système de production est capitale à la survie de l'exploitation. Celle-ci dépend non seulement des moyens de production, mais surtout de l'emplacement de l'unité de production et de sa capacité à mobiliser de l'eau pour l'irrigation. En raison de l'étroitesse des surfaces disponibles, la petite exploitation de la région Sud cherche à maximiser le revenu par hectare, à subvenir aux besoins des animaux et à palier aux contraintes du climat en intensifiant la production agricole par la généralisation de l'irrigation. La moyenne et la grande exploitation attachent un intérêt particulier à la production de valeurs d'usage pour leur autoconsommation avec un système céréalier diversifié associé à l'élevage bovin et/ou ovin. Ainsi, la grande exploitation cherche à diversifier son système de production par différents mécanismes (augmentation du nombre d'espèces céréalières, intégration des cultures irriguées, élevage) et cela, pour mieux répartir les risques climatiques entre les spéculations et entre les types de productions.

Cette diversité des systèmes de production et la variabilité des stratégies poursuivies par les différentes classes d'éleveurs méritent d'être considérées à leur juste valeur par les organismes de développement agricole en charge du secteur bovin. Ces nouvelles stratégies de diversification et de l'intégration de bovin laitier plus exigeant dans un milieu d'habitude réservé à l'élevage ovin induisent des questionnements sur l'autonomie alimentaire et la durabilité de ces exploitations.

## **CHAPITRE III : ANALYSE DE L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE**

## CHAPITRE III : ANALYSE DE L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE

### 1. Introduction

La problématique du développement durable des systèmes d'élevage en Algérie s'inscrit dans le mode de résolution de la question de l'écart grandissant entre offre fourragère et besoins d'un cheptel animal croissant. Même si une grande partie des fourrages consommés par le troupeau est généralement issue de l'exploitation, les concentrés (aliments industriels, orge, maïs, tourteau de soja et son de blé) sont pour la plupart achetés en quantité et composition variables selon la nature des fourrages produits, le niveau de production du troupeau et les possibilités de cultures sur l'exploitation. Le souci permanent des éleveurs consiste à rechercher des palliatifs permettant de compléter un tant soit peu la ration distribuée à leurs animaux.

Les voies d'amélioration de l'autonomie sont multiples (diversification et irrigation des cultures fourragères, conservation et stockage des fourrages et valorisation des résidus des récoltes) mais leur mise en œuvre est certainement différente d'une exploitation à l'autre selon leurs structures, leurs potentialités et les pratiques mises en œuvre (Paccard et *al.*, 2003).

Les niveaux d'autonomie alimentaire globale, fourragère et protéique des élevages bovins laitiers de la région semi-aride de Sétif (Algérie) selon leur système de production et les étages agro-bioclimatiques de la région, s'avère être un enjeu primordial pour limiter la vulnérabilité de ces exploitations ; d'où notre questionnement qui porte sur l'identification des principaux déterminants de variation de cette autonomie et les différents mécanismes et palliatifs de régulation qui sont mobilisés par les éleveurs pour assurer leur autonomie pour faire face aux aléas climatiques.

### 2. Matériel et méthodes

#### 2.1 Nature et origine des données

Les données analysées sont celles collectées auprès de 128 éleveurs durant l'année agricole 2010/2011 dans la région de Sétif. Les informations utilisées concernent le fonctionnement et les pratiques de conduite et de gestion des systèmes alimentaires et fourragers.

#### 2.3. Définition et calcul de l'autonomie alimentaire

L'autonomie alimentaire (A) est définie comme le ratio entre les aliments produits sur l'exploitation (P) et la consommation totale (C) de fourrages et d'aliments, donc  $A = P / C$ .

Cette consommation totale correspond à la somme des aliments produits sur l'exploitation valorisés par le bétail (autoconsommés) et des aliments achetés (AA), soit  $C = P + AA$ . Ainsi, l'autonomie peut s'écrire  $A = P / (P + AA)$ . Mais ce calcul suppose de connaître de façon précise les aliments produits et réellement consommés (Devun et *al.*, 2012).

La consommation peut également être estimée à partir des besoins alimentaires. C'est ce mode de calcul qui a été retenu comme le plus pertinent dans la mesure où il est plus précis et plus facile d'estimer les ingestions totales que d'évaluer les quantités réellement valorisées de fourrages des exploitations. En effet, si l'évaluation de la quantité et de la composition des fourrages stockés ne pose pas de problèmes, celle des pâturages est beaucoup plus difficile à réaliser. Dans ce cas, l'autonomie A peut se calculer ainsi :  $A = (C - AA) / C$  ou encore  $A = 1 - AA / C$ .

L'autonomie apparaît comme le complément de la dépendance, elle-même définie comme le rapport entre les aliments achetés et les aliments consommés.

Les coefficients d'autonomie s'appliquent aussi bien aux fourrages ( $A_{MSf}$ ) qu'aux composants alimentaires (UFL, PDI). Pour faciliter la lecture, les différents critères sont exprimés en % :

- **L'autonomie totale** (fourrages + concentrés en %)  $A_{MSi} = [1 - (\text{aliments achetés} / \text{consommation totale})] \times 100$ ,
- **L'autonomie en fourrage (%)** :  $A_{MSf} = [1 - (\text{fourrages achetés} / \text{consommation de fourrages totale})] \times 100$ ,
- **Autonomie en concentrés (%)** :  $A_{MSc} = [1 - (\text{concentrés achetés} / \text{consommation de concentrés totale})] \times 100$ .

De la même manière, nous avons procédé à l'évaluation de l'autonomie énergétique et azotée, ce qui conduit à ajouter 6 autres critères d'autonomie ( $A_{UFLi}$ ,  $A_{UFLf}$ ,  $A_{UFLc}$ ,  $A_{PDIf}$ ,  $A_{PDIf}$  et  $A_{PDic}$ ).

Les quantités de fourrages et de concentrés achetées et celles de concentrés produits (autoconsommés) sont entrées dans la base de données ; leur valeur énergétique et leur teneur en PDI ont été évaluées à partir des tables rapportées par Chibani *et al.* (2010) et celles de l'INRA (2010). Les coproduits ont été considérés comme des fourrages.

Les variables non connues (consommations ou besoins annuels en MS, UFL et PDI) ont été calculées selon les recommandations de l'INRA (2010). Le besoin en PDI retenu est la plus faible des deux valeurs PDIE et PDIN.

#### **2.4. Traitement des données**

Après le calcul des statistiques descriptives, des corrélations partielles ont été établies entre les différentes autonomies puis entre les autonomies et les variables caractérisant les exploitations. Les autonomies par système et par étage agro-bioclimatique ont été estimées à l'aide d'un modèle d'analyse de variance. Les parts de variabilité des autonomies expliquées par le type de système ont été estimées par des  $R^2$  ajustés.

Une étude des facteurs de variation des autonomies ( $A_{MSI}$ ,  $A_{MSF}$ ,  $A_{PDI}$  et  $A_{PDI}$ ) a été réalisée pour l'ensemble des exploitations. Les variables explicatives des autonomies ont été sélectionnées à l'aide d'une régression pas à pas ("stepwise"). Les effets spécifiques sur les autonomies de chacune des variables retenues, ajustés au type d'agriculture et des systèmes, ont été estimés. Les traitements ont été réalisés avec le logiciel statistique SPSS 18.

### **3. Résultats**

#### **3.1. Données générales sur l'alimentation**

##### **3.1.1. Pratiques d'alimentation des vaches laitières**

Les fourrages constituent la base de l'alimentation des ruminants, et en particulier des bovins laitiers, pour une production saine (physiologiquement) et rentable. Une plus grande quantité de fourrages peut être offerte aux animaux en diminuant le chargement comme l'ont indiqué Dufrasne et *al.* (1995).

La conduite alimentaire des vaches laitières varie selon le type d'exploitation, la région, l'année, la saison, le système de production, la nature et la disponibilité des ressources alimentaires. Les ressources alimentaires sont de trois origines : produites au sein de l'exploitation (fourrages cultivés), fournies par les espaces laissés en jachère et/ou par les prairies qui sont soit pâturés et/ou fauchés ou achetées (foin, paille et aliments composés).

En général, le régime alimentaire de base des vaches laitières est déterminé par deux périodes bien distinctes :

- La période de stabulation durant l'hiver qui s'étale de décembre à février où les animaux reçoivent soit de la paille de céréales, soit du foin de luzerne, d'avoine ou de vesce - avoine.

- La période de pâturage : pâturage des prairies et des jachères au printemps, des chaumes en été et des repousses d'herbes en automne. Durant cette période (de mars à novembre), la ration est basée sur l'herbe pâturée, l'orge en vert, la luzerne au printemps, les chaumes, la luzerne, le sorgho et le maïs en été avec les repousses des prairies ainsi que la luzerne en automne. De plus, les vaches reçoivent l'équivalent de la moitié de leurs besoins en ration de base en fourrages grossiers. Cependant, en raison des carences en fourrages combinées à l'absence de rationnement, la ration de base est complétée par des apports massifs de concentrés (aliments industriels, orge, maïs, tourteau de soja et son de blé), sans prise en compte des particularités physiologiques des vaches par les éleveurs.

#### **3.1.2. Disponibilité des ressources fourragères**

Les ressources fourragères proprement dites sont de deux types : les prairies naturelles et/ou les cultures fourragères (Tableau 18). Cependant, dans le contexte algérien, les sous produits de la céréaliculture constituent à eux seuls près de 22% de l'offre fourragère nationale (RGA, 2003).

Les prairies naturelles contribuent dans l'alimentation des troupeaux dans 38% des exploitations enquêtées. Sur le plan géographique, les exploitations du Centre détiennent plus de superficies prairiales en raison des reliefs plats et de la présence des cours d'eau permanents. En effet, la prairie occupe en moyenne 5,29 ha soit 12,27% de la SAU dans les exploitations de la région Centre comparativement aux exploitations du Nord (1,92 ha soit 5,82% de la SAU) et à celles du Sud (0,22 ha soit 2,05% de la SAU).

Quant aux cultures fourragères, elles sont présentes dans 85,94% des exploitations enquêtées avec en moyenne une surface de  $4,92 \pm 5,79$  ha soit 16,02% de la SAU. Les fourrages cultivés correspondent au total à six espèces différentes. L'avoine, le trèfle et la paille sont utilisés comme fourrages d'automne et d'hiver et comme fourrages d'été, on retrouve le sorgho, le maïs et la luzerne pérenne. Leur classification selon l'ordre d'importance en utilisation s'établit comme suit : l'avoine, la luzerne, le sorgho, l'orge, le trèfle et enfin le maïs. Ces espèces sont souvent cultivées seules et en irrigué surtout dans la région Sud et les associations fourragères sont très rares ce qui reflète une utilisation et une gestion limitée des ressources fourragères dans l'échantillon d'étude.

L'avoine occupe la plus grande superficie 380,50 ha soit 58,65% des surfaces fourragères totales cultivées de l'échantillon (Tableau 18) ; viennent ensuite la luzerne, le sorgho et l'orge en vert avec respectivement 11,56, 8,98 et 8,17% des surfaces fourragères

totales. Le maïs et le sorgho sont cultivés essentiellement dans les régions Centre et Sud. Sur le plan géographique, les superficies moyennes consacrées aux cultures fourragères sont semblables pour les exploitations des trois régions avec respectivement 4,75, 5,72 et 4,07 ha. Néanmoins, alors que la région Centre enregistre les plus grandes superficies, la région Sud enregistre le plus important pourcentage du rapport cultures fourragères/SAU avec une moyenne de 37,82%.

Pour ce qui concerne l'exploitation de ces espèces, le trèfle est semé entre octobre et décembre. L'inconvénient de cette stratégie est que les semis tardifs selon Abdelguerfi et *al.* (2002) ne donnent qu'un pic de production au printemps et, de ce fait, les rendements sont moins importants. Cette même période de semis est observée pour la culture de l'orge et d'avoine pour coïncider avec les premières précipitations. Le sorgho et le maïs, semés essentiellement au printemps (avril et mai) et conduits en irrigué par les exploitations des régions Centre et Sud viennent relayer les cultures précédentes pour être disponibles en été.

**Tableau 18:** Données générales sur les ressources fourragères

Données		Prairies	Fourrages	Avoine (ha)	Luzerne (ha)	Sorgho (ha)	Orge en vert (ha)	Vesce (ha)	Maïs (ha)
<b>Superficies totales</b>		343,04	648,75	380,50	75,00	58,25	53,00	43,00	39,00
<b>Région d'étude</b>	Moyenne et écart type	2,68±8,9	4,92±5,79	2,97 ±3,93	0,59 ±1,98	0,46 ±1,15	0,42 ±2,94	0,34 ±1,27	0,31 ±0,84
<b>Région Nord</b>	Moyenne et écart type	1,92±3,47	4,75±6,58	3,44 ±4,45	0,84 ±2,87	0,23 ±0,68	0,84 ±4,38	0,37 ±1,00	0,00
<b>Région Centre</b>	Moyenne et écart type	5,29±14,1	5,72±6,05	3,40 ±4,21	0,49 ±1,33	0,65 ±1,66	0,13 ±0,49	0,57 ±1,83	0,49 ±1,09
<b>Région Sud</b>	Moyenne et écart type	0,22±0,64	4,07±3,89	2,16 ±2,47	0,40 ±0,90	0,51 ±0,74	0,50 ±2,42	0,00	0,51 ±0,93

### 3.1.3. Les achats de fourrages, de pailles et d'aliments concentrés

Sur les 128 éleveurs, seuls 27 (11 au Nord, 11 au centre et 5 au Sud) affirment qu'ils sont autonomes en fourrages et qu'ils ne procèdent à leur achat qu'occasionnellement. Cependant, 79% des éleveurs déclarent qu'ils achètent une partie de l'alimentation en fourrages grossiers sous forme de foin ou de pailles soit en moyenne de 1 258,8 kg de MS/UGB et par an. 11 exploitations en hors sol sans aucune culture fourragère achètent en moyenne 83% de leurs besoins en fourrages soit 2 721 Kg de MS/UGB/an.

Pour les concentrés, les données de l'enquête révèlent que tous les éleveurs distribuent quotidiennement entre 5 et 11kg de MS /j et par vache soit une moyenne de 7,74 kg de MS/j. Autrement dit, en moyenne, les vaches reçoivent annuellement 2 825 kg de concentré dont près de 91% sont achetés.

### 3.2. Analyse de l'autonomie alimentaire des exploitations

Les valeurs des 9 critères d'autonomie pour l'ensemble de l'échantillon sont présentées dans le tableau 19.

#### 3.2.1. Autonomie alimentaire de la ration totale

De façon globale, l'autonomie de la ration totale est faible pour la matière sèche ; elle s'établit en moyenne à 30%. Cette valeur est plus faible pour l'énergie (22 %) et surtout pour les matières azotées (18 %). Cette évolution s'accompagne d'un plus grand étalement des valeurs ; la moitié des exploitations se situe entre environ 26 et 37 % pour la MS, 20 et 27 % pour les UFL et 17 et 21 % pour les PDI.

#### 3.2.2. Autonomie fourragère

L'autonomie en fourrage est plus élevée et homogène sur les critères de MS, UFL et PDI. La moyenne se situe à environ 64 %. 42 % des exploitations ont une autonomie de plus de 77 % et seulement 8,6% se situent à moins de 17 %. Ces performances sont liées essentiellement à la valorisation des sous produits de la céréaliculture (pailles et chaumes).

#### 3.2.3. Autonomie en concentré

En raison des carences en fourrages combinées à l'absence de rationnement, la ration de base est complétée par des apports massifs de concentrés (aliments industriels, orge, maïs, tourteau de soja et son de blé) avec une moyenne quotidienne de  $7,74 \pm 1,5$  Kg par vache tout au long de l'année, sans prise en compte des particularités physiologiques des vaches par les éleveurs. Cela a des conséquences directes sur le niveau d'autonomie en concentrés qui se caractérise par sa très faible valeur moyenne : 5% en MS, 7% en énergie et seulement 5% en matières azotées. De plus, près d'une exploitation sur 2 (48 %) achète la totalité de ses concentrés.

**Tableau 19 :** Valeurs moyennes des différents critères d'autonomie alimentaire pour les quatre types de systèmes (%)

Système	Autonomie totale			Autonomie en fourrages			Autonomie en concentrés		
	A <sub>MS<sub>t</sub></sub>	A <sub>UFL<sub>t</sub></sub>	A <sub>PDIt</sub>	A <sub>MS<sub>f</sub></sub>	A <sub>UFL<sub>f</sub></sub>	A <sub>PDIf</sub>	A <sub>MS<sub>c</sub></sub>	A <sub>UFL<sub>c</sub></sub>	A <sub>PDIC</sub>
Type 1	37±16	27±15	21±13	77±26	78±26	75±27	7±13	7±13	5±12
Type 2	30*±18	22±14	18±12	61*±34	63*±33	65±33	6±9	6±9	4±6
Type 3	10***±17	8***±13	5***±11	17***±32	19***±32	12***±35	4±8	4±8	2±5
Type 4	26**±12	20*±11	17±10	60*±26	62*±27	66±26	3±4	4±6	2±4
<b>moyenne</b>	<b>30±17</b>	<b>22±14</b>	<b>18±12</b>	<b>64±32</b>	<b>65±32</b>	<b>65±32</b>	<b>5±10</b>	<b>6±10</b>	<b>4±8</b>

\* : p < 0,05 ; \*\* : p < 0,01 ; \*\*\* : p < 0,001

**Légende :** A<sub>MS<sub>t</sub></sub> : Autonomie matière sèche totale, A<sub>MS<sub>f</sub></sub> : Autonomie matière sèche Fourrage, A<sub>MS<sub>c</sub></sub> : Autonomie matière sèche concentré, A<sub>UFL<sub>t</sub></sub> : Autonomie en unités fourragères lait totale, A<sub>UFL<sub>f</sub></sub> : Autonomie en unités fourragères lait des fourrages, A<sub>UFL<sub>c</sub></sub> : Autonomie en unités fourragères lait des concentrés, A<sub>PDIt</sub> : Autonomie en en protéines digestibles dans l'intestin totale, A<sub>PDIf</sub> : Autonomie en en protéines digestibles dans l'intestin des fourrages, A<sub>PDIC</sub> : Autonomie en en protéines digestibles dans l'intestin des concentrés.

Pour un type d'aliment donné (ration totale, fourrage ou concentré), les autonomies sont très corrélées avec une liaison maximale entre la MS et les UFL, en particulier pour les concentrés (Tableau 20). La relation entre la MS et les PDI (de même qu'entre les UFL et les PDI) est linéaire pour l'autonomie totale et l'autonomie en fourrages avec une réduction de la dispersion des valeurs au fur et à mesure que l'autonomie augmente. En revanche, la relation n'est pas linéaire pour les concentrés. En effet, plus les élevages achètent de concentré, plus ce concentré est azoté.

**Tableau 20 :** Relations entre les différents critères d'autonomie selon la nature des aliments (coefficients de corrélation).

<b>Autonomie ration totale</b>	$A_{UFLt}$	$A_{PDI}$	<b>Autonomie fourragère</b>	$A_{UFLf}$	$A_{PDI}$	<b>Autonomie concentrés</b>	$A_{UFLc}$	$A_{PDIc}$
$A_{MS}$	0,966	0,927	$A_{MSf}$	0,997	0,961	$A_{MSc}$	0,992	0,980
$A_{UFLt}$		0,928	$A_{UFLf}$		0,960	$A_{UFLc}$		0,987

Les fourrages représentent la majeure partie de la ration. Aussi, il est logique que l'autonomie en MS fourragère soit liée à l'autonomie en MS totale (Tableau 21). La liaison est moins marquée pour l'énergie et inexistante pour les matières azotées. La relation entre les autonomies en concentrés et en ration totale est pratiquement la même en termes de MS, d'énergie et de PDI. Par contre, entre l'autonomie en fourrages et celle en concentrés, la relation est faible. Pour une même forte autonomie en fourrages, certains élevages achètent peu de concentrés alors que d'autres sont très dépendants.

**Tableau 21 :** Relations entre les différents critères d'autonomie selon la composition des aliments (coefficients de corrélation).

<b>Autonomie MS</b>	$A_{MSf}$	$A_{MSc}$	<b>Autonomie UFL</b>	$A_{UFLf}$	$A_{UFLc}$	<b>Autonomie PDI</b>	$A_{PDI}$	$A_{PDIc}$
$A_{MS}$	0,918	0,580	$A_{UFLt}$	0,829	0,714	$A_{PDI}$	0,834	0,570
$A_{MSf}$		0,335	$A_{UFLf}$		0,336	$A_{PDI}$		0,263

### 3.3. Autonomie alimentaire des systèmes

Les écarts entre les différents coefficients moyens d'autonomie selon les systèmes pris deux à deux sont consignés dans le tableau 22.

Les exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier (type 1) se distinguent nettement des autres pour ce qui concerne les différentes autonomies. Pour l'autonomie alimentaire globale, elles affichent 7 à 27, 5 à 19 et 3 à 17 points d'autonomie de plus respectivement pour les matières sèches, l'énergie et les matières azotées dont la dépendance est proportionnellement plus forte quand l'autonomie globale en matière sèche diminue. Pour l'autonomie fourragère, elles ont de 16 à 60 points d'autonomie de plus pour

les matières sèches et l'énergie et de 10 à 63 points d'autonomie de plus pour les matières azotées. L'autonomie en concentrés est par contre relativement faible et aucune différence significative n'est observée entre les systèmes. Ces performances s'expliquent d'une part, par l'importance des cultures fourragères et, d'autre part, par les unités fourragères issues de la céréaliculture qui caractérise les exploitations de ce système. Les exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol (type 3) enregistrent les plus faibles autonomies. Pour la ration totale, elle est de l'ordre de 10 % en MS, 8 % en UFL et 5 % pour les matières azotées. L'autonomie fourragère s'établit à 17 % pour la MS, 19 % pour les UFL et 12 % pour les matières azotées. La dépendance en matières azotées est proportionnellement plus forte quand l'autonomie globale en matière sèche diminue.

**Tableau 22 :** Ecarts entre les différents coefficients moyens d'autonomie selon les types de systèmes pris deux à deux (et niveaux de signification)

Comparaison de système	Autonomie totale			Autonomie en fourrages			Autonomie en concentrés		
	A <sub>MS</sub> t	A <sub>UFL</sub> t	A <sub>PD</sub> It	A <sub>MS</sub> f	A <sub>UFL</sub> f	A <sub>PD</sub> If	A <sub>MS</sub> c	A <sub>UFL</sub> c	A <sub>PD</sub> Ic
Type1/Type2	7	5	3	16*	15*	10	1	1	1
Type1/Type3	27***	19**	17***	60***	60***	63***	3	3	3
Type1/Type4	11*	7*	4	17**	16*	9*	4	4	3
Type2/Type3	20***	14**	14**	44***	45***	53***	2	2	2
Type2/Type4	4	2	1	1	1	-1	3	3	2
Type4/Type3	16**	12**	13**	43***	44***	54***	-1	0	0

\* : p < 0,05 ; \*\* : p < 0,01 ; \*\*\* : p < 0,001

### 3.4. Impact climatique sur l'autonomie alimentaire des exploitations

Afin de mesurer l'impact climatique sur l'autonomie alimentaire des exploitations enquêtées et de discerner les différents mécanismes et palliatifs de régulation qui sont mobilisés par les éleveurs pour assurer leur autonomie et minimiser l'impact de cet aléa, une analyse de la variance a porté sur les valeurs de 9 critères d'autonomie pour l'ensemble des exploitations selon les étages agro-bioclimatiques (Tableau 23).

**Tableau 23 :** Valeurs moyennes des différents critères d'autonomie alimentaire pour les trois régions agro bioclimatiques (%)

Régions	Autonomie totale			Autonomie en fourrages			Autonomie en concentrés		
	A <sub>MS</sub> t	A <sub>UFL</sub> t	A <sub>PD</sub> It	A <sub>MS</sub> f	A <sub>UFL</sub> f	A <sub>PD</sub> If	A <sub>MS</sub> c	A <sub>UFL</sub> c	A <sub>PD</sub> Ic
<b>Nord</b>	29±17	20±13	16±10	62 ±32	63±32	62±33	3±5	3±5	2±3
<b>Centre</b>	33±18	25±17	21±15	68 ±32	69±32	68±32	7±15	8±15	6±13
<b>Sud</b>	29 ±16	22 ±13	18 ±11	61±30	63±30	64±32	6±7	6±7	4±5

Le constat est saisissant puisqu'aucune différence significative ( $P > 0,05\%$ ) n'est observée (Tableau 23). Ce constat nous a amené à nous interroger sur les causes de ces similitudes pour trois régions très contrastées surtout sur le plan pluviométrique. C'est pourquoi, une analyse approfondie pour discerner les différents mécanismes et palliatifs de régulation qui sont mobilisés par les éleveurs des trois régions pour assurer leur autonomie et minimiser l'impact de cet aléa s'est avérée nécessaire.

### 3.4.1. Mécanismes et palliatifs des éleveurs pour combler le déficit fourrager

Les principaux mécanismes et palliatifs qui sont mobilisés par les éleveurs pour atténuer la contrainte climatique et combler leur déficit fourrager et qui expliquent les similitudes entre les niveaux d'autonomie alimentaire des trois étages agro-bioclimatiques sont :

- **1<sup>er</sup> palliatif** : Adaptation de la taille des troupeaux aux potentialités de la région.

La taille des troupeaux est plus importante dans les régions Centre et Nord avec respectivement une moyenne de  $25,31 \pm 24,17$  et  $22,41 \pm 18,76$  UGB contre une moyenne de  $17,21 \pm 12,07$  UGB pour les exploitations de la région Sud. Cette situation implique des besoins alimentaires de loin moins importants pour les exploitations de la région Sud.

- **2<sup>ème</sup> palliatif** : Gestion et diversification des cultures fourragères.

Les systèmes d'élevage sont construits de manière à offrir la plus forte résistance possible aux contraintes imposées par l'environnement agro-écologique et climatique. C'est ainsi qu'ils sont fondés, d'abord, sur le refus de la spécialisation sous toutes ses formes.

Les exploitations du Centre détiennent plus de superficies prairiales en raison des reliefs plats et de la présence de cours d'eau permanents (Tableau 17). En effet, la prairie occupe en moyenne 5,29 ha soit 12,27% de la SAU dans les exploitations de la région Centre comparativement aux exploitations du Nord (1,92 ha soit 5,82% de la SAU) et à celles du Sud (0,22 ha soit 2,05% de la SAU).

Les superficies cultivées en fourrages sont semblables avec une moyenne de 4,92ha. Néanmoins, les exploitations de la région Sud sont nettement plus orientées vers les productions fourragères en irrigué et enregistrent le plus important pourcentage du rapport cultures fourragères/SAU avec une moyenne de 37,82%.

- **3<sup>ème</sup> palliatif** : Recours à l'irrigation.

Afin d'atténuer les effets de l'insuffisance de précipitations et d'améliorer les rendements, 66,41% des agriculteurs irriguent une partie de leurs terres. La part de la superficie irriguée diminue avec l'augmentation de la SAU. Les exploitations de la région Sud totalisent en moyenne 4,70 ha comme surfaces irriguées soit 43,70% de leur SAU (essentiellement les cultures maraichères et fourragères) alors que les exploitations des régions Centre et Nord totalisent respectivement 6,26 et 2,37 ha comme surfaces irriguées soit 14,51 et 7% de leurs SAU.

- **4<sup>ème</sup> palliatif** : Valorisation des résidus de récoltes

L'ensemble des exploitants des trois étages agro-bioclimatiques affirment qu'ils font souvent recours à la valorisation des chaumes, des pailles et des résidus de récoltes ce qui contribue significativement à l'amélioration de leur niveau d'autonomie et réduit considérablement leur dépendance.

- **5<sup>ème</sup> palliatif** : Achat et stockage de fourrages, de pailles et d'aliments concentrés

Le recours à la complémentation sous forme d'aliments concentrés est la solution la plus couramment pratiquée. C'est ainsi qu'aujourd'hui, la quasi-totalité de la production laitière en Algérie en dépend. A cela, s'ajoute le recours à l'achat et/ou le stockage de fourrages et/ou de pailles qui se fait le plus souvent durant la période des moissons lorsque les prix sont au plus bas.

### 3.5. Facteurs de variation de l'autonomie

Du fait de la faible variabilité des autonomies en concentré et de la forte liaison entre les autonomies en MS et en UFL, seules les autonomies en MS totale, MS des fourrages, PDI totales et PDI des fourrages ont été étudiées. L'analyse n'a pas été faite "intra-système" mais a porté sur l'ensemble des exploitations, en prenant en compte l'effet système. Le tableau 24 présente les parts de variance expliquées par les différents facteurs. Le tableau 25 rapporte les pentes des régressions, c'est-à-dire la variation d'autonomie entraînée par une variation d'une unité de la variable.

Un peu plus de 47% de la variation de l'autonomie en MS totale est expliquée par le type de système de production et les variables caractéristiques des systèmes. L'effet du système devient insignifiant lorsque les variables explicatives sont prises en compte, ce qui signifie qu'elles suffisent à définir les systèmes. Les pentes des variables production laitière par vache, production totale de lait et chargement traduisent la relation négative entre

l'autonomie en MS et le niveau global d'intensification. Les effets des cultures fourragères et de la SAU sont relativement positifs. L'interaction entre ces variables et le système est significative ce qui signifie que l'effet moyen observé est variable d'un système à l'autre. Une étude intra-système est donc justifiée. La spécialisation laitière (nombre de vaches laitières et le pourcentage de vaches laitières dans les UGB) pourrait entraîner une augmentation de la consommation de concentrés et donc une baisse d'autonomie.

L'autonomie en matières azotées s'explique à hauteur de 38 %. Comme pour la matière sèche, l'effet du système de production est dû pour l'essentiel aux variables prises en compte. L'autonomie protéique est en liaison inverse avec l'intensification (chargement, lait produit et lait par vache).

**Tableau 24 :** Part de variance expliquée par les différents facteurs ( $R^2$  ajustés, %)

Effet	MS totale	MS fourrages	PDI totales	PDI fourrages
Système	20,27	26,55	13,22	28,14
Variables ajustés	15,11	19,07	10,71	22,43
Variables	28,16	33,57	27,17	42,66
Système ajusté	18,91	24,80	11,14	26,43
total	47,07	58,37	38,31	69,09

**Tableau 25 :** Effet des différentes variables sur divers critères d'autonomie (pentes des régressions  $\pm$  écart type)

Effet	MS totale	MS fourrages	PDI totales	PDI fourrages
SAU (ha)	0,17 $\pm$ 0,13	0,20 $\pm$ 0,11	0,07 $\pm$ 0,12	0,21 $\pm$ 0,10
Céréalicultures (ha)	-0,09 $\pm$ 0,14	-0,42 $\pm$ 0,19	-0,11 $\pm$ 0,14	-0,51 $\pm$ 0,19
Cultures fourragères (ha)	0,74 $\pm$ 0,28	1,94 $\pm$ 0,51	0,42 $\pm$ 0,20	2,07 $\pm$ 0,51
SFP (ha)	-0,23 $\pm$ 0,15	-0,63 $\pm$ 0,31	-0,24 $\pm$ 0,11	-0,74 $\pm$ 0,31
UGB	0,05 $\pm$ 0,12	-0,11 $\pm$ 0,09	0,01 $\pm$ 0,04	0,03 $\pm$ 0,15
Vaches laitières	-0,37 $\pm$ 0,11	-1,70 $\pm$ 2,23	-0,74 $\pm$ 0,8	-0,55 $\pm$ 2,0
% de vaches laitières/UGB	-0,02 $\pm$ 0,17	-0,07 $\pm$ 0,19	-0,08 $\pm$ 0,05	-0,09 $\pm$ 0,26
Chargement (UGB/ha)	-0,07 $\pm$ 0,15	-0,05 $\pm$ 0,26	-0,03 $\pm$ 0,07	-0,07 $\pm$ 0,23
Lait/vaches (1 000litres)	-3,02 $\pm$ 1,41	-4,25 $\pm$ 2,51	-0,72 $\pm$ 0,45	-2,72 $\pm$ 1,34
Lait produit (10 000litres)	-0,83 $\pm$ 0,51	-1,34 $\pm$ 1,25	-0,48 $\pm$ 0,37	-0,88 $\pm$ 0,77

L'autonomie en MS des fourrages est fortement expliquée (plus de 58% de la variabilité totale). La présence de cultures fourragères semble un élément important de l'autonomie, mais la relation doit être interprétée avec prudence dans la mesure où quelques exploitations n'en cultivent pas.

Les variations de l'autonomie en matières azotées des fourrages sont mieux expliquées que celles en quantité de matière sèche (69 %). La part de l'effet système qui n'est pas redondante avec les variables, est relativement importante. La production de lait par vache et la production totale de lait renseignent sur le niveau d'intensification, laquelle est liée négativement à l'autonomie. Les effets positifs de la part des cultures fourragères et de la SAU s'opposent à l'effet négatif de la SFP alors que ces trois variables sont liées positivement entre elles. Cette apparente contradiction sur l'effet moyen cache sans doute des relations différentes selon les systèmes dans la mesure où il y a des interactions significatives entre les variables et les systèmes.

#### **4. Discussion**

La disponibilité alimentaire est le facteur le plus important en production animale. Sans une alimentation raisonnée et rationnelle, les animaux n'expriment pas complètement leurs potentiels de production et sont exposés à diverses maladies (Khan et Usmani, 2005 ; Álvarez-López et al., 2008). En effet, la diversité des cultures fourragères, la disponibilité des espaces de pâturage et la possibilité de stockage et de conservation des fourrages orientent les systèmes d'élevage et le choix des espèces animales et des spéculations.

Nos résultats montrent que les élevages laitiers dans la région semi-aride de Sétif sont, dans leur très grande majorité, peu autonomes (30 % pour la matière sèche, 22 % pour l'énergie et 18 % pour les matières azotées de la ration totale). Cette situation n'est pas propre à la région de Sétif. Au niveau national, Kadi et Djellal (2009) et Khelil (2012) rapportent les taux de 43,2 et 36,58 % d'autonomie (MS) respectivement pour les élevages laitiers des régions de Tizi Ouzou (centre du pays) et de la plaine du Chélif (ouest du pays). Dans les élevages laitiers performants, en France notamment, le degré d'autonomie descend rarement en dessous de 90 % (Huchon et al., 2003 ; Paccard et al., 2003 ; Lharm et Benoit, 2003 ; Rubin et al., 2004).

L'autonomie est relativement plus élevée pour les fourrages avec une moyenne qui se situe à environ 64 % qui est due essentiellement à la valorisation de la paille. Ces résultats sont similaires à ceux rapportés par Kadi et Djellal (2009) pour la région de Tizi Ouzou avec un taux de 65,4 %. Cependant, ils sont largement inférieurs à ceux rapporté par Khelil (2012) pour les élevages de la plaine du Chélif avec un taux de 83,75 %. Ferrah (2000) signale une autonomie moyenne en fourrages de 27 % pour un échantillon de 80 exploitations réparties sur 8 wilayates. Aux USA, Jordan et Fourdraine (1993) rapportent que 63,3 % des éleveurs produisent 76 à 100 % de leurs fourrages, 11,7 % en produisent de 51 à 75 %, 8,3 % en

produisent de 26 à 50 %, 6,7 % en produisent 1 à 25 % et 10 % des producteurs ne produisent aucun fourrage sur leur exploitation.

Cette situation de carence en fourrages combinées à l'absence de rationnement, pousse les éleveurs à compléter la ration de base par des apports massifs de concentrés (aliments industriels, orge, maïs, tourteau de soja et son de blé) avec une moyenne quotidienne de  $7,74 \pm 1,5$  Kg par vache. Ces résultats ne sont pas spécifiques à la région de Sétif. En effet, dans la région de Tizi-Ouzou, Bouzida et *al.* (2010), rapportent que 76% des éleveurs distribuent quotidiennement entre 8 et 14 kg/VL/j soit une moyenne annuelle de 2 979 kg. Ces niveaux d'utilisation du concentré sont plus faibles que ceux rapportés par Srairi et Lyoubi (2003) pour les exploitations périurbaines de la région de Rabat où chaque vache laitière reçoit en moyenne plus de 3 700 Kg. L'autonomie des concentrés est insignifiante (5% de MS) ce qui rend les élevages très vulnérables surtout avec la flambé des prix dans les marchés internationaux. Selon Kadi et *al.*, (2007), en plus de la dépendance presque totale des exploitations pour les aliments concentrés, s'ajoutent le gaspillage et la mauvaise valorisation (0,8 UFLcc/kg de lait).

Enfin, la variabilité de l'autonomie des systèmes est influencée pour l'essentiel par les variables caractérisant la structure et la conduite des exploitations, et en particulier celles liées au niveau d'intensification ce qui montre que l'analyse doit être poursuivie en travaillant à l'intérieur des systèmes de production.

## 5. Conclusion

Les résultats de cette étude confirment que les élevages laitiers dans la région semi-aride de Sétif sont, dans leur très grande majorité, peu autonomes. Cependant, l'autonomie est plus élevée pour les fourrages que pour les concentrés dont la dépendance est beaucoup plus forte.

Plusieurs mécanismes et palliatifs (adaptation de la taille du troupeau aux potentialités de la région, diversification et gestion des surfaces fourragères, irrigation, valorisation des résidus de récoltes et le recours à l'achat de fourrages, de la paille et de concentrés) sont mobilisés par les éleveurs pour combler le déficit et atténuer l'impact des aléas climatiques sur leur niveau d'autonomie.

La variabilité de l'autonomie des systèmes est influencée pour l'essentiel par les variables caractérisant la structure et la conduite des exploitations et, en particulier celles liées au niveau d'intensification ce qui montre que l'analyse doit être poursuivie en travaillant à l'intérieur des systèmes de production. De plus, cette autonomie doit être acquise en

préservant au mieux l'environnement contre les impacts négatifs occasionnés par la croissance de la production, ce qui constitue un choix impérieux pour la survie de l'ensemble de l'humanité (Chehat et Bir, 2008). N'est-il pas plus judicieux d'améliorer l'autonomie alimentaire par le choix d'espèces et de variétés adaptées à chaque milieu, la maîtrise et le respect des itinéraires techniques de production, la maîtrise et la diversification des techniques de conservation des fourrages, l'accroissement de la part des surfaces fourragères / herbagères, l'entretien de la prairie et de la jachère et la valorisation des résidus de récoltes que de couvrir les besoins par des concentrés achetés ?

Cette situation nous amène à nous interroger sur le niveau de durabilité de ces exploitations dans un contexte qui se caractérise par les changements climatiques et la flambée des prix des intrants de production.

**CHAPITRE IV : DURABILITE ET SENSIBILITE  
DES EXPLOITATIONS LAITIERES AUX ALEAS  
CLIMATIQUES**

## **CHAPITRE IV : DURABILITE ET SENSIBILITE DES EXPLOITATIONS LAITIÈRES AUX ALEAS CLIMATIQUES**

### **1. Introduction**

Couvrir le déficit en protéines animales au niveau national sans augmenter l'importation tout en évitant l'apparition de problèmes intervenus en pays développés à l'aide de l'innovation technique visant l'amélioration des performances économiques et productives des troupeaux, consiste à fixer des objectifs qui prennent en compte une amélioration globale de ce secteur tant au niveau économique, social qu'environnemental (Bir et *al.*, 2011). Pour atteindre ces objectifs, le concept de durabilité développé au cours des trois dernières décennies et utilisant d'une manière intégrale les trois composantes du développement durable peut être une solution efficace tant au niveau de l'exploitation qu'au niveau des décideurs.

L'évaluation de la durabilité des exploitations doit être exécutée à l'aide d'une méthode qui intègre les trois dimensions du développement durable afin de donner une meilleure vision de la situation locale, de souligner les particularités des différents systèmes d'élevages, d'identifier leurs forces et faiblesses et de mettre en place des recommandations pour chaque exploitation ou groupe d'exploitations et de donner à l'éleveur une raison d'amélioration compréhensible et consciencieuse.

Notre choix qui s'est porté sur la méthode IDEA (2008) et qui a été utilisée dans plusieurs pays (France, Algérie, Liban, Tunisie, Brésil, Canada etc...) est dictée par sa pluridisciplinarité (les indicateurs touchent à tous les aspects de l'exploitation et à son environnement), sa robustesse et son adaptation dans le temps et dans l'espace. En prenant appui sur une recherche bibliographique, nous avons vérifié l'application de chaque indicateur de la méthode IDEA à l'élevage bovin laitier dans le contexte local, et d'autre part, nous avons élaboré un questionnaire d'enquête permettant de recueillir les informations nécessaires pour répondre à la problématique de durabilité des élevages bovins laitiers et leur sensibilité aux aléas climatiques dans le contexte semi aride algérien.

### **2. Matériel et méthodes**

#### **2.1 Nature et origine des données**

Les données analysées sont celles collectées auprès de 128 éleveurs durant l'année agricole 2010/2011 dans la région de Sétif. Les informations utilisées concernent l'ensemble des modalités qui composent les différents indicateurs de durabilité selon la méthode IDEA.

## **2.2. Traitement des données**

Après le calcul des statistiques descriptives, les différences de durabilité entre les exploitations des quatre types de systèmes et des trois étages agro-bioclimatique ont été estimées à l'aide d'un modèle d'analyse de variance. De plus, une analyse factorielle en composantes principales (ACP) suivie d'une classification hiérarchique ascendante (CAH) ont été effectuées afin de tracer la typologie de durabilité des exploitations à l'aide du logiciel SPAD Version 5.5 (Decisia, Puteaux, France).

## **3. Résultats**

### **3.1. Description de la méthode IDEA et mise aux point d'une nouvelle grille**

#### **3.1.1. Description de la méthode IDEA**

La méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles (IDEA) est un outil d'évaluation de la durabilité des systèmes agricoles qui repose sur une évaluation quantitative des pratiques jugées favorables au milieu biophysique et social. Les itinéraires techniques (assolement, rotations, fertilisations...) et les pratiques sociales et territoriales de la production sont ainsi affectés d'« unité de durabilité » positives ou négatives et proportionnelles aux impacts sur les différentes caractéristiques environnementales et sociales du milieu (Vilain, 2008).

La méthode IDEA comporte trois échelles de durabilité indépendantes et non cumulatives : l'échelle de durabilité agro-écologique, l'échelle de durabilité socio-territoriale et l'échelle de durabilité économique (Annexe 4). Celles-ci sont subdivisées en trois ou quatre composantes regroupant chacune d'elles une série d'indicateurs. Chaque indicateur est lui-même constitué d'un ou de plusieurs items élémentaires définissant une pratique (ou une caractéristique) et contribuant à sa valeur finale.

Chaque indicateur prend une valeur comprise entre zéro (durabilité la plus basse) et une valeur plafond propre à chacune d'entre eux (durabilité excellente). Chaque composante est de la même manière limitée à une valeur plafond qui pondère son poids relatif et autorise un très grand nombre de combinaisons pour l'atteindre.

##### **3.1.1.2. L'échelle de durabilité agro-écologique**

Cette échelle analyse la propension du système technique à combiner valorisation efficace du milieu et coût écologique minimum. Elle rassemble des indicateurs illustrant la faculté des exploitations à être plus ou moins autonomes par rapport à l'utilisation d'énergies et de matières non renouvelables et plus ou moins génératrices de pollutions. Les 18

indicateurs de cette échelle abordent trois composantes de même importance chacune (33 points) : la diversité des productions, l'organisation de l'espace et les pratiques agricoles.

La diversité des productions permet de faire jouer de façon significative les complémentarités et les processus de régulation naturelle permis par les écosystèmes agricoles. Elle est appréhendée au travers de cinq indicateurs qualifiant la diversité des espèces ou des cultures. Mais l'intérêt d'un système de production diversifié ne s'exprime que s'il est conçu pour valoriser au mieux les atouts naturels du milieu et pour limiter ses handicaps et ses atteintes à l'environnement. Ces aspects sont abordés par les indicateurs concernant l'organisation de l'espace et les pratiques agricoles (Vilain, 2008).

### **3.1.1. 3. L'échelle de durabilité socio-territoriale**

Cette échelle caractérise l'insertion de l'exploitation dans son territoire et dans la société. Elle cherche à 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.

En pratique, elle associe et pondère des pratiques et des comportements facilement quantifiables avec des éléments essentiellement qualitatifs, (qualité architecturale du bâti, qualité paysagère des abords). Certains indicateurs comme la pérennité probable, l'intensité de travail, la qualité de vie et le sentiment d'isolement sont établis "à dire d'agriculteur". Quelques indicateurs ont trait à la famille et non à l'exploitation agricole stricto sensu parce que l'expérience montre l'importance du lien famille-exploitation dans la durabilité des systèmes agricoles. En effet, au-delà des seules finalités économiques, un projet de vie et d'innombrables liens relationnels interfèrent également avec la vie de l'entreprise. Les trois composantes de la durabilité socio-territoriale ont le même poids et sont plafonnées à 33 sur une échelle maximale de 100.

Certaines des questions abordées par les indicateurs de l'échelle socio-territoriale ne peuvent l'être qu'au travers d'éléments qualitatifs. Des éléments quantifiables ou observables peuvent néanmoins être combinés avec des éléments qualitatifs, dès lors qu'ils ont une signification à l'échelle territoriale. En ce sens, la démarche d'auto évaluation telle que proposée est une façon pragmatique d'évaluer des phénomènes complexes et trouve sa place dans une démarche de sensibilisation (Vilain, 2008).

#### **3.1.1.4. L'échelle de durabilité économique**

Cette dernière échelle dont les indicateurs résultent des orientations techniques et financières du système de production analyse les résultats économiques au-delà du court terme et des aléas conjoncturels.

Appréhendée par six indicateurs, cette dimension est étudiée depuis plus longtemps par les agroéconomistes qui utilisent couramment de nombreux ratios de gestion économique et financière. L'évaluation de la durabilité économique dépasse cependant l'analyse de la seule performance économique à court terme. En effet, la pérennité d'un système de production dépend d'abord de sa viabilité économique mais aussi de son indépendance économique, de sa transmissibilité et de son efficience (Vilain, 2008).

#### **3.1.2. Mise en place d'une grille d'évaluation de la durabilité**

Du fait de la différence des situations entre l'état de l'agriculture en Algérie et en France (SAU, techniques culturales, conditions pédoclimatiques, mode de transmissibilité, ...), certaines modifications ont été apportées à la grille IDEA, soit sur le choix des variables qui constituent chaque indicateur, soit sur les indicateurs ou les notes attribuées à chaque indicateur.

Deux grands types de modifications ont guidé la conception de la nouvelle grille d'évaluation de la durabilité. Le premier se rapporte aux précisions ou modifications réalisées (acceptation, modification ou rejet des variables et la pondération de chaque variable ou indicateur) avant le calcul des indicateurs. Le second concerne les bornes maximales qui ont été fixées de manière à ne pas dépasser le total plafonné pour chaque composante de durabilité. Nous allons décrire ci-dessous les différentes modifications, indicateur par indicateur ; la différence entre la méthode IDEA présentée par Vilain (2008) et la nouvelle méthode modifiée est détaillée dans l'annexe 4.

##### **3.1.2.1. Echelle de durabilité agro-écologique**

###### **A1/ Diversité des cultures annuelles et temporaires**

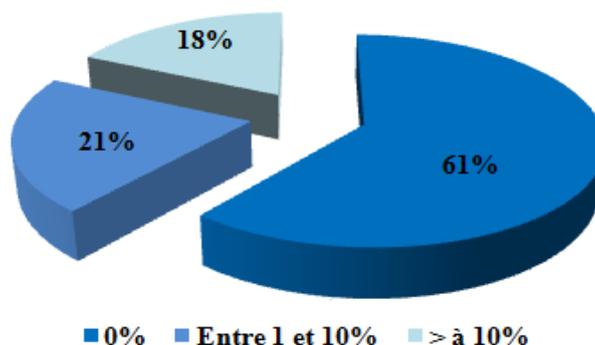
Cet indicateur vise à mesurer la biodiversité domestique végétale en encourageant le nombre d'espèces cultivées. En effet, plus le système est diversifié, plus il est capable de combiner des productions complémentaires qui limitent les risques de fluctuations économiques, climatiques ou sanitaires, protègent les sols de l'érosion, accroissent leur fertilité et facilitent des rotations plus longues et plus complémentaires. Les successions végétales sont alors plus faciles et moins problématiques. Elles limitent les risques d'infestation parasitaire provoqués par des assolements simplifiés et permettent ainsi une

diminution des pesticides utilisés (Vilain, 2008). Les modalités de calcul de cet indicateur restent pertinentes. Cependant, un nouvel étalonnage qui résulte de tri à plat des 128 exploitations a été proposé pour le pourcentage des cultures de légumineuses dans l'assolement (Annexe 4).

### A2/ Diversité des cultures pérennes

Renforcer la durabilité agronomique et environnementale d'un système agricole consiste à conserver une certaine stabilité écologique ; ceci n'est possible que par une augmentation des cultures pérennes ou de l'arboriculture qui favorisent une meilleure fertilité des sols, leur protection contre l'érosion, servent comme brises vent et aident à la conservation de la qualité de la ressource en eau et du paysage (Vilain, 2008).

En zone semi aride, l'arboriculture est limitée à cause de l'inadaptation de certaines espèces à cette zone. Les modalités de calcul pour cet indicateur par la méthode IDEA restent pertinentes ; néanmoins, quelques modifications ont touchées les modalités de cet indicateur surtout celles liées à une nouvelle pondération pour les prairies permanentes et temporaires qui résulte de tri à plat des données des 128 exploitations (Figure 24 et annexe 4).



**Figure 24:** Résultats en pourcentage des prairies permanentes par rapport à la SAU

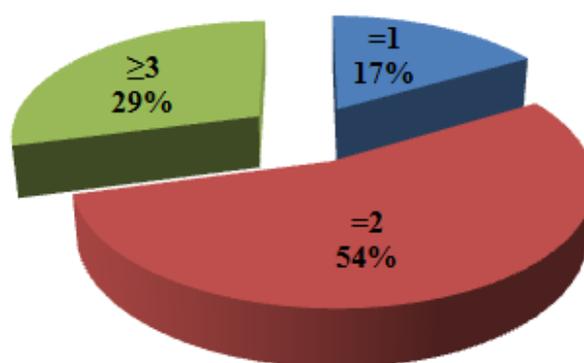
### A3/ Diversité animale

Les systèmes agricoles durables reposent sur trois piliers : les productions animales, les cultures annuelles et les cultures pérennes. De nombreuses combinaisons techniques entre ces trois composantes permettent en effet de meilleures valorisations de l'espace et des facteurs de production. Parce qu'ils cherchent à utiliser les ressources abondantes et à économiser les ressources rares et/ou non renouvelables, les systèmes agricoles durables développent des combinaisons techniques qui favorisent la productivité locale avec un

minimum d'intrants exogènes. De ce point de vue, la présence d'élevage permet d'accroître l'efficacité de la production en valorisant les produits et les sous produits du système, mais aussi les parcelles marginales ou distantes (Vilain, 2008).

Cet indicateur est primordial dans l'analyse de la durabilité des exploitations laitières en zone semi aride du fait que l'élevage a permis depuis longtemps une meilleure valorisation des terrains marginaux en Algérie, difficilement exploitables pour l'agriculture.

Les modalités utilisées pour IDEA ont été appliquées pour notre grille alors que l'attribution de points par espèce a été modifiée de 5 à 3 points par espèce. L'attribution de 3 points par espèce animale présente au lieu de 5 résulte de tri à plat des 128 exploitations enquêtées qui indiquent que plus de 29% des exploitations ont 3 espèces et plus et 54% des exploitations ont 2 espèces et obtiennent ainsi des notes maximales (Figure 25).



**Diversité animale (Nombre d'espèces)**

**Figure 25 :** Résultats des 128 exploitations pour la variable espèces animales présentes.

#### **A4/ Valorisation et conservation du patrimoine génétique**

L'Algérie dispose d'un patrimoine génétique local très riche et très diversifié; néanmoins, il est mal valorisé. L'introduction des races améliorées et des variétés exotiques en Algérie a amplement poussé les agriculteurs à les introduire au détriment des races et des variétés locales au sein de leur exploitation afin d'améliorer les rendements mais sans pour autant y arriver. Les modalités de calcul sont les mêmes que celles de la méthode IDEA.

#### **A5/ Assolement**

Cet indicateur se fonde sur l'itinéraire technique de l'exploitation afin d'éviter la monoculture et les assolements simplifiés qui impliquent des risques, d'une part économiques, et, d'autre part, écologiques et parasitaires du fait de la faible diversité culturale. Une note de 0 est attribuée à toute exploitation qui a une culture qui dépasse 50 % de la surface assolée.

Dans la zone semi aride sétifienne, la culture de blé occupe souvent plus de 50 % de la surface assolée (40% des exploitations enquêtées). La culture principale occupe moins de 20% de la surface assolable chez seulement 9,3% des exploitations. De plus, cet indicateur pénalise les exploitations spécialisées (élevage - fourrages et élevage - céréales). En effet, la majeure partie de la surface de ces exploitations est occupée soit par les cultures céréalières ou fourragères. C'est ce qui nous a conduit à revoir l'échelle de distribution de l'indicateur en introduisant les classes de catégorie 50, 60, 70, 80% et plus pour correspondre le plus aux données observées (Annexe 4).

### **A6/ Dimension des parcelles**

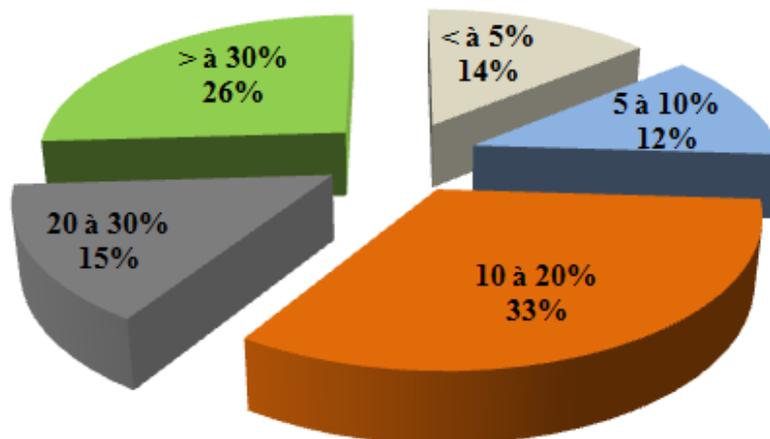
Le barème adopté n'est pas du tout adapté pour la zone céréalière où les parcelles peuvent être de 50 hectares. Une exploitation faisant des efforts et qui a une parcelle de 16 hectares aura la même note que l'exploitation ayant une seule parcelle de 100 ha. Un nouvel étalonnage est donc envisageable adopté pour que l'agriculteur ayant une seule parcelle de même culture de 50 ha ne soit pas pénalisé de la même manière que celui dont la parcelle de taille maximale atteint 16 ha. Cet étalonnage résulte de tri à plat des 128 exploitations qui démontre que plus de 20% des exploitations ont des parcelles de même culture qui dépassent les 16ha et 10% ont des parcelles de même culture qui dépassent 25 ha. Cependant, même en changeant l'intervalle, nous conservons le but recherché par la méthode de Vilain (2008) (Annexe 4).

### **A7/ Gestion des matières organiques**

La gestion des matières organiques dans les exploitations agricoles doit être conduite d'une manière très prudente. En effet, l'épandage de matières organiques ne cause pas de détériorations au milieu sauf s'il est appliqué en grande quantité (supérieure à l'équivalent de 150 Kg d'azote par hectare). Il assure un meilleur recyclage du fumier et une hausse de rendement des cultures. L'application doit éviter la pollution des terres, des eaux souterraines et de surface et empêcher l'évaporation d'ammoniac (Vilain, 2008).

Cet indicateur est calculé à partir de la quantité de fumier épandue par rapport à la SAU qui semble plus cohérente pour les exploitations laitières de la zone semi aride sétifienne.

Le nouvel étalonnage des tranches en pourcentage et l'attribution d'un point par tranche de pourcentage résulte de tri à plat des 128 exploitations qui montre une distribution homogène des notes sur l'ensemble des tranches (Figure 26 et Annexe 4).



**Figure 26** : Résultats en pourcentage de l'utilisation du fumier par rapport à la SAU

#### **A8/ Zones de régulation écologique**

Cet indicateur reste toujours pertinent. Néanmoins, l'attribution de points diffère et nous avons jugé nécessaire d'introduire les cultures et les vergers non traités comme composante pour cet indicateur car ils contribuent à l'équilibre écologique (hébergement de la faune sauvage).

#### **A9/ Contribution aux enjeux environnementaux du territoire**

L'importance du maintien d'une grande biodiversité naturelle est fondamentale pour le développement durable car il permet de conserver le capital de potentialités spécifiques et génétiques des espèces sauvages et les milieux qui leur servent d'habitat.

La méthode IDEA considère le respect du cahier des charges comme seule composante afin d'attribuer une note à cet indicateur. De ce fait, malgré l'absence de cahier des charges visant des actions en faveur du patrimoine naturel en Algérie, le moyen le plus adéquat, même s'il est subjectif pour évaluer cet indicateur, est l'auto-estimation par l'enquêteur de la qualité des paysages de l'exploitation et de ses environs et les pratiques des agriculteurs (pesticides, fumier, chargement etc) (Annexe 4).

#### **A10/ valorisation de l'espace**

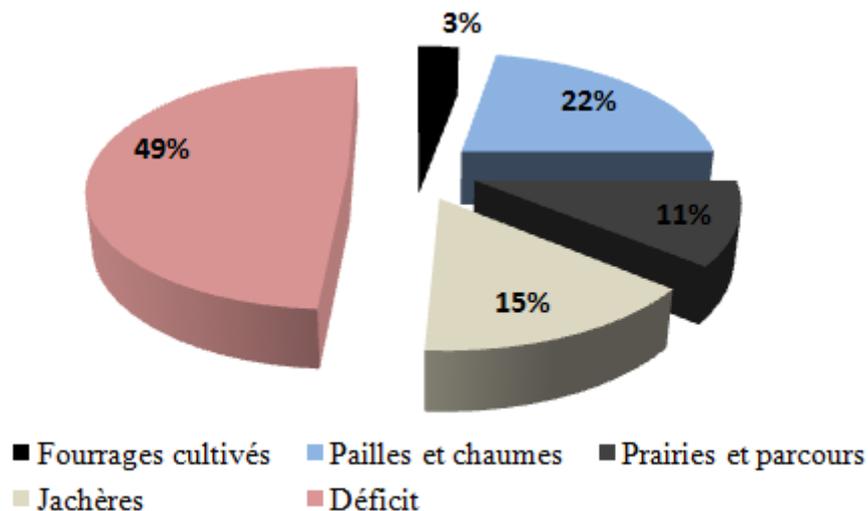
La méthode IDEA rapporte le chargement à la surface destinée aux animaux (SDA) qui décline directement de la notion de la surface fourragère principale(SFP). Dans le contexte algérien, les chaumes et les pailles sont considérées comme des fourrages à part entière du fait qu'elles représentent 22% de l'offre fourragère nationale (Figure 27). De ce

fait, la notion de surface fourragère principale (SFP= 3000UFL) est à revoir afin d'adapter cet indicateur au contexte algérien.

La démarche de calcul de la surface fourragère principale (SDA) proposée pour cet indicateur pour la région semi aride sétifiène est la suivante :

- ✓ Calculer la production moyenne en UF par hectare de SFP ; dans notre cas, elle est estimée à  $2111 \pm 1183$  UFL/ha,
- ✓ Calculer les unités fourragères de la paille produites par l'exploitation ; dans notre cas, elle est estimée à  $1082 \pm 443$  UFL/ha,
- ✓ Calculer les unités fourragères des chaumes et jachères de l'exploitation. La production en UFL des soles de chaumes et de jachère n'a pas à notre connaissance fait l'objet d'études à partir de mesures directes de la consommation des animaux. Les valeurs officielles habituellement utilisées en Algérie (Nedjraoui, 2002) sont de 320 UFL et 250 UFL par hectare respectivement pour les chaumes et pour la jachère. Elles sont obtenues par une approche phytoécologique mise au point par Hirche et *al.* (1999),
- ✓ Reconvertir les unités fourragères produites par les pailles, les chaumes et la jachère en équivalent SFP,
- ✓ Calculer la surface fourragère destinée aux animaux (SDA).

$$SDA = SFP + (\text{équivalent SFP des pailles, jachère et chaumes})$$



**Figure 27:** Origine de l'offre fourragère et évaluation du déficit (Million d'UF) (Source : RGA, 2001).

### **A11/ Gestion des surfaces fourragères**

La gestion des surfaces fourragères est un point important car sa pratique raisonnée présente plusieurs avantages agronomiques et paysagers. Elle permet d'éviter la spécialisation, donc l'appauvrissement de la flore spontanée, de diminuer l'achat d'intrants (blé, maïs, tourteau de soja, orge,...) et de profiter au maximum des cultures produites par l'exploitation.

En Algérie, le problème de gestion des surfaces fourragères se pose avec acuité du fait des surfaces réduites destinées aux cultures fourragères et de la diversité limitée des espèces cultivées. Ainsi, et afin de remédier à cette contrainte, on estime que la note de cet indicateur doit être plus importante à savoir 4 à la place de 3.

Le nouveau mode de calcul qu'on propose pour cet indicateur prend en compte la conduite des fourrages : fauche plus pâture, présence de prairies permanentes, valorisation des chaumes et des pailles et la présence des cultures fourragères (Annexe 4).

### **A12/ Fertilisation**

Cet indicateur qui calcule le solde du bilan de l'azote entre les importations (achat d'engrais, d'aliments de bétail,...) et les exportations (vente d'animaux, des sous-produits animaux, vente de végétaux, fumiers,...) à l'échelle de l'exploitation nous renseigne principalement sur les risques de pollution azotée des eaux par la lixiviation des nitrates; c'est pourquoi, la méthode IDEA a attribué à cet indicateur une note élevée.

Pour la zone semi aride sétifienne dont les sols sont de nature calcaire, les meilleurs rendements sont obtenus avec l'utilisation de la fertilisation organique (fumier) ; à ceci s'ajoutent les conditions climatiques difficiles (aridité) ce qui se traduit par une moindre utilisation des engrais minéraux. Néanmoins, le recours massif à une alimentation animale basée sur des concentrés souvent importés fait que le bilan apparent est élevé. Cet indicateur reste toujours pertinent. Néanmoins, un nouvel étalonnage a été nécessaire du fait que la note maximale est revue à la baisse (Annexe 4).

### **A13/ Traitement des effluents**

Pour cet indicateur, la méthode IDEA (Vilain, 2008) note l'agriculteur sur les initiatives qu'il prend pour traiter ses effluents organiques liquides (lisier). Néanmoins, dans le contexte algérien, il n'y a pas de production de lisier proprement dit. Les urines des animaux sont généralement rejetées directement à l'extérieur de l'exploitation sans aucun traitement. Afin de donner plus de crédibilité à cet indicateur dans le contexte local, de nouvelles modalités et

une nouvelle pondération ont été proposées (Annexe 4). Ainsi, le nouvel indicateur encourage l'utilisation du fumier et du compost ainsi que le traitement et le recyclage des effluents. Par contre, il sanctionne l'utilisation du lisier et le rejet direct des effluents dans la nature. Les exploitations qui ont recours au compostage du fumier et son utilisation sur les parcelles de l'exploitation auront les meilleures notes.

### **A14/ Pesticides**

L'utilisation massive et généralisée de pesticides a des nombreux effets négatifs sur la biodiversité (baisse de fécondité, mortalités auxiliaires, dissémination des ruches,...), la pollution des eaux et des aliments à consommer. Ces dégâts, lorsqu'ils existent, sont généralement la résultante des pratiques culturales : surdosage, traitements systémiques inutiles, traitement par grand vent, méconnaissance des produits utilisés, rejet directe dans la nature. L'agriculture durable cherche à réduire au maximum ou à supprimer l'usage systémique et abusif des pesticides (Vilain, 2008).

Le calcul de cet indicateur passe par l'évaluation simple, rapide et pertinente de l'impact global des traitements à l'aide de la pression polluante (PP) qui est le rapport entre les surfaces développées traitées aux pesticides et les surfaces cultivées(SAU). La présence d'une lutte biologique et l'utilisation de certaines techniques culturales qui permettent de rompre le cycle évolutif des parasites et de lutter contre les végétaux indésirables sont des moyens efficaces afin de minimiser l'utilisation des pesticides.

Pour cet indicateur, la plupart des modalités sont conservées. Néanmoins, un nouvel étalonnage pour la pression polluante est envisagé du fait qu'elle ne dépasse guère les 2 pour l'ensemble des exploitations enquêtées. De plus, l'intégration des techniques culturales et/ou la lutte biologique qui permettent de minimiser l'utilisation des pesticides s'avère indispensable (Annexe 4).

### **A 15/ Traitements vétérinaires**

Les quantités d'intrants vétérinaires dispersés dans l'environnement ne sont pas comparables aux quantités de pesticides ; il est cependant mais pourtant impossible de les négliger dans un diagnostic de durabilité. Des pratiques à bas niveau d'antibiotiques caractérisent un équilibre sanitaire et zootechnique, un certain bien-être animal et une qualité de la production (vilain, 2008). Pour cet, indicateur, aucune modification n'a été apportée et les modalités de calculs sont identiques à celles de la méthode IDEA (Annexe 4).

### **A16/ Protection de la ressource sol**

La méthode IDEA attribue une note à cet indicateur en fonction du pourcentage de la surface où la technique non labour est appliquée par rapport à la surface assolée et du pourcentage des sols nus. En plus, elle sanctionne le brûlage des pailles. En Algérie, la technique non labour n'est pas utilisée et le pourcentage des sols nus en zone semi aride est très élevé. Ainsi, d'autres composantes qui nous semblent plus adéquates au contexte algérien ont été proposées, avec un nouvel étalonnage et une nouvelle pondération (Annexe 4).

### **A17/ Gestion de la ressource en eau**

L'eau est un facteur des plus importants au maintien de la vie sur la terre, raison pour laquelle on doit la préserver, l'économiser et veiller à son renouvellement.

Certes, c'est une ressource naturellement renouvelable par l'eau de pluie, mais il ne faut pas oublier les périodes de sécheresse et aussi les prélèvements excessifs et abusifs sur les eaux souterraines à partir des forages implantés au détriment de la nappe phréatique comme c'est le cas en l'Algérie et dans bien d'autres pays qui sont touchés par des conditions climatiques défavorables.

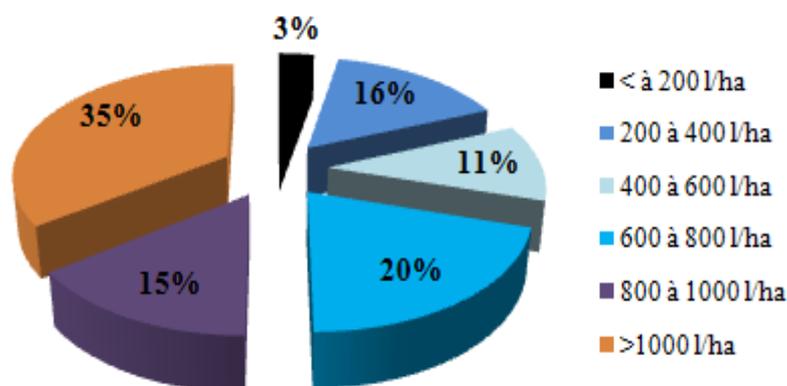
La législation en Algérie limite la profondeur des puits à 90 mètres, mais nous constatons que certains creusent au delà de 110 mètres. Nous avons également observé la présence d'un nombre important de puits et forages ce qui favorise l'épuisement de la nappe phréatique alors que la sécheresse rend difficile son renouvellement.

D'ailleurs, les experts s'accordent à dire que l'eau est le premier facteur limitant pour les rendements agricoles. De ce fait, nous avons jugé nécessaire d'élever la note de cet indicateur et d'intégrer de nouvelles variables plus adéquates au contexte local (Annexe 4).

### **A18/ Dépendance énergétique**

La réduction de la dépendance énergétique est à la fois un objectif et une conséquence du fonctionnement des systèmes agricoles durables. C'est un objectif parce que cette réduction contribue à l'autonomie du système de production, qu'elle économise les stocks de ressources naturelles non renouvelables et qu'elle limite l'effet de serre. C'est aussi une conséquence parce qu'elle découle de la mise en œuvre d'itinéraires techniques à bas niveaux d'intrants qui valorisent d'abord les potentialités locales. L'essentiel des modalités de calcul de cet indicateur sont conservées. Cependant, quelques modifications ont été intégrées avec un nouveau étalonnage des scores qui résulte du tri à plat des valeurs de la variable

consommation en équivalent fioul/ha de SAU des 128 exploitations enquêtées (Figure 28 et Annexe 4).



**Figure 28 :** Résultats en pourcentage pour la variable consommation en équivalent fioul/ha de SAU

### 3.1.2.2. Echelle de durabilité socio-territoriale

#### B1/ Démarche de qualité

Préserver l'identité du territoire et défendre une certaine authenticité des aliments sont parmi les buts primordiaux de certains producteurs, ceci pour ne pas être perdus dans le cycle des grandes industries et des grandes surfaces (Vilain, 2008). La démarche de qualité (AOC, IGP, label ...) est inexistante en Algérie. Par contre, les produits fermiers surtout en provenance de certaines exploitations sont de typicité très appréciée par les consommateurs algériens qui sont prêts à payer cher ces produits. Ceci est de plus en plus visible lorsque l'éleveur n'est pas loin du consommateur.

Ainsi, cette notion a été remplacée par vente par l'agriculteur des produits fermiers (comme le lait frais, le l'ben, le beur traditionnel, l'huile d'olive, le miel, ...) dont le processus de production est purement biologique (non utilisation des engrais, de produits phytosanitaires et tout autres produits industriels). Ces produits peuvent être reconnus à la fois au niveau national et international (Annexe 4).

#### B2/ Valorisation du patrimoine bâti et du paysage :

Le patrimoine bâti à usage agricole, traditionnellement construit en adéquation avec les conditions naturelles et les coutumes locales, présente généralement un caractère très spécifique sur lequel repose une partie de l'identité territoriale. A l'inverse, la généralisation des nouvelles constructions (poulaillers, hangars en tôle,...) transforme imperceptiblement

l'espace rural en zones banalisées mitées par les nouvelles infrastructures. Au-delà des identités régionales à sauvegarder, la présence de bâtis non délabrés et de paysages entretenus participe au bien-être de chacun. L'amélioration des abords et du cadre de travail des agriculteurs améliore aussi le cadre de vie et contribue à renforcer leur image auprès de la société (Vilain, 2008). Pour cet indicateur, nous avons conservé la même pondération et les mêmes modalités de calcul (Annexe 4).

### **B3/ Gestion des déchets non organiques**

La question des déchets se pose pour toute activité économique. Les déchets non organiques sont des problèmes majeurs de la durabilité des écosystèmes lorsqu'ils ne sont pas traités ou jetés directement dans la nature (un sac en PVC nécessite une centaine d'années pour qu'il soit dégradé). Cet indicateur identifie la destination des déchets non organiques au niveau de l'exploitation (poubelle ou environnement) sans tenir compte de leur quantité. Pour cet indicateur nous avons conservé les mêmes modalités mais l'attribution de points diffère (Annexe 4).

### **B4/ Accessibilité de l'espace**

Même si l'activité agricole gère, préserve et entretient les paysages, l'espace rural est un bien collectif. Cet indicateur intervient pour essayer de visualiser la proportion de l'espace accessible au public. En plus des modalités requises par la méthode IDEA pour le calcul de cet indicateur, nous avons rajouté la disposition de l'agriculteur à recevoir des stagiaires et des étudiants au sein de son exploitation (Annexe 4).

### **B5/ Implication sociale**

Les agriculteurs étant désormais minoritaires dans la plupart des communes rurales, leur point de vue et les valeurs qu'ils défendent seront d'autant mieux reconnus qu'ils resteront fortement insérés socialement sur le territoire et dialogueront avec les autres représentants de la société. Leur participation active à des associations ou à des structures électives non professionnelles qui sont des lieux de rencontre avec des non-agriculteurs, permet ce dialogue et cette vitalité territoriale. Pour cet indicateur, nous avons conservé les mêmes modalités auxquelles nous avons rajouté la pratique de l'aumône et l'habitation dans ou à proximité de l'exploitation (Annexe 4).

### **B6/ Valorisation par filières courtes**

La vente directe et la valorisation par filières courtes rapprochent les producteurs des consommateurs. La valorisation par filières courtes met en relation de proximité agriculteurs

et consommateurs. Responsabilisant directement les producteurs sur la qualité de leur production, la vente en circuits courts les rend également moins dépendants des grands marchés dont les cours fluctuants sont décidés ailleurs. Elle favorise le dialogue avec les consommateurs et combine ainsi dimension sociale et territoriale et valorisation économique.

Pour cet indicateur, on estime qu'il est nécessaire d'intégrer la notion de transformation des produits de la ferme pour la vente à laquelle on attribue 2 points, et l'attribution de points diffère de la méthode IDEA (Annexe 4).

### **B7/ Autonomie et valorisation des ressources locales**

La recherche et le développement de l'autonomie d'un système agricole se traduisent par une meilleure valorisation des ressources locales et par une moindre dépendance vis-à-vis des fournisseurs du secteur amont. Si l'autonomie impose des contraintes supérieures aux systèmes dépendants, en retour, le système gagne en résilience et en capacité d'adaptation (Vilain, 2008). Cependant, l'une des contraintes majeures qui freine le développement de l'élevage en Algérie est le manque d'autonomie, surtout en aliments concentrés. Cela se traduit par une dépendance quasi-totale aux marchés internationaux où les prix sont de plus en plus élevés, ce qui alourdit les prix de revient des produits animaux et fragilise les marges de manœuvres des agriculteurs. Le tri à plat des données des 128 exploitations nous a permis de proposer un nouvel étalonnage et une nouvelle pondération qui prennent en comptes les spécificités de nos élevages (Annexe 4).

### **B8/ Services et pluriactivité**

La multifonctionnalité de l'agriculture est un atout pour sa durabilité. En effet, si les agriculteurs contribuent à l'entretien de l'espace et des paysages, ils peuvent aussi offrir de nombreux autres services marchands dont profitent le territoire et ses habitants. Cette diversité productive qui permet des échanges entre le monde agricole et son territoire, participe également à la valorisation économique de l'espace et du milieu et conforte ainsi de nombreux systèmes agricoles (Vilain, 2008). Un certain nombre de modalités qui ne conviennent pas au contexte local (agrotourisme et pratique d'insertion ou d'expérimentations sociales) ont été exclues du calcul de cet indicateur et remplacé par la prédisposition à recevoir des stagiaires (Annexe 4).

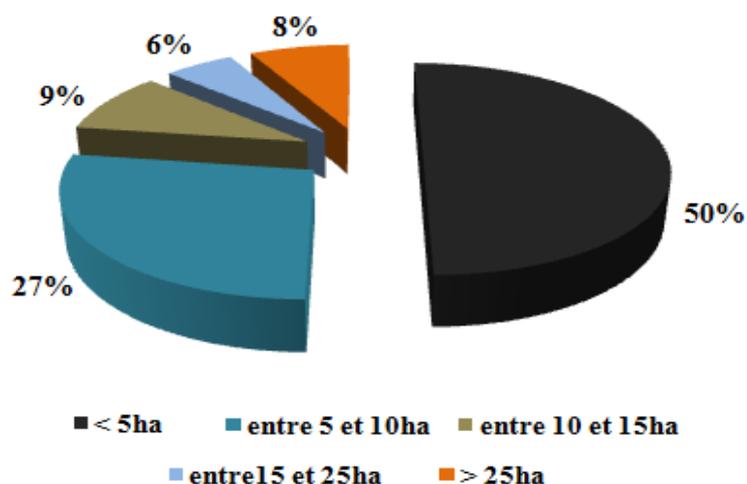
### **B9/ Contribution à l'emploi**

Chaque activité, quelle qu'elle soit, doit générer de l'emploi. L'agriculteur par son activité contribue à l'emploi notamment en empêchant l'exode rural qui peut exister dans

certaines régions du pays. Comme nous l'avons déjà évoqué pour l'indicateur dimension des parcelles, le barème adopté n'est pas du tout adapté au contexte algérien où les parcelles peuvent atteindre 50 hectares et plus. Un nouvel étalonnage est donc retenu pour que l'agriculteur ayant une seule parcelle de même culture de 50 ha ne soit pas pénalisé de la même manière que celui dont la parcelle de taille maximale atteint 16 ha. Cet étalonnage qui résulte de tri à plat des 128 exploitations montre que plus de 20% des exploitations ont des parcelles de même culture qui dépassent les 16 ha et 10% ont des parcelles de même culture qui dépassent 25 ha.

Cet indicateur met en relief l'importance de l'emploi d'une main-d'œuvre sur l'exploitation. Plus le rapport entre la surface de l'exploitation et la main d'œuvre nécessaire pour exécuter des tâches est important, plus le score relatif à cet indicateur est faible. Les modalités de calcul sont les mêmes que pour la méthode IDEA.

Le nouvel étalonnage des tranches en pourcentage et l'attribution d'un point par tranche de pourcentage résulte de tri à plat des 128 exploitations (Figure 29 et Annexe 4).



**Figure 29** : Résultats en pourcentage de nombre d'hectares de SAU pondérée par UTH

### **B10/ Travail collectif**

La participation à des formes de travail collectif développées au sein du territoire favorise la solidarité, génère une meilleure efficacité, développe des économies d'échelle et des synergies et constitue ainsi un puissant levier de développement local. L'évolution des systèmes agricoles vers plus de durabilité est également facilitée quand plusieurs agriculteurs d'un même territoire marchent dans la même direction (Vilain, 2008).

Pour conserver les mêmes principes de la conception de cet indicateur dans le contexte algérien, deux modalités ont été prises en compte : l'entraide et l'utilisation de

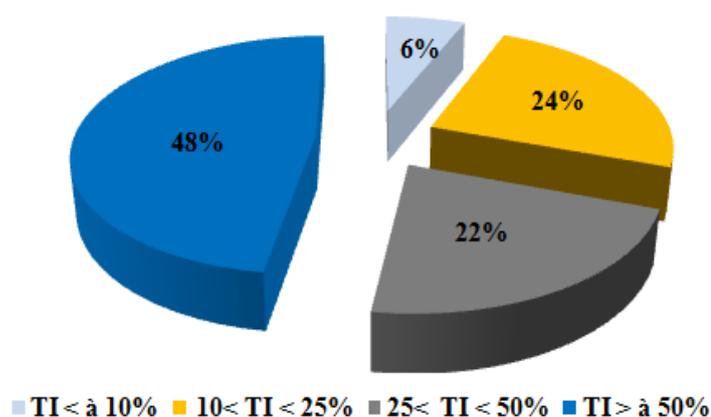
matériels en commun (Annexe 4). La possibilité de la mise en commun du matériel agricole est observée même si ceci ne se fait pas via un réseau d'organisation et pour le nombre de jours où les agriculteurs s'entraident (par exemple, la tonte, la culture, les moissons etc...). Le calcul pénalise les exploitations ayant moins d'une semaine d'entraide par an.

### **B11/ Pérennité probable**

De nombreux systèmes agricoles ne peuvent être qualifiés de durables s'ils sont destinés à être démembrés lors des successions prévisibles. Or la transmissibilité de l'exploitation ne résulte pas uniquement de considérations d'ordre économique. C'est pourquoi cet indicateur met davantage l'accent sur la stratégie de succession. Les agriculteurs savent en effet si leur relève est prévue, si elle est envisagée ou si le maintien de leur exploitation, dans sa forme actuelle, risque d'être problématique après leur départ. Vu l'importance de cet indicateur, on estime que la note qu'il faut lui attribuer doit être plus élevée à savoir 4 points au lieu de 3 points. De plus, nous avons rajouté une autre modalité (Annexe 4).

### **B12/ Contribution à l'équilibre alimentaire mondial et à la gestion durable des ressources planétaires**

Pour être durable, un système de production doit être au maximum autonome, c'est-à-dire qu'il doit assurer une bonne utilisation du territoire avec le minimum d'intrants. Plus la gestion des intrants est efficace, moins le système est dépendant du marché mondial (Vilain, 2008). Les modalités de calcul sont les mêmes que celles de la méthode IDEA ; cependant, le tri à plat des données nous a conduit à proposer une pondération (Figure 30 et Annexe 4).



**Figure 30** : Résultats en pourcentage pour la variable taux d'importation

### **B13/ Bien-être animal**

L'étude de la durabilité en production animale doit prendre en compte le critère bien-être qui est considéré actuellement comme une demande de la société et une considération éthique et zootechnique.

La méthode IDEA s'est limitée à l'auto-évaluation de la capacité d'accès à l'eau propre, du confort, à l'état physique du cheptel et à la présence d'atelier de zéro pâturage. C'est pourquoi, d'autres composantes ont été introduites afin d'évaluer le bien-être animal : la quantité et la qualité des aliments et de l'eau distribuées, l'état sanitaire des animaux (mesures prophylactiques et hygiéniques), l'état des bâtiments d'élevage et l'état des pâturages

### **B14/ formation**

Le dialogue entre les différents acteurs de la société est une source de relations humaines et du développement technico-économique des exploitations agricoles ; ceci pourra avoir comme conséquence une amélioration de la durabilité des systèmes. Lorsqu'il permet des apports scientifiques et techniques, il contribue à élargir l'esprit de l'agriculteur et à dépasser les comportements issus de l'habitude. Une modification de formulation nous a paru également nécessaire pour cet indicateur, à savoir, l'attribution d'un point par personne physique formé (Annexe 4).

### **B15/ Intensité de travail**

Une bonne maîtrise de la gestion du temps de travail au niveau d'un système agricole permet une bonne réalisation des tâches quotidiennes et permet d'une part, d'avoir plus de temps pour des imprévus, et, d'autre part, de fournir de l'aide aux autres agriculteurs en cas de besoin, ce qui contribue à l'épanouissement de l'agriculteur et de ses ouvriers. Pour être plus compréhensible et simple à calculer par l'éleveur, cet indicateur a été estimé par le nombre de semaine/an de surcharge. Dans notre contexte, le manque de technicité dans le secteur agricole rend certaines tâches très pénibles et auxquelles les agriculteurs ne peuvent pas remédier (65% des exploitations enquêtées présentent plus de 6 semaines de surcharge et 55% 7 semaines). Cette situation nous a amené à revoir la pondération de cet indicateur et à attribuer 1point/2semaines de surcharge à la place d'une semaine (Annexe 4).

### **B16/ Qualité de la vie**

La notion de qualité de la vie constitue un élément qui permet de déterminer les critères essentiels de la durabilité sociale d'un point de vue des acteurs concernés. Cette notion se réfère à la fois au niveau de vie objectif et au subjectif de bien être physique, mental

et social. Parfois, lorsque la question était mal comprise par l'éleveur, les avantages et inconvénients de leur profession ont été explicités (stabilité, revenu, loisirs, liberté, gestion du temps,...). Une note de 5 points (au lieu de 6) a été attribuée afin de donner une importance à l'auto-estimation faite par l'éleveur qui n'est évoquée que dans deux indicateurs (Annexe 4). En plus de l'auto-estimation de l'agriculteur sur la qualité de vie, d'autres composantes ont été introduites pour cet indicateur (proximité des services : école, dispensaire, marché et disponibilité des moyens de transport).

### **B17/ Isolement**

Le sentiment de l'isolement ou de non-isolement de l'éleveur et les facteurs qui l'expliquent (géographique, social, culturel,..) constituent des éléments importants de la qualité de vie. Pour cet indicateur, les modalités de calcul sont les mêmes que celles de la méthode IDEA.

### **B18/ Accueil, hygiène et sécurité**

Certaines exploitations emploient nécessairement une abondante main-d'œuvre principalement durant des périodes bien précises de l'année. La dimension sociale de l'exploitation agricole passe bien sûr par les conditions de rémunération, de la qualité d'accueil, de la sécurité des installations, de l'hygiène et de l'état du matériel (Annexe 4).

### **3.1.2.3. Les indicateurs de l'échelle de durabilité économique**

#### **C1/ Viabilité économique**

La viabilité économique à court ou moyen terme des exploitations est naturellement une condition élémentaire de leur durabilité. Pour évaluer cette viabilité en évitant divers biais, les besoins de financement sont évalués en ajoutant au total des annuités d'emprunts la moitié des amortissements, représentant la valeur de renouvellement des équipements autofinancés de l'exploitation (Vilain, 2008). Dans le cas de l'Algérie et à cause de l'absence d'une comptabilité très précise, nous avons eu recours aux chiffres fournis par l'éleveur sur ses principales ventes et achats et les prix pratiqués au niveau des marchés. Ainsi, la viabilité économique est calculée en divisant l'EBE (l'excédent brut d'exploitation) duquel on déduit le BF (besoin financement) par le nombre d'UTH non salariale et rapportée à la valeur du SMIG (norme sociale fixe actuellement de 18 000DA).

L'échelle de cet indicateur pour IDEA est très resserrée. Le barème adopté n'est pas du tout adapté au contexte algérien.

Afin de donner plus de crédibilité pour cet indicateur, nous avons adopté une nouvelle échelle (Annexe 4) de 1 à 10 SMIG (salaire minimum interprofessionnel garanti).

### **C2/ Taux de spécialisation économique**

La durabilité d'un système de production est étroitement liée à son degré de spécialisation. Donc, plus le système est diversifié, moins il est sensible aux contraintes économiques (diminution des prix du lait et des produits laitiers, augmentation des prix d'alimentation,...). Cet indicateur est constitué de deux variables : la première calcule la part de vente de la plus importante production par rapport au chiffre d'affaires et la seconde calcule la part d'achat par le principal client. La différence entre notre grille et celle d'IDEA réside dans l'attribution des points et le rejet des modalités atelier en intégration qu'on a remplacé par l'ouverture de l'exploitation à la vente directe (Annexe 4).

### **C3/ Autonomie financière**

L'autonomie suppose une dette à niveau qui ne mette pas en difficulté l'exploitation et ajustée à une capacité de remboursement suffisante.

Cet indicateur permet d'apprécier les marges de manœuvre dont dispose l'exploitation, face aux aléas économiques pour rembourser les emprunts qu'elle a dû contracter. Afin de donner plus de crédibilité pour cet indicateur, nous avons adopté une nouvelle échelle pour le niveau de dépendance financière (Annexe 4).

### **C4/ Sensibilité aux aides**

La dépendance à l'égard des aides publiques, pas plus que les contingentements de la production qui leur sont parfois liés, ne peut être considérée comme un facteur d'adaptabilité des exploitations. En effet, un système de production pour être économiquement durable doit être indépendant des aides publiques qui sont sensibles aux fluctuations politiques.

L'indicateur prend en compte les subventions d'exploitation et autres aides publiques à la production versées aux exploitations et exclut les aides financées directement par les producteurs, les aides à l'investissement et les aides indirectes sous forme de bonification d'intérêts. En Algérie, les aides publiques sont souvent marginales et ne reflètent en aucun cas la réalité. Ainsi, on estime que lorsque plus de 50% de l'EBE provient d'aides directes, le système est considéré comme très vulnérable. Pour cela, nous avons adopté une nouvelle échelle (Annexe 4).

### **C5/ Transmissibilité économique**

La durabilité à long terme d'un système de production doit prendre en compte le volume de son capital par rapport à l'UTH familiale. Contrairement à la méthode IDEA appliquée en France, le calcul de cet indicateur pour l'Algérie permet d'attribuer un score proportionnellement au capital. Ceci est due au fait que la transmissibilité entre un père et son fils ne se fait pas par vente mais par héritage; ainsi, plus le capital est important, meilleure est sa transmissibilité.

De plus, le problème de pérennité de l'exploitation se pose dans le cas d'un héritage familial. En effet, lorsque le nombre d'héritiers est important et où chacun veut prendre sa part des différentes parties du capital de l'exploitation (terre, cheptel, bâtis, etc...), certains ou la totalité des héritiers abandonnent l'activité agricole pour cause de non rentabilité.

Pour le calcul de cet indicateur, on a jugé utile de diviser l'indicateur en deux modalités avec l'attribution de 10 points pour chacune d'elles. La première modalité concerne le foncier agricole. Les exploitations dont les terres ont un statut étatique (EAI et EAC) donc indivisibles (le capital foncier) sont en principe moins vulnérables, donc plus durables. Elles auront ainsi une note élevée (10 points). Pour les exploitations privées, l'importance du capital foncier et le nombre d'héritiers sont les deux facteurs qui déterminent la possibilité que l'activité de l'exploitation reprenne ou non. Le propriétaire de l'exploitation est le seul à pouvoir nous renseigner sur la possibilité que l'activité reprenne ou non après la division et s'il y a possibilité pour que les héritiers deviennent des actionnaires.

La deuxième modalité porte sur le capital financier (moyens de production qui appartient à l'exploitant) auquel un nouvel étalonnage a été proposé avec une note maximale de 10 points (Annexe 4).

### **C6/ Efficience du processus productif**

L'efficience d'un système peut-être définie comme étant sa capacité à remplir les buts initialement fixés. Dans ce cas, tout dépend évidemment des objectifs. Certains systèmes privilégient le temps libre, la qualité de vie et la préservation du milieu. Leur efficience ne s'évalue pas avec les mêmes ratios que les systèmes qui visent le seul revenu. Cet indicateur se limite aux aspects économiques et traduit avec quelle efficience technique les intrants sont transformés par le système de production. Il exprime la tendance vers l'autonomie et l'économie des ressources. Il caractérise des systèmes qui valorisent leurs potentialités et/ou leur savoir-faire en matière de production, de transformation, de commercialisation et de

services. En ce sens, il traduit en termes économiques une efficacité technique très liée aux ressources et potentialités du milieu de production (Vilain, 2008).

Il est à noter qu'en l'absence d'un cahier de comptabilité et avec la crainte qu'a l'agriculteur de communiquer ses résultats économiques, le calcul des indicateurs en liaison avec les résultats économiques sont approximatifs. En effet, les agriculteurs sont d'accord pour parler de leur profession mais réticents pour aborder le domaine privé.

### **3.2. Analyse des performances de durabilité des exploitations et des types de systèmes identifiés**

#### **3.2.1. Analyse de la durabilité agro-écologique**

##### **3.2.1.1. Analyse des indicateurs et de la composante diversité**

###### **3.2.1.1.1. Indicateur A1 : Diversité des cultures annuelles ou temporaires**

La moyenne pour cet indicateur s'établit à 5,10 sur 10 points soit 52,02% du score maximal théorique. La Figure 31a montre une répartition hétérogène des scores et une prépondérance des valeurs moyennes, dues au fait que 52% des exploitants cultivent au moins 5 espèces (blé dur, blé tendre, avoine, orge et diverses espèces maraîchères). Par ailleurs, l'analyse de la variance montre une différence très hautement significative ( $P < 0,001$ ) pour les types typologiques. En fait, le type 3 (exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol) présente de faibles moyennes par rapport aux autres groupes ; cependant, aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'est observée pour cet indicateur entre les différentes zones agro-bioclimatiques (Tableau 26).

###### **3.2.1.1.2. Indicateur A2 : Diversité des cultures pérennes**

Avec une moyenne de 3,48 sur 10 points ce qui représente 34,77% du score maximal théorique, le score de cet indicateur est relativement faible. 37,5% des exploitations n'ont aucune culture pérenne (Tableau 26). Une répartition hétérogène des résultats s'observe sur l'histogramme relatif à cet indicateur avec une tendance accrue vers les valeurs nulles et faibles (Figure 31b). Ainsi, 34,77% des observations ont une valeur nulle (0 points) contre seulement 7,8% des exploitations qui totalisent un score maximal de 10 points essentiellement de la région Nord. Une différence hautement significative ( $P < 0,01$ ) est observée au niveau des types d'élevage avec des valeurs moyennes faibles pour les types 3 (exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol) et 4 (exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier avec des cultures fourragères irriguées). Entre les régions, la

différence observée est très hautement significative ( $P > 0,001$ ), avec des valeurs moyennes plus élevées pour la région Nord (Tableau 25).

#### **3.2.1.1.3. Indicateur A3 : Diversité animale**

La note de cet indicateur s'établit en moyenne à 6,10 points soit 67,80% du score théorique maximal. La présence de deux et/ou trois espèces animales (bovin, ovin et caprin) dans 44,73% des exploitations a permis d'atteindre ce score malgré que 66,4% des exploitations ne possèdent aucune race supplémentaire (Figure 31c).

Aucun effet régional n'est observé ( $P > 0,05$ ), mais l'effet type d'élevage est clair puisqu'une différence significative ( $P < 0,05$ ) est marquée avec des moyennes faibles pour les exploitations du type 3 (exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol) ayant uniquement le bovin (Tableau 26).

#### **3.2.1.1.4. Indicateur A4 : Valorisation et conservation du patrimoine génétique**

Sur les 128 exploitations enquêtées, seules 14 exploitations ne présentent aucune race ou variété locale alors que le reste des exploitants affirment qu'ils cultivent et/ou élèvent au moins une espèce et/ou race locale, ce qui conduit à des valeurs moyennement élevées pour cet indicateur avec un score de 2,33 points, soit 58,20% du score maximal théorique (Figure 31d). Ceci est vrai quelle que soit la région, mais une différence significative ( $P < 0,05$ ) distingue les exploitations du type 2 (exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin) avec des moyennes plus élevées par rapport aux autres types d'élevages (Tableau 26).

#### **3.2.1.1.5. Composante Diversité**

La moyenne générale pour cette composante atteint 51,54% du score maximum théorique soit un score de 17,01 points. L'importance de ce score est due principalement aux indicateurs A1 et A3 (diversité des cultures annuelles ou temporaires et diversité animale) qui représentent à eux seuls 65,84% du score de cette composante soit 11,20 points (Figures 32a et 32b). De plus, une différence significative est observée entre les régions (Figure 8a) avec des moyennes plus élevées pour la région Nord (présence de l'arboriculture), et très hautement significative pour les types d'élevage : moyennes faibles pour le groupe de type 3 et fortes pour les types 2 et 1 (Tableau 26).

L'histogramme relatif à cette composante (Figure 8e) révèle la présence de deux sous groupes : le premier ayant un score inférieur à 13 points (soit 21,87% de l'ensemble) et le deuxième avec 78,13% ayant un score relativement important ( $\geq 13$  points).

**Figure 31 : Histogrammes des différents indicateurs et de la composante diversité**

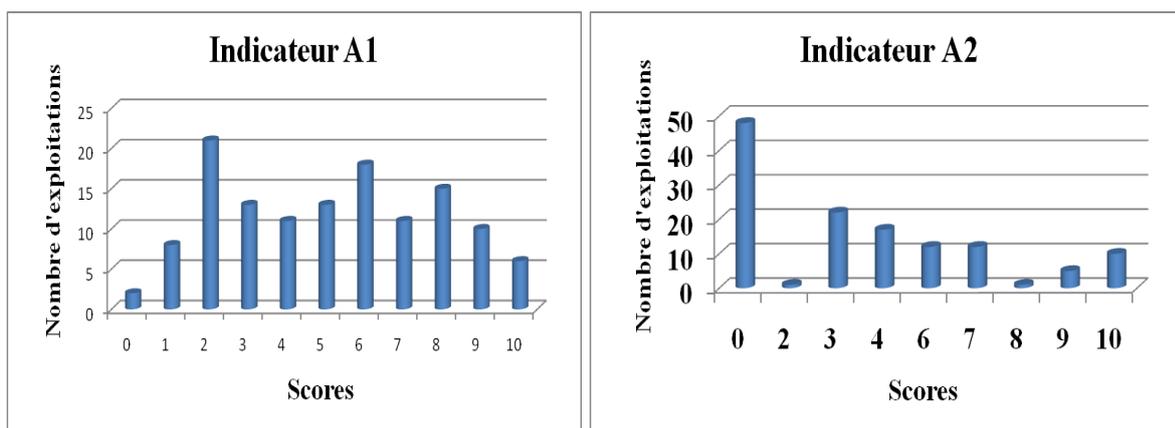


Figure 31a : Histogramme de l'indicateur A1

Figure 31b : Histogramme de l'indicateur A2

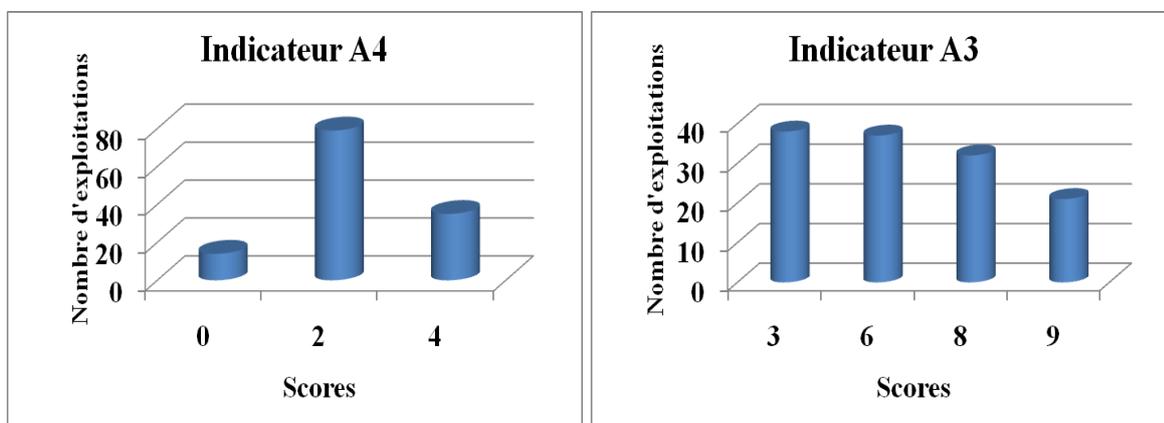


Figure 31c : Histogramme de l'indicateur A3

Figure 31d : Histogramme de l'indicateur A4

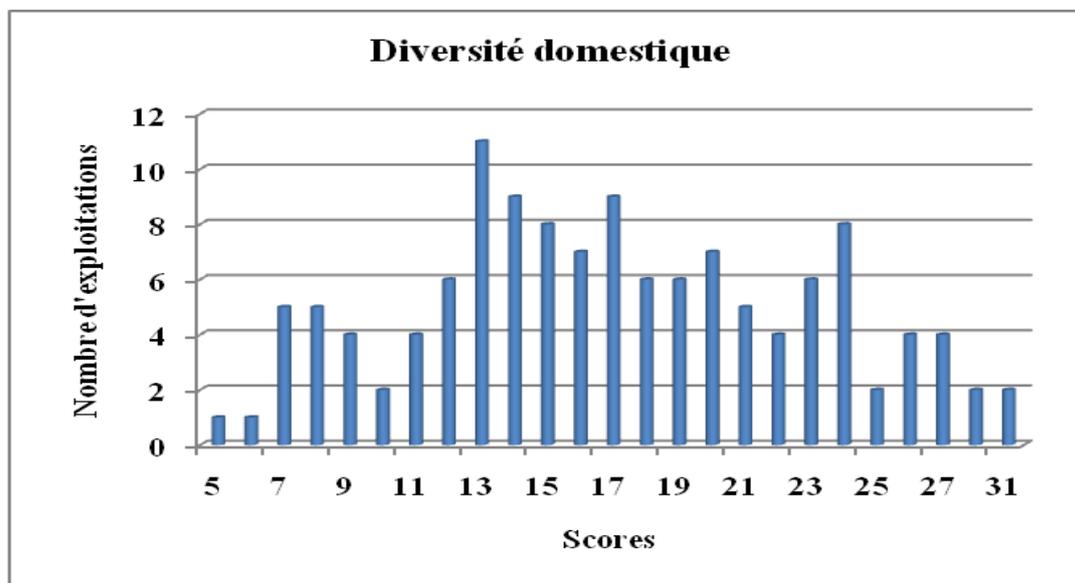


Figure 31e: Histogramme de la composante diversité

**Tableau 26:** Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante diversité

	Effectif	A1	A2	A3	A4	Diversité	
Régions	Région Nord	48	5,19 <sup>a</sup> ±2,73	5,27 <sup>a</sup> ±3,24	5,83 <sup>a</sup> ±2,18	2,42 <sup>a</sup> ±1,23	18,71 <sup>a</sup> ±6,29
	Région Centre	46	5,07 <sup>a</sup> ±2,98	3,04 <sup>ab</sup> ±2,96	6,02 <sup>a</sup> ±2,30	2,39 <sup>a</sup> ±1,37	16,52 <sup>ab</sup> ±5,51
	Région Sud	34	5,03 <sup>a</sup> ±2,37	1,53 <sup>b</sup> ±2,68	6,59 <sup>a</sup> ±2,36	2,12 <sup>a</sup> ±0,84	15,26 <sup>b</sup> ±5,50
Types Typologiques	Type1	54	5,50 <sup>a</sup> ±2,56	4,72 <sup>a</sup> ±3,12	5,94 <sup>ab</sup> ±2,32	2,48 <sup>ab</sup> ±1,22	18,65 <sup>a</sup> ±5,97
	Type 2	30	6,07 <sup>a</sup> ±2,46	3,93 <sup>a</sup> ±3,83	6,79 <sup>a</sup> ±2,13	2,69 <sup>a</sup> ±1,11	19,48 <sup>a</sup> ±4,97
	Type 3	11	1,73 <sup>b</sup> ±1,35	2,36 <sup>ab</sup> ±2,46	4,09 <sup>b</sup> ±2,02	2,00 <sup>ab</sup> ±0,89	10,18 <sup>b</sup> ±2,99
	Type 4	33	4,74 <sup>a</sup> ±2,67	1,47 <sup>b</sup> ±2,39	6,41 <sup>a</sup> ±2,08	1,88 <sup>b</sup> ±1,20	14,50 <sup>b</sup> ±4,80
Valeur maximale			10	10	9	4	33
Moyenne et écart type total			5,10 ±2,71	3,48 ±3,34	6,10 ±2,28	2,33 ±1,20	17,01 ±5,94

**Figure 32 :** Scores des indicateurs de la composante diversité des productions selon les régions et les types d'exploitations.

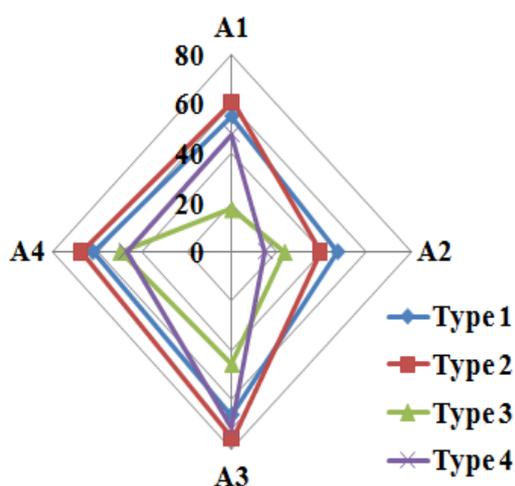


Figure 32a : Score des indicateurs de la composante diversité selon les types d'exploitations

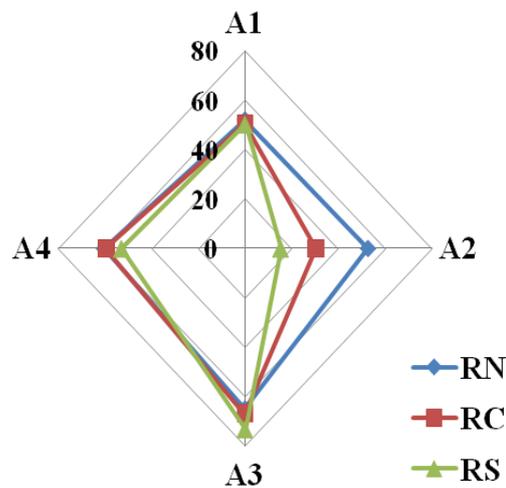


Figure 32b : Score des indicateurs de la composante diversité selon les régions.

### **3.2.1.2. Analyse des indicateurs et de la composante organisation de l'espace**

#### **3.2.1.2.1. Indicateur A5 : Assolement**

La moyenne pour cet indicateur est de 4,35 points sur 7 soit 62,17% du score maximal théorique. Cet indicateur présente une répartition homogène des scores (Figure 33a). 4% des exploitations ont un score nul qui est dû à la dominance des cultures céréalières et particulièrement le blé dur qui occupe à lui seul plus de 50% de la surface assolable, 32,03% des exploitations ont un score compris entre 1 et 3 et 63,97% des exploitations présentent un score relativement fort ( $\geq 4$  points) qui s'explique par la diversification des cultures (blé dur, blé tendre, orge, avoine, luzerne etc..).

Une différence significative ( $P < 0,05$ ) apparaît entre les types d'exploitations avec des valeurs moyennes relativement faibles pour les types 4 (exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier avec des cultures fourragères irriguées) et 3 (exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol) qui se caractérisent par la présence de grandes surfaces dominées par les céréales ou les fourrages. Il n'existe pas par contre de différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les régions (Tableau 27).

#### **3.2.1.2.2. Indicateur A6 : Dimension des parcelles**

Cet indicateur présente une moyenne assez forte : 3,98 sur 5 soit 79,69% du score maximal théorique. L'histogramme (Figure 33b) montre une prépondérance des valeurs fortes dues au fait que 80,46 % des exploitants n'ont aucune unité spatiale de même culture qui dépasse les 15 ha.

L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative ( $P < 0,001$ ) est observée entre les régions avec de fortes moyennes au sud, et entre les types d'exploitations avec des moyennes élevées pour les exploitations de taille moyenne et les petites exploitations caractérisées par des parcelles de même culture de surfaces réduites (Types 2, 3 et 4), mais plutôt des notes moyennes pour les exploitations ayant de grandes surfaces cultivées qui dépassent largement 16 ha par parcelle pour le type 1 (exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier) (Tableau 27).

#### **3.2.1.2.3. Indicateur A7 : Gestion des matières organiques**

Cet indicateur mesure l'entretien de la fertilité du sol et plus particulièrement du taux de matière organique. L'ensemble des exploitations obtient une note moyenne de 2,13 sur 4 soit 53,32% du score théorique maximal (Figure 33c). Ce résultat résulte d'une part, de l'utilisation massive de la fumure organique qui est pratiquée sur des superficies qui dépassent les 20% de la SAU dans 48,3% des exploitations, et, d'autre part, de la réutilisation des

résidus de récoltes (valorisation des chaumes et des pailles par les animaux). La généralisation de la fumure organique est liée à la nature des sols de cette région (calcaires) qui ne s'apprête pas à la fumure minérale. L'analyse de la variance au seuil de 5% montre qu'il existe une différence hautement significative entre les régions et les types d'exploitations avec des scores moyens plus importants pour la région Sud (Tableau 27). La figure 33d révèle une répartition homogène des scores et on note la présence de trois groupes: le premier dont les scores sont  $\leq 1$  (39,06% des résultats), le second regroupant près de 35,15% des résultats qui varient entre 2 et 3 points et le troisième dont les notes sont maximales (4 points) avec 25,79% des résultats.

### **3.2.1.2.4. Indicateur A8 : Zone de régulation écologique**

La moyenne observée s'établit à 3,95 sur 7 soit 70,83% du score théorique. Cette moyenne est influencée par la présence des parcours non mécanisables (milieux considérés très favorables à la régénération de la faune et de la flore sauvage), les jachères, les cultures et les vergers non traités et la présence des points d'eau. La figure 33e montre que 37,5% des exploitations ont un score relativement moyen (entre 2 et 3 points) et 62,5% présentent un score important ( $\geq 4$  points). Par ailleurs, aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'est observée entre les régions et les types d'exploitations (Tableau 13).

La distribution de l'indicateur (Figure 33e) montre trois sous groupes: le premier avec 40,62% des résultats et ayant moins de 4 points, le deuxième avec 50% des résultats avec un score compris entre 4 et 6 points et le troisième groupe avec 9,38% des résultats ayant un score maximal (7 points sur 7). Une différence significative ( $P < 0,05$ ) est observée d'une part, entre les régions avec des valeurs moyennes très faibles pour la région Sud et des valeurs moyennes plus fortes pour la région Nord (présence de parcours non mécanisables, de vergers non traités et de sources d'eau), et, d'autre part, entre les types d'élevages ; le type 1 présente les meilleurs scores (Tableau 27).

### **3.2.1.2.5. Indicateur A9 : Contribution aux enjeux environnementaux du territoire**

La moyenne calculée pour les exploitations enquêtées se situe à 1,41 sur 2 soit 70,31% du score théorique. D'après la figure 33f, seulement 8 exploitations très spécialisées et qui présentent des nuisances pour l'environnement ont obtenu un score de 0 point ; 60 exploitations obtiennent 100% du score maximum théorique qui s'explique par la présence de cultures ou de vergers non traités et/ou une qualité paysagère moyenne et 60 exploitations présentent des résultats très satisfaisants soit 50% du score maximal. L'analyse de la variance

au seuil de 5% montre qu'il n'y a aucune différence significative entre les régions et les types d'élevages (Tableau 27).

### **3.2.1.2.6. Indicateur A10 : Valorisation de l'espace**

La moyenne observée pour cet indicateur est de 1,45 sur 4 soit 36,52% du score théorique. La figure 33g montre que 67 des exploitations soit 52,34% de l'échantillon enquêté ont obtenu une note nulle qui est due d'une part, à un chargement élevé qui dépasse 2UGB/ha et, d'autre part, à une SAU et une surface fourragère relativement réduites. L'analyse de la variance ne montre aucune différence significative au seuil de 5% entre régions. Cependant, elle est hautement significative ( $P < 0,01$ ) entre les types d'élevages ; le type 3 présente les plus bas scores du fait de la nature hors sol des élevages (Tableau 27).

### **3.2.1.2.7. Indicateur A11 : Gestion des surfaces fourragères**

Cet indicateur atteint une moyenne de 2,76 sur 4 points soit 69% du score théorique puisque 39,06 % soit 50 exploitations ont obtenu des notes  $\geq 3$  points (Figure 33h). Ces résultats sont dus à la généralisation des cultures fourragères et à la valorisation des chaumes et des pailles. L'analyse de la variance révèle une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les régions avec des scores moyens plus élevés pour les régions Sud et Nord. Cependant, aucune différence significative n'est observée entre les types d'élevages (Tableau 27).

### **3.2.1.2.8. Composante Organisation de l'espace**

L'organisation spatiale du système de production constitue une composante essentielle de la durabilité parce qu'elle peut indirectement contribuer à la protection et à la préservation des ressources naturelles (eau, sol, biodiversité) et à la qualité des paysages. La moyenne générale pour cette composante est très forte ; elle atteint 60,72% du score maximum théorique soit un score de 20,30 points. L'importance de ce score est due principalement aux indicateurs A5, A6 et A8 qui constituent à eux seuls 60,49% du score de cette composante, soit 12,28 points (Figures 34a et 34b).

L'histogramme relatif à cette composante (Figure 32i) révèle la présence de trois groupes : le premier (9,37% des exploitations) avec des scores relativement faibles (inférieurs à 16 points), le deuxième (65,63% des exploitations) avec des scores relativement moyens (entre 16 et 22 points) et le troisième (25% des exploitations) avec des scores élevés ( $\geq 23$  points).

Aucun effet régional n'est observé ( $P > 0,05$ ), mais l'effet type d'élevage est clair puisqu'une différence hautement significative ( $P < 0,01$ ) est marquée avec des moyennes

faibles pour les exploitations du type 3 dont la nature hors sol affecte négativement les performances de cette composante (Tableau 27).

**Figure 33** : Histogrammes des différents indicateurs et de la composante organisation de l'espace

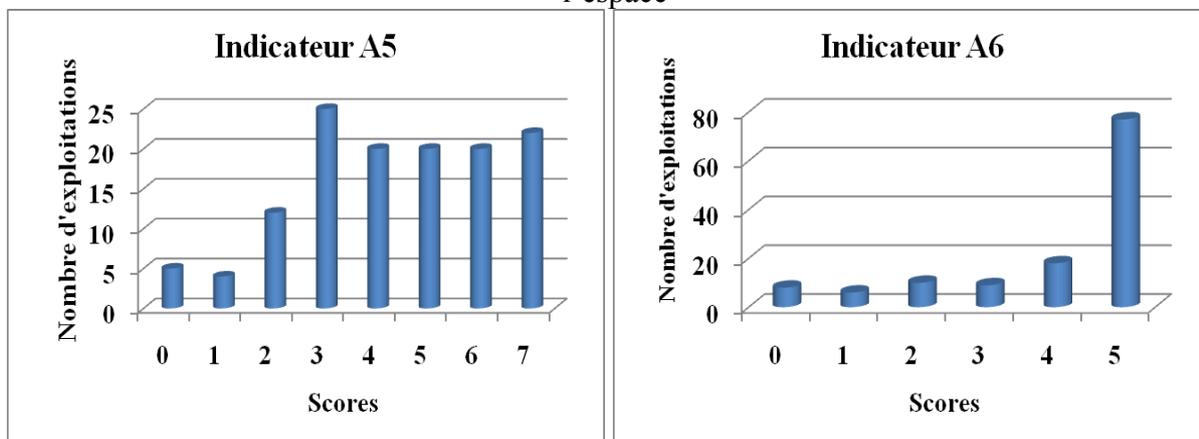


Figure 33a : Histogramme de l'indicateur A5

Figure 33b : Histogramme de l'indicateur A6

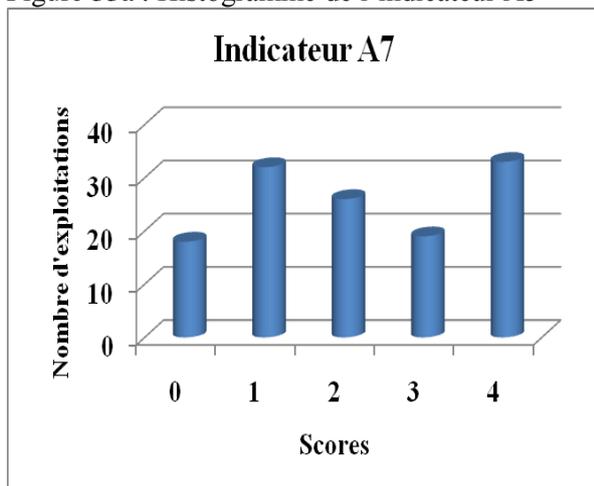


Figure 33c : Histogramme de l'indicateur A7

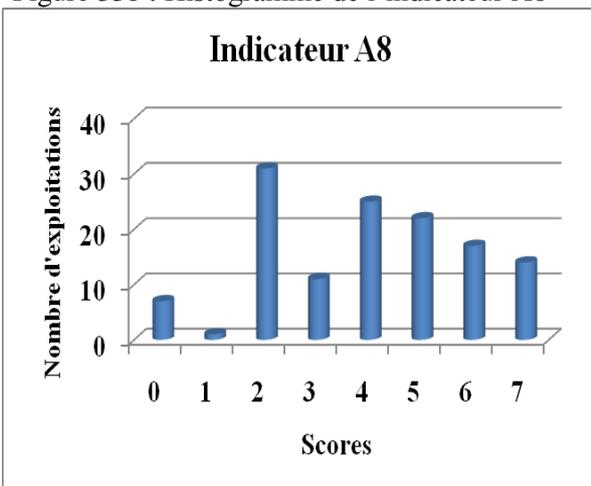


Figure 33d : Histogramme de l'indicateur A8

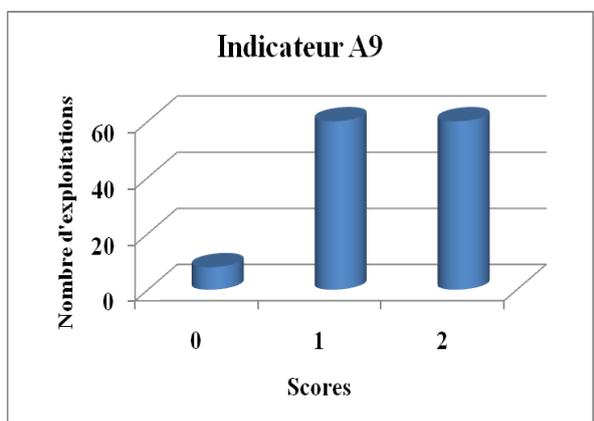


Figure 33e : Histogramme de l'indicateur A9

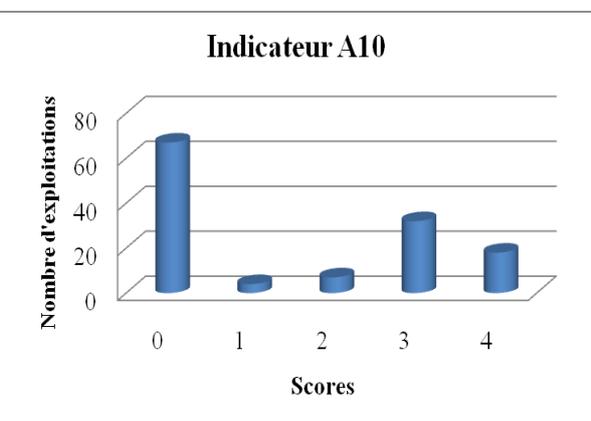


Figure 33f : Histogramme de l'indicateur A10

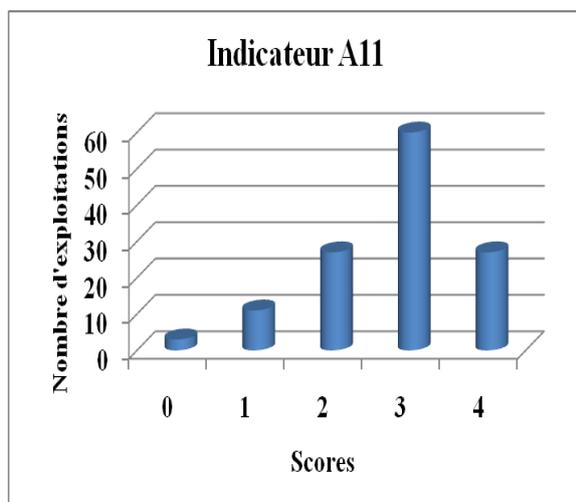


Figure 33g : Histogramme de l'indicateur A11

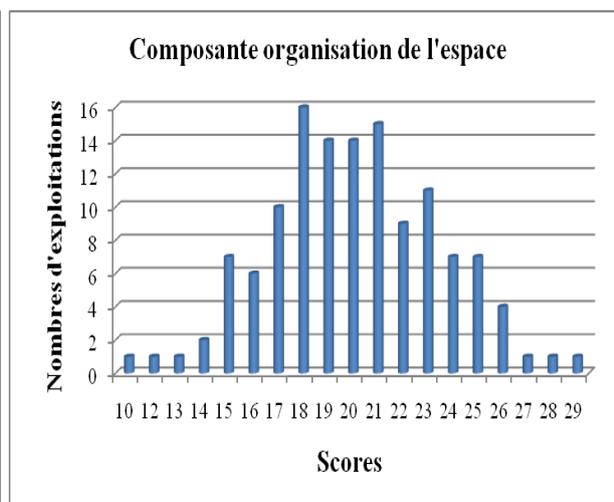


Figure 33h : Histogramme de la composante Organisation de l'espace

**Tableau 27** : Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante organisation de l'espace

	Effectif	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	Organisation de l'espace	
Régions	Région Nord	48	4,38 <sup>a</sup> ±2,08	3,79 <sup>b</sup> ±1,76	2,15 <sup>ab</sup> ±1,38	4,77 <sup>a</sup> ±1,53	1,52 <sup>a</sup> ±0,55	1,48 <sup>a</sup> ±1,68	2,71 <sup>a</sup> ±0,99	20,79 <sup>a</sup> ±3,71
	Région Centre	46	4,57 <sup>a</sup> ±2,03	3,57 <sup>b</sup> ±1,63	1,70 <sup>b</sup> ±1,41	4,09 <sup>a</sup> ±2,00	1,41 <sup>a</sup> ±0,65	1,76 <sup>a</sup> ±1,61	2,76 <sup>a</sup> ±1,02	19,85 <sup>a</sup> ±3,55
	Région Sud	34	4,03 <sup>a</sup> ±1,53	4,82 <sup>a</sup> ±0,52	2,71 <sup>a</sup> ±1,27	2,62 <sup>b</sup> ±1,63	1,24 <sup>a</sup> ±0,61	1,00 <sup>a</sup> ±1,54	2,82 <sup>a</sup> ±0,87	19,24 <sup>a</sup> ±2,67
Types Typologiques	Type 1	54	4,50 <sup>ab</sup> ±2,09	3,19 <sup>b</sup> ±1,93	1,44 <sup>c</sup> ±1,25	4,63 <sup>a</sup> ±1,80	1,39 <sup>a</sup> ±0,60	2,17 <sup>a</sup> ±1,45	2,78 <sup>a</sup> ±0,88	20,09 <sup>a</sup> ±3,67
	Type 2	30	5,07 <sup>a</sup> ±1,49	4,28 <sup>a</sup> ±1,00	2,03 <sup>bc</sup> ±1,24	3,97 <sup>ab</sup> ±1,90	1,52 <sup>a</sup> ±0,63	1,24 <sup>b</sup> ±1,70	3,17 <sup>a</sup> ±0,60	21,28 <sup>a</sup> ±2,99
	Type 3	11	4,00 <sup>ab</sup> ±2,32	4,45 <sup>a</sup> ±1,04	2,82 <sup>ab</sup> ±1,72	3,00 <sup>b</sup> ±1,95	1,18 <sup>a</sup> ±0,60	0,64 <sup>b</sup> ±1,43	0,73 <sup>b</sup> ±0,47	16,82 <sup>b</sup> ±3,54
	Type 4	33	3,62 <sup>b</sup> ±1,63	4,85 <sup>a</sup> ±0,44	3,09 <sup>a</sup> ±1,03	3,18 <sup>b</sup> ±1,78	1,41 <sup>a</sup> ±0,61	0,76 <sup>b</sup> ±1,48	3,03 <sup>a</sup> ±0,58	19,94 <sup>a</sup> ±2,76
Valeur maximale			7	5	4	7	2	4	4	33,00
Moyenne et écart type total			4,35 ±1,93	3,98 ±1,56	2,13 ±1,41	3,95 ±1,93	1,41 ±0,61	1,45 ±1,63	2,76 ±0,96	20,04 ±3,44

**Figure 34** : Scores des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon les régions et les types d'exploitations.

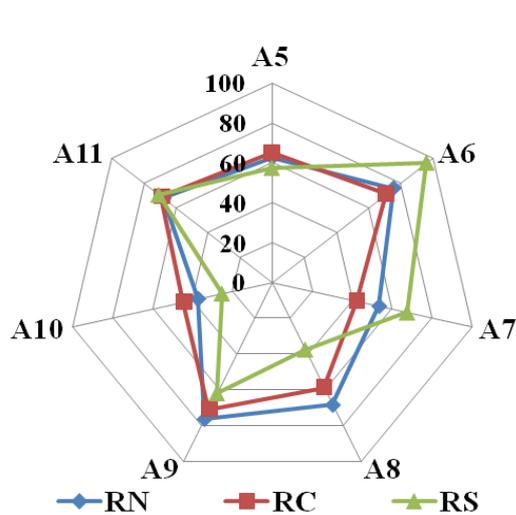


Figure 34a : Score des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon les régions

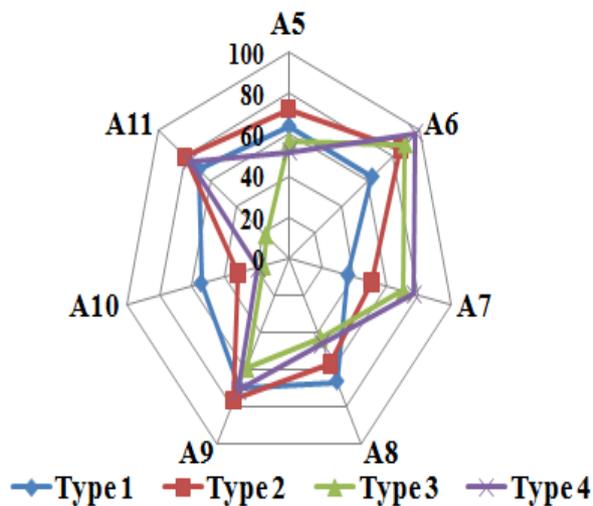


Figure 34b : Score des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon les types d'exploitations

### 3.2.1.3. Analyse des indicateurs et de la composante pratiques agricoles

#### 3.2.1.3.1. Indicateur A12 : Fertilisation

Cet indicateur atteint 53,33% du maximum théorique et peut être considéré comme étant acceptable du fait que l'apport en fertilisants est faible. Toutefois, le recours massif à l'achat de concentrés riches en azote par un grand nombre d'exploitations s'est traduit par des bilans azotés apparents très élevés. L'histogramme relatif à cette composante (Figure 34a) indique une distribution hétérogène des résultats passant de 0 jusqu'à 6 points et révèle la présence de deux groupes bien distinct : le premier groupe, avec des scores relativement faibles ( $\geq 1$  point) est constitué de 42,97% des exploitations enquêtées essentiellement de tailles réduites, et le deuxième groupe dont les surfaces sont relativement élevées avec des notes maximales (6 points sur 6).

Une différence très hautement significative ( $P < 0,001$ ) est observée entre les régions avec de faibles moyennes au Sud où les exploitations sont relativement réduites, et entre les types d'élevages avec des scores moyens élevés pour les types 1 et 3 dont les surfaces agricoles moyennes sont plus élevées (Tableau 28).

#### 3.2.1.3.2. Indicateur A13 : Traitement des effluents

Dans une industrie, on ne peut pas produire sans récupérer à la fin, en plus du produit, des déchets qui ne sont bénéfiques ni pour l'environnement ni pour la population mais

souvent toxiques, contrairement à un système agricole où l'on peut réutiliser les déchets on les recyclant. Il en est ainsi des matières fécales et des urines rejetées par les animaux qui peuvent servir comme fertilisant organique (Vilain, 2008).

Pour cet indicateur, la moyenne n'atteint que 36,75% du maximum théorique soit un score de 1,47 points sur 4 ce qui s'explique d'une part, par les rejets directs d'effluents dans le milieu naturel, et, d'autre part, des urines des animaux dans l'exploitation lorsqu'il s'agit de lisier sans aucun traitement. De plus, 71,09% des exploitations ont obtenu des scores compris entre 1 et 2 points qui sont dûs essentiellement au compostage et l'utilisation du fumier (Figure 35b). L'analyse de la variance au seuil de 5% ne montre aucune différence significative entre les régions et les types d'élevages (Tableau 28).

### **3.2.1.3.3. Indicateur A14 : Pesticides**

L'usage des pesticides est faible dans la région semi aride sétifienne. Elle se limite à des surfaces réduites avec une pression polluante ne dépassant pas la valeur de 2 (PP<2) pour la majorité des exploitations du fait de leur coût élevé. Cela est à l'origine du bon score atteint pour cet indicateur qui est de 87,45% du maximum possible. La figure 35c laisse apparaître que toutes les exploitations obtiennent un score élevé ( $\geq 3$  points). Aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'est observée entre les régions et les types d'élevages (Tableau 28).

### **3.2.1.3.4. Indicateur A15 : Traitements vétérinaires**

Le score moyen obtenu pour cet indicateur est moyen soit 1,45 points sur 3 (48,18% du total théorique). Ce faible score s'explique par le recours systématique des éleveurs aux traitements préventifs et/ou curatifs du fait du manque d'hygiène dans plusieurs élevages. La figure 35d montre la présence d'un groupe dominant (63,28% de l'ensemble des résultats) ayant une note de 1 point/3. Aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'est enregistrée entre les régions mais des valeurs moyennes supérieures à la moyenne distinguent les exploitations du type 1 (exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier) (Tableau 28).

### **3.2.1.3.5. Indicateur A16 : Protection de la ressource sol**

Cet indicateur vise la préservation des sols agricoles de l'érosion par la présence d'un couvert végétal entre deux cycles de cultures ou d'un dispositif antiérosif. Le score attribué à cet indicateur est relativement faible, soit 43,23% du score maximal théorique. Ce résultat s'explique par l'absence d'aménagements antiérosifs et au labour des terres laissées en jachères qui favorisent l'érosion hydrique dans la région Nord et l'érosion éolienne dans la

région Sud et une partie de la région Centre. La figure 35e montre que seules 37,5% des exploitations ont obtenu une note moyenne  $\geq 3$  points sur 5 grâce à la présence de prairies permanentes, de l'arboriculture, de quelques aménagements antiérosifs, la mise en place de quelques brises vent et au non labour des terres laissées en jachères. Par ailleurs, une différence significative ( $P < 0,05$ ) est observée entre les régions avec de faibles moyennes au Sud, et entre les types d'exploitations avec des scores moyens élevés pour le type 4 (exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier avec des cultures fourragères irriguées) (Tableau 28).

### **3.2.1.3.6. Indicateur A17 : Gestion de la ressource en eau**

Le recours à l'irrigation au sein des exploitations enquêtées est relativement moyen et se limite généralement aux cultures maraîchères, aux cultures fourragères et aux jeunes plantations fruitières. De ce fait, le score atteint par cet indicateur est de 72,8% du score maximum théorique. L'histogramme (Figure 35f) montre que seulement 11,71% des exploitations ont un score relativement faible dû à l'irrigation qui s'effectue à partir des forages très profonds. Le score maximal (6 points) n'est attribué qu'à 15,62% des exploitations qui soit, n'irriguent pas soit, pratiquent l'irrigation localisée (goutte à goutte).

De plus, une différence significative est observée entre les régions avec des moyennes plus élevées pour la région Nord grâce à la disponibilité de l'eau et à l'importance des précipitations. Par contre, aucune différence significative n'est enregistrée entre les types d'élevages (Tableau 28).

### **3.2.1.3.7. Indicateur A18 : Dépendance énergétique**

Cet indicateur permet de calculer la consommation d'énergie au niveau de l'exploitation ; celle-ci étant rapportée en équivalent litre de fioul (EQF). On compte dans ce calcul la consommation de fioul, d'électricité, de gaz ainsi que des aliments concentrés achetés. La consommation d'énergie par les exploitations enquêtées est élevée ; elle est de l'ordre de 798 litres d'équivalents fioul/ha (EFH) en moyenne ce qui permet l'obtention d'un score relativement faible pour cet indicateur soit 45,63% % du maximum possible. La consommation en énergie non renouvelable (fioul et électricité) n'est pas très élevée (37,24% de la consommation totale en énergie soit 297 litres d'EQF/ha). Cependant, le recours massif aux concentrés achetés pour alimenter le cheptel fait grimper la consommation à 798 litres d'EQF/ha et par conséquent une baisse des scores obtenus pour cet indicateur. 20,31% des exploitations dont la consommation en énergie dépasse 1 000 litres d'EFH obtiennent un

score nul et seules 7 exploitations soit 5,46% de l'échantillon obtiennent la note maximale (Figure 35g).

L'analyse de la variance laisse apparaître une différence significative au seuil de 5% entre les régions (avec les meilleurs scores pour la région Nord) et hautement significative entre les types d'élevages. Le type 4 affiche le plus bas score qui s'explique par la taille réduite des exploitations et la présence d'un cheptel important (Tableau 28).

### 3.2.1.3.8. Composante pratiques agricoles

La composante pratiques agricoles totalise une valeur moyenne 19,19 points sur 34 soit 56,46% du score maximum théorique. Les indicateurs A12, A14 et A17 (Figures 36a et 36b) qui totalisent à eux seuls un score de 11,84 sur 19,19 points soit 61,69% de la composante pratiques agricoles sont à l'origine de cette assez bonne performance.

La figure 35h indique la présence de trois groupes: le premier avec un score inférieur à 17 points (soit 38,28% de l'échantillon), le deuxième avec des scores moyens compris entre 17 et 22 points (soit 21,09% de l'échantillon) et le troisième avec des scores relativement importants ( $\geq 23$ points) (40,63% de l'échantillon).

Sur le plan régional, la région Sud affiche des valeurs très significativement ( $P < 0,01$ ) plus faibles que celles observées pour le Centre et au Nord. Par contre, la différence ( $P < 0,001$ ) est très marquée entre les très faibles valeurs des exploitations du type 4 et les valeurs moyennement élevées du type 1 (Tableau 28).

**Figure 35 :** Histogrammes des différents indicateurs et de la composante pratiques agricoles

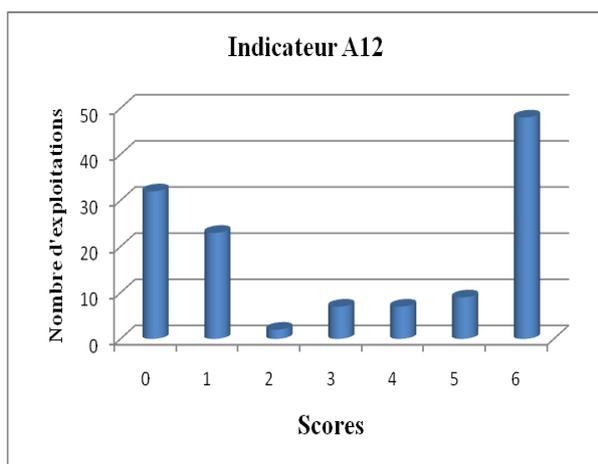


Figure 34a : Histogramme de l'indicateur A12

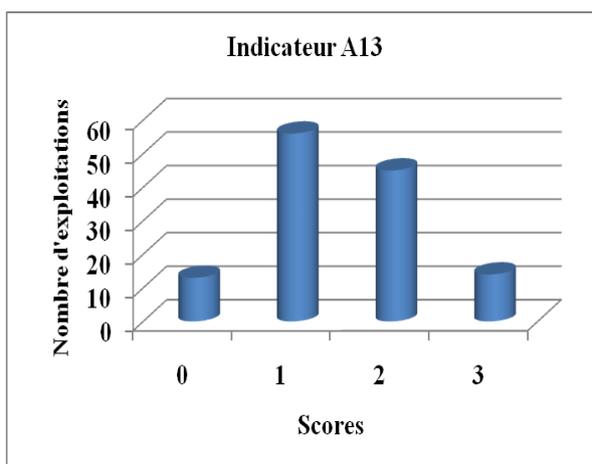


Figure 34b : Histogramme de l'indicateur A13

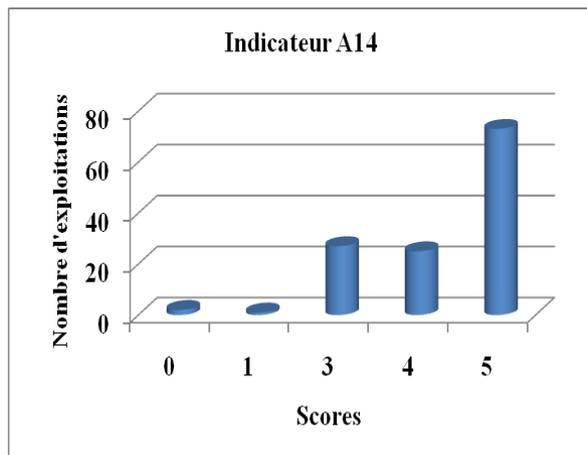


Figure 35c : Histogramme de l'indicateur A14

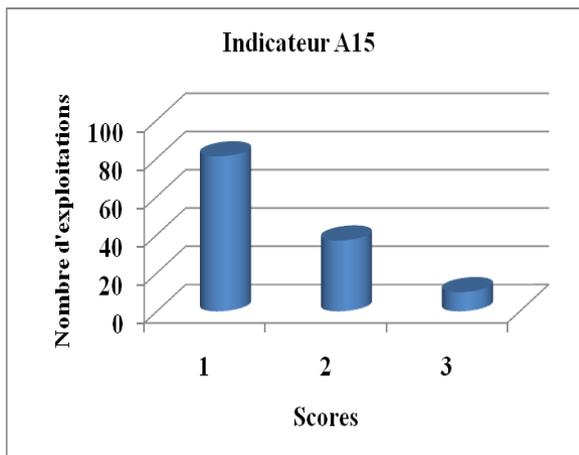


Figure 35d : Histogramme de l'indicateur A15

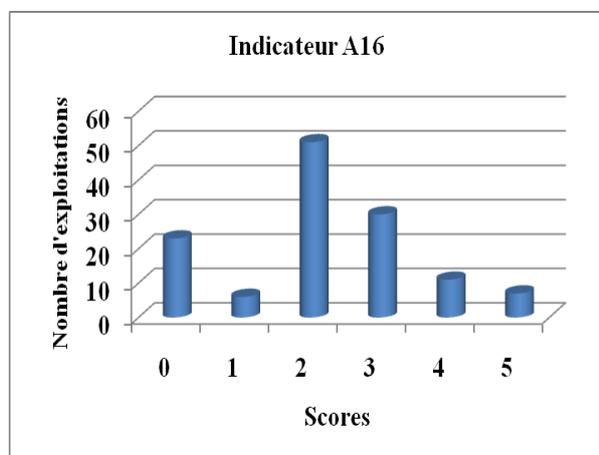


Figure 35e : Histogramme de l'indicateur A16

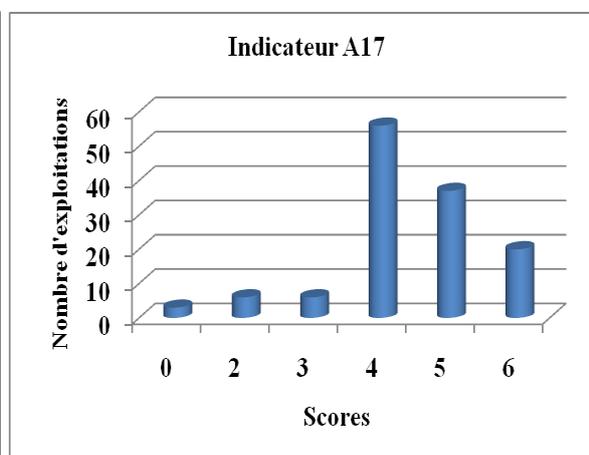


Figure 35f : Histogramme de l'indicateur A17

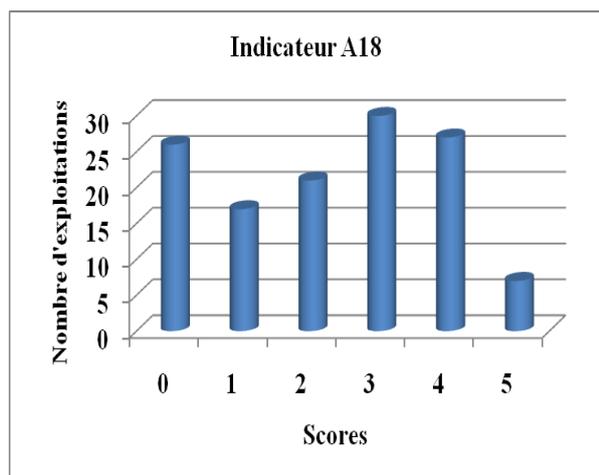


Figure 35g : Histogramme de l'indicateur A18

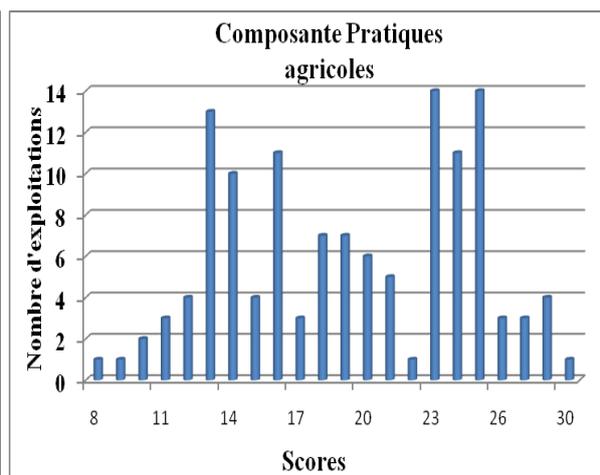


Figure 35h : Histogramme de la composante pratiques agricoles

**Tableau 28** : Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante pratiques agricoles

	Indicateur	Effectif	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	Pratiques agricoles
Régions	Région Nord	48	3,63 <sup>a</sup> ±2,49	1,58 <sup>a</sup> ±0,82	4,27 <sup>a</sup> ±0,94	1,40 <sup>a</sup> ±0,61	2,75 <sup>a</sup> ±1,00	4,60 <sup>a</sup> ±1,58	2,69 <sup>a</sup> ±1,37	20,92 <sup>a</sup> ±4,59
	Région Centre	46	3,80 <sup>a</sup> ±2,52	1,33 <sup>a</sup> ±0,79	4,24 <sup>a</sup> ±1,04	1,59 <sup>a</sup> ±0,65	2,15 <sup>b</sup> ±1,41	4,41 <sup>ab</sup> ±0,83	2,74 <sup>a</sup> ±1,61	20,26 <sup>a</sup> ±5,07
	Région Sud	34	1,76 <sup>b</sup> ±2,34	1,50 <sup>a</sup> ±0,86	4,32 <sup>a</sup> ±1,12	1,32 <sup>a</sup> ±0,64	1,35 <sup>c</sup> ±1,30	3,97 <sup>b</sup> ±0,80	1,09 <sup>b</sup> ±1,11	15,32 <sup>b</sup> ±4,38
Types Typologiques	Type 1	54	4,67 <sup>a</sup> ±2,15	1,43 <sup>a</sup> ±0,81	4,19 <sup>a</sup> ±0,91	1,69 <sup>a</sup> ±0,72	2,83 <sup>a</sup> ±1,18	4,56 <sup>a</sup> ±1,40	3,28 <sup>a</sup> ±1,20	22,63 <sup>a</sup> ±4,06
	Type 2	30	2,66 <sup>b</sup> ±2,41	1,52 <sup>a</sup> ±0,78	4,14 <sup>a</sup> ±1,38	1,31 <sup>b</sup> ±0,54	1,97 <sup>b</sup> ±1,32	4,17 <sup>a</sup> ±1,17	2,24 <sup>b</sup> ±1,35	18,00 <sup>b</sup> ±4,80
	Type 3	11	3,45 <sup>ab</sup> ±2,70	1,64 <sup>a</sup> ±1,12	4,55 <sup>a</sup> ±0,82	1,36 <sup>ab</sup> ±0,50	1,64 <sup>b</sup> ±1,12	4,45 <sup>a</sup> ±0,52	1,55 <sup>bc</sup> ±1,69	18,64 <sup>b</sup> ±3,96
	Type 4	33	1,24 <sup>c</sup> ±1,86	1,4 <sup>a</sup> ±0,79	4,44 <sup>a</sup> ±0,86	1,21 <sup>b</sup> ±0,48	1,44 <sup>b</sup> ±1,24	4,21 <sup>a</sup> ±0,95	0,97 <sup>c</sup> ±1,06	14,94 <sup>c</sup> ±3,95
	Valeur maximale		6	4	5	3	5	6	5	34,00
	Moyenne et écart type total		3,20 ±2,59	1,47 ±0,82	4,27 ±1,02	1,45 ±0,64	2,16 ±1,35	4,37 ±1,18	2,28 ±1,57	19,19 ±5,24

**Figure 36** : Scores des indicateurs de la composante pratiques agricoles selon les régions et les types d'exploitations.

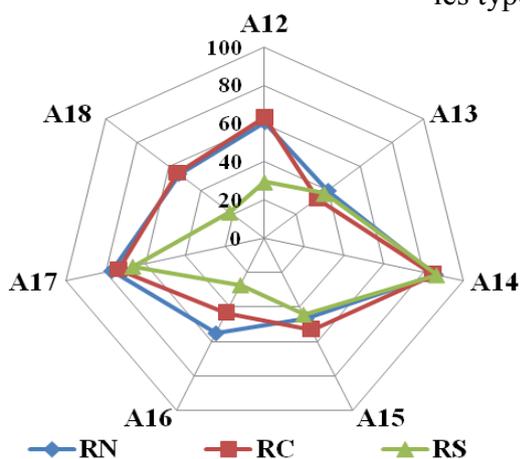


Figure 36a : Score des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon les régions

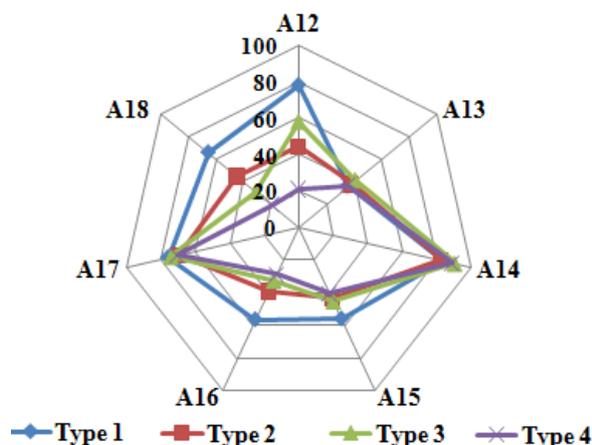


Figure 36b : Score des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon les types d'exploitations

### 3.2.2. Analyse de la durabilité socio-territoriale

#### 3.2.2.1. Analyse des indicateurs et de la composante qualité des produits et du territoire

##### 3.2.2.1.1. Indicateur B1 : Qualité des aliments produits

Cet indicateur détient une moyenne de 43,23% de la valeur maximale théorique. La figure 37a montre que 23,43% des exploitants enregistrent un score nul, 30,47% affirment avoir au moins 1 produit fermier naturel et obtiennent un score de 3 points sur 10 et 46,10% déclarent qu'ils produisent au moins deux produits fermiers naturels. Une différence

hautement significative ( $P < 0,01$ ) permet d'identifier la région Nord et Centre avec des moyennes relativement fortes (dues à la proximité entre les producteurs et les consommateurs et la présence de l'arboriculture) de la région Sud. Par contre, il n'y a pas de différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les types d'élevages (Tableau 29).

### **3.2.2.1.2. Indicateur B2 : Valorisation du patrimoine bâti et du paysage**

L'identité du territoire repose sur les coutumes locales mais aussi sur le patrimoine bâti et le paysage ancien qui racontent à eux seuls l'histoire de la région. Cette préservation du patrimoine permet le maintien de l'espace rural.

Cet indicateur enregistre un score moyen de 4,06 points sur 8 soit 50,78% du maximum théorique avec une tendance relative des résultats vers les scores moyens (Figure 37b). Les éleveurs prennent en charge l'entretien des bâtis et paysages ainsi que les surfaces cultivées. A cet effet, 45,31% de l'échantillon enquêté soit 58 exploitations enregistrent des valeurs moyennes (4 points sur 8). Par ailleurs, aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) ne ressort ni entre les régions ni entre les types d'élevages (Tableau 29).

### **3.2.2.1.3. Indicateur B3 : Traitement des déchets non organiques**

Le score moyen n'est que de 45,78% du score maximum théorique (Figure 37c). En fait, l'éloignement de la plupart des exploitants des régions d'habitation rend difficile la collecte des déchets par les municipalités locales. L'absence ou la non perception par les exploitants des problèmes que peuvent causer ces déchets explique le faible pourcentage observé pour cet indicateur. Néanmoins, on note chez certains exploitants une réutilisation de certains produits (sachets, fils de fer, caisses et bidons en plastique). Une différence significative ( $P < 0,05$ ) est observée entre les régions avec des moyennes très faibles au Sud, et les types d'élevages avec des valeurs moyennes fortes pour le type 2 (exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin) et faibles pour le type 4 (exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier avec des cultures fourragères irriguées) (Tableau 29).

### **3.2.2.1.4. Indicateur B4 : Accessibilité de l'espace**

Pour le maintien d'un bon esprit social entre l'agriculteur et le voisinage, le partage de l'espace rural dans le respect du bon fonctionnement de l'agro-écosystème représente une ouverture d'esprit et une bonne initiative pour une agriculture équitable. Les notes de cet indicateur varient de 0 à 5 points avec une moyenne de 3,05 points (Figure 37d). La figure

24d laisse apparaître trois sous groupes distincts : le premier regroupe 6 exploitations avec un score nul, le second avec 44,53% des exploitations obtient 4 points grâce soit à leur prédisposition à recevoir des stagiaires et des étudiants et/ou à l'entretien des chemins et le troisième sous groupe avec un peu plus de 50% des exploitations atteint des scores  $\geq 4$  points. Aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) ne s'observe entre les régions ou les types d'élevages (Tableau 29).

### **3.2.2.1.5. Indicateur B5 : Implication sociale**

L'implication sociale de l'éleveur permet de tisser un lien fort entre éleveur et le reste de la population. Le score moyen obtenu par cet indicateur est de 72,66% du score maximum théorique en raison de l'ouverture de l'exploitation à la vente directe, à l'habitation sur ou à proximité de l'exploitation et à la pratique de l'aumône. Cependant, on remarque une faible implication des éleveurs dans les structures associatives. La figure 37e montre une dominance des scores élevés ( $\geq 4$  points) soit un peu plus de 75% des éleveurs. Aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'est enregistrée entre les régions ou les types d'élevages (Tableau 29).

### **3.2.2.1.6. Composante qualité des produits et du territoire**

Cette composante synthétise le dialogue entre exploitants de l'espace rural (agriculteurs ou éleveurs) et public acteurs et usagers de l'espace rural (consommateurs, randonneurs, chasseurs,...). Ceci encourage l'agriculteur à s'ouvrir au public (socialement et territorialement) et pousse le public à respecter au maximum l'agriculteur, ses surfaces de culture et le bétail qu'il entretient. Si le consommateur est conscient du rôle de l'éleveur et que sa production ne détériore pas l'environnement, il peut constituer un soutien important pour le secteur de l'élevage (Srour, 2006). Cette composante présente un score moyen de 52,60% du maximum théorique. En fait, le faible score de l'indicateur B1 et B3 sont compensés par un score relativement élevé des indicateurs B2, B4 et B5 qui présentent à eux seuls 62,21% du score de cette composante (Figures 25a et 25b). La figure 37f indique la présence de trois sous groupes: le premier avec un score inférieur à 17 points soit 39,84% de l'échantillon, le deuxième avec des scores moyens compris entre 17 et 23 points soit 51 exploitations (21,09% de l'échantillon) et le troisième avec des scores relativement importants ( $\geq 24$  points) soit 20,32% des exploitations. L'analyse de la variance révèle l'existence d'une différence hautement significative ( $P < 0,01$ ) entre les régions avec des moyennes plus élevées pour la région Nord (18,81 points) et des notes inférieures à la

moyenne pour la région Sud. En revanche, aucune différence significative ( $P>0,05$ ) n'est observée entre les différents types d'élevages (Figures 38a, 38b et tableau 29).

**Figure 37 :** Histogrammes des différents indicateurs et composante qualité des produits et du territoire

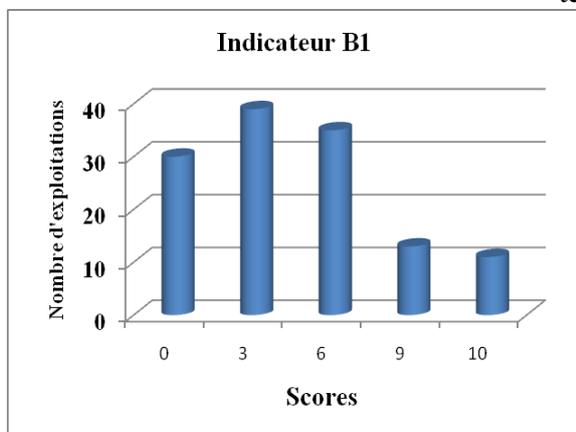


Figure 37a : Histogramme de l'indicateur B1

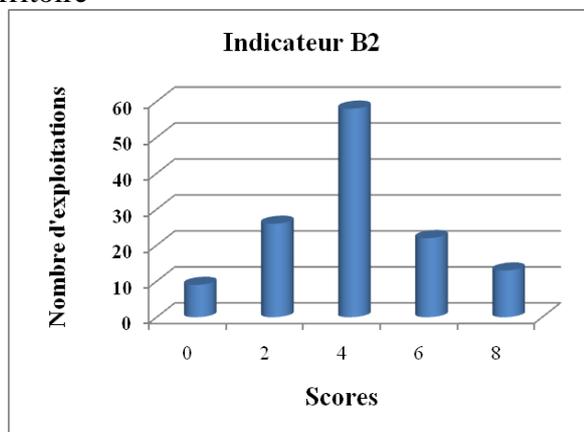


Figure 37b : Histogramme de l'indicateur B2

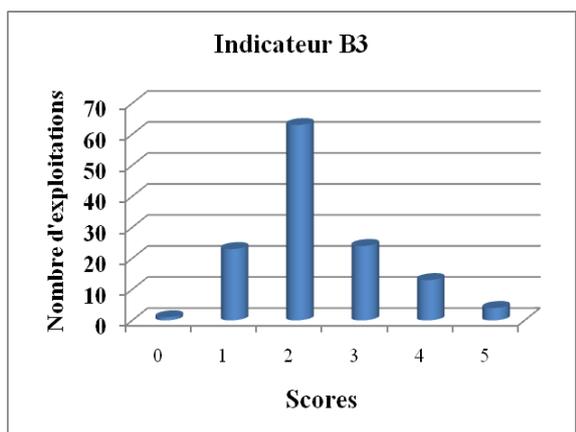


Figure 37c : Histogramme de l'indicateur B3

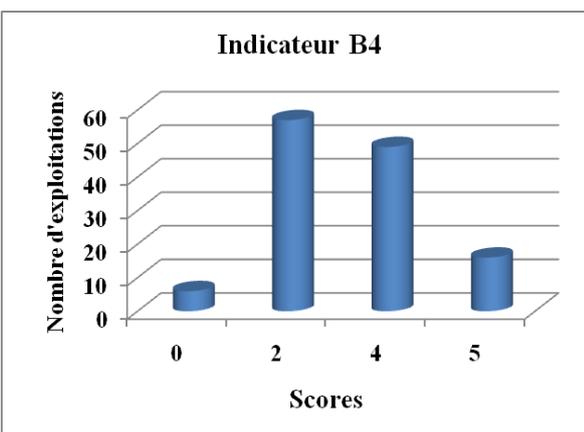


Figure 37d : Histogramme de l'indicateur B4

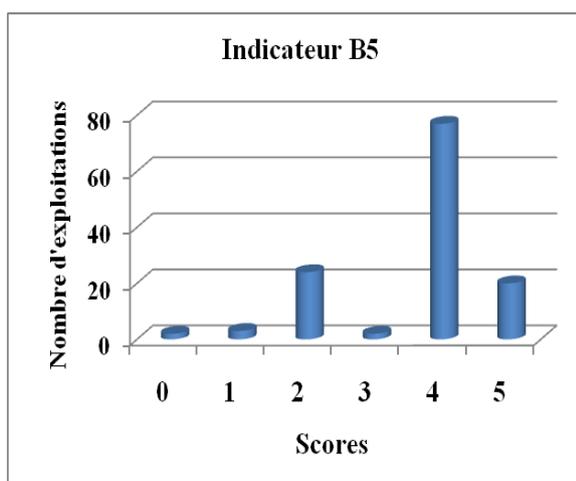


Figure 37e : Histogramme de l'indicateur B5

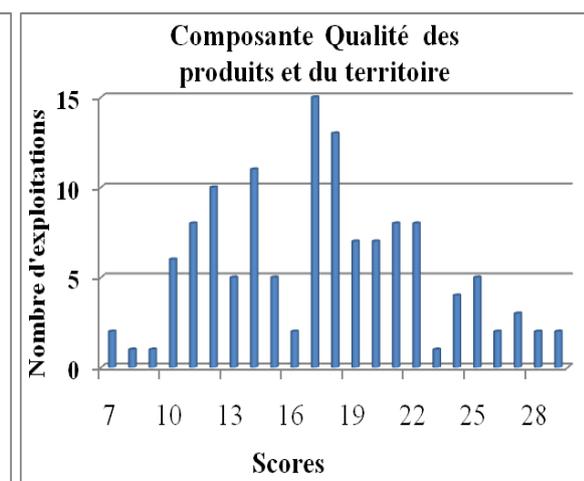


Figure 37f : Histogramme de la composante qualité des produits et du territoire

**Tableau 29 :** Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et composante qualité des produits et du territoire

	Indicateur	Effectif	B1	B2	B3	B4	B5	Qualité
Régions	Région Nord	48	5,38 <sup>a</sup> ±2,94	4,46 <sup>a</sup> ±2,19	2,29 <sup>ab</sup> ±0,99	3,08 <sup>a</sup> ±1,53	3,60 <sup>a</sup> ±1,12	18,81 <sup>a</sup> ±4,92
	Région Centre	46	4,20 <sup>ab</sup> ±3,15	3,74 <sup>a</sup> ±2,13	2,54 <sup>a</sup> ±0,96	3,22 <sup>a</sup> ±1,19	3,61 <sup>a</sup> ±1,16	17,30 <sup>ab</sup> ±5,27
	Région Sud	34	3,03 <sup>b</sup> ±3,49	3,94 <sup>a</sup> ±1,74	1,94 <sup>b</sup> ±1,01	2,76 <sup>a</sup> ±1,18	3,71 <sup>a</sup> ±1,09	15,38 <sup>b</sup> ±4,65
Types Typologiques	Type 1	54	4,69 <sup>a</sup> ±2,85	4,15 <sup>a</sup> ±2,09	2,41 <sup>ab</sup> ±1,09	2,85 <sup>a</sup> ±1,41	3,59 <sup>a</sup> ±1,22	17,69 <sup>a</sup> ±5,31
	Type 2	30	4,93 <sup>a</sup> ±3,41	4,21 <sup>a</sup> ±1,95	2,62 <sup>a</sup> ±1,01	3,10 <sup>a</sup> ±1,40	3,55 <sup>a</sup> ±1,21	18,41 <sup>a</sup> ±4,69
	Type 3	11	3,64 <sup>a</sup> ±4,34	3,45 <sup>a</sup> ±1,29	2,45 <sup>ab</sup> ±0,93	3,73 <sup>a</sup> ±1,19	3,55 <sup>a</sup> ±1,04	16,82 <sup>a</sup> ±5,53
	Type 4	33	3,47 <sup>a</sup> ±3,37	4,00 <sup>a</sup> ±2,36	1,76 <sup>b</sup> ±0,65	3,09 <sup>a</sup> ±1,14	3,79 <sup>a</sup> ±0,91	16,12 <sup>a</sup> ±5,01
Valeur maximale			10	8	5	5	5	33
Moyenne et écart type total			4,33 ±3,28	4,06 ±2,07	2,29 ±1,01	3,05 ±1,33	3,63 ±1,12	17,36 ±5,13

**Figure 38 :** Scores des indicateurs de la composante qualité des produits et du territoire selon les régions et les types d'exploitations.

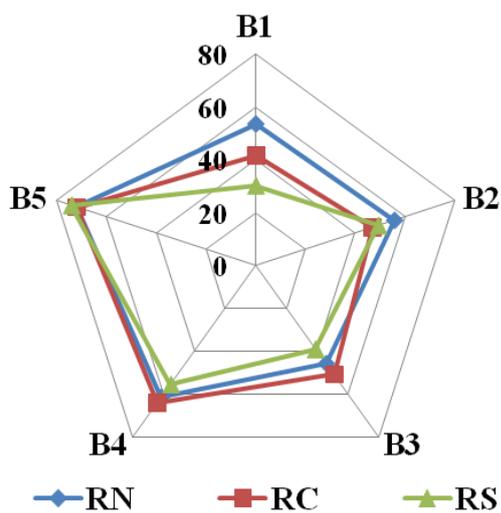


Figure 38a : Score des indicateurs de la composante qualité des produits selon les régions

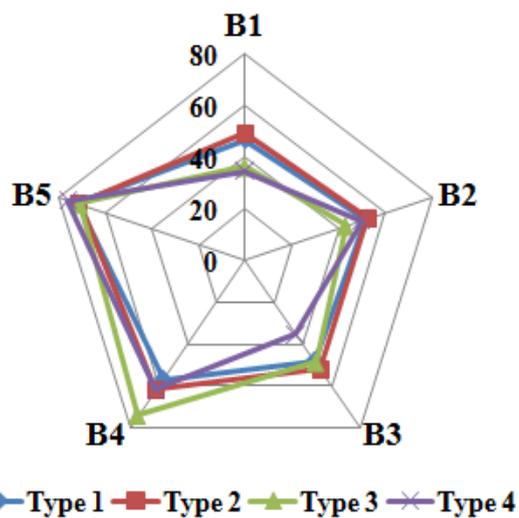


Figure 38b : Score des indicateurs de la composante qualité des produits selon les types d'exploitations

### **3.2.2.2. Analyse des indicateurs et de la composante emploi et services**

#### **3.2.2.2.1. Indicateur B6 : Valorisation par filières courtes**

Cet indicateur met en valeur le fait que les filières courtes rapprochent les producteurs et les consommateurs et favorisent une dynamique territoriale, tout en diminuant la consommation de transports (et donc de ressources non renouvelables). Il totalise une moyenne de 3,98 points sur 5 soit 79,69% du maximum théorique. Trois facteurs sont à l'origine de ces observations: la typicité de certains produits locaux (lait, l'ben, agneaux, huile d'olive, œufs, figues, certains produits maraîchers etc...), la forte appréciation des consommateurs pour ces produits et la stratégie des éleveurs de se rapprocher au maximum des consommateurs pour vendre à meilleurs prix. L'histogramme relatif aux résultats de cet indicateur (Figure 39a) montre une abondance de scores élevés ( $\geq 4$  points). Toutefois, aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'est observée entre les régions ou les types d'élevages (Tableau 30).

#### **3.2.2.2.2. Indicateur B7 : Autonomie et valorisation des ressources locales**

Cet indicateur mesure la capacité d'un agriculteur à être autonome en ressources alimentaires et énergétiques. L'avantage de cette situation, malgré les contraintes qui en découlent (hausse du travail), est une forte capacité d'adaptation aux fluctuations du cours des matières premières (Vilain, 2008). Cet indicateur présente les scores les plus bas pour la composante emploi et services avec des notes qui varient de 1 à 6 points avec une moyenne relativement faible (4,01 points sur 10) soit 40,08% du maximal théorique. Seule une exploitation atteint le score maximum (10 points) du fait qu'elle est quasi autonome (89,30% d'autonomie fourragère). La faiblesse des résultats pour cet indicateur s'explique par le faible taux d'autonomie alimentaire (30%) et la quasi dépendance en aliments concentrés (Figure 39b).

Au niveau régional, aucune différence n'est décelée ( $P > 0,05$ ). Par contre, la différence ( $P < 0,001$ ) est très marquée entre les valeurs très faibles (1,82 points) des exploitations du type 3 (élevage en hors sol) et les valeurs moyennement élevées des autres types d'élevages (Tableau 30).

#### **3.2.2.2.3. Indicateur B8 : Services, pluriactivité**

Cet indicateur a pour but de valoriser les exploitations agricoles jouant des fonctions autres que la production au niveau territorial, s'inscrivant dans le principe de multifonctionnalité de l'agriculture. La contribution de l'agriculteur à l'entretien des paysages et des espaces aux alentours de son exploitation se fait au profit du territoire mais permet

aussi de rendre un service à la communauté (Vilain, 2008). La moyenne pour cet indicateur n'atteint que 56,64% du maximum théorique. Cela s'explique par le nombre réduit d'exploitants rendant des services au territoire ainsi qu'à la rareté des fermes pédagogiques. Néanmoins, 61,71% des exploitations affirment leur prédisposition à recevoir des étudiants et/ou des stagiaires ce qui leur a permis d'avoir la note moyenne de 2 points sur 4 (Figure 39c). L'analyse de la variance ne montre aucune différence significative ( $P>0,05$ ) entre les régions ; cependant, elle est significative ( $P<0,05$ ) entre les types d'élevages (Tableau 30).

### **3.2.2.2.4. Indicateur B9 : Contribution à l'emploi**

Etant donné l'importance de l'emploi, des jeunes notamment, dans le volet « social » du développement durable, il est primordial de prendre conscience de la contribution à l'emploi sur son territoire d'une exploitation agricole ; c'est le but du présent indice. Les exploitations employant une main d'œuvre importante par unité de surface ou de production, main d'œuvre de préférence locale, seront ici valorisées. Chaque activité, quelle qu'elle soit, doit générer de l'emploi. L'agriculteur par son activité contribue à l'emploi notamment en empêchant l'exode rural qui peut exister dans certaines régions en Algérie (Bekkouche, 2011). La moyenne observée pour cet indicateur représente 81,12% du score maximal théorique soit un score de 4,87 points sur 6. La figure 39d montre que 14,84% des exploitations ont un score moyen ( $\leq 3$  points) et 85,16% ont un score relativement élevé (compris entre 4 et 6 points). De plus, une différence significative ( $P<0,05$ ) est enregistrée d'une part, entre les régions avec des moyennes plus élevées au Sud où l'élevage est associé aux cultures maraichères dont les besoins en main d'œuvre sont plus élevés et, d'autre part, les exploitations du type 4 dont les moyennes sont plus élevées que celles des autres types d'élevages (Tableau 30).

### **3.2.2.2.5. Indicateur B10 : Travail collectif**

Cet indicateur concerne le lien entre les agriculteurs par l'entraide, le travail collectif, la mise en commun d'équipements afin de créer un esprit de solidarité. Cet indicateur présente une valeur moyenne de 41,41% du maximum théorique. L'histogramme relatif à cet indicateur (Figure 39e) montre que 48,43% des exploitations ont un score nul ce qui s'expliquerait par l'absence de tout type de travail collectif et d'entraide alors que 39,84% des exploitations s'échangent des équipements agricoles principalement les tracteurs, les moissonneuses et les botteleuses. L'analyse de la variance ne montre aucune différence significative ( $P>0,05$ ) entre les régions et les types d'élevages (Tableau 30).

### 3.2.2.2.6. Indicateur B11 : Pérennité prévue

Cet indicateur vise la possibilité de succession des exploitants et associés dans le but de maintenir l'exploitation après un éventuel départ d'un des acteurs. Le score moyen de cet indicateur est très important (84,96% du score maximum théorique). Les exploitants se sont montrés optimistes concernant la pérennité de leur exploitation. En effet, 61,71% des éleveurs ont exprimé leur quasi-certitude ; néanmoins, quatre éleveurs affirment leur certitude quant à la disparition de leur exploitation (Figure 39f). L'analyse de la variance ne montre aucune différence significative ( $P>0,05$ ) entre les régions et les types d'élevages (Tableau 30).

### 3.2.2.2.7. Composante Emploi et services

Cette composante permet de donner une idée sur la quantité de main-d'œuvre (permanente ou saisonnière) que peut exploiter l'éleveur que se soit pour l'élevage ou pour les autres activités agricoles. De même, la vente directe en plus de la valorisation économique qu'elle induit permet une amélioration des relations humaines entre le consommateur et le producteur et par la suite favorise le dynamisme territorial en milieu rural.

La moyenne de cette composante est de 20,18/33 points, soit 61,15% de la valeur théorique maximale. Les faibles scores observés pour les indicateurs B7, B8 et B10 sont compensés par un score relativement élevé des autres indicateurs (Figures 40a et 40b). Ainsi, l'histogramme de la composante emploi et services laisse apparaître une concentration des résultats sur la tranche 16-26 points soit 81,25% des résultats (Figure 16g). Il n'y a aucune différence significative ( $P>0,05$ ) entre les régions et les types d'élevages (Tableau 30).

**Figure 39** : Histogrammes des différents indicateurs et de la composante emploi et services

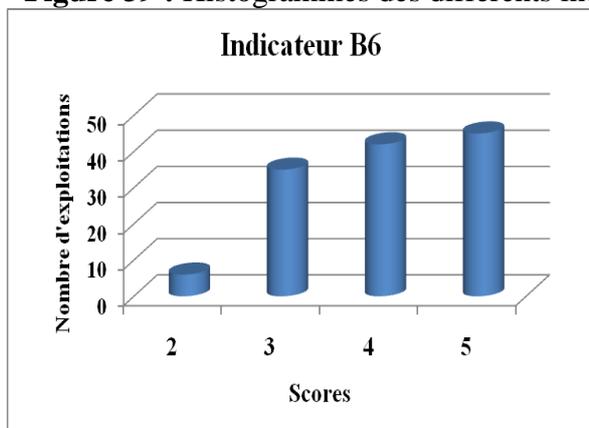


Figure 39a : Histogramme de l'indicateur B6

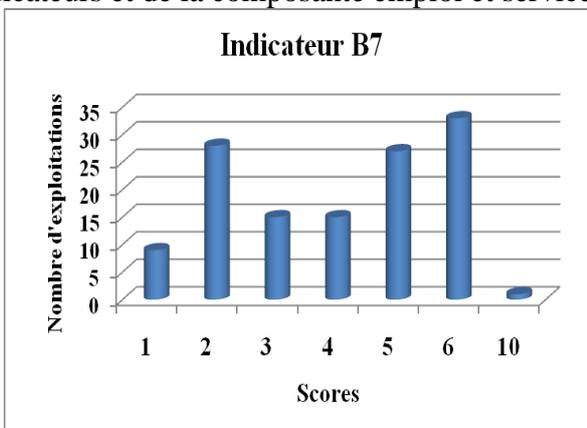


Figure 39b : Histogramme de l'indicateur B7

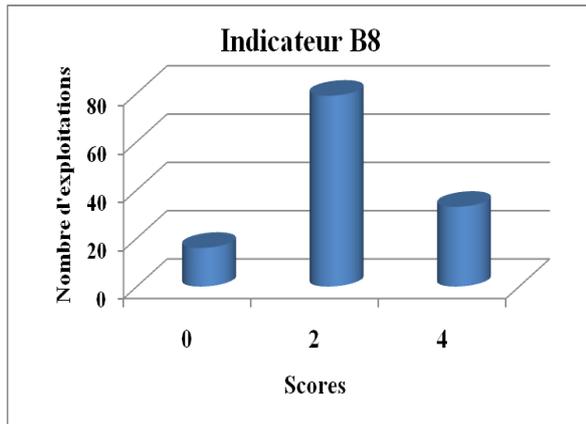


Figure 39c : Histogramme de l'indicateur B8

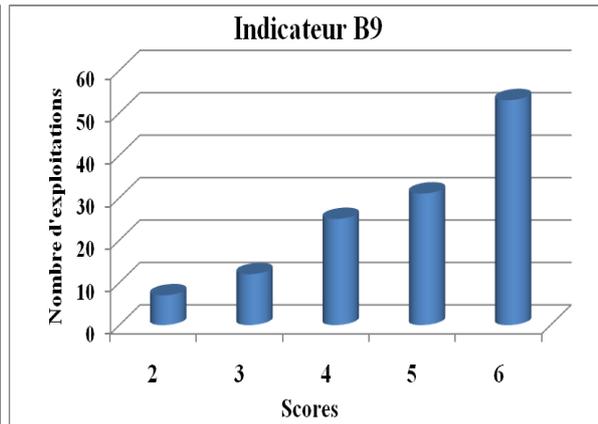


Figure 39d : Histogramme de l'indicateur B9

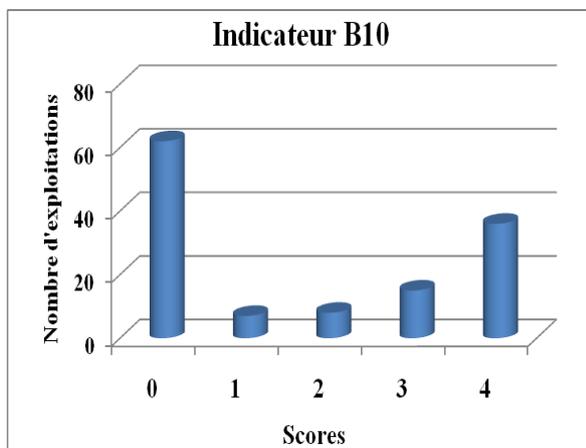


Figure 39e : Histogramme de l'indicateur B10

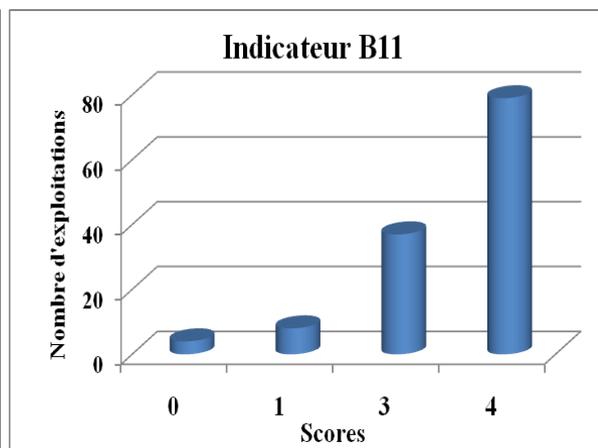


Figure 39f : Histogramme de l'indicateur B11

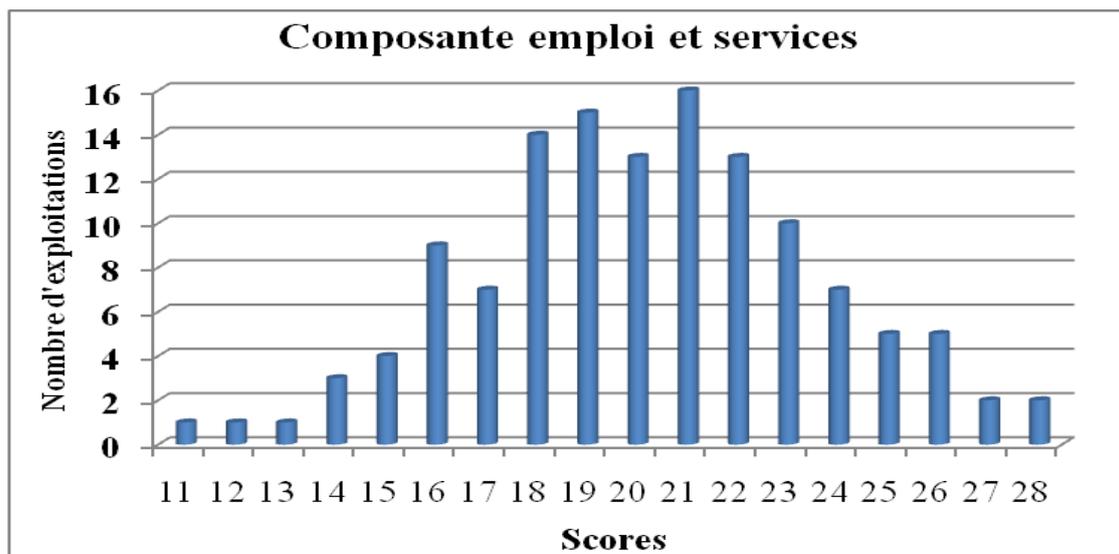


Figure 39g : Histogramme de la composante emploi et services

**Tableau 30** : Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante emploi et services

	Indicateur	Effectif	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Emploi
Régions	Région Nord	48	4,00 <sup>a</sup>	3,88 <sup>a</sup>	2,21 <sup>a</sup>	5,00 <sup>ab</sup>	1,46 <sup>a</sup>	3,52 <sup>a</sup>	20,06 <sup>a</sup>
	Région Centre	46	3,89 <sup>a</sup>	4,28 <sup>a</sup>	2,48 <sup>a</sup>	4,52 <sup>b</sup>	1,93 <sup>a</sup>	3,41 <sup>a</sup>	20,52 <sup>a</sup>
	Région Sud	34	4,09 <sup>a</sup>	3,82 <sup>a</sup>	2,06 <sup>a</sup>	5,15 <sup>a</sup>	1,56 <sup>a</sup>	3,21 <sup>a</sup>	19,88 <sup>a</sup>
Types Typologiques	Type 1	54	3,87 <sup>a</sup>	4,74 <sup>a</sup>	2,11 <sup>b</sup>	4,41 <sup>b</sup>	1,85 <sup>a</sup>	3,54 <sup>a</sup>	20,52 <sup>a</sup>
	Type 2	30	4,07 <sup>a</sup>	4,10 <sup>ab</sup>	2,21 <sup>b</sup>	5,07 <sup>ab</sup>	1,69 <sup>a</sup>	3,28 <sup>a</sup>	20,41 <sup>a</sup>
	Type 3	11	3,55 <sup>a</sup>	1,82 <sup>c</sup>	3,45 <sup>a</sup>	4,91 <sup>ab</sup>	1,91 <sup>a</sup>	3,73 <sup>a</sup>	19,36 <sup>a</sup>
	Type 4	33	4,24 <sup>a</sup>	3,47 <sup>b</sup>	2,18 <sup>b</sup>	5,41 <sup>a</sup>	1,24 <sup>a</sup>	3,18 <sup>a</sup>	19,71 <sup>a</sup>
Valeur maximale			5	10	4	6	4	4	33
Moyenne et écart type total			3,98	4,01	2,27	4,87	1,66	3,40	20,18
			±0,90	±1,78	±1,21	±1,21	±1,77	±1,00	±3,41

**Figure 40** : Scores des indicateurs de la composante emploi et services selon les régions et les types d'exploitations.

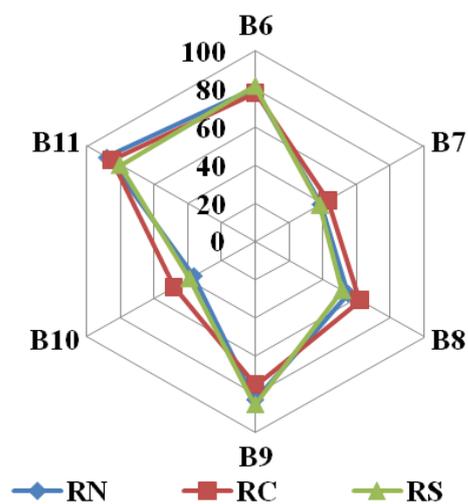


Figure 40a : Score des indicateurs de la composante emploi et services selon les régions

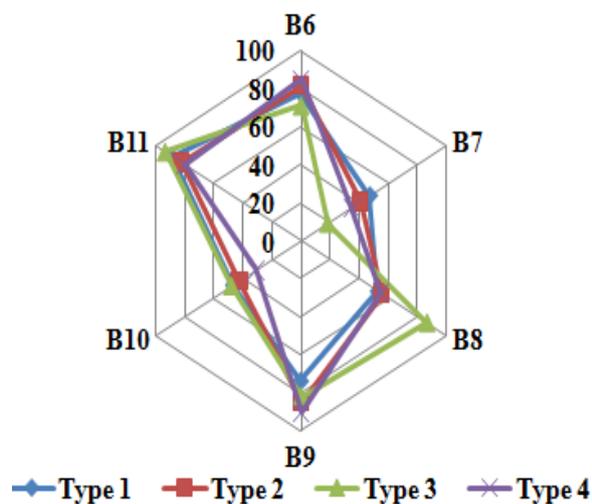


Figure 40b : Score des indicateurs de la composante emploi et services selon les types d'exploitations

### **3.2.2.3. Analyse des indicateurs et de la composante éthique et développement humain**

#### **3.2.2.3.1. Indicateur B12 : Contribution à l'équilibre alimentaire mondial**

L'autonomie de l'exploitation est l'un des principes de l'agriculture durable. L'intérêt recherché est de produire avec le moins d'intrants possible ce qui est réalisable lorsque la matière première est produite au niveau du système, mais aussi de réduire les importations (Vilain, 2008).

En Algérie, presque tout est importé, de l'animal à son alimentation en passant par le matériel agricole ce qui explique la dépendance du pays vis-à-vis du marché international. Cet indicateur présente les scores les plus bas pour tous les indicateurs de durabilité avec un score moyen de 23,66% du maximum théorique soit une note de 2,26/7 points. L'histogramme relatif à cet indicateur (Figure 41a) montre que 58,59% de l'échantillon enquêté présente la note de 0 points. La faiblesse des résultats pour cet indicateur s'explique par le faible taux d'autonomie alimentaire (30%). Une différence hautement significative ( $P < 0,01$ ) caractérise les régions et les types d'élevages (Tableau 31).

#### **3.2.2.3.2. Indicateur B13 : Bien être animal**

Le bien-être animal permet de rendre compte de l'état de santé psychologique et physique d'un cheptel. La note moyenne de cet indicateur est de 2,62 sur 4 points soit 65,43% du score maximum théorique. La figure 41b montre que la répartition des résultats est relativement homogène et les notes oscillent entre 1 et 4 points. Seules 27,34% des exploitations atteignent le score maximal de 4 points grâce à la production semi plein air et aux bonnes conditions d'élevage. L'analyse de la variance ne révèle aucune différence significative entre les régions et entre les types d'élevages au seuil de 5% (Tableau 31).

#### **3.2.2.3.3. Indicateur B14 : Formation**

Dans la région semi aride de Sétif, cet indicateur est relativement faible ; il est de l'ordre de 32,81% du score maximum théorique. En effet, la formation est absente chez 73,43% des éleveurs enquêtés et 77,34% des exploitations obtiennent des notes faibles (entre 0 et 2 points). Cependant, 26,57% des exploitants ayant une formation ont obtenu des notes élevées ( $\geq 4$  points) ; ils accueillent des étudiants et/ou des stagiaires et des groupes professionnels en plus des journées de formation (Figure 41c). Les moyennes sont plus élevées d'une part, pour les exploitations de la région Nord, et d'autre part, pour les exploitations du type 1 (Tableau 31).

#### **3.2.2.3.4. Indicateur B15 : Intensité de travail**

Selon vilain (2008), une bonne maîtrise de la gestion du temps de travail au niveau d'un système agricole permet une bonne réalisation des tâches quotidiennes, de disposer de plus de temps pour les imprévus et de fournir de l'aide aux autres agriculteurs en cas de besoin.

Cet indicateur obtient un score faible, soit 39,97% du score maximum théorique. L'histogramme 41d montre que 32 éleveurs se sentent surchargés, plus de 12 semaines par an (chevauchement entre travaux) ce qui explique le score de 0 qu'ils obtiennent, 93 éleveurs se sentent surchargés entre 2 et 4 semaines et seuls 3 exploitants ont eu un score maximum de 6 points soit un temps de surcharge inférieur à deux semaines. Aucune différence significative ( $P>0,05$ ) n'est observée entre les régions et entre les types d'élevages (Tableau 31).

#### **3.2.2.3.5. Indicateur B16 : Qualité de vie**

En se basant sur l'auto-estimation de l'exploitant (entre 0 et 4 points) et la proximité des services (entre 0 et 2 points), cet indicateur a obtenu une moyenne de 3,09 points sur 5 soit 61,72% du score maximum théorique. Ceci est considéré comme très acceptable puisque seuls 5 éleveurs ont choisi la note zéro. Une abondance de résultats apparaît pour les tranches allant de 3 à 5 points soit 58,59% de l'ensemble (Figure 41e). Aucune différence significative ( $P>0,05$ ) n'est observée entre les régions. Le système du type 4 présente des moyennes plus faibles que les autres types d'élevages (Tableau 31).

Les résultats montrent que les éleveurs sont en général satisfaits pour ce qui concerne leur indépendance et la possibilité de gérer librement leur temps et le lien avec la nature; par contre, l'éleveur se plaint de la longue durée de travail, des loisirs réduits, de l'instabilité économique.

#### **3.2.2.3.6. Indicateur B17 : Isolement**

L'évaluation de cet indicateur repose sur l'auto estimation (entre 0 et 3 points) fournie par l'éleveur. La valeur moyenne obtenue est relativement acceptable, de l'ordre de 55,99% du maximum théorique. Les exploitants ont exprimé surtout un sentiment d'isolement géographique. Plus de 60% des éleveurs présentent des scores élevés et seuls 21% des exploitants ont eu un score nul du fait qu'en plus de l'isolement géographique, s'ajoute l'isolement social (Figure 41f). L'analyse de la variance ne montre aucune différence significative ( $P>0,05$ ) entre les régions et entre les types d'élevages (Tableau 31).

### 3.2.2.3.7. Indicateur B18 : Accueil, Hygiène et Sécurité

La valeur moyenne de cet indicateur est relativement faible ; elle s'établit à 42,48% du score maximum théorique. La figure 41g montre que 84,37% des exploitations ont eu une note comprise entre 1 et 2 points grâce d'une part, aux salaires versés aux travailleurs qui avoisinent 1 SMIG (salaire minimum interprofessionnel garanti) et, d'autre part, à un niveau d'hygiène globalement moyen. Aucun effet n'est observé ( $P > 0,05$ ) entre régions et entre types d'élevages (Tableau 31).

### 3.2.2.3.8. Composante Ethique et développement humain

La composante éthique et développement humain comporte des indicateurs qui traitent des obligations morales ou éthiques de l'agriculteur envers son entourage afin d'élargir le dialogue entre les différents acteurs. Ces obligations engendrent une certaine responsabilité pour chacun.

Cette composante totalise un score relativement faible. Elle est de l'ordre de 14,77/34 points soit 43,45% du score maximum théorique. En effet, mis à part les indicateurs B13, B16 et B17 ayant des notes qui dépassent les 56% du score possible pour chaque indicateur, les autres indicateurs (B12, B14, B15 et B18) ont eu des scores relativement faibles (Figures 42a et 42b). L'histogramme relatif à cette composante (Figure 41h) montre une distribution des résultats sur les valeurs allant de 9 à 17 points. Ainsi, 21,87% des exploitations ont un score relativement faible (entre 6 et 11 points), 57,03% sont réparties sur la tranche moyenne de 12 à 17 points et seules 21,10% des exploitations obtiennent un score supérieur à la moyenne. Les moyennes sont plus acceptables pour les régions Nord et Centre ( $>$  à la moyenne théorique). Le type 4 (exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier avec des cultures fourragères irriguées) présente le score le plus bas (Tableau 31).

**Figure 41 :** Histogrammes des différents indicateurs et de la composante emploi et services

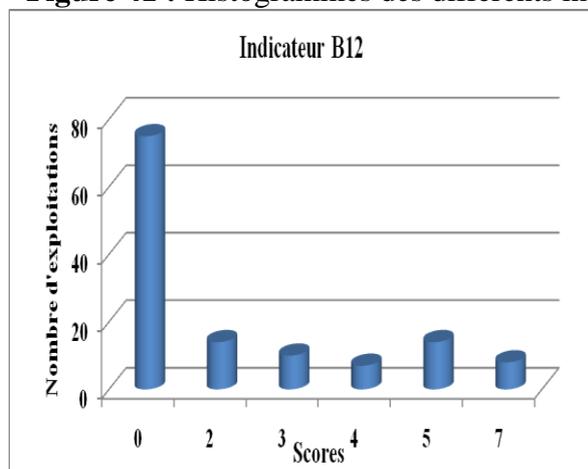


Figure 41a : Histogramme de l'indicateur B12

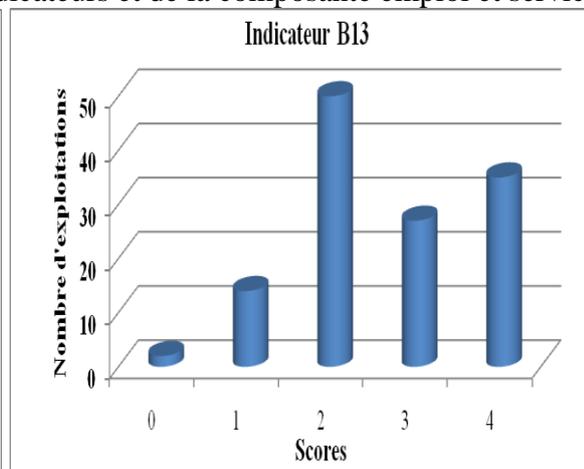


Figure 41b : Histogramme de l'indicateur B13

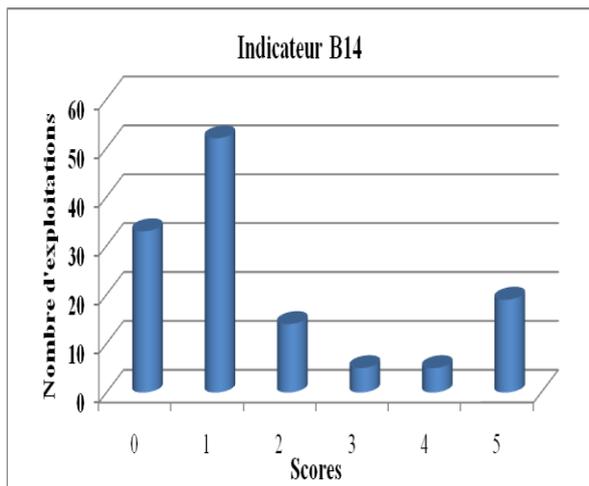


Figure 41c : Histogramme de l'indicateur B14

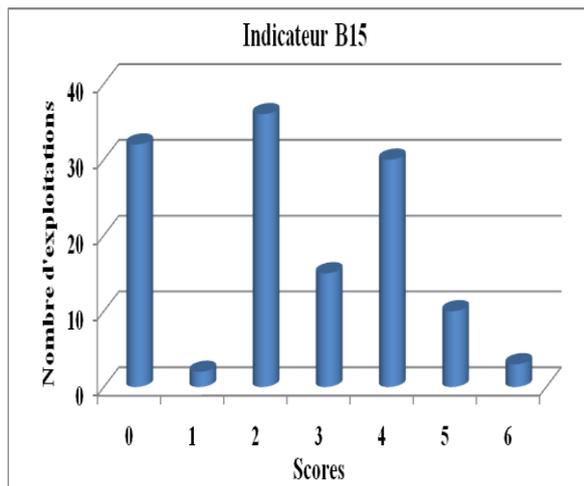


Figure 41d : Histogramme de l'indicateur B15

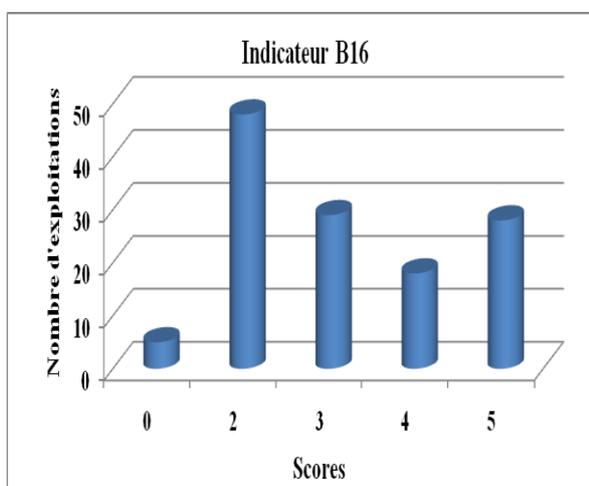


Figure 41e : Histogramme de l'indicateur B16

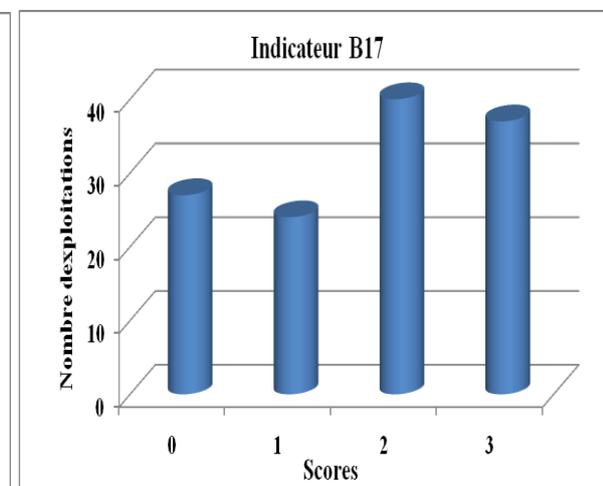


Figure 41f : Histogramme de l'indicateur B17

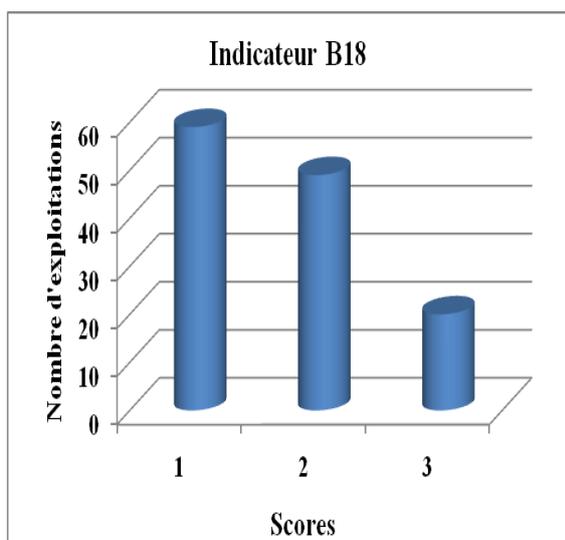


Figure 41g : Histogramme de l'indicateur B18

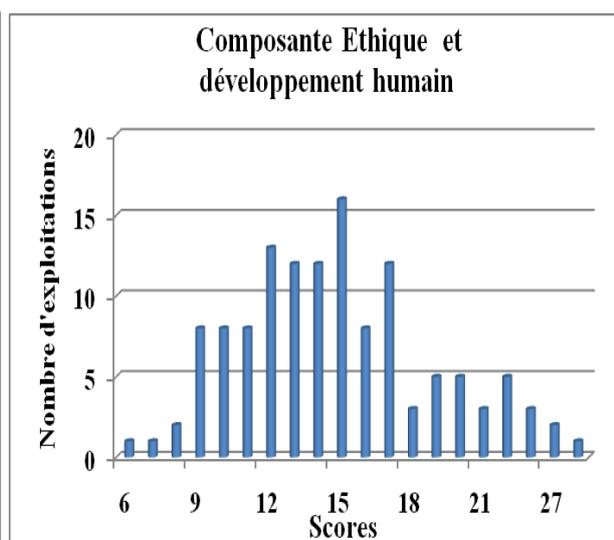


Figure 41g : Histogramme de la composante éthique et développement humain

**Tableau 31:** Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs et de la composante éthique et développement humain

Indicateur	Effectif	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	Ethique	
Régions	Région Nord	48	1,98 <sup>a</sup> ±2,24	2,79 <sup>a</sup> ±0,99	2,31 <sup>a</sup> ±1,87	2,02 <sup>a</sup> ±1,66	3,21 <sup>a</sup> ±1,24	1,60 <sup>a</sup> ±1,18	1,73 <sup>a</sup> ±0,82	15,65 <sup>a</sup> ±3,74
	Région Centre	46	1,87 <sup>a</sup> ±2,32	2,54 <sup>a</sup> ±1,05	1,35 <sup>b</sup> ±1,66	2,50 <sup>a</sup> ±1,72	3,20 <sup>a</sup> ±1,49	1,80 <sup>a</sup> ±1,09	1,65 <sup>a</sup> ±0,64	14,91 <sup>ab</sup> ±4,60
	Région Sud	34	0,68 <sup>b</sup> ±1,30	2,47 <sup>a</sup> ±1,13	1,09 <sup>b</sup> ±1,08	2,79 <sup>a</sup> ±1,81	2,76 <sup>a</sup> ±1,18	1,62 <sup>a</sup> ±1,04	1,71 <sup>a</sup> ±0,72	13,12 <sup>b</sup> ±3,57
Types Typologiques	Type 1	54	2,43 <sup>a</sup> ±2,25	2,59 <sup>a</sup> ±1,11	2,22 <sup>a</sup> ±2,08	2,04 <sup>a</sup> ±1,67	3,15 <sup>ab</sup> ±1,34	1,48 <sup>a</sup> ±1,22	1,78 <sup>a</sup> ±0,82	15,69 <sup>a</sup> ±4,12
	Type 2	30	1,72 <sup>a</sup> ±2,27	2,62 <sup>a</sup> ±0,94	1,45 <sup>ab</sup> ±1,53	2,24 <sup>a</sup> ±1,70	3,72 <sup>a</sup> ±1,25	1,90 <sup>a</sup> ±1,05	1,72 <sup>a</sup> ±0,65	15,38 <sup>a</sup> ±4,65
	Type 3	11	1,09 <sup>ab</sup> ±2,02	2,64 <sup>a</sup> ±1,21	1,18 <sup>ab</sup> ±0,40	3,45 <sup>a</sup> ±1,51	2,91 <sup>ab</sup> ±1,04	1,91 <sup>a</sup> ±0,94	1,45 <sup>a</sup> ±0,52	14,64 <sup>ab</sup> ±2,94
	Type 4	33	0,32 <sup>b</sup> ±0,81	2,65 <sup>a</sup> ±1,04	1,03 <sup>b</sup> ±1,00	2,76 <sup>a</sup> ±1,79	2,50 <sup>b</sup> ±1,21	1,74 <sup>a</sup> ±0,99	1,62 <sup>a</sup> ±0,70	12,62 <sup>b</sup> ±3,29
Valeur maximale			6	4	5	6	5	3	4	34
Moyenne et écart type total			1,59 ±2,12	2,62 ±1,05	1,64 ±1,69	2,40 ±1,74	3,09 ±1,32	1,68 ±1,11	1,70 ±0,73	14,71 ±4,13

**Figure 42 :** Scores des indicateurs de la composante éthique et développement humain selon les régions et les types d'exploitations.

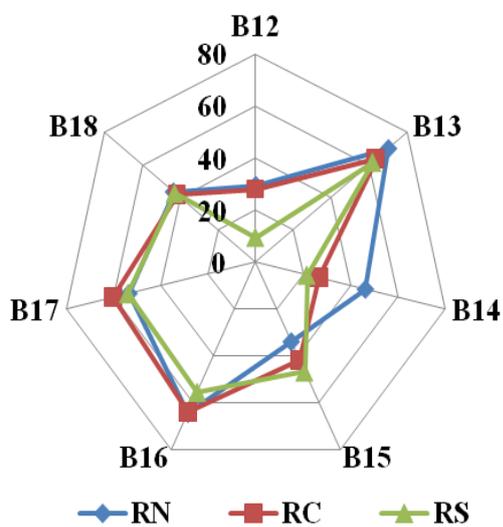


Figure 42a : Score des indicateurs de la composante éthique et développement humain selon les régions

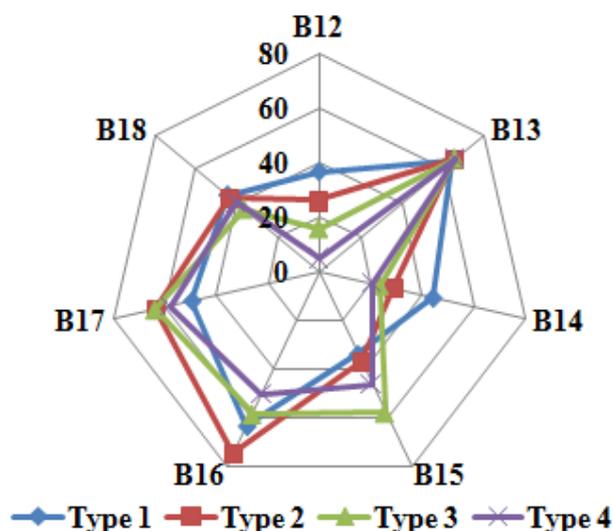


Figure 42b : Score des indicateurs de la composante éthique et développement humain selon les types d'exploitations

### 3.2.3. Analyse de la durabilité économique

#### 3.2.3.1. Indicateur C1 : Viabilité économique

La moyenne de cet indicateur est de 41,1% de la valeur maximale théorique soit un total de 8,22 points sur 20 (Tableau 32). Ce faible résultat induit des conséquences négatives sur la viabilité des ces élevages compte tenu de l'augmentation des prix des intrants (prix élevés des concentrés, des engrais et des produits phytosanitaires). Ceci implique un résultat économique par actif de l'exploitation avoisinant 4 Smig. La distribution des résultats est relativement hétérogène avec une part supérieure sur la tranche moyenne de 0 à 10 points soit 67,96% des exploitations (Figure 43a). La tranche de valeurs élevées ( $\geq 14$  points) concerne 21,87% des exploitations. L'analyse de la variance indique une différence hautement significative ( $P < 0,01$ ) entre régions et entre types d'élevages. Les exploitations de la région Nord enregistrent les meilleurs scores. Le type 2 (exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin) enregistre pour sa part un score largement supérieur à celui des autres types (Tableau 32).

#### 3.2.3.2. Indicateur C2 : Taux de spécialisation économique

Malgré la dominance des céréales dans la région de Sétif, la diversité des productions agricoles permet aux agriculteurs de réaliser des ajustements face aux contraintes économiques (surtout les fluctuations du marché) ou en cas d'aléas climatiques.

Le caractère de diversité a un effet positif sur l'indicateur taux de spécialisation économique qui enregistre une moyenne de l'ordre de 65,20% du maximum théorique. Le faible taux de spécialisation s'explique par la rareté des productions qui dépassent les 50% du chiffre d'affaires. Ainsi, la distribution des résultats (Figure 43b) montre que 96% des exploitations ont des scores moyens compris entre 6 et 8 points et seules deux exploitations enregistrent la note maximale. Aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'est notée entre les régions et entre les types d'élevages (Tableau 32).

#### 3.2.3.3. Indicateur C3 : Autonomie financière

L'autonomie financière correspond à la dépendance de l'exploitation vis à vis des prêts et annuités. Plus les dettes de l'exploitation sont élevées et plus l'exploitation est dépendante financièrement. Cet indicateur atteint une moyenne de 92,19% du score maximum théorique. Il convient de noter que 97 exploitations soit 75,78% de l'échantillon enquêté présentent une dépendance financière inférieure à 10% de l'excédent brute de l'exploitation (EBE) ce qui les

rend peu et/ou non dépendantes (Figure 43c). Aucune différence liée aux régions ou aux types d'élevages n'est enregistrée (Tableau 32).

### **3.2.3.4. Indicateur C4 : Sensibilité aux aides**

La sensibilité aux aides est un indicateur qui reflète le degré d'adaptabilité de l'exploitation. Plus la part de l'EBE provenant des aides est importante, plus le système est sensible et dépend des aides et de leurs fluctuations (Vilain, 2008). Cet indicateur enregistre un score élevé, de l'ordre de 73,20% du score maximum théorique. Les aides directes sont trop faibles par rapport à l'EBE et sont conclues surtout par la prime du lait collecté, du blé et des génisses.

La lecture de la figure 43d montre une distribution ascendante des résultats allant de 4 à 10 points dont le maximum est attribué à 10,15% des exploitations. Aucun effet régional n'est observé. En revanche, une différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les types d'élevages est observée pour cet indicateur ; le type 1 (exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier) affiche les meilleures performances (Tableau 32).

### **3.2.3.5. Indicateur C5 : Transmissibilité économique**

Cet indicateur obtient un score moyen de 10,77 points sur 20 soit de 53,87% du maximum théorique. La figure 43e montre une distribution hétérogène des résultats. Ainsi, deux groupes sont à distinguer. Le score du premier groupe (38,28% des exploitations) se révèle faible (entre 2 et 9 points) ce qui s'expliquerait d'une part, par le capital foncier privé qui est relativement peu important et dont les propriétaires estiment très difficile que leur héritiers puissent continuer l'activité et, d'autre part, par le capital financier relativement réduit qui n'excède pas les 2 Millions de DA par personne. Le second groupe (48,43% des exploitations) présente des scores plus élevés (entre 10 et 15). Il caractérise les exploitations privées ayant des surfaces agricoles importantes et les exploitations pour lesquelles le foncier appartient à l'Etat. Ces exploitations disposent d'un capital financier très important ( $\geq 4$  Millions de DA par personne). L'analyse de la variance ne révèle pas de différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les régions et les types d'élevages (Tableau 32).

### **3.2.3.6. Indicateur C6 : Efficience du processus productif**

L'efficience du processus productif exprime la tendance vers l'autonomie et l'économie des ressources et renvoie au niveau de valorisation de ces ressources et du savoir faire en matière de transformation et de commercialisation traduisant en terme économique une efficience technique (Vilain, 2008). La moyenne de cet indicateur est de 30,81% du score

maximum théorique. Il apparaît donc que les exploitations enquêtées ne sont pas efficaces en terme de processus productif ou du moins à faible efficacité. La figure 43f montre une distribution hétérogène des résultats qui tendent vers les scores faibles et moyens ( $\leq 12$  points) pour 85,93% des exploitations.

Une différence hautement significative ( $P < 0,01$ ) est observée entre les types d'élevages; les valeurs moyennes sont faibles pour le type 3 et le type 4. La région Nord enregistre le meilleur score du fait que les éleveurs utilisent peu d'intrants (essentiellement pour l'arboriculture) et privilégient leurs propres ressources ce qui garantit à long terme leur durabilité (Tableau 32 et Figures 44a et 44b).

**Figure 43** : Histogrammes des différents indicateurs ou composantes économiques

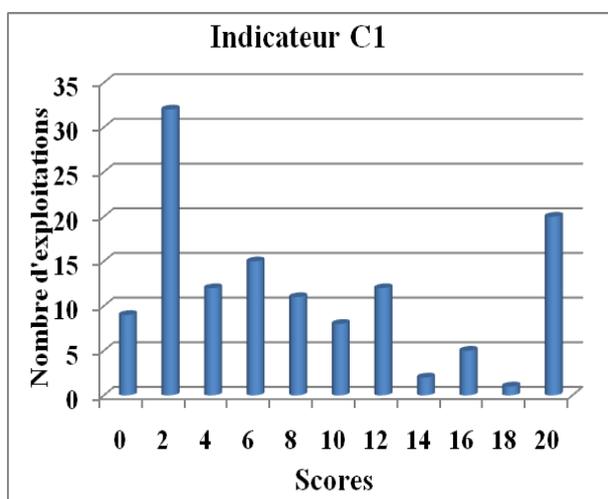


Figure 43a : Histogramme de l'indicateur C1

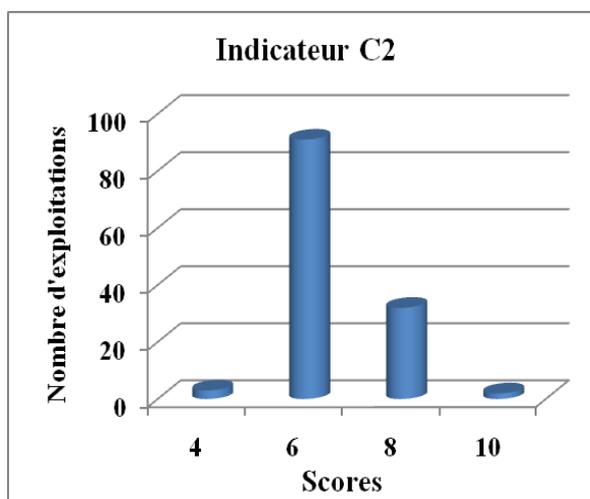


Figure 43b : Histogramme de l'indicateur C2

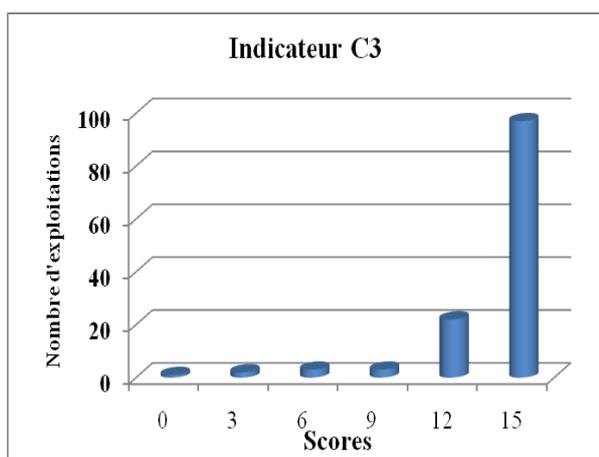


Figure 43c : Histogramme de l'indicateur C3

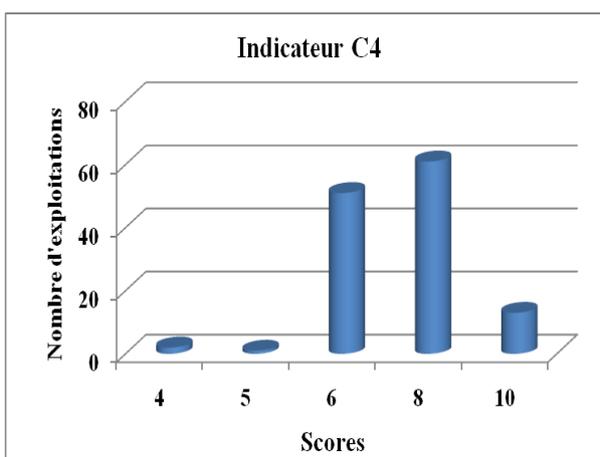


Figure 43d : Histogramme de l'indicateur C4

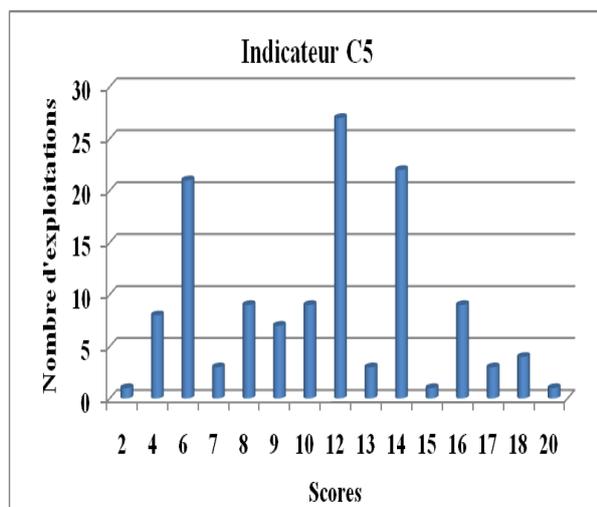


Figure 43e : Histogramme de l'indicateur C5

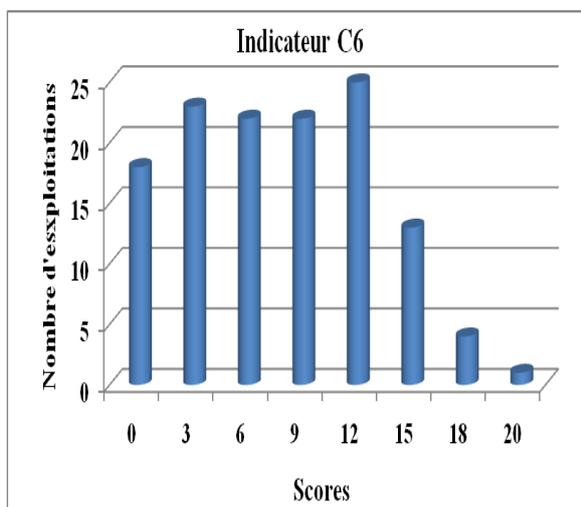
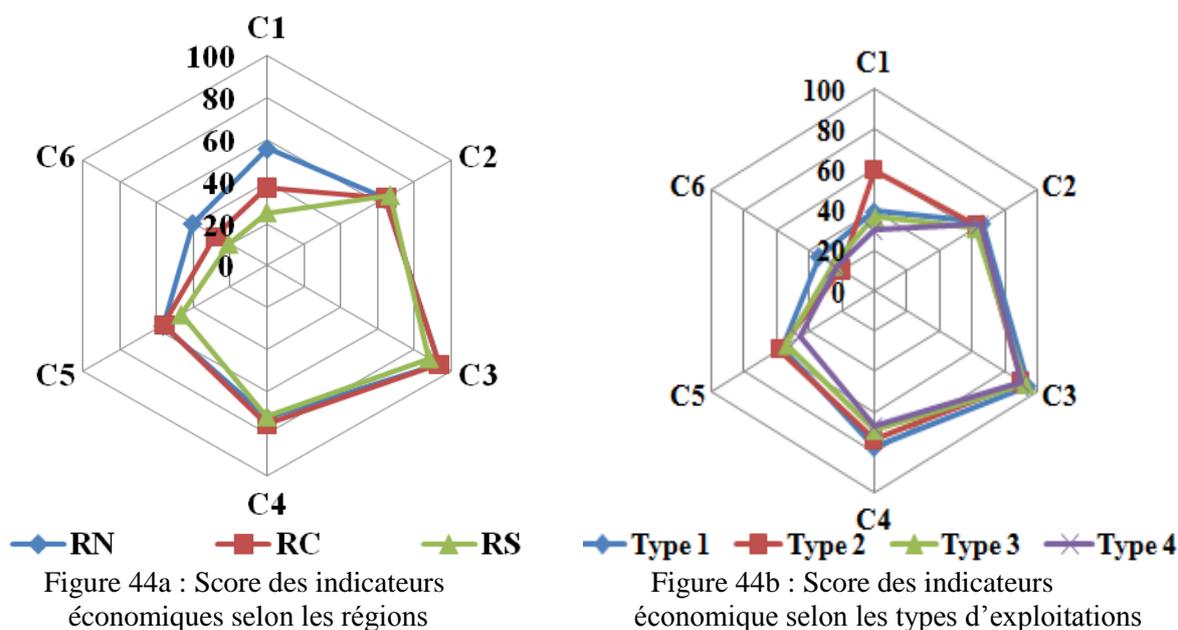


Figure 43f : Histogramme de l'indicateur C6

**Tableau 32:** Moyennes et écart type de la moyenne des indicateurs ou composante économiques

	Indicateur	Effectif	C1	C2	Viabilité	C3	C4	Dépendance	C5	C6
Régions	Région Nord	48	11,17 <sup>a</sup>	6,42 <sup>a</sup>	17,58 <sup>a</sup>	14,00 <sup>a</sup>	7,21 <sup>a</sup>	21,21 <sup>a</sup>	11,35 <sup>a</sup>	10,19 <sup>a</sup>
			±6,64	±1,01	±6,39	±2,58	±1,22	±2,88	±4,20	±4,49
	Région Centre	46	7,48 <sup>b</sup>	6,48 <sup>a</sup>	13,96 <sup>b</sup>	14,09 <sup>a</sup>	7,54 <sup>a</sup>	21,63 <sup>a</sup>	11,24 <sup>a</sup>	6,98 <sup>b</sup>
			±6,95	±1,05	±6,82	±1,77	±1,49	±2,50	±3,77	±5,80
	Région Sud	34	5,06 <sup>b</sup>	6,71 <sup>a</sup>	11,76 <sup>b</sup>	13,24 <sup>a</sup>	7,18 <sup>a</sup>	20,41 <sup>a</sup>	9,32 <sup>a</sup>	5,21 <sup>b</sup>
			±4,13	±1,09	±4,02	±3,55	±1,40	±3,85	±3,71	±3,64
Types Typologiques	Type 1	54	7,85 <sup>b</sup>	6,67 <sup>a</sup>	14,52 <sup>b</sup>	14,17 <sup>a</sup>	7,76 <sup>a</sup>	21,93 <sup>a</sup>	11,33 <sup>a</sup>	8,50 <sup>ab</sup>
			±5,95	±1,10	±5,74	±1,69	±1,30	±2,12	±3,72	±5,00
	Type 2	30	11,86 <sup>a</sup>	6,34 <sup>a</sup>	18,21 <sup>a</sup>	13,55 <sup>a</sup>	7,38 <sup>ab</sup>	20,93 <sup>ab</sup>	11,66 <sup>a</sup>	9,00 <sup>a</sup>
			±7,46	±1,08	±7,30	±3,07	±1,42	±3,36	±4,06	±6,16
	Type 3	11	7,27 <sup>b</sup>	6,18 <sup>a</sup>	13,45 <sup>b</sup>	13,91 <sup>a</sup>	6,91 <sup>b</sup>	20,82 <sup>ab</sup>	10,82 <sup>a</sup>	6,27 <sup>ab</sup>
			±8,01	±0,60	±7,85	±2,43	±1,38	±3,16	±3,97	±5,76
	Type 4	33	6,00 <sup>b</sup>	6,53 <sup>a</sup>	12,53 <sup>b</sup>	13,50 <sup>a</sup>	6,71 <sup>b</sup>	20,21 <sup>b</sup>	9,12 <sup>a</sup>	5,82 <sup>b</sup>
			±5,33	±1,02	±5,15	±3,48	±1,19	±3,78	±4,03	±3,83
	Valeur maximale		20,00	10,00	30	15,00	10,00	25,00	20,00	25,00
	Moyenne et écart type total		8,22	6,52	14,73	13,83	7,32	21,14	10,77	7,71
			±6,63	±1,04	±6,44	±2,64	±1,37	±3,06	±3,99	±5,20

**Figure 44 :** Scores des indicateurs économiques selon les régions et les types d'exploitations.



### 3.2.4. Analyse des trois échelles de la durabilité et de la durabilité totale

#### 3.2.4.1. Echelle de durabilité agro-écologique

L'un des trois piliers de l'agriculture durable, la durabilité agro-écologique regroupe les indicateurs allant de A1 à A18 qui permettent d'expliquer les principaux avantages et inconvénients que peut causer une agriculture sur l'environnement et de proposer les meilleures techniques agronomiques pour assurer aux générations futures des terres cultivables dans un environnement sain. Les scores de cette échelle varient entre 34 et 82 points avec une moyenne de 56,24 points (Tableau 33). Globalement, cette échelle présente les meilleures performances de durabilité. Ces résultats s'expliquent d'une part, par les scores relativement supérieurs obtenus par les différentes composantes de cette échelle (51,54% pour la composante diversité des productions, 60,72 % pour par la composante organisation de l'espace et 56,46% pour la composante pratiques agricoles, et, d'autre part, par les moyennes assez fortes d'un certain nombre d'indicateurs (diversité végétale (A1) et animale (A3), assolement (A5), dimension des parcelles (A6), gestion des surfaces fourragères (A11), usage des pesticides (A14) et irrigation(A17)). Toutefois, une amélioration doit être faite au niveau de plusieurs indicateurs, surtout ceux ayant un score très faible (diversité des cultures pérennes (A2), valorisation de l'espace (A10), effluents organiques (A13), protection du sol (A16) et dépendance énergétique (A18)). L'observation de l'histogramme correspondant (Figure 45a) révèle une distribution Tri-modale avec trois sous groupes: le premier dont les

scores sont inférieurs à 46 points, soit 11,71% des résultats, le second ayant des scores moyens qui varient entre 46 et 64 points et qui englobe la majorité des résultats soit 68,76% des exploitations et un troisième au score très élevé ( $\geq 65$  points) soit 19,53% des résultats et pour lequel on constate une concentration des résultats sur les valeurs moyennes et élevées. Celui-ci englobe le reste des résultats soit 88,29% des exploitations.

L'analyse de la variance révèle une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les types d'élevage et les régions (Tableau 33). La région Sud enregistre les plus bas scores pour cette échelle avec une moyenne de 49,82 points. Pour les types d'élevages, il apparaît que les notes les plus faibles sont obtenues par le type 3 (45,18 points/100) dont la nature hors sol engendre des conséquences négatives sur les performances agro-écologiques.

### **3.2.4.2. Echelle de durabilité socio-territoriale**

Le score de cette échelle qui regroupe les indicateurs de B1 à B18 est très moyen (52,31% du maximum théorique). Cette situation est influencée par la faiblesse des composantes qualité des produits et du territoire et éthique et développement humain. Cependant, la composante emploi et services a des niveaux très acceptables. Tous les aspects liés à la qualité des produits, aux différents services rendus au territoire et à l'éthique ne sont pas pris en compte par les éleveurs qui privilégient plus l'aspect rentabilité de l'exploitation que la citoyenneté. Cela explique la nécessité d'une amélioration qui doit être faite au niveau de plusieurs indicateurs surtout ceux ayant des scores très faibles (démarche de qualité (B1), autonomie (B7), travail collectif (B10), contribution à l'équilibre alimentaire (B12), formation (B14), intensité de travail (B15) et hygiène et sécurité (B18)). De son côté l'analyse de la variance montre une différence significative ( $P < 0,05$ ), d'une part, entre les régions avec des moyennes plutôt fortes pour le Nord et le Centre et des moyennes plus faibles pour la région sud, et, d'autre part, entre les types d'élevages avec des moyennes faibles pour le Type 4 (Tableau 33 et Figures 46a et 46b). L'histogramme correspondant (Figure 45b) marque une très grande répartition des observations, avec des valeurs extrêmes allant de 26 à 76 points et une forme uni-modale contenant la plupart des observations entre 44 et 60 points soit 73,43% des résultats.

### **3.2.4.3. Echelle de durabilité économique**

L'échelle de durabilité économique est très hétérogène. Cette échelle qui comprend les indicateurs de C1 à C6 atteint une valeur moyenne de l'ordre de 54,36% du maximum théorique. La figure 45c révèle l'existence d'un très grand écart entre les valeurs faibles (26 à

86 points). Il ressort également que plus de 60% des exploitations enregistrent des scores  $\geq$  à 50 points. Ces performances sont liées à des scores élevés enregistrés par les indicateurs spécialisation économique (C2), autonomie financières (C3) et sensibilité aux aides (C4). L'analyse de la variance montre une différence hautement significative ( $P > 0,01$ ) entre les régions et les types d'exploitations. Les valeurs moyennes sont beaucoup plus élevées pour les exploitations appartenant aux régions Nord et Sud avec respectivement un score de 60,31 et 53,80 points. Les exploitations du type 1 et du type 2 enregistrent les meilleures performances (Tableau 33 et Figures 46a et 46b).

**Tableau 33:** Moyennes et écart type de la moyenne des trois échelles de durabilité et de la durabilité agricole.

Indicateur	Effectif	Agro-écologique	Socio-territoriale	Economique	Agricole		
Régions	Région Nord	48	60,42 <sup>a</sup> ±10,38	54,60 <sup>a</sup> ±7,36	60,31 <sup>a</sup> ±12,19	51,21 <sup>a</sup> ±8,06	
	Région Centre	46	56,63 <sup>a</sup> ±8,53	52,83 <sup>a</sup> ±9,51	53,80 <sup>b</sup> ±13,91	46,22 <sup>b</sup> ±7,34	
	Région Sud	34	49,82 <sup>b</sup> ±9,50	48,38 <sup>b</sup> ±6,83	46,71 <sup>c</sup> ±9,11	41,97 <sup>c</sup> ±6,97	
	Types Typologiques	Type 1	54	61,20 <sup>a</sup> ±8,46	54,00 <sup>a</sup> ±8,74	56,28 <sup>a</sup> ±12,37	49,44 <sup>a</sup> ±7,73
		Type 2	30	58,48 <sup>a</sup> ±10,06	54,28 <sup>a</sup> ±8,73	59,76 <sup>a</sup> ±15,67	49,52 <sup>a</sup> ±9,57
		Type 3	11	45,18 <sup>b</sup> ±6,00	50,82 <sup>ab</sup> ±4,83	51,36 <sup>ab</sup> ±12,67	42,82 <sup>b</sup> ±4,49
Type 4		33	49,00 <sup>b</sup> ±7,90	48,44 <sup>b</sup> ±7,22	47,68 <sup>b</sup> ±9,37	42,18 <sup>b</sup> ±6,52	
Valeur maximale			100	100	100	100	
Moyenne et écart type total			56,24 ±10,33	52,31 ±8,39	54,36 ±13,21	46,96 ±8,33	

#### 3.2.4.4. Durabilité agricole

Les notations de la durabilité varient de 26 à 71 points avec une valeur moyenne de 46,96 points/100. La répartition des résultats (Figure 45d) laisse apparaître l'existence de 24 exploitations dont la durabilité est limitée par l'échelle agro-écologique, 48 exploitations par l'échelle économique et enfin 56 exploitations par l'échelle socio-territoriale. L'analyse de la variance montre une différence significative entre les régions au seuil de 5%. Les exploitations de la région Nord ont le niveau de durabilité le plus élevé. Elle est également

significative pour les types d'élevages ; les types 3 et 4 ayant les moyennes les plus faibles (Tableau 33 et Figures 46a et 46b).

**Figure 45** : Histogramme des différentes échelles de durabilité des 128 exploitations enquêtées

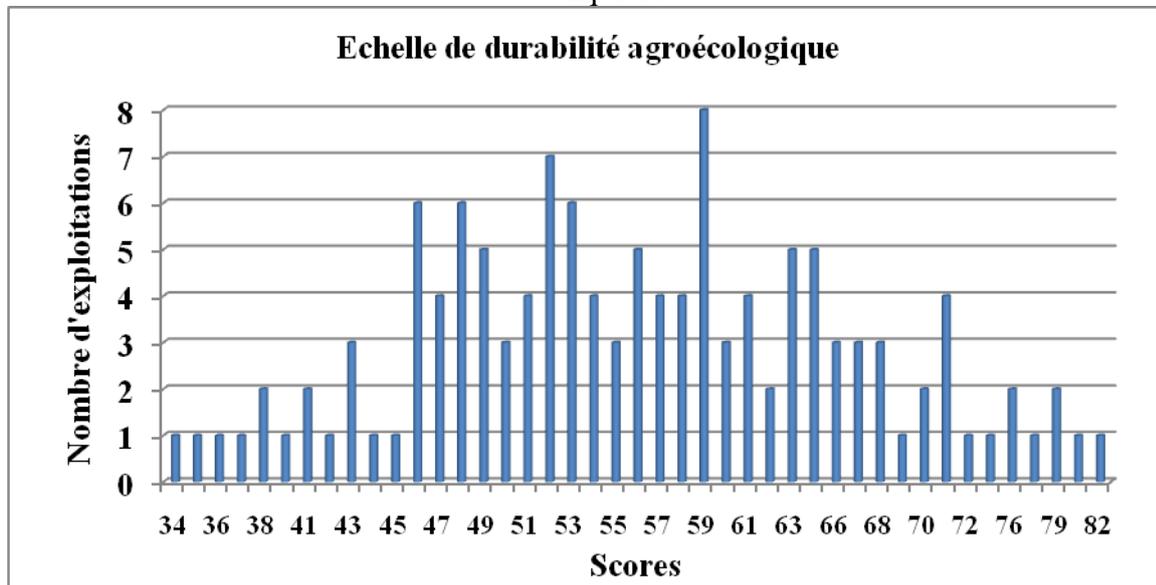


Figure 45a : Histogramme de l'échelle de durabilité agro-écologique

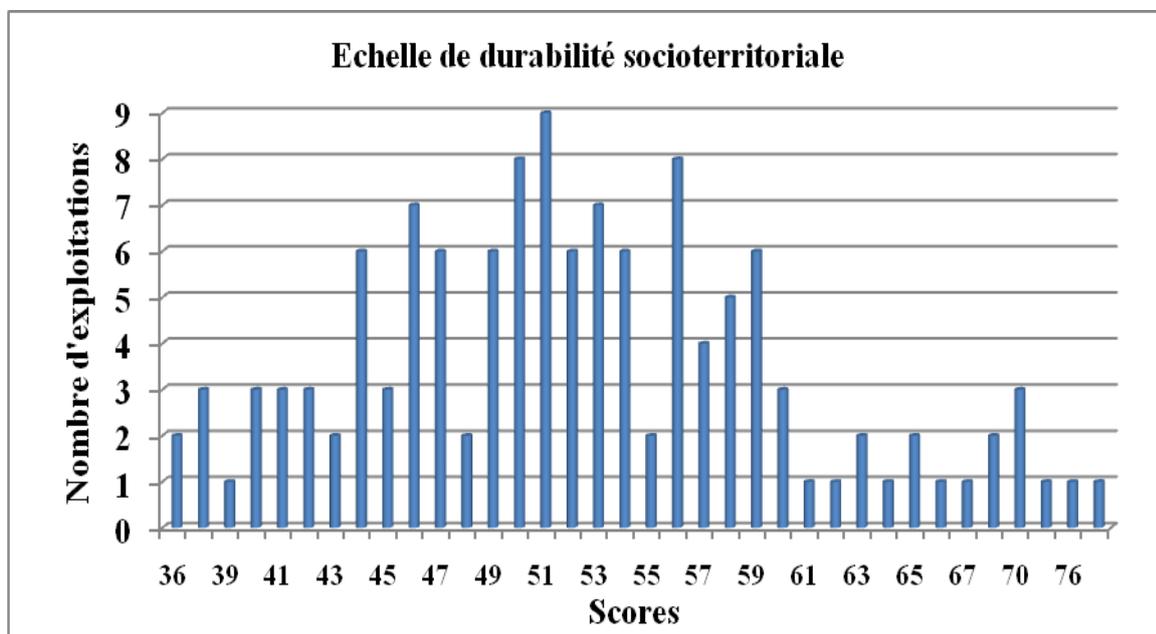


Figure 45b : Histogramme de l'échelle de durabilité socio-territoriale

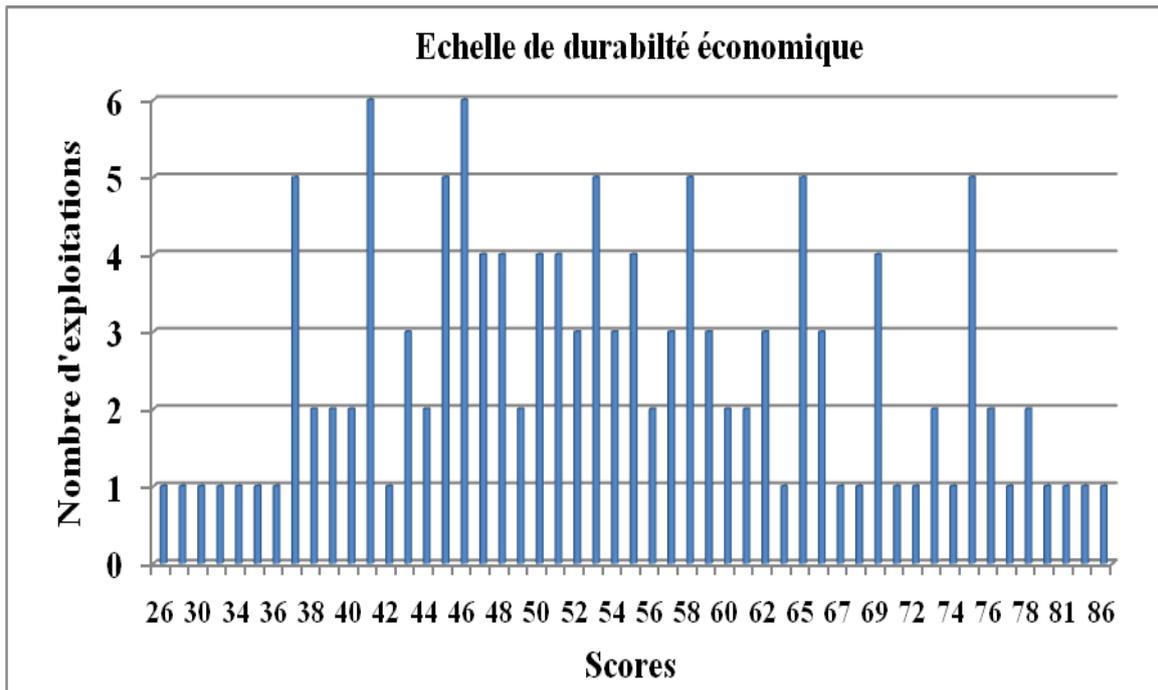


Figure 45c : Histogramme de l'échelle de durabilité économique

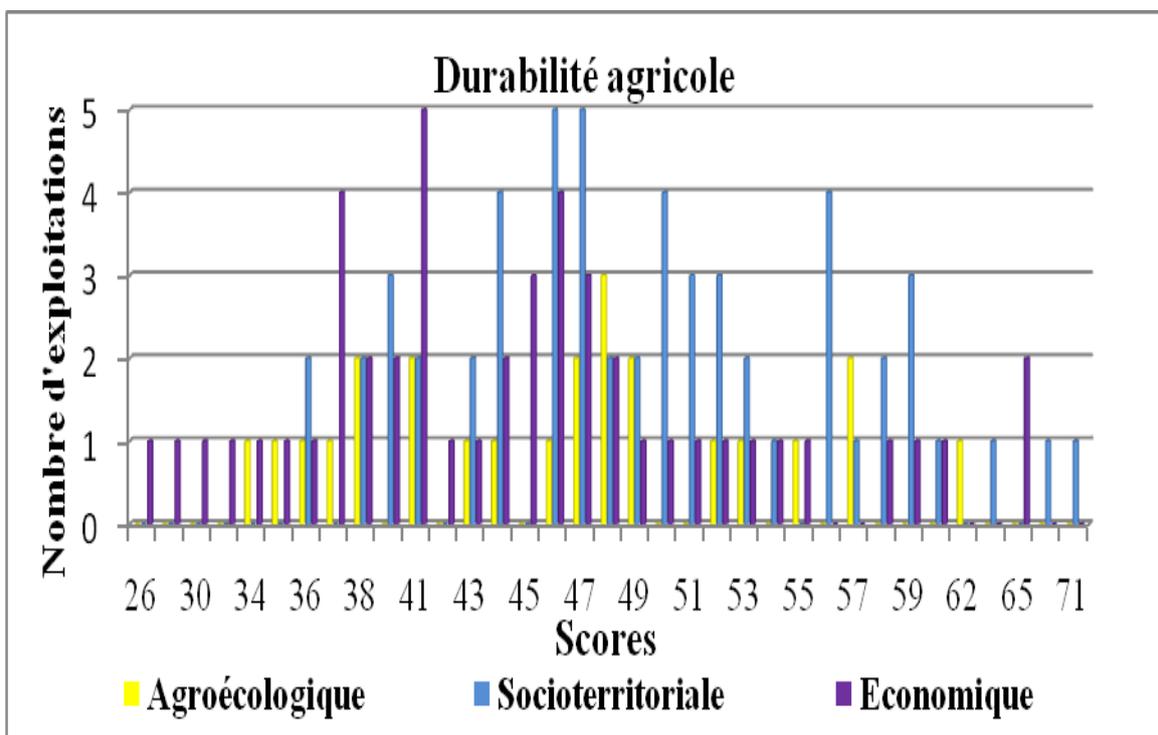


Figure 45d : Histogramme de la durabilité agricole

**Figure 46 :** Les valeurs moyennes des échelles et de la durabilité selon les régions et les types d'exploitations.

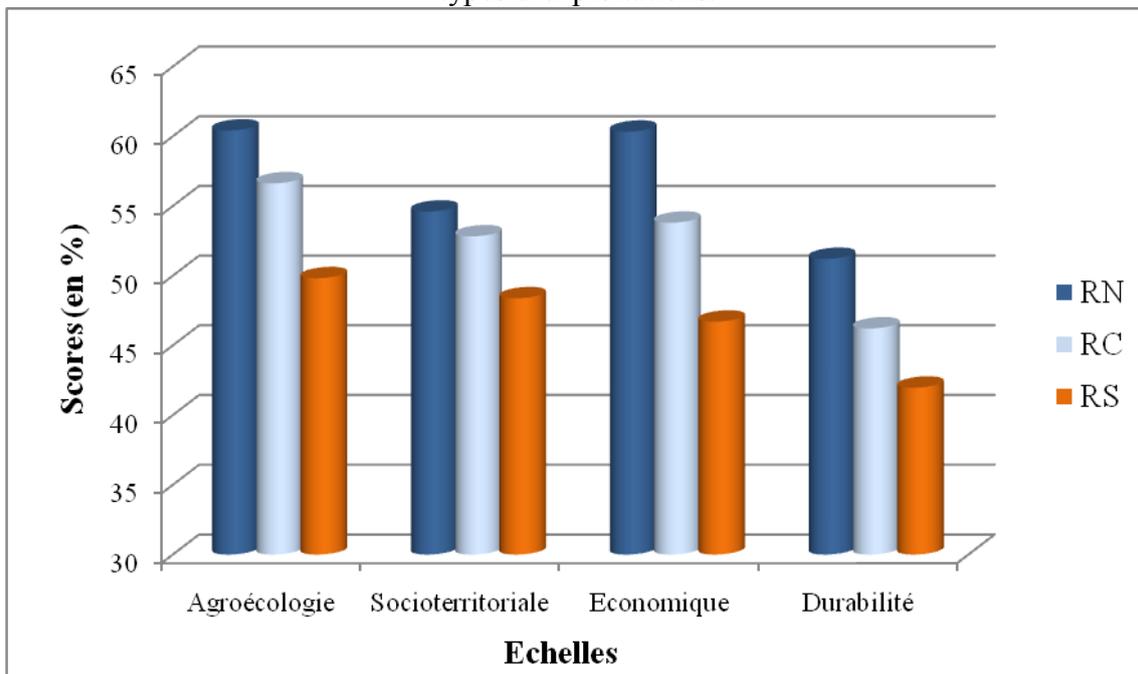


Figure 46a : Les valeurs moyennes des échelles et de la durabilité selon les régions

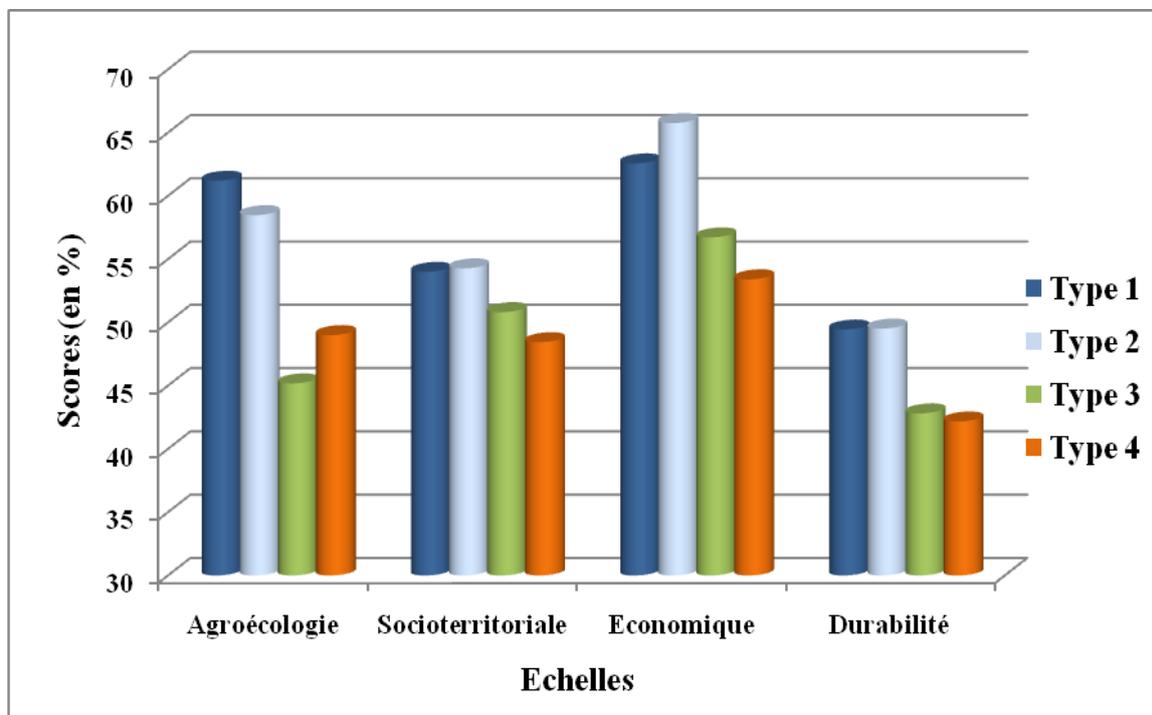


Figure 46b : Les valeurs moyennes des échelles et de la durabilité selon les types d'exploitations.

### 3.3. Typologie de la durabilité

#### 3.3.1. Observation graphique de l'analyse en composante principale (ACP)

Afin de réaliser une typologie de la durabilité des exploitations, une analyse factorielle en composantes principales (ACP) a été effectuée par le logiciel SPAD Décisia à l'aide de deux variables nominales illustratives (régions agro-bioclimatiques et types d'exploitations) et 56 variables continues (42 variables traduisant les scores des 42 indicateurs, 14 variables traduisant les différentes composantes et échelles de durabilité ainsi que la durabilité agricole). La durabilité totale et les trois échelles de la durabilité ont été considérées comme variables continues actives et les autres variables continues comme illustratives.

Il existe une corrélation positive entre la durabilité totale et les échelles socio-territoriale et économique (respectivement  $r=0,62$  et  $0,73$ ) alors que l'échelle agro-écologique est indépendante (Figure 45 et Annexe 5).

Le premier axe de l'ACP explique un peu plus de 64% de l'inertie totale et les quatre premiers axes expliquent 100% de l'inertie. De plus, l'interprétation des deux premiers axes comporte la plupart des renseignements (plus de 83% de l'information) (Tableau 34).

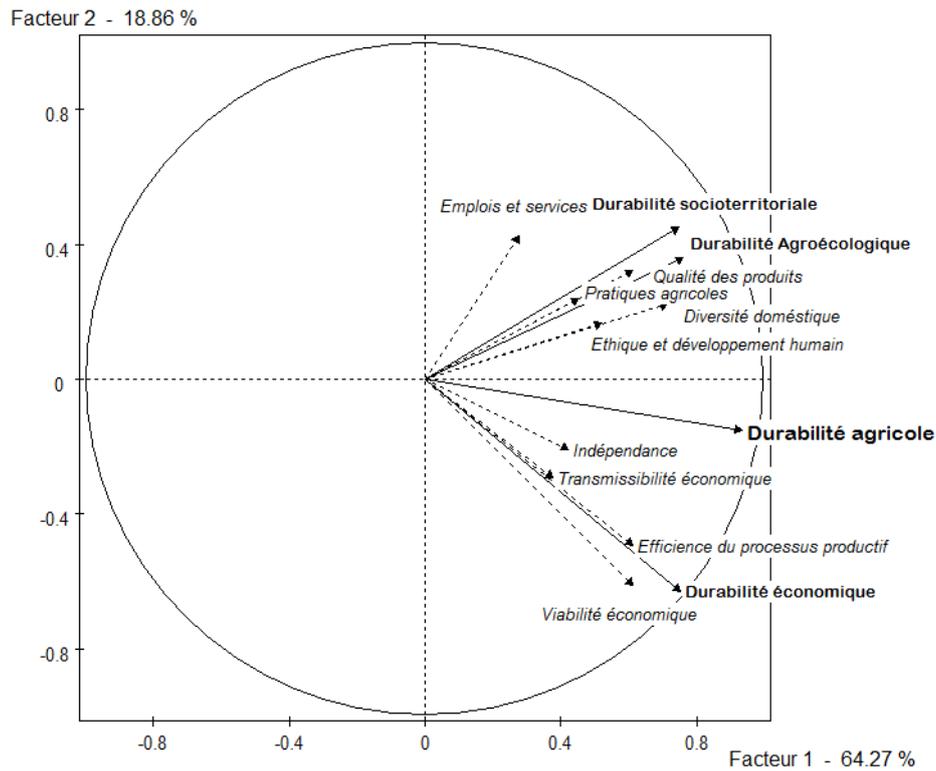
Le premier axe de l'ACP caractérise principalement le niveau de la durabilité agricole et les niveaux de durabilité des trois échelles. Il oppose schématiquement les exploitations ayant les meilleures valeurs moyennes de durabilité pour les trois échelles et de la durabilité agricole aux exploitations aux faibles valeurs moyennes. Le deuxième axe oppose des exploitations à dominance économique à des exploitations à dominance agro-écologique et à dominance socio territoriale (Figure 47 et Annexe 5).

**Tableau 34 :** Tableau des valeurs propres de l'ACP des indicateurs de durabilité

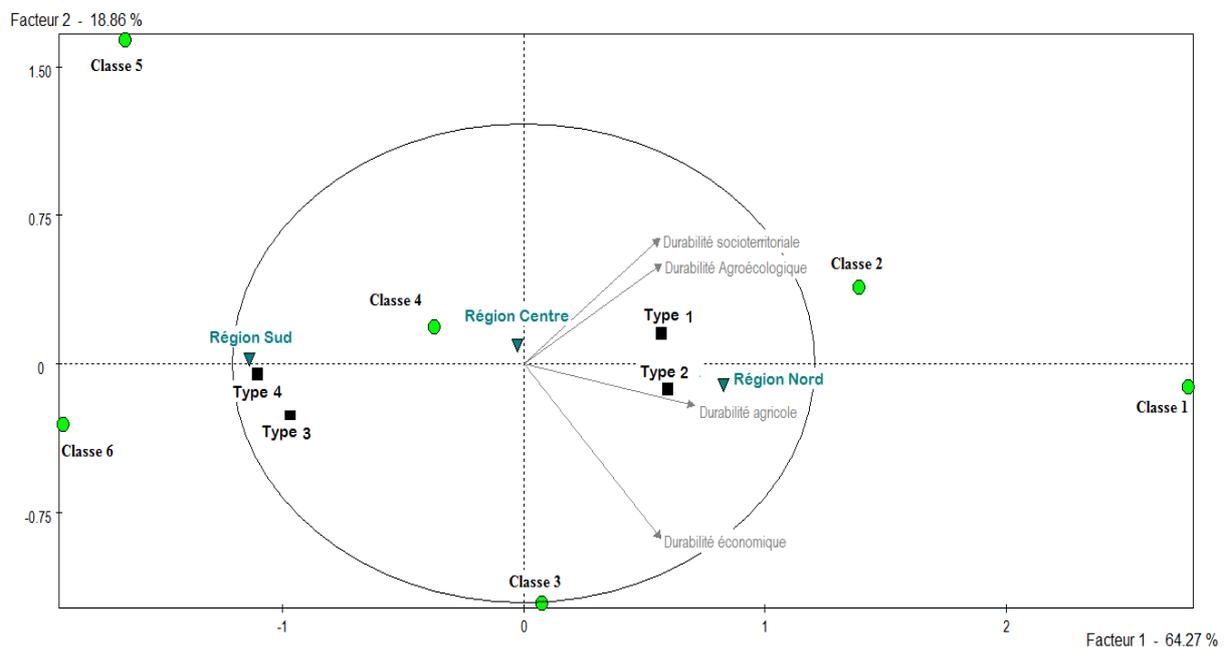
Trace de la matrice : 4.00			
Numéro	Pourcentage cumulé	Pourcentage	Valeur propre
2,5708	64,27	64,27	2,5708
0,7546	18,86	83,13	0,7546
0,5138	12,84	95,98	0,5138
0,1608	4,02	100,00	0,1608

#### 3.3.2. Types des classes de durabilité identifiées

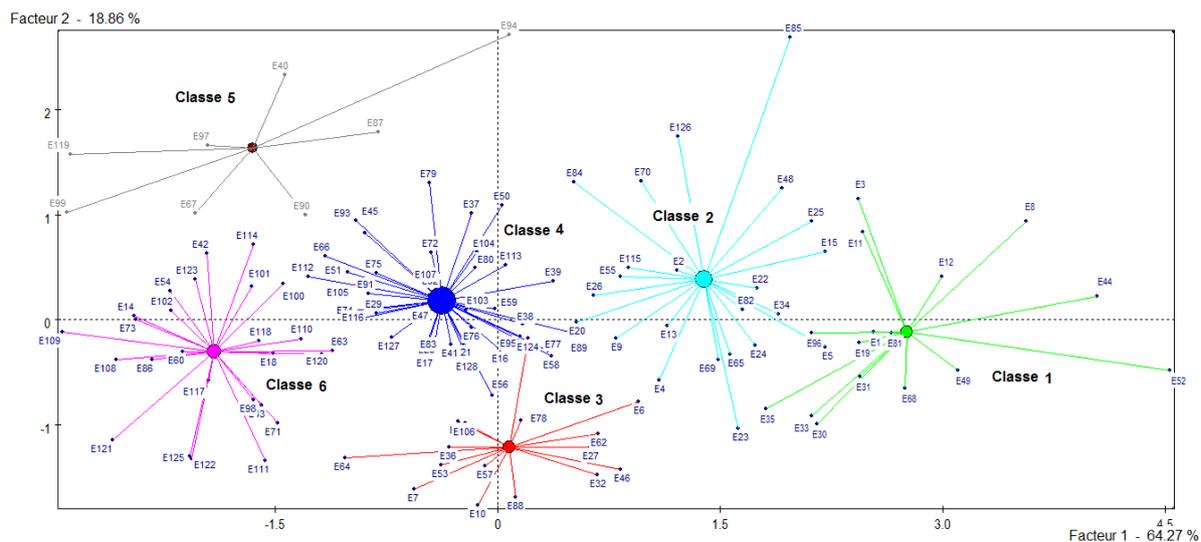
Une classification hiérarchique ascendante a permis d'identifier six classes de durabilité qui se distinguent par leur niveau de durabilité au niveau de chaque échelle (Figure 48 et 49).



**Figure 47:** Représentation graphique simplifiée du plan 1-2 de l'analyse en composante principales des composantes et échelles de durabilité



**Figure 48 :** Représentation selon sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale des six classes d'exploitations selon leur durabilité, en relation avec les types de systèmes d'élevage et les régions agro-bioclimatiques.



**Figure 49 :** Parangonne des 128 exploitations groupées selon leur degré de durabilité sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale des indicateurs, composantes et échelles de durabilité

- **Classe 1 : Exploitations à durabilité très forte (16 exploitations)**

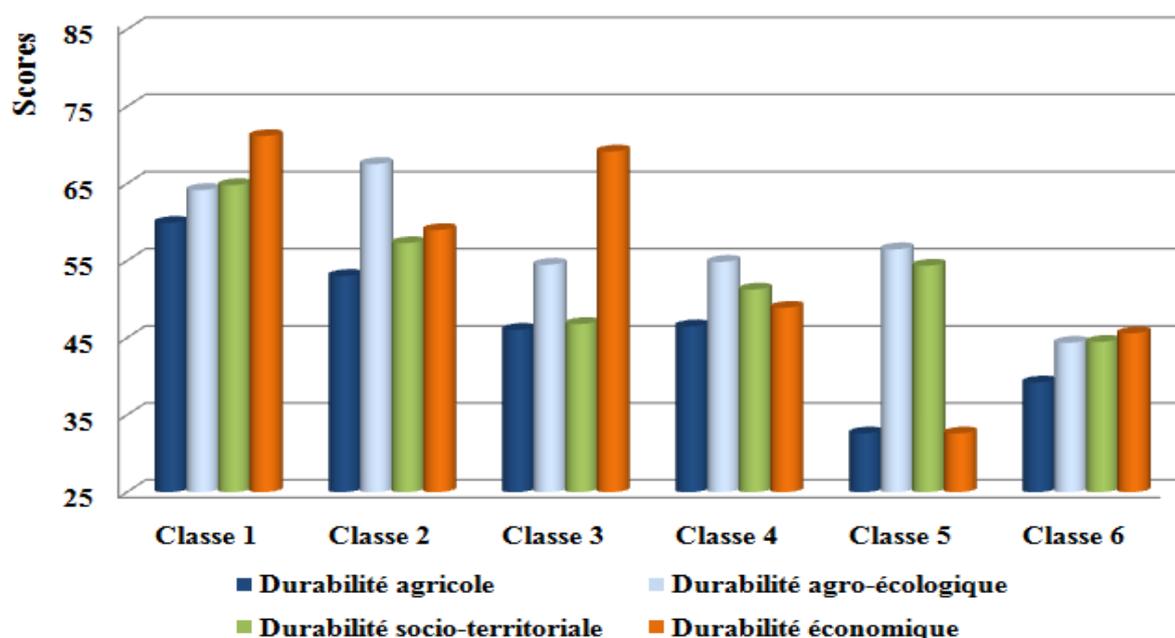
Cette classe affiche les meilleurs scores de durabilité pour les trois échelles de durabilité (agro-écologique, socio-territoriale et économique); ceci est confirmé par la corrélation positive (Annexe 6). La lecture du tableau 35 et de la figure 50 montrent une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les classes de typologie, avec des moyennes élevées pour la classe 1 par rapport aux autres classes quelle que soit l'échelle ou la composante de durabilité considérée. Quelques exceptions sont observées notamment pour l'échelle agro-écologique où il n'y a pas de différence entre la classe 1 et 2 et pour l'échelle économique où il n'y a pas de différence significative entre la classe 1 et 3.

- **Classe 2 : Exploitations à durabilité élevée (23 exploitations)**

Cette classe se caractérise par un niveau de durabilité agricole très moyen. Cependant, les scores des échelles de durabilité sont élevés ( $\geq 57,30\%$  du score théorique). La durabilité agricole est corrélée positivement avec les échelles agro-écologique et ses composantes (diversité domestique et pratiques agricoles) et l'échelle socio-territoriale et ses composantes (qualité des produits et du territoire et éthique et développement humain) (Annexe 6). L'analyse de la variance montre une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les classes de typologie, avec des moyennes élevées pour la classe 2 par rapport aux classes 3, 4, 5 et 6 quelle que soit l'échelle ou la composante de durabilité considérée (Tableau 35 et Figure 50).

**Tableau 35 :** Moyennes et écart types des différentes échelles et composantes de durabilité des exploitations enquêtées.

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
Durabilité	59,94 <sup>a</sup> ±6,02	53,04 <sup>b</sup> ±3,50	46,06 <sup>c</sup> ±2,93	46,51 <sup>c</sup> ±4,26	32,63 <sup>e</sup> ±4,27	39,23 <sup>d</sup> ±3,44
Agro-écologique	64,19 <sup>ab</sup> ±9,36	67,57 <sup>a</sup> ±7,19	54,50 <sup>c</sup> ±6,55	54,87 <sup>c</sup> ±5,57	56,50 <sup>bc</sup> ±9,06	44,38 <sup>d</sup> ±6,24
Socio-territoriale	64,81 <sup>a</sup> ±6,18	57,30 <sup>b</sup> ±6,15	46,81 <sup>d</sup> ±4,07	51,28 <sup>c</sup> ±4,76	54,38 <sup>bc</sup> ±7,23	44,50 <sup>d</sup> ±5,80
Economique	71,19±10,55	59,00 ±8,44	69,19 ±5,68	48,92 ±6,28	32,63 ±4,27	45,62 ±7,31
Diversité	23,13 <sup>a</sup> ±4,43	22,13 <sup>a</sup> ±4,28	16,06 <sup>b</sup> ±5,45	15,64 <sup>b</sup> ±4,05	16,63 <sup>b</sup> ±4,93	11,46 <sup>c</sup> ±4,27
Organisation de l'espace	20,25 <sup>ab</sup> ±3,77	22,83 <sup>a</sup> ±3,55	19,44 <sup>b</sup> ±2,61	20,08 <sup>b</sup> ±3,08	20,50 <sup>ab</sup> ±2,27	17,62 <sup>b</sup> ±2,61
Pratiques agricoles	20,81 <sup>a</sup> ±5,47	22,61 <sup>a</sup> ±4,10	19,00 <sup>ab</sup> ±3,63	19,15 <sup>ab</sup> ±4,82	19,38 <sup>ab</sup> ±4,50	15,31 <sup>b</sup> ±5,46
Qualité des produits	23,06 <sup>a</sup> ±3,45	20,17 <sup>ab</sup> ±4,33	14,56 <sup>cd</sup> ±4,72	17,46 <sup>bc</sup> ±4,22	16,88 <sup>bc</sup> ±3,94	13,08 <sup>d</sup> ±3,57
Emplois et services	21,25 <sup>ab</sup> ±3,21	21,83 <sup>a</sup> ±2,61	18,25 <sup>b</sup> ±2,05	20,08 <sup>ab</sup> ±3,19	23,25 <sup>a</sup> ±2,49	18,46 <sup>b</sup> ±3,93
Ethique	20,50 <sup>a</sup> ±3,56	15,30 <sup>b</sup> ±4,13	14,00 <sup>b</sup> ±4,10	13,74 <sup>b</sup> ±3,16	14,25 <sup>b</sup> ±4,17	12,96 <sup>b</sup> ±3,24
Viabilité économique	21,63 <sup>a</sup> ±6,33	16,35 <sup>b</sup> ±5,07	22,13 <sup>a</sup> ±4,65	11,54 <sup>c</sup> ±3,93	8,00 <sup>c</sup> ±1,07	11,38 <sup>c</sup> ±4,15
Indépendance	23,00 <sup>a</sup> ±1,32	21,96 <sup>ab</sup> ±1,58	21,56 <sup>ab</sup> ±1,82	21,46 <sup>ab</sup> ±2,08	15,88 <sup>c</sup> ±5,64	20,19 <sup>b</sup> ±3,74
Transmissibilité	14,56 <sup>a</sup> ±2,16	10,70 <sup>bc</sup> ±3,81	12,94 <sup>ab</sup> ±4,20	10,15 <sup>bc</sup> ±3,45	7,25 <sup>c</sup> ±3,20	9,19 <sup>c</sup> ±3,79
Efficienc	12,00 <sup>a</sup> ±4,38	10,00 <sup>a</sup> ±5,23	12,56 <sup>a</sup> ±3,50	5,77 <sup>b</sup> ±3,67	1,50 <sup>b</sup> ±1,60	4,85 <sup>b</sup> ±3,71
Nombre	16	23	16	39	8	26



**Figure 50.** Valeurs moyennes de la durabilité au niveau des six classes de durabilité identifiées par la classification hiérarchique

- **Classe 3 : Exploitations à durabilité moyenne (16 exploitations)**

Cette classe se positionne à un niveau très moyen par rapport à son niveau de durabilité agricole (46,06% du score théorique) et à mi-distance entre la classe 1 et la classe 5. En revanche, elle présente d'excellents résultats pour l'échelle économique (69 points sur 100). De plus, cette classe est corrélée très positivement avec l'échelle économique et ses composantes (viabilité économique et efficacité du système productif) (Annexe 6). En revanche, la corrélation est négative avec l'échelle socio-territoriale et ses composantes (qualité des produits et du territoire et emploi et services). L'analyse de la variance montre une différence significative ( $P < 0,05$ ) par rapport aux autres classes (Tableau 35 et Figure 50).

- **Classe 4 : Exploitations à durabilité très moyenne (39 exploitations)**

Cette classe comporte des exploitations dont le niveau de durabilité agricole est inférieur à la moyenne et qui sont agro-écologiquement plus durables qu'économiquement. Ceci est confirmé par la lecture de l'annexe 6 qui montre une corrélation négative avec l'échelle économique et ses composantes viabilité économique et efficacité du système productif. La comparaison au niveau des classes permet de constater que la classe 4 qui est moins durable économiquement est tout à fait l'opposée de la classe 4 qui est socialement moins durable. L'analyse de la variance montre une différence significative ( $P < 0,05$ ) puisque d'une part, elle est moins durable que les classes 1 et 2 et, d'autre part, elle est plus durable que les classes 5 et 6 (Tableau 35 et Figure 50).

- **Classe 5: Exploitations à durabilité faible (8 exploitations)**

Cette classe se caractérise par le niveau de durabilité agricole le plus faible (32,63% du score théorique) pour toutes les classes de durabilité ; elle est corrélée négativement avec l'échelle économique et aucune corrélation positive n'est observée avec cette dernière (Annexe 6). Le tableau 35 et la figure 50 révèlent une différence très hautement significative ( $P < 0,001$ ) entre les classes avec des moyennes de durabilité agricole et économique les plus faibles par rapport aux autres classes. Toutefois, les échelles agro-écologique et socio-territoriale de cette classe dont les scores sont supérieurs à la moyenne théorique sont nettement plus élevées que celles des classes 3, 4 et 6

- **Classe 6 : Exploitations à durabilité très faible (26 exploitations)**

Cette classe se caractérise par les plus faibles scores aussi bien de durabilité agricole que pour les autres échelles de durabilité (agro-écologique, socio-territoriale et économique). Ceci est confirmé par la corrélation négative rapportée dans l'annexe 7. Le tableau 35 et la

figure 50 montrent une différence très hautement significative ( $P < 0,001$ ) entre les classes avec des moyennes de durabilité les plus faibles par rapport aux autres classes. Néanmoins, quelques exceptions sont observées notamment pour la durabilité agricole et pour l'échelle économique et ses composantes pour lesquelles les scores de la classe 6 sont nettement supérieurs.

### **3.3.3 Appartenance des exploitations aux classes de durabilité, aux régions et aux types d'élevages**

Pour confirmer les résultats au niveau des régions et des types d'exploitations, nous avons eu recours aux valeurs tests des modalités illustratives (Tableau 36) qui ne décèlent aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les régions et les types d'exploitations sur les axes 1 et 2 (valeur test ayant une valeur absolue inférieure à 2). En effet, les exploitations des six classes identifiées n'appartiennent pas uniformément aux régions et aux types d'exploitations identifiées dans le premier chapitre (Tableau 37). Au niveau régional, les exploitations ayant le niveau de durabilité agricole le plus élevé se trouvent dans la région Nord. Du point de vue types d'exploitations, celles appartenant aux types 1 (exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier) et 2 (exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin) présentent les meilleurs niveaux de durabilité. Par contre, les exploitations du type 4 (exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier avec des cultures fourragères irriguées) présentent les plus bas niveaux de durabilité.

La figure 46 permet de positionner selon les deux premiers axes les quatre types d'élevage selon leur durabilité. Il apparaît que le type 2 est plus lié aux performances économiques, le type 1 est associé à l'échelle agro-écologique, le type 3 présente les plus mauvais scores pour l'échelle agro-écologique et le type 4 présente les plus bas scores pour l'échelle économique et la durabilité agricole. Parallèlement, on note que les exploitations de l'étage agro-bioclimatique Nord présentent les meilleures performances de durabilité ; cependant, les exploitations de la région Sud sont à l'opposée avec des performances plus faibles. Enfin, les exploitations de l'étage agro-bioclimatique Centre sont à mi-chemin entre les deux.

**Tableau 36 :** Valeurs Tests des modalités illustratives sur les axes 1 et 2 selon les régions et les types d'exploitations.

		Effectif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2
Régions	Nord	48	48,00	0,711	0,83
	Centre	46	46,00	0,02	-0,03
	Sud	34	34,00	1,31	-1,14
Types d'exploitations	Type 1	54	54,00	0,39	0,57
	Type 2	34	34,00	1,25	-1,10
	Type 3	29	29,00	0,38	0,60
	Type 4	11	11,00	1,39	-0,97

**Tableau 37.** Appartenance des 128 exploitations enquêtées aux classes de durabilité, aux régions et aux types d'élevages

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Total
	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	
Région Nord	11	14	7	10	1	5	48
Région Centre	5	7	7	18	4	5	46
Région Sud	0	2	2	11	3	16	34
Type 1	9	14	7	18	3	3	54
Type 2	6	7	5	5	3	3	30
Type 3	0	0	2	4	0	5	11
Type 4	1	1	2	12	2	15	33
Total	16	23	16	39	8	26	128

### 3.4. Effet des étages agro-bioclmatiques sur les performances de durabilité

Afin de comparer l'effet de l'impact climatique sur les performances de durabilité des exploitations enquêtées, une analyse de la variance a été appliquée aux différents indicateurs, composantes et échelles de durabilité pour l'ensemble des exploitations selon les étages agro-bioclmatiques.

#### 3.4.1. Echelle, composantes et indicateurs de durabilité agro-écologique

Pour la durabilité agro-écologiques, une différence significative ( $P < 0,05$ ) est observée entre les trois étages agro-bioclmatiques de la région pour l'échelle, les composantes diversité et pratiques agricoles et un certain nombre d'indicateurs (Tableau 38).

Pour l'échelle de durabilité agro-écologique, les scores sont plus élevés pour les exploitations de la région Nord et Centre avec respectivement 60,42 et 56,63 contre 49,82 points pour les exploitations de la région Sud. Ces résultats sont liés à une nette supériorité des scores obtenus par les composantes diversité et pratiques agricoles. Ils s'expliquent d'une part, par les conditions climatiques plus favorables qui favorisent une plus forte diversité des cultures pérennes (arboriculture et prairies naturelles qui contribuent également à la

protection de la ressource sol) et à moins d'irrigation, et d'autre part, à un faible usage des pesticides et des engrais, plus d'espaces pour la régulation écologique et une moindre dépendance énergétique.

Aucun effet régional n'est observée pour 10 indicateurs ( $P > 0,05$ ) : diversité des cultures annuelles (A1), diversité animale (A3), valorisation et conservation du patrimoine génétique (A4), assolement (A5), contribution aux enjeux environnementaux du territoire (A9), valorisation de l'espace (A10), gestion des surfaces fourragères (A11), effluents organiques (A13), pesticides (A14) et traitements vétérinaires (A5). Cependant, une différence significative est enregistrée pour les huit indicateurs restants.

Les exploitations de la région Nord enregistrent le meilleur score pour l'indicateur diversité des cultures pérennes (A2) avec une moyenne de 5,27 contre respectivement 3,04 et 1,53 points pour les exploitations de la région Centre et Sud. Cela est lié sans doute aux conditions climatiques plus favorables au développement de l'arboriculture dans la région Nord qui reçoit plus de précipitations. Par contre, les exploitations de la région Sud enregistrent pour l'indicateur dimension des parcelles (A6) des scores plus importants que ceux des exploitations de la région Nord et Centre avec respectivement 4,82, 3,79 et 3,57 points. Le principe de la méthode IDEA est simple: les parcelles de grande taille sont sensibles à l'érosion ; elles comportent souvent de nombreuses hétérogénéités pédologiques et favorisent la prolifération des ravageurs ce qui implique le recours systématique à des itinéraires techniques simplifiés qui ne prennent pas en considération les spécificités et particularités de la même parcelle. En revanche, les parcelles de petite et moyenne taille sont moins sensibles et nécessitent des itinéraires plus adaptés à la spécificité de la parcelle. La supériorité des performances des exploitations de la région Sud est liée à la taille moyenne des parcelles de même culture qui sont de l'ordre de 2,75 ha contre 7,27 et 7,93 ha respectivement pour la région Nord et Centre. La moyenne des plus grandes parcelles de même culture est inférieure à 6 ha contre 12,73 et 15,43 ha respectivement pour les exploitations de la région Nord et Centre.

Il en est de même pour l'indicateur gestion des matières organiques (A7) puisque les exploitations de la région Sud présentent le meilleur score. Du fait que la taille moyenne des exploitations de cette région est réduite avec une moyenne de 10,75 ha contre 43,13 et de 32,91 ha respectivement pour les fermes de la région Centre et Nord, le rapport utilisation du fumier par rapport à la SAU est plus élevé ce qui leur permet d'enregistrer un meilleur score.

**Tableau 38** : Scores moyens des indicateurs, composantes et échelle agro-écologique des trois étages agro-bioclimatiques.

	Région Nord	Région Centre	Région Sud	Max
<b>Echelle agro-écologique</b>	48	46	34	Max
A1-Diversité des cultures annuelles	5,19 <sup>a</sup> ±2,73	5,07 <sup>a</sup> ±2,98	5,03 <sup>a</sup> ±2,37	10
A2-Diversité des cultures pérennes	5,27 <sup>a</sup> ±3,24	3,04 <sup>ab</sup> ±2,96	1,53 <sup>b</sup> ±2,68	10
A3-Diversité animale	5,83 <sup>a</sup> ±2,18	6,02 <sup>a</sup> ±2,30	6,59 <sup>a</sup> ±2,36	9
A4-Valorisation du patrimoine génétique	2,42 <sup>a</sup> ±1,23	2,39 <sup>a</sup> ±1,37	2,12 <sup>a</sup> ±0,84	4
<b>Composante diversité domestique</b>	18,71 <sup>a</sup> ±6,29	16,52 <sup>ab</sup> ±5,51	15,26 <sup>b</sup> ±5,50	33
A5-Assolement	4,38 <sup>a</sup> ±2,08	4,57 <sup>a</sup> ±2,03	4,03 <sup>a</sup> ±1,53	7
A6-Dimension des parcelles	3,79 <sup>b</sup> ±1,76	3,57 <sup>b</sup> ±1,63	4,82 <sup>a</sup> ±0,52	5
A7-Gestion des matières organiques	2,15 <sup>ab</sup> ±1,38	1,70 <sup>b</sup> ±1,41	2,71 <sup>a</sup> ±1,27	4
A8-Zones de régulation écologique	4,77 <sup>a</sup> ±1,53	4,09 <sup>a</sup> ±2,00	2,62 <sup>b</sup> ±1,63	7
A9-Contribution aux enjeux environnementaux	1,52 <sup>a</sup> ±0,55	1,41 <sup>a</sup> ±0,65	1,24 <sup>a</sup> ±0,61	2
A10-Valorisation de l'espace	1,48 <sup>a</sup> ±1,68	1,76 <sup>a</sup> ±1,61	1,00 <sup>a</sup> ±1,54	4
A11-Gestion des surfaces fourragères	2,71 <sup>a</sup> ±0,99	2,76 <sup>a</sup> ±1,02	2,82 <sup>a</sup> ±0,87	4
<b>Composante organisation de l'espace</b>	20,79 <sup>a</sup> ±3,71	19,85 <sup>a</sup> ±3,55	19,24 <sup>a</sup> ±2,67	33
A12-Fertilisation	3,63 <sup>a</sup> ±2,49	3,80 <sup>a</sup> ±2,52	1,76 <sup>b</sup> ±2,34	6
A13-Effluents organiques liquides	1,58 <sup>a</sup> ±0,82	1,33 <sup>a</sup> ±0,79	1,50 <sup>a</sup> ±0,86	4
A14-Pesticides	4,27 <sup>a</sup> ±0,94	4,24 <sup>a</sup> ±1,04	4,32 <sup>a</sup> ±1,12	5
A15-Traitements vétérinaires	1,40 <sup>a</sup> ±0,61	1,59 <sup>a</sup> ±0,65	1,32 <sup>a</sup> ±0,64	3
A16-Protection de la ressource sol	2,75 <sup>a</sup> ±1,00	2,15 <sup>b</sup> ±1,41	1,35 <sup>c</sup> ±1,30	5
A17-Gestion de la ressource en eau	4,60 <sup>a</sup> ±1,58	4,41 <sup>ab</sup> ±0,83	3,97 <sup>b</sup> ±0,80	6
A18-Dépendance énergétique	2,69 <sup>a</sup> ±1,37	2,74 <sup>a</sup> ±1,61	1,09 <sup>b</sup> ±1,11	5
<b>Composante pratiques agricoles</b>	20,92 <sup>a</sup> ±4,59	20,26 <sup>a</sup> ±5,07	15,32 <sup>b</sup> ±4,38	34
<b>Echelle Agro-écologique</b>	60,42 <sup>a</sup> ±10,38	56,63 <sup>a</sup> ±8,53	49,82 <sup>b</sup> ±9,50	100

Les scores moyens des exploitations de la région Nord et Centre pour l'indicateur zone de régulation écologique (A8) sont plus importants avec respectivement 4,77 et 4,09 points contre 2,62 points pour les exploitations de la région Sud. Cette supériorité est due essentiellement aux conditions climatiques plus favorables à l'extension de l'arboriculture souvent non traitée, de prairies naturelles et de points d'eau. A cela s'ajoute la présence de plus de parcours non mécanisables dans la région Nord. Toutes ces conditions favorisent un meilleur fonctionnement des écosystèmes et le développement de la faune sauvage.

Le solde du bilan de l'azote à l'échelle de l'exploitation est un indicateur des risques de pollution azotée. Les performances de l'indicateur fertilisation (A12) sont plus importantes pour les exploitations des régions Centre et Nord que pour les exploitations de la région Sud. Le bilan azoté élevé à l'origine des faibles scores obtenus par les exploitations de la région Sud n'est pas lié à une utilisation massive d'engrais azotés, mais au recours massif à une alimentation animale basée sur des concentrés souvent importés rapportée à des surfaces moyennes moins importantes (10,75 ha contre 43,13 et de 32,91 ha respectivement pour la région Centre et Nord).

Il en est de même pour l'indicateur protection de la ressource sol (A16) pour lequel les exploitations de la région Sud enregistrent un faible score (1,35/5 points). Les exploitations de la région Nord et Centre enregistrent des scores moyens relativement plus élevés. Cette supériorité est liée essentiellement aux conditions agro-bioclimatiques qui autorisent la présence de l'arboriculture et de prairies permanentes.

Les scores de l'indicateur gestion de la ressource en eau (A17) sont plus élevés pour les exploitations de la région Nord grâce à la disponibilité d'une eau suffisamment renouvelable et à l'importance des précipitations. Les scores un peu plus faibles des exploitations de la région Sud sont dus essentiellement au déficit de précipitations et aux recours massif à l'irrigation à partir de sources moyennement profondes et peu renouvelables. D'ailleurs, les services de l'hydraulique de la Wilaya ont déclenché la sonnette d'alarme en interdisant toute autorisation de forage jusqu'à la régénération de la nappe phréatique.

Les valeurs l'indicateur dépendance énergétique (A18) des exploitations de la région Sud se révèlent plus faibles que celles de la région Centre et Nord. En effet, la consommation d'énergie par les exploitations de la région Sud est plus élevée ; elle est de l'ordre de 1 213 litres contre une moyenne de 798 litres d'équivalent fioul/ha (EFH) pour l'ensemble de l'échantillon enquêté. Certes, la consommation générale moyenne en énergie non renouvelable (fioul et électricité) n'est pas très élevée (37,24% de la consommation totale en énergie soit 297 litres d'EQF/ha) ; cependant le recours massif aux concentrés achetés pour alimenter le cheptel fait grimper la consommation de ces exploitations à 916 litres d'EQF/ha ce qui se traduit par conséquent par une baisse des scores obtenus.

### **3.4.2. Echelle, composantes et indicateurs de durabilité socio-territoriale**

Pour la durabilité socio-territoriale, une différence significative ( $P < 0,05$ ) est observée entre les trois étages agro-bioclimatiques de la région pour l'échelle, les composantes qualité des produits et éthique et développement humain et un certain nombre d'indicateurs (Tableau 39).

La durabilité socio-territoriale constitue le point faible de la majorité des exploitations enquêtées (52,31 points sur 100). Les exploitations de la région Sud enregistrent des scores inférieurs à la moyenne théorique (50 points). Cette situation est influencée par la faiblesse des scores obtenus par les indicateurs des composantes qualité des produits et du territoire et éthique et développement humain.

Concernant les indicateurs de cette échelle, l'effet régional ( $P < 0,05$ ) n'est observé que pour 3 indicateurs.

Une nette supériorité est enregistrée par la région Nord et Centre avec des moyennes relativement plus élevées pour l'indicateur démarche de qualité (B1) comparativement à la région Sud et qui s'expliquerait par la proximité des producteurs, des consommateurs et la présence de l'arboriculture souvent non traitée.

**Tableau 39** : Scores moyens des indicateurs, composantes et échelle socio-territoriale des trois étages agro-bioclimatiques.

	Région Nord	Région Centre	Région Sud	Max
<b>Echelle Socio-territoriale</b>	48	46	34	
B1-Démarche de qualité	5,38 <sup>a</sup> ±2,94	4,20 <sup>ab</sup> ±3,15	3,03 <sup>b</sup> ±3,49	10
B2-Valorisation du patrimoine bâti et paysage	4,46 <sup>a</sup> ±2,19	3,74 <sup>a</sup> ±2,13	3,94 <sup>a</sup> ±1,74	8
B3-Traitement des déchets non organiques	2,29 <sup>ab</sup> ±0,99	2,54 <sup>a</sup> ±0,96	1,94 <sup>b</sup> ±1,01	5
B4-Accessibilité de l'espace	3,08 <sup>a</sup> ±1,53	3,22 <sup>a</sup> ±1,19	2,76 <sup>a</sup> ±1,18	5
B5-Implication sociale	3,60 <sup>a</sup> ±1,12	3,61 <sup>a</sup> ±1,16	3,71 <sup>a</sup> ±1,09	5
<b>Composante qualité des produits</b>	18,81 <sup>a</sup> ±4,92	17,30 <sup>ab</sup> ±5,27	15,38 <sup>b</sup> ±4,65	33
B6-Valorisation des filières courtes	4,00 <sup>a</sup> ±0,88	3,89 <sup>a</sup> ±0,92	4,09 <sup>a</sup> ±0,93	5
B7-Autonomie	3,88 <sup>a</sup> ±1,84	4,28 <sup>a</sup> ±1,87	3,82 <sup>a</sup> ±1,57	10
B8-Services, pluriactivités	2,21 <sup>a</sup> ±1,25	2,48 <sup>a</sup> ±1,21	2,06 <sup>a</sup> ±1,15	4
B9-Contribution à l'emploi	5,00 <sup>ab</sup> ±1,22	4,52 <sup>b</sup> ±1,35	5,15 <sup>a</sup> ±0,89	6
B10-Travail collectif	1,46 <sup>a</sup> ±1,77	1,93 <sup>a</sup> ±1,93	1,56 <sup>a</sup> ±1,54	4
B11-Pérennité probable	3,52 <sup>a</sup> ±0,95	3,41 <sup>a</sup> ±0,88	3,21 <sup>a</sup> ±1,20	4
<b>Composante emploi et services</b>	20,06 <sup>a</sup> ±3,16	20,52 <sup>a</sup> ±3,56	19,88 <sup>a</sup> ±3,60	33
B12-Contribution à l'équilibre alimentaire	1,98 <sup>a</sup> ±2,24	1,87 <sup>a</sup> ±2,32	0,68 <sup>b</sup> ±1,30	7
B13-Bien-être animal	2,79 <sup>a</sup> ±0,99	2,54 <sup>a</sup> ±1,05	2,47 <sup>a</sup> ±1,13	4
B14-Formation	2,31 <sup>a</sup> ±1,87	1,35 <sup>b</sup> ±1,66	1,09 <sup>b</sup> ±1,08	5
B15-Intensité de travail	2,02 <sup>a</sup> ±1,66	2,50 <sup>a</sup> ±1,72	2,79 <sup>a</sup> ±1,81	6
B16-Qualité de vie	3,21 <sup>a</sup> ±1,24	3,20 <sup>a</sup> ±1,49	2,76 <sup>a</sup> ±1,18	5
B17-Isolement	1,60 <sup>a</sup> ±1,18	1,80 <sup>a</sup> ±1,09	1,62 <sup>a</sup> ±1,04	3
B18-Accueil, hygiène et sécurité	1,73 <sup>a</sup> ±0,82	1,65 <sup>a</sup> ±0,64	1,71 <sup>a</sup> ±0,72	4
<b>Composante éthique et développement</b>	15,65 <sup>a</sup> ±3,74	14,91 <sup>ab</sup> ±4,60	13,12 <sup>b</sup> ±3,57	34
<b>Echelle Socio-territoriale</b>	54,60 <sup>a</sup> ±7,36	52,83 <sup>a</sup> ±9,51	48,38 <sup>b</sup> ±6,83	100

Les scores moyens de l'indicateur contribution à l'emploi (B9) sont plus élevés au Sud et au Nord du fait que les éleveurs associent l'élevage aux cultures maraichères dans la région Sud et à l'arboriculture dans la région Nord et dont les besoins en main d'œuvre (surtout saisonnière) sont plus élevés.

Le score de l'indicateur formation (B14) est relativement faible (32,81% du score maximum théorique) pour l'ensemble des exploitations. En effet, la formation est absente chez 73,43% des éleveurs enquêtés. La supériorité des scores obtenus par les exploitations de la région Nord est liée essentiellement à la prédisposition de ces exploitations à recevoir des stagiaires et des étudiants.

### 3.4.3. Echelle, composantes et indicateurs de durabilité économique

L'analyse de la variance entre les trois étages agro-bioclimatiques de la région d'étude montre une différence significative pour l'échelle, les composantes viabilité et efficacité du processus productif et un certain nombre d'indicateurs (Tableau 40).

Pour l'échelle de durabilité économique, les exploitations de la région Sud enregistrent les plus faibles scores (46,71 points sur 100). Ces résultats s'expliquent par l'importance des intrants qui se traduit par une faible efficacité du processus productif, la faiblesse des capitaux et des surfaces agricoles (10,75 ha contre 43,13 et 32,91 ha respectivement pour les exploitations de la région Centre et Nord) qui agit négativement sur la viabilité économique et la transmissibilité de ces exploitations ainsi que des rendements aléatoires, surtout des cultures céréalières qui sont souvent affectées par des épisodes de sécheresses.

**Tableau 40 :** Scores moyens des indicateurs, composantes et échelle socio-territoriale des trois étages agro-bioclimatiques.

	Région Nord	Région Centre	Région Sud	Max
<b>Echelle Economique</b>	48	46	34	
C1-Viabilité économique	11,17 <sup>a</sup> ±6,64	7,48 <sup>b</sup> ±6,95	5,06 <sup>b</sup> ±4,13	20
C2-Taux de spécialisation économique	6,42 <sup>a</sup> ±1,01	6,48 <sup>a</sup> ±1,05	6,71 <sup>a</sup> ±1,09	10
<b>Composante viabilité économique</b>	17,58 <sup>a</sup> ±6,39	13,96 <sup>b</sup> ±6,82	11,76 <sup>b</sup> ±4,02	30
C3-Autonomie financière	14,00 <sup>a</sup> ±2,58	14,09 <sup>a</sup> ±1,77	13,24 <sup>a</sup> ±3,55	15
C4-Sensibilité aux aides et aux quotas	7,21 <sup>a</sup> ±1,22	7,54 <sup>a</sup> ±1,49	7,18 <sup>a</sup> ±1,40	10
<b>Composante dépendance financière</b>	21,21 <sup>a</sup> ±2,88	21,63 <sup>a</sup> ±2,50	20,41 <sup>a</sup> ±3,85	25
C5-Transmissibilité économique	11,35 <sup>a</sup> ±4,20	11,24 <sup>a</sup> ±3,77	9,32 <sup>a</sup> ±3,71	20
C6-Efficacité du processus productif	10,19 <sup>a</sup> ±4,49	6,98 <sup>b</sup> ±5,80	5,21 <sup>b</sup> ±3,64	25
<b>Echelle économique</b>	60,31 <sup>a</sup> ±12,19	53,80 <sup>b</sup> ±13,91	46,71 <sup>c</sup> ±9,11	100
<b>Durabilité agricole</b>	51,21 <sup>a</sup> ±8,06	46,22 <sup>b</sup> ±7,34	41,97 <sup>c</sup> ±6,97	100

Pour ce qui concerne les indicateurs, aucun effet régional n'est observé pour quatre indicateurs ( $P > 0,05$ ) (taux de spécialisation économique (C2), autonomie financière (C3), sensibilité aux aides et aux quotas (C4) et transmissibilité économique (C5). En revanche, une différence significative est enregistrée pour les indicateurs viabilité économique (C1) et efficacité du processus productif (C6).

Pour l'indicateur viabilité économique (C1), ce sont les exploitations de la région Nord qui enregistrent le meilleur score (11,17 points contre respectivement 7,48 et 5,06 points pour les exploitations de la région Centre et Sud). Ces performances sont liées essentiellement à la présence de l'arboriculture et aux rendements qui sont nettement plus importants. En effet, pour la céréaliculture et la production laitière, les rendements moyens sont de 16,25 q/ha et 4362,5 litres/vache pour les exploitations de la région Nord contre respectivement 14,64 et 12,04 q/ha et 4100,6 et 3935,3 litres/vaches pour les exploitations de la région Centre et Sud.

En outre, les exploitations de la région Nord disposent en moyenne de 25,31 UGB contre 22,41 et 17,21 UGB respectivement pour les exploitations de la région Centre et Sud.

Du fait que les éleveurs utilisent moins d'intrants (surtout pour l'arboriculture) et privilégient leurs propres ressources, ce sont les exploitations de la région Nord aux conditions climatiques plus favorables qui enregistrent les meilleurs scores pour l'indicateur d'efficacité du processus productif (C6).

### **3.4.4. Durabilité agricole**

Même si les meilleures performances de durabilité agricole des exploitations de l'étage agro-bioclimatique Nord se révèlent légèrement supérieures à la moyenne générale (Tableau 40), beaucoup de travail reste à faire afin d'améliorer la durabilité agricole pour la majorité des exploitations des trois régions. Ainsi, des efforts particuliers doivent être consacrés par les éleveurs pour améliorer les performances socio-territoriales et économiques de leur exploitation.

## **4. Discussion**

L'analyse de la durabilité des exploitations laitières de la zone semi aride sétifienne montre une grande diversité de résultats quels que soient le type d'exploitations, d'étage agro-bioclimatique ou la spécificité de production. Cela montre qu'en termes de développement durable, les choix des chefs d'exploitations sont d'une importance primordiale. L'observation des résultats moyens de la durabilité des 128 exploitations montre :

### **4.1. Au niveau des indicateurs :**

Sur l'ensemble des 42 indicateurs calculés, 14 se caractérisent par une valeur moyenne supérieure aux deux tiers du score maximal ce qui traduit l'existence de pratiques favorables au développement durable de l'élevage et qui peuvent être considérées comme des atouts à prendre en compte et à mettre en application. Il s'agit de diversité animale, dimension des parcelles (A6), gestion des surfaces fourragères (A11), pesticides et produits vétérinaires (A14), gestion de la ressource en eau (A17), implication sociale (B5), Valorisation par filières courtes (B6), contribution à l'emploi (B9), pérennité prévue (B11), bien être animal (B13), taux de spécialisation économique (C2), et autonomie financière (C3).

Sept indicateurs (diversité des cultures pérennes (A2), valorisation de l'espace (A10), traitement des effluents (A13), contribution à l'équilibre alimentaire mondial (B12), formation (B14), intensité de travail (B15) et efficacité du processus productif (C6)) ont des

valeurs moyennes relativement faibles (<40% du score maximal). Ce sont des indicateurs, soit qui posent problème au niveau des exploitations bovines laitières en Algérie, soit des indicateurs auxquels les éleveurs portent moins d'intérêt. Ils constituent des obstacles et des contraintes pour un élevage durable, et c'est à ce niveau qu'il faudra intervenir afin de minimiser les dégâts qui sont engendrés au travers des mauvaises pratiques et techniques d'élevage dans le but de concilier les bonnes pratiques agro-environnementales, de bons liens sociaux et une bonne gestion économique de l'exploitation agricole.

Enfin, 21 indicateurs présentent des scores assez moyens qui peuvent être améliorés. En général, il s'agit d'un système de compensation entre les variables d'un même indicateur qui font que l'indicateur ne soit ni optimum ni catastrophique. Les scores moyens obtenus pour ces indicateurs sont liés à un système de compensation soit entre variables au sein d'un même indicateur, soit entre les exploitations pour le même indicateur ou bien aux modifications effectuées sur l'échelle de ces indicateurs qui font qu'ils enregistrent des scores moyens qu'ils n'auraient pas obtenus en utilisant la grille IDEA.

### **4.2. Au niveau des échelles et de la durabilité agricole**

La durabilité agro-écologique présente les meilleures performances de durabilité pour les élevages enquêtés puisqu'elle atteint une moyenne de 56,24 points sur 100, soit 56,24 % du maximum théorique pour l'ensemble des exploitations. Cette valeur est inférieure à celle obtenue par Yakhlef *et al.* (2005), Yakhlef *et al.* (2008), Bir *et al.* (2011) pour la même région avec respectivement 70, 67,6 et 64%. Elle est également inférieure à celle rapportée par Ghozlane *et al.* (2006) pour la wilaya de Tizi Ouzou, soit 65,5%. Cependant, elle se révèle nettement supérieure à celle rapportée, d'une part, par Bekhouche (2004 et 2011) et Ikhlef *et al.* (2015) pour la région de la Mitidja. Ces résultats s'expliquent d'une part, par les scores relativement supérieurs obtenus par les différentes composantes de cette échelle : 51,54% pour la composante diversité des productions, 60,72% pour la composante organisation de l'espace et 56,46% pour la composante pratiques agricoles, et, d'autre part, par les moyennes assez fortes d'un certain nombre d'indicateurs (diversité végétale (A1) et animale (A3), assolement (A5), dimension des parcelles (A6), gestion des surfaces fourragères (A11), usage des pesticides (A14) et irrigation(A17)). Toutefois, une amélioration doit être faite au niveau de plusieurs indicateurs surtout ceux ayant un score très faible (diversité des cultures pérennes (A2), valorisation de l'espace (A10), effluents organiques (A13), protection du sol (A16) et dépendance énergétique (A18)).

La durabilité socio-territoriale constitue le point faible pour la majorité des exploitations avec un score moyen qui avoisine 52,31% du maximum théorique. Ce score est de loin plus important que le score rapporté par Yakhlef *et al.* (2008) pour la même région (22,76%). Il reste similaire à celui rapporté par Bir *et al.* (2011) pour la même région. Il est en revanche plus élevé que les scores rapportés par Ghozlane *et al.* (2006) pour la région de Tizi-Ouzou (36,06%) et Bekhouche (2004 et 2011) pour la Mitidja (29,43 et 34,88%). Cette échelle constitue également le facteur limitant pour les élevages laitiers en Tunisie (M'Hamdi *et al.*, 2009). Cette situation est influencée par la faiblesse des scores obtenus par les composantes qualité des produits et du territoire et éthique et développement humain. Cependant, la composante emploi et services affiche un niveau de durabilité très acceptable. Tous les aspects liés à la qualité des produits, aux différents services rendus au territoire et à l'éthique ne sont pas pris en compte par les éleveurs qui privilégient plus l'aspect rentabilité de l'exploitation que la citoyenneté. Cela explique la nécessité d'une amélioration qui doit être faite au niveau de plusieurs indicateurs surtout ceux ayant des scores très faibles (démarche de qualité (B1), autonomie (B7), travail collectif (B10), contribution à l'équilibre alimentaire (B12), formation (B14), intensité de travail (B15) et hygiène et sécurité (B18)). Seul l'indicateur pérennité probable de l'exploitation (B11) atteint un score très important, soit 3,40 sur 4. Cette valeur élevée renvoie au caractère d'attachement des populations locales à l'activité agricole (Djenane, 1997).

Pour sa part, la durabilité économique est très hétérogène ; elle atteint une valeur moyenne de 54,36% du maximum théorique (54,36 points sur 100). Elle est nettement proche des scores rapportés par Yakhlef *et al.* (2008) et Bir *et al.* (2011) pour la même région et Bekhouche (2011) pour la Mitidja, soit respectivement 49, 54,4 et 50%. Contrairement aux échelles agro-écologiques et socio-territoriales, l'échelle économique se caractérise par une amplitude relativement plus importante des scores au niveau de ses différents indicateurs. Les exploitations présentent l'avantage d'avoir un niveau de spécialisation modéré et une assez bonne marge brute. L'indépendance économique acceptable de ces exploitations est le résultat d'une autonomie financière considérable et de la faiblesse des aides directes. De plus, l'importance des capitaux agit positivement sur la transmissibilité de ces exploitations (surtout privées) de grande taille alors que l'importance des intrants se traduit par une faible efficacité du processus productif.

Les notations de la durabilité varient de 26 à 71 points avec une valeur moyenne de 46,96 points/100. Ce résultat est comparable à celui rapporté par Bir (2008) pour la même région soit 47,9%.

### **4.3. Sensibilité de la durabilité des exploitations aux aléas climatiques**

La comparaison des performances des trois échelles de durabilité et de la durabilité agricole des exploitations des trois étages agro-bioclmatiques de la région d'étude laisse apparaître des différences. Les meilleures performances sont obtenues par les exploitations de l'étage agro-bioclmatique Nord avec des scores relativement plus élevés que ceux des exploitations de la région Centre et surtout des exploitations de la région Sud.

Les scores élevés des exploitations de la région Nord pour l'échelle agro-écologique sont liés à la nette supériorité des scores obtenus par les composantes diversité et pratiques agricoles. Ils s'expliquent par les conditions climatiques plus favorables, une forte diversité des cultures pérennes, moins d'irrigation, un faible usage des pesticides et des engrais, plus d'espaces pour la régulation écologique et une moindre dépendance énergétique.

Les scores de durabilité socio-territoriale des exploitations de la région Sud sont inférieurs à la moyenne théorique (50 points). Les faibles valeurs de cette échelle sont souvent liées au travail collectif moindre, à un taux élevé d'aliments concentrés importés rapportés à la SAU, à une absence de formation et d'implication sociale, à une qualité de vie moyenne et à l'isolement. Par conséquent, les scores obtenus par les composantes qualité des produits et du territoire et éthique et développement humain sont faibles.

Les faibles scores obtenus par les exploitations de la région Sud pour l'échelle de durabilité économique s'expliquent pour leur part par l'importance des intrants qui se traduit par une faible efficacité du processus productif.

## **5. Conclusion**

L'analyse globale de la durabilité laisse apparaître une même tendance pour la majorité des exploitations: elles sont plus durables à l'échelle agro-écologique et économique et plutôt moins durables à l'échelle socio-territoriale. La caractérisation du profil de durabilité de ces exploitations laisse apparaître des tendances bien distinctes qui sont en relation avec les différents contextes agro-bioclmatiques de la région d'étude. En fait, les performances des trois échelles de durabilité et de la durabilité agricole des trois étages agro-bioclmatiques de la région d'étude montrent que les meilleures performances sont obtenues par les exploitations de l'étage agro-bioclmatique Nord. En revanche, les exploitations de l'étage bioclmatique Sud enregistrent les plus bas scores alors que les scores des exploitations de la région Centre sont intermédiaires.

Malgré les limites de l'étude, liées en particulier au nombre réduit d'exploitations enquêtées, la grille d'évaluation de la durabilité conçue pour le contexte semi aride sétifien fournit une image globalement représentative de la durabilité de l'agriculture algérienne et pourrait donc servir à identifier les systèmes de production les plus "durables". L'analyse de leurs caractéristiques devrait aider à mieux comprendre les déterminants et les ressorts susceptibles d'être reproduits et valorisés dans une démarche de promotion de l'agriculture durable.

## **CHAPITRE V. ANALYSE CRITIQUE DE LA METHODE IDEA**

## CHAPITRE V. ANALYSE CRITIQUE DE LA METHODE IDEA

### 1. Introduction

L'objectif assigné à cette étude consiste à évaluer la durabilité agricole des exploitations laitières de la zone semi aride sétifienne par la méthode IDEA. La finalité n'est pas une simple vision sur la réalité à travers une méthode d'origine exotique (française). Notre souci est d'apprécier sa compatibilité avec la situation algérienne en général et sa pertinence dans les conditions du semi aride en particulier et cela, après avoir procédé aux modifications qui nous ont semblé indispensables.

L'analyse critique de la nouvelle grille d'évaluation considère qu'un indicateur doit être : fiable, c'est-à-dire capable de produire le même résultat pour deux états identiques, précis en différenciant des états proches, reflétant la réalité de terrain et pertinent pour l'utilisateur.

Nous avons procédé lors de la construction de la nouvelle grille à une pondération différente de la méthode IDEA surtout pour ce qui concerne la fixation des bornes extrêmes des indicateurs. Ces changements ont permis de donner à chaque indicateur son poids par rapport à la note finale et de justifier que l'addition des notes correspond exactement aux bornes des composantes de durabilité fixées.

L'intérêt des modifications proposées dans le présent chapitre repose sur leur objectif à savoir être des outils d'aide à la décision stratégique. Les indicateurs doivent par conséquent permettre d'élaborer un diagnostic plus précis et compréhensible des pratiques mises en œuvre à l'échelle de l'exploitation sur le niveau de durabilité tout en gardant les objectifs et indicateurs définis par la méthode originale. De plus, les indicateurs doivent permettre de localiser les points sensibles de l'exploitation et de faire évoluer les pratiques responsables.

Les données nécessaires à leur calcul doivent être facilement récupérables et suffisantes pour que l'indicateur reflète au mieux la réalité.

L'évaluation de la durabilité à l'aide de la nouvelle grille a permis selon les résultats de l'enquête de relever plusieurs remarques dont la prise en compte permet un affinage de la méthode pour une meilleure précision des résultats. Les remarques relevées se résument ainsi :

## **2. Des difficultés à recueillir les données**

### **2.1. Les données économiques**

Recueillir les données à prendre en compte pour calculer les indicateurs de l'échelle économique pose beaucoup de problèmes. En fait, l'accès aux données économique n'a pas été tout à fait facile au cours de nos enquêtes. La difficulté est venue du manque de clarté ou de détails concernant les ventes et les achats du système de production car la plupart des enquêtés ne disposent pas d'un cahier de comptabilité et préfèrent parler de leur profession et non pas de leur revenus.

En général, pour l'ensemble des données économiques nécessaires au traitement de la grille IDEA, il serait bon de préciser dans le détail les informations nécessaires pour le calcul des différents indicateurs.

### **2.2. Absence de données régionales et nationales**

Nous avons rencontré des problèmes concernant la disponibilité de références nécessaires au calcul de certains indicateurs comme la gestion des ressources en eau (A17), la fertilisation (A12), la contribution aux enjeux environnementaux du territoire (A9), les pesticides (A14), les traitements vétérinaires (A15), la qualité des aliments produits (B1), l'emploi et services (B8) et la transmissibilité économique (C5). En effet, ces indicateurs nécessitent des références qui doivent être déterminées soit à l'aide d'expérimentations ultérieures soit à l'aide d'experts pluridisciplinaires.

### **2.3. Les données à dire d'agriculteur et de l'enquêteur**

Certains indicateurs socio-territoriaux sont calculés grâce à des informations recueillies à dire d'agriculteurs. Ce type de renseignements pose certains problèmes : les personnes enquêtées ont rarement des réponses précises et l'enquêteur ne peut pas se faire une idée de la réalité.

- **Les données influencées par le tempérament de l'enquêté**

Certains indicateurs socio-territoriaux reflètent le sentiment direct de l'enquêté. Il s'agit principalement des indicateurs intensité du travail (B13), qualité de vie (B14) et isolement (B15) qui peuvent être influencés par le sentiment à court terme de l'enquêté. Une période de surcharge précédant l'enquête de quelques jours peut avoir une influence directe sur la valeur de l'indicateur B13. L'exploitant peut nous signaler une qualité de vie meilleure et l'absence du sentiment d'isolement durant une période qui coïncide avec un bon bilan économique comme il peut radicalement changer selon les scénarios locaux.

- **Les données qui changent selon les connaissances de l'enquêteur**

Certaines modalités de calcul ont un caractère de subjectivité et elles sont souvent influencées par le tempérament de l'enquêteur. En fait, les aptitudes et les compétences de l'enquêteur ont un rôle primordial dans la détermination et l'attribution du score final pour les indicateurs. Il s'agit essentiellement des indicateurs A10 (action en faveur du patrimoine naturel), A16 (bien-être animal), B1 (qualité des aliments produits), B2 (valorisation du patrimoine bâti et du paysage) et B16 (accueil, hygiène et sécurité). Pour cette raison, il serait plus approprié de réintroduire une liste précise pour ces modalités dans un manuel facilement compréhensible par l'enquêteur.

### **3. Des modalités de calcul et des barèmes à revoir**

#### **3.1. Les indicateurs trop rigides**

Un certain nombre d'indicateurs, du fait de leur modalité de calcul, ne prennent pas en compte des situations, non pas exceptionnelles, mais peu fréquentes. Ainsi, des exploitations peuvent être sanctionnées injustement. Comme par exemple pour l'indicateur assolement (A6) pour lequel une note de 0 est attribuée à toute exploitation qui a une culture qui dépasse 50 % de la surface assolée alors que dans la zone semi aride sétifienne, la culture de blé occupe souvent plus de 50 % de la surface assolée. De plus, cet indicateur pénalise les exploitations spécialisées (élevage - fourrages et élevage - céréales). En effet, la majeure partie de la surface de ces exploitations est constituée soit de prairies temporaires ou bien de cultures céréalières. De ce fait, ces exploitations obtiennent des notes médiocres pour cet indicateur, non justifiées du point de vue environnemental.

Exemple de calcul :

- Exploitation A (5 ha de prairies naturelles ,4 ha d'arboriculture et 10 ha de fourrage (avoine)). Cette exploitation obtient la note 0 car plus de 50 % de la surface assolée est composée d'avoine.

- Exploitation B (3 cultures céréalières réparties dans les mêmes proportions) : cette exploitation obtient 5 points car aucune culture n'occupe une surface supérieure à 35 % de la surface assolée. Pour cela, il est nécessaire de revoir la pondération de cet indicateur.

### **3.2. Des indicateurs donnant une information redondante**

La méthode IDEA évalue la durabilité des exploitations d'un point de vue global. Il existe ainsi des liens entre chaque indicateur. Une même notion peut être abordée sous différents angles, comme par exemple la fertilisation abordée à travers plusieurs indicateurs : un indicateur traitant du bilan azoté et l'autre du traitement des effluents. Cet aspect de la méthode IDEA est fondé sur la vocation pédagogique de la grille et sur l'idée, logique, qu'il y a de nombreuses connections entre les diverses pratiques agricoles et les différents ateliers de l'exploitation.

## **4. Les problèmes posés par la sommation des indicateurs**

Un certain nombre de remarques liées aux résultats d'enquêtes portent sur le problème de l'agrégation des notes obtenues pour chaque indicateur.

### **4.1. La signification des extrêmes**

A chaque indicateur est attribuée une note maximum et une note minimum. Ce barème représente en pratique la pondération des indicateurs les uns par rapport aux autres. L'attribution de ces notes implique indirectement un jugement. Ainsi, la note maximum représente le seuil jugé suffisant à la durabilité pour un indicateur donné. Le choix de cet extrême doit donc suivre une certaine logique.

L'étude de quelques indicateurs permet de dégager certains problèmes liés à ces extrêmes. Ainsi, il est permis de constater :

- **Des maxima souvent inaccessibles**

Pour obtenir le maximum de points attribués à l'indicateur efficacité du processus productif, il faut que le taux d'efficacité soit de 90%. Ce cas est pratiquement impossible à atteindre surtout pour les exploitations laitières dont une part importante d'intrants revient excessivement chère.

- **Des extrêmes trop souvent atteints**

Si les scores extrêmes sont facilement atteints, ceci nous conduit à nous interroger sur la sensibilité et la robustesse de l'indicateur.

Les résultats de l'enquête montrent que les indicateurs A6, A14, A17, B5, B6, B9 B11 et C3 présentent des scores moyens qui varient entre 73 et 92% du score maximal théorique. Il ne s'agit pas d'indicateurs sensibles, mais ces résultats reflètent cependant une situation réelle.

#### **4.2. Des informations perdues**

- **La viabilité, un pilier de la durabilité**

Le principal problème de cet indicateur est sa pondération. En effet, la viabilité économique d'une exploitation est un des piliers de l'agriculture durable (LANDAIS, 1998). Or elle ne représente que 20 points sur l'ensemble de la grille ce qui est très faible.

Du fait de la sommation des indicateurs, l'information « viabilité », importante en terme de durabilité, est ainsi noyée parmi l'ensemble des indicateurs économiques (20 points sur 100 au total).

#### **5. Propositions opérationnelles d'utilisation**

Les premiers résultats issus de cette étude ont montré une image imparfaite mais réaliste de la durabilité de l'agriculture algérienne. Cependant, en transposant l'essentiel des indicateurs IDEA, outil centré sur le diagnostic de l'exploitation agricole individuelle, ce travail repose sur plusieurs hypothèses implicites qui demandent à être clarifiées avant d'envisager tout développement ou extension possibles.

La première hypothèse de travail est que la méthode IDEA, qui a servi de référence pour cette étude, évalue effectivement la durabilité des systèmes agricoles. C'est donc la question de sa pertinence et des ses éventuelles faiblesses qui est en arrière plan. Nous avons implicitement validé cette hypothèse parce que cet outil est le seul aujourd'hui qui propose un ensemble d'indicateurs coordonnés et caractéristiques d'une certaine conception de l'agriculture durable considérée alors comme écologiquement saine, socialement équitable et économiquement viable. Si la mesure objective de la durabilité (d'essence multidimensionnelle), à partir d'un ensemble d'indicateurs quantifiables est bien sûr hors d'atteinte, de nombreuses validations comparatives et de nombreux retours de terrain ont conforté l'approche systémique développée par la méthode IDEA. Un autre type de validation provient de sa valeur d'usage puisque la méthode IDEA est aujourd'hui l'outil de référence le plus utilisé dans le monde (Europe, notamment en France, Algérie, Canada, Tunisie, Liban, Brésil etc...).

L'autre hypothèse implicite repose sur l'idée que la durabilité agricole d'un territoire est égale à la moyenne des niveaux de durabilité de chaque exploitation individuelle qui composent ce territoire. La durabilité de la ferme "Algérie" ou de la ferme "Région" serait ainsi grossièrement analysée par la juxtaposition et l'empilement des systèmes de production pondérés par leurs masses respectives. Il s'agit bien sûr d'une simple hypothèse de travail pour que chacun sache que de nombreux effets positifs ou négatifs sont induits par les échanges et

la proximité entre les systèmes et qu'à l'échelle territoriale, beaucoup d'indicateurs se compensent et sont lissés dans une valeur moyenne qui rend l'analyse plus grossière.

Plus l'échelle s'élargit, et plus l'image est déformée. Nous verrons cependant qu'une extension possible de la méthode IDEA repose sur son utilisation à l'échelle de l'exploitation, de la région ou même du pays et peut sans doute constituer alors un facteur d'analyse spatiale très opérationnel.

La méthode IDEA ne peut pas donc suffire à décrire parfaitement la durabilité d'un territoire. Elle délivre cependant une image conforme et réaliste et de nombreux indicateurs macroscopiques se vérifient quotidiennement sur le terrain. Ainsi, l'indicateur C6 (efficacité du processus productif) qui traduit la propension des systèmes à valoriser leurs milieux à partir des ressources locales, montre clairement qu'il existe une relation proportionnelle entre dimensions des surfaces et des capitaux et efficacité du processus productif.

L'analyse de la durabilité des systèmes de production par grandes régions agricoles algériennes (Bekhouche, 2011 ; Allane et Bouzida, 2005 ; Yakhlef et *al.*, 2005 ; Benatallah, 2007 ; Far, 2007 ; Allane, 2008 et Bir, 2008) montre une assez grande variabilité sur la plupart des indicateurs. Pour certains d'entre eux, la répartition des exploitations agricoles varie selon une distribution bimodale, caractéristique de certaines spécialisations régionales. Par exemple, pour l'indicateur A2 (diversité des cultures pérennes), on constate des différences régionales très marquées entre les différentes régions du pays (Mitidja, ...) et les autres régions céréalières (hautes plaines céréalières). Il en est de même pour d'autres indicateurs ainsi que pour les grandes composantes de la durabilité qui sont constituées de plusieurs indicateurs et où des différences régionales importantes sont mises en évidence. Ces résultats confirment ce que l'on savait ou supposait mais permettent de mieux quantifier le nombre d'agriculteurs concernés par telle ou telle classe de durabilité.

### **6. Perspectives de développement**

La précision d'une image dépend de la distance du regard sur l'objet mais cette distance varie selon la nature de la problématique. Un paysage ne se comprend pas à partir des détails du premier plan alors que ces détails sont importants lorsqu'on s'intéresse à une portion plus restreinte de l'espace. Il en est de même sans doute avec la méthode IDEA. Une analyse de la durabilité de l'exploitation agricole restitue un panorama global qui correspond à une problématique nationale.

Mais il est possible de focaliser le regard vers des échelles spatiales de plus en plus fines. La région et la commune pourraient ainsi utiliser l'outil IDEA pour mieux comprendre

les dynamiques locales (suivi de l'évolution de la durabilité des filières) dans une perspective de gestion, d'incitation et d'encadrement. Les services de l'Etat mais aussi les Collectivités locales doivent s'impliquer d'avantage afin de bien cerner la problématique de développement durable du secteur agricole. Ils peuvent utiliser cet outil pour mieux comprendre les forces et les faiblesses de l'agriculture de leur territoire. Parce que l'agriculture constitue un secteur économique souvent important dans l'économie locale et que de nombreux emplois dépendent de la vitalité des secteurs amonts et surtout de l'industrie agroalimentaire située en aval, les gestionnaires aimeraient sans doute pouvoir bénéficier d'un outil qui caractériserait la durabilité économique ou agro-écologique de telle ou telle filière locale. Comme l'agriculture occupe également la majorité de l'espace rural, le suivi des évolutions de la durabilité dans le temps permettrait d'infléchir ou de réorienter les dérives éventuelles des politiques mises en œuvre par l'Etat souvent globales vers des politiques locales plus fines et plus adaptées.

Il est possible de focaliser davantage encore le regard si les données locales complémentaires existaient. Selon la problématique envisagée, des portions d'espaces intrarégionaux pourraient éclairer les gestionnaires du milieu. Un bassin versant sensible et soumis à une importante dégradation de l'eau ou un autre exposée au soleil et aux vents, sont des échelons géographiques pertinents où les indicateurs de durabilité agricole permettraient de mieux comprendre les dynamiques locales.

L'adaptation de la méthode en fonction des conditions locales et de la sensibilité du milieu (aléas climatiques, érosion, pollution, qualité des paysages...) est également un prolongement possible de l'étude puisqu'un couplage éventuel des données régionales et un traitement de ces informations pourraient sans aucun doute améliorer la connaissance des dynamiques agricoles qui agissent et interfèrent sur le milieu. Dans certains cas, il serait possible éventuellement de garder les échelles et d'ajouter une échelle qui exprimerait la sensibilité du milieu. En croisant alors certaines composantes de la durabilité avec la problématique locale, on pourrait sans doute évaluer l'importance des facteurs favorables ou défavorables qui contribuent à son évolution. Par exemple, la sensibilité des régions aux aléas climatiques est une donnée qui pourrait être analysée via divers composantes comme les pratiques agricoles et l'organisation spatiale ce qui mettra sans doute en évidence le poids de tel ou tel indicateur dans le problème étudié.

A une échelle plus fine encore, il faut créer des bases de données afin de pouvoir suivre et comprendre la dynamique de durabilité et les diverses mutations qui affecteront les

diverses régions du pays. Tout cela servira sans doute à mieux réorienter les politiques agricoles du pays.

C'est donc de nouveaux champs d'analyse et d'investigations qui s'ouvrent aux acteurs et gestionnaires de ces milieux et qui sont susceptibles de renforcer la pertinence et surtout l'efficacité de l'échelon local.

### **7. Discussion**

La pertinence d'une information est la bonne adéquation entre cette information et son contexte (Vidal et Marquer, 2002). Un indicateur est pertinent s'il traduit au mieux la réalité et ceci uniquement dans le champ de la mesure qu'il doit éclairer et s'il est robuste c'est-à-dire capable d'appréhender rapidement et correctement des évolutions du contexte. L'évolution du contexte avec le temps peut modifier le niveau de pertinence d'un indicateur.

A l'issue du dépouillement des résultats, l'analyse critique de la grille d'évaluation de la durabilité conçue pour le contexte semi aride algérien met en évidence certains problèmes en rapport, soit avec la manière dont l'indicateur est construit, soit avec l'attribution de points ou la nature de l'activité des exploitations enquêtées. Pour régler ces problèmes, une série de propositions ont été définies dont l'intérêt converge vers le raffinement de la grille adaptée au contexte local et son application à tous les systèmes de production agricoles; évidemment, ces modifications requièrent des tests ultérieurs pour justifier leur pertinence.

Les informations à déterminer concernent principalement les indicateurs : gestion des ressources en eau (A17), fertilisation (A12), contribution aux enjeux environnementaux du territoire (A9), pesticides (A14), traitements vétérinaires (A15), qualité des aliments produits (B1), emploi et services (B8) et transmissibilité économique (C5). En effet, ces indicateurs nécessitent des références qui doivent être déterminées soit à l'aide d'expérimentations ultérieures soit à l'aide d'experts pluridisciplinaires afin de remédier à cet handicap dans le calcul des indicateurs.

Les remarques relatives à l'attribution des points ne constituent pas une base très 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. Pour cela, cette méthode doit être réutilisée par différents chercheurs et dans des situations différentes, et les résultats doivent être soumis à des spécialistes de l'Algérie et/ou du Maghreb pour une analyse critique pour une future validation des indicateurs modifiés.

## **8. Conclusion**

La méthode IDEA apparaît originale et pluridisciplinaire puisqu'elle réunit un certain nombre d'indicateurs nécessaires à la construction d'un état des lieux de la durabilité d'un système d'élevage.

Même si le nombre d'indicateurs concernés par les modifications est élevé, et malgré la difficulté rencontrée pour l'acquisition des données de base, cela n'a pas induit des obstacles quant à son utilisation et des changements de fond de la méthode d'originale à reconsidérer les objectifs de durabilité visés. Ces changements ont permis d'apporter un éclairage sur les conduites et les pratiques négligées dans un contexte où la notion de durabilité commence à peine à trouver une place.

Son utilisation dans ce cadre d'étude a permis de soulever les points forts et les points faibles de son application, de son utilisation et de juger de sa pertinence. Cependant, la validation future de la méthode requiert la mise en action d'un groupe composé de chercheurs, d'experts et d'agriculteurs afin de valider une grille qui reflète la situation sur le terrain et qui permette d'évaluer au mieux la durabilité des exploitations.

**CONCLUSION GENERALE ET  
PERSPECTIVES DE RECHERCHE**

## **Conclusion générale et perspectives de recherche**

Dans la région semi-aride des hautes plaines sétifiennes, située dans l'Est algérien, l'agriculture s'articule principalement autour de la production céréalière et de l'élevage. Toutefois, pour des raisons économiques et sous l'effet des aléas climatiques, on assiste ces dernières années à des transformations profondes où les agriculteurs optent le plus souvent pour l'élevage bovin laitier et à la diversification des cultures au détriment des cultures traditionnelles. La conjugaison des conditions économiques, biophysiques, climatiques et des facteurs structurels des unités agricoles induisent des formes d'organisation et des logiques de production diverses.

Globalement, la disponibilité en facteurs de production détermine la conduite des animaux, le niveau d'utilisation des intrants, et, partant, la nature du système d'élevage mis en place par l'éleveur. Ces facteurs, associés aux autres variables de 'l'environnement' constituent une composante essentielle dans la définition des types d'élevage et des objectifs de production assignés à l'atelier bovin laitier. Ainsi, l'élaboration d'une typologie structurelle des exploitations agricoles dans la région d'étude a permis d'identifier quatre types : exploitations de grande taille à vocation céréalière et élevage bovin laitier, exploitations de taille moyenne diversifiées avec élevage bovin laitier et ovin, exploitations de taille moyenne avec un élevage bovin mixte en hors sol et exploitations de petite taille orientées vers l'élevage bovin laitier avec des cultures fourragères irriguées . Ces résultats montrent que les exploitations dans les situations difficiles tendent vers la diversification pour sécuriser leur système de production.

Paradoxalement, dans une zone à forte contraintes agro-bioclimatiques où les ressources alimentaires sont beaucoup plus en adéquation avec l'élevage ovin (jachères, chaumes et pailles), on assiste à un accroissement considérable des effectifs bovins ce qui affecte l'autonomie alimentaire des exploitations. En effet, les résultats obtenus témoignent que les élevages laitiers dans la région semi-aride de Sétif sont, dans leur très grande majorité, peu autonomes (30 %). Toutefois, l'autonomie fourragère est relativement plus élevée avec une moyenne qui se situe à environ 64 % et qui est due essentiellement à la valorisation de la paille. Une telle situation de carence en fourrages, combinée à l'absence de rationnement, oblige les éleveurs à compléter la ration de base par des apports massifs de concentrés (aliments industriels, orge, maïs, tourteau de soja et son de blé) avec une moyenne quotidienne de  $7,74 \pm 1,5$  Kg par vache tout au long de l'année, sans prise en compte des particularités physiologiques des vaches. De plus, d'autres palliatifs (adaptation de la taille du troupeau aux potentialités de la région, diversification et gestion des surfaces fourragères,

irrigation, valorisation des résidus de récoltes et le recours à l'achat de fourrages et de la paille) sont souvent mobilisés par les éleveurs pour combler le déficit et atténuer l'impact des aléas climatiques. Cette situation nous a amené par ailleurs à nous interroger quant à la durabilité de ces exploitations dans un contexte plein de mutations (changements climatiques et flambée des prix des intrants de production).

L'analyse de la durabilité des exploitations laitières de la zone semi aride sétifienne montre une grande diversité de résultats quels que soient le type d'exploitations, de région ou la spécificité de production. En fait, les résultats relatifs à l'évaluation de la durabilité permettent de mettre en évidence un niveau satisfaisant pour la durabilité agro-écologique, moyen pour la durabilité économique et faible pour la dimension socio-territoriale qui constitue le point faible pour la majorité des exploitations quelque soit le type typologique ou la région. Globalement, l'analyse des résultats laisse apparaître l'existence de 24 exploitations dont la durabilité est limitée par l'échelle agro-écologique, 48 exploitations dont la durabilité est limitée par l'échelle économique et 56 exploitations dont la durabilité est limitée par l'échelle socio-territoriale.

L'analyse approfondie montre le rôle important de la diversité des productions dans l'acquisition de meilleures performances pour l'échelle de durabilité agroécologique. Les pratiques des agriculteurs sont acceptables et ne posent pas beaucoup de problèmes envers l'environnement mais l'organisation de l'espace est mal maîtrisée surtout pour les exploitations de grande taille. Les faibles performances obtenues pour l'échelle socio-territoriale sont dues à la faiblesse de la composante qualité des produits et du territoire et éthique et développement humain. L'acceptabilité sociale des produits et du territoire n'atteint pas encore son niveau d'inquiétude par l'éleveur ni par le consommateur. Les services rendus au territoire sont limités et l'éthique et le développement humain se caractérisent par l'intensité élevée du travail, l'isolement des éleveurs et l'inexistence de programmes de formation adaptés aux niveaux scolaires des exploitants. Les exploitants et les acteurs du secteur agricole doivent fournir des efforts supplémentaires pour améliorer la situation sociale. Enfin, les performances moyennes obtenues par l'échelle économique sont induites par la viabilité et l'indépendance économique et la transmissibilité alors que l'efficience du processus productif connaît une déclinaison due à l'importance des charges financières. Ainsi, l'enjeu des exploitations étudiées pour les années à venir réside à la fois dans le maintien de leur compétitivité économique et dans la réponse aux attentes de la société en matière d'environnement et de qualité des produits. A chacun ensuite d'imaginer des solutions lui

permettant de relever ce défi. La formation, la recherche et l'expérimentation ainsi qu'une meilleure communication avec le monde non agricole devraient l'y aider.

Quand à la sensibilité de la durabilité des exploitations aux aléas climatiques, la comparaison des performances des trois échelles de durabilité et de la durabilité agricole des exploitations des trois étages agro-bioclimatiques de la région d'étude laisse apparaître des différences importantes. Les meilleures performances sont obtenues par les exploitations de l'étage agro-bioclimatique Nord avec des scores relativement plus élevés que ceux des exploitations de la région Centre et surtout de la région Sud.

La méthode IDEA modifiée fournit une image globalement représentative de la durabilité de l'agriculture algérienne et pourrait donc servir à identifier les systèmes de production les plus "durables". L'analyse de leurs caractéristiques devrait aider à mieux comprendre les déterminants et les ressorts susceptibles d'être reproduits et valorisés dans une démarche de promotion de l'agriculture durable. Les services de l'Etat mais aussi la Recherche, le Développement et l'Enseignement agricole pourraient ainsi élargir leur approche et leurs orientations techniques ou pédagogiques en s'appuyant sur ces multiples systèmes qui combinent production écologiquement saine avec viabilité économique. Enfin, cette méthode est susceptible d'apporter une contribution utile aux travaux de recherche nécessaires pour accompagner la mise en place des dispositifs réglementaires sur lesquels vont s'appuyer les pouvoirs publics pour attribuer les subventions aux agriculteurs.

Notre travail constitue une étape primordiale et pionnière dans l'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage bovins laitiers et leurs sensibilité aux aléas climatiques dans un milieu très contrasté. Ainsi, il serait intéressant de tester les propositions signalées dans la partie analyse critique de la méthode pour pouvoir valider une grille d'évaluation de la durabilité de l'exploitation plus globale qui corresponde bien au contexte semi aride algérien. De plus, il serait très intéressant d'une part, de suivre la dynamique des exploitations et de comprendre ce qui a motivé les éleveurs dans le choix de leurs stratégies, et, d'autre part, d'envisager la possibilité de faire évoluer les exploitations les moins durables vers une meilleure durabilité.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**Références bibliographiques**

- Abdelguerfi A., Laouar M., M'hammedi Bouzina M., 2008. Les productions fourragères et pastorales en Algérie : Situation et possibilités d'amélioration, *Agriculture et développement*. (6), 14-25.
- Allane M., 2008. Bien-être animal et production laitière bovine : Cas des exploitations de la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de Magister, INA, Alger, 116p.
- Allane M., Bouzida S., 2005. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la wilaya de Tizi Ouzou. Thèse Ingénieur agronome, INA, Alger, 79p.
- Allen P., Van Dusen D., Lundy J., et Gliessman S., 1991. Integrating social, environmental, and economic issues in sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*. 6(1), 34-39.
- Anderson E., Albersen B., Godeschalk F., Verhoog D., 2007. Farm management indicators and farm typologies as a basis for assessments in a changing policy environment. *Journal of environmental management*. (82), 353-362.
- Aubry C., Elloumi M., Essamet M., Gana A., Gara M., Gitton C., 1986. Les systèmes de production dans le semi-aride : première approche de la dynamique des exploitations dans la région de Zeghouane. *Ann INRAT*. (59), 12-29.
- Álvarez-López C J., Riveiro-Valiño J A., Marey-Pérez M F., 2008. Typology, classification and characterization of farms for agricultural production planning. *Spanish Journal of Agricultural Research*. (6), 125-136.
- Ayman F., 2006. Assessment of impacts, adaptation, and vulnerability to climate change in north Africa : Food production and water resources, AIACC project AF 90, Central Laboratory for Agricultural Climate (CLAC)/Agriculture Research Centre (ARC), Egypt, 148p.
- Banda L J., Kamwanja L A., Chagunda M G G., Ashworth C J., Roberts D J., 2012. Status of dairy cow management and fertility in smallholder farms in Malawi. *Trop. Anim. Health Prod.* (44), 715-727.
- Banque mondiale., 2009. *World Development Report 2010: Development and Climate Change*, Washington.
- Bekhouche N., 2011. Evaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba. Thèse doctorat, ENSA, Alger, 308p.
- Bekhouche N., 2004. Les indicateurs de durabilité des exploitations laitières en Algérie : Cas de la Mitidja. Thèse de Magister, INA, Alger. 135p.
- Benatallah A., 2007. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la Mitidja. Thèse Magister, INA, Alger. 187p.
- Benniou R., et Brinis L., 2006. Diversité des exploitations agricoles en région semi-aride algérienne. *Sécheresse*. (17), 399-406.
- Benniou R., Madani T., Abbas K., 2001. Caractérisation de l'unité de production dans les milieux semi-arides de la région de Sétif. Séminaire sur la valorisation intégrée des milieux semi-arides, Oum-El-Bouagui, Algérie.

- Binder C., Wiek A., 2006. The Role of Transdisciplinary Processes in Sustainability Assessment of Agricultural Systems. Papier présenté à the First Symposium of the International Forum on Assessing Sustainability in Agriculture; Sustainable Agriculture: From Common Principles to Common Practice, Bern, Suisse. 33-49.
- Bindi M., Moriondo M., 2005. Impact of a 2°C global temperature rise on the Mediterranean region: Agriculture analysis assessment. 54-66
- Bir A., Yakhlef H., Ghazlane F., Madani T., Marie M., 2011. Durabilité des systèmes agropastoraux bovins dans le contexte semi aride des hautes plaines staufiennes (Algérie). Livestock Research for Rural Development, 23 (12).
- 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, Alger, 194p.
- Bir A., Benidir M., 2005. Essai d'évaluation de la durabilité agroécologique des exploitations laitières dans la wilaya de Sétif. Thèse ingénieur, INA, Alger, 89p.
- Bockstaller C., Guichard L., Makowski D., Aveline A., Girardin P., Plantureux S., 2008. Agri-environmental indicators to assess cropping and farming systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. (28), 139-149.
- Bockstaller C., Girardin P., 2003. How to validate environmental indicators? *Agricultural systems*. 76(2), 639-653.
- Bockstaller C., Girardin P., Reinsch M., 2002. Mise en oeuvre des indicateurs agro-écologiques : comparaison avec la méthode KUL, élargissement à d'autres systèmes de production, application en zones sensibles, informatisation du calcul. Rapport final du projet (1999-2001). ITADA Editions. Colmar. 117p.
- Bockstaller C., Girardin P., van der Werf H., 1997. Use of agro-ecological indicators for the evaluation of farming systems. *European Journal of Agronomy*, 7(1-3), 261-270.
- Bounechada M., Fenni M., 2012. Les Alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) de la région de Sétif : Un moyen de lutte biologique contre les mauvaises herbes des cultures. *Agriculture*, (3), 37-43.
- 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.
- Bourbouze A., 2000. Pastoralisme au Maghreb : la révolution silencieuse. *Fourrages*, (161), 3-21.
- Boutin D., 2004. Réconcilier le soutien à l'agriculture et la protection de l'environnement : Tendances et perspectives. Papier présenté au 67e congrès de l'Ordre des agronomes du Québec "Vers une politique agricole visionnaire". Sherbrooke, 30p.
- Bouzida S., Ghazlane F., Allane M., Yakhlef H., Abdelguerfi A., 2010. Impact du chargement et de la diversification fourragère sur la production des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou (Algérie). *Fourrages*, (204), 269-275.
- Bruges M., Smith W., 2008. Participatory approaches for sustainable agriculture: A contradiction in terms? *Agriculture and Human Values*, 25(1), 13-23.

## Références bibliographiques

---

- Chabane M., 2012. Comment concilier changement climatique et développement agricole en Algérie ? Territoire en mouvement n°14 et 15. Inégalités et iniquités face aux changements climatiques, 72-91
- Chehat F., Bir A., 2008. Le développement durable de systèmes d'élevage durables en Algérie : Contraintes et perspectives", Colloque international « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives, INA, Algérie, 12p.
- Chibani C., Chabaca R., Boulbrahane D., 2010. Fourrages algériens 1. Composition chimique et modèles de prédiction de la valeur énergétique et azotée. Livestock Research for Rural Development 22(8).
- Cloquell-Ballester V., Monterde-Díaz R., Santamarina-Siurana M., 2006). Indicators validation for the improvement of environmental and social impact quantitative assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 26(1), 79-105.
- Conway G., 1994. Sustainability in agricultural development: Trade-offs between productivity, stability and equitability. *Journal for Farming System Research-Extension*, 4(2), 1-14.
- Costanza R., Patten B., 1995. Defining and predicting sustainability. *Ecological Economics*, 15(3), 193-196.
- Del'homme B., Pradel M., 2005. Evaluation de la durabilité des exploitations viticoles dans le vignoble bordelais – Méthodes et résultats. In: OENOMETRIE XII 27 et 28 mai 2005, MACERATA (Italie), 23p.
- Desthieuxg., 2005. Approche systémique et participative du diagnostic urbain. Processus de représentation cognitive du système urbain en vue de l'élaboration d'indicateurs géographiques, Thèse Doctorat, EPF, Lausanne, Belgique, 237p.
- Djenane A., 1997. L'exploitation agricole familiale comme modèle de restructuration du secteur public en Algérie: cas du Sétifois. *CIHEAM-Options Méditerranéennes*, (12), 251-268.
- Dorsouma A., Requier-Desjardins M., 2008. Variabilité climatique, désertification et biodiversité en Afrique : s'adapter, une approche intégrée, *La revue électronique en sciences de l'environnement*, 8 (1).
- Dufrasne I., Gielen M., Limbourg P., Brundseaux C., Istasse L., 1995. Effets du chargement et de la disposition d'un abri sur les performances et la qualité de la viande de taurillons au pâturage avant une finition en stabulation, *Ann. Zootech*, (44), 123-134.
- Devun j., Brunschwig p., Guinot C., 2012. Alimentation des bovins: rations moyennes et autonomie alimentaire, *compte rendu Résultats, institut de l'élevage*, 46p.
- FAO., 1991. Stratégies et instruments pour une agriculture et un développement rural durables, Conférence FAO/Pays-Bas sur l'agriculture et l'environnement, 's-Hertogenbosch (Pays-Bas), 15-19.
- 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, Alger, 118p.

- Ferrah A., 2000. L'élevage bovin laitier en Algérie: problématique, questions et hypothèses pour la recherche 3ème Journées de recherche sur les productions animales, Tizi Ouzou, 40-49.
- Francis C., 1988. Research and extension agenda for sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*, (3), 123-126.
- Freebairn D., King C., 2003. Reflections on collectively working toward sustainability: indicators for indicators! *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 43(3), 223-238.
- Figge F., Hahn T., 2004. Value-oriented impact assessment: the economics of a new approach to impact assessment. *Journal of Environmental Planning and Management*, 47(6), 921-941
- Gafsi M., 2006. Exploitation agricole et agriculture durable. *Cahiers d'études et de recherches francophones/Agricultures*, 15(6), 491-497.
- Gallopín G., 1997. Indicators and their use: information for decision-making, In: B. Moldan and S. Billharz (eds.). *Sustainability indicators: Report of the Project on Indicators of Sustainable Development*, SCOPE 58, John Wiley & Sons, Chichester, 13-27.
- Gendron C., Revéret J., 2000. Le développement durable. *Économie et société, Série F*, (37), 111-124.
- GIEC., 2007. Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes I, II et III au quatrième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, Suisse, 103p.
- Girardin P., Mouchet C., Schneider P., Viaux P., Vilain L., Bossard P., 2004. *IDERICA – Etude prospective sur la caractérisation et le suivi de la durabilité des exploitations agricoles françaises*. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité, Paris, 71p.
- Girardin P., Bockstaller C., 2000. It is possible to validate an indicator. *International Conference Index 99*, St Petersburg, 14p.
- Girardin P., Bockstaller C., van der Werf H., 2000. Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment: the AGRO\*ECO method. *Environmental Impact Assessment Review*, (20), 227-239.
- Girardin P., Bockstaller C., Van der werf H., 1999. Indicators : tools to evaluate the 13 environmental impacts of farming systems. *Journal of sustainable agriculture*, 5-21.
- Girardin P., Hanson M., Bockstaller C., 1997. Mise au point et validation d'indices agro-écologiques pour le diagnostic des exploitations de grande culture s'orientant vers la production intégrée. *ITADA Editions*. Colmar, 83p.
- Girardin P., Bockstaller C., 1996. Les indicateurs: un outil pour les agronomes, 14p.
- Gomez A., Swete Kelly D., Syers J., Coughlan K., 1996. Measuring Sustainability of Agricultural Systems at Farm Level. *Methods for Assessing Soil Quality*. Madison, WI. Soil Science Society of America, (49), 401-409.
- 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 Médit*, (4), 48-52.

## Références bibliographiques

---

- Gras R., Benoit M., Deffontaines J-P., Duru M., Langlet A., Osty P-L., 1989. Le fait technique en agronomie- Activité agricole, concepts et méthodes d'étude, Inra- Editions L'Harmattan, 184p.
- Guay L., 2007. Environnement et développement durable. Université Laval, Canada.
- Guillermou Y., 1997. Changements technico-économiques et forme de différenciation de la paysannerie cas de l'Algérie. In : M. Djanane, ed. Réformes économiques et Agriculture en Algérie. Thèse de doctorat d'État en sciences économiques, Université Ferhat Abbas, Sétif, Algérie.
- Hadjiat K., 1997. État de dégradation des sols en Algérie 1997. Rapport d'expert PNAE, Banque Mondiale, 45p.
- Halberg N., Verschuur G., Goodlass G., 2005. Farm level environmental indicators; are they useful? : An overview of green accounting systems for European farms. *Agriculture, Ecosystems et Environment*, 105(1-2), 195-212
- Halberg N., 1999. Indicators of resource use and environmental impact for use in a decision aid for Danish livestock farmers. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, (76), 17-30.
- Hansen J., 1996. Is agricultural sustainability a useful concept? *Agricultural Systems*, 50(2), 117-143.
- Häni J., 2006. Global Agriculture in Need of Sustainability Assessment. Papier présenté à the First Symposium of the International Forum on Assessing Sustainability in Agriculture; Sustainable Agriculture: From Common Principles to Common Practice, Bern, Suisse, 3-18
- Häni F., Braga F., Stämpfli A., Keller T., Fischer M., Porsche H., 2003. RISE, a Tool for Holistic Sustainability Assessment at the Farm Level. *International Food and Agribusiness Management Review*, 6(4), 78-90.
- Harwood R., 1990. An history of sustainable agriculture. In sustainable agricultural systems. Soil and water conservation society. USA, 3-19.
- Hass J., Brunvoll F., Hoie H., 2002. Overview of Sustainable Development Indicators used by National and International Agencies, OECD Statistics Working Papers, 2002-2, OECD Publishing, 91p.
- Hirche A., Boughani A., Nedjraoui D., 1999. A propos de l'évaluation de la qualité des parcours en zones arides. *Option Méditerranéenne*, (9), 193-197.
- Huchon J C., Goulard L., Désarménien D., Sabatté N., Gaboriau L., Rubin B., 2003. Autonomie et traçabilité alimentaire dans les élevages laitiers: mise en évidence des solutions envisageables par territoire, Institut de l'Élevage Angers, France, 29p.
- Iglesias A., Ward M.N., Menendez M., Rosenzweig C., 2003. Water availability for agriculture under climate change: understanding adaptation strategies in the Mediterranean. In: *Climate change in the Mediterranean: socio-economic perspectives of impacts, vulnerability and adaptation* (Giupponi C. & Shechter M., eds). Series on Economics and the Environment. The Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM).
- Ikhlef S., Brabez F., Ziki B., Bir A., Benidir M., 2015. Environmental constraints and sustainability of dairy cattle farms in the suburban area of the city of Blida (Mitidja, Algeria). *African journal of agricultural research*, 10(11), 1171-1176.

- INRA., 2010. Alimentation des bovins, ovins et caprins : Besoins des animaux-valeurs alimentaires, Ed. Quae, 309 p.
- Jacobs P., et Sadler B., 1990. Développement durable et évaluation environnementale : perspectives de planification d'un avenir commun. Conseil Canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale. Hull, 204 p.
- Jemai A., Saadani Y., 2000. Evolution des systèmes d'élevage dans les zones montagneuses du Nord Ouest de la Tunisie. *Options méditerranéennes*, (39), 39-56.
- Joerin F., Baker A., 2009. Comment construire un système d'indicateurs pour le développement durable ? Les cahiers de l'institut EDS Québec: volume 1, numéro 7, mars 2009 l'Université Laval. Canada, 32p.
- Jones P., Thornton P., 2003. The potential impacts of climate change in tropical agriculture: the case of maize in Africa and Latin America in 2055. *Global Environmental Change*, (13), 51-59.
- Jordan E., Fourdraine R., 1993. Characterization of the management practices of the top milk producing herds in the country. *Journal of Dairy Science*, (76), 3247-3256.
- Kadi S A., Djellal F., 2009. Autonomie alimentaire des exploitations laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie, *Livestock Research for Rural Development* 21(12).
- Kadi S A., Djellal F., Berchiche M. 2007. Les systèmes alimentaires des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou (Algérie), *Renc. Rech. Ruminants*, (14), 426.
- Karsenty J., 1977. Les investissements dans l'agriculture algérienne. Problèmes agraires au Maghreb. Paris : éditions du CNRS, (77), 9-31.
- Khan R., Usmani R., 2005. Characteristics of rural subsistence small holder livestock production system in mountainous Areas of Nwfp, Pakistan. *Pakistan Vet. J.* (25), 115-120.
- Keichinger O., 2001. Evaluation de l'impact des pratiques agricoles d'exploitations de grandes cultures sur la valeur cynégétique à l'aide d'indicateurs agro-écologiques. *Sciences Agronomiques, INRA, Colmar*, 153p.
- Khelil A., 2012. Impact du rapport fourrage-concentré sur le niveau de production laitière des exploitations bovines de la plaine du haut Chelif. Magister en sciences agronomiques, université Hassiba Ben-Bouali, Chelif, 107p.
- Kerr A., 1990. Canada's national environmental indicator project. Environment Canada, Ottawa, 9p.
- King C., Gunton, J., Freebairn D., Coutts J., Webb I., 2000. The sustainability indicator industry: where to from here? A focus group study to explore the potential of farmer participation in the development of indicators. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 40(4), 631-642.
- Kousnetzoff N., 2003. Le développement durable : quelles limites à quelle croissance ? Ed. La découverte, Paris, 93-106.
- Kristensen E., Halberg N., 1997. A systems approach for assessing sustainability in livestock farms. In: Sorensen, J., Tind, Flamant, J.C., Rubino, R., Sibbald, A.R. (Eds.), *Livestock Farming Systems, More than food production*. EAAP Publication, (89), 16-29.
- Landais E., 1998. Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social ? Le courrier de l'environnement de l'INRA, (33), 5-22.

## Références bibliographiques

---

- Lazard J., 2008. An approach to co-construct sustainable development indicators in aquaculture. EVAD. Montpellier, France, 17p.
- Lherm M., Benoit M., 2003. L'autonomie de l'alimentation des systèmes d'élevage allaitant : évaluation et impacts économiques, *Fourrages*, (176), 411-424.
- Lhoste P., 1984. Le diagnostic sur le système d'élevage. *Cahiers de la Recherche – Développement*. 3(4), 84-88.
- Lundin U., 2003. Indicators for Measuring the Sustainability of Urban Water Systems—a Life Cycle Approach, PhD Thesis, Department of Environmental Systems Analysis, Chalmers University of Technology, Goteborg, Sweden, 260p.
- López-Ridaura S., Keulen H., Ittersum, M., Leffelaar P., 2005. Multiscale Methodological Framework to Derive Criteria and Indicators for Sustainability Evaluation of Peasant Natural Resource Management Systems. *Environment, Development and Sustainability*, 7(1), 51-69.
- Madani T., Benniou B., Abbas K., 2002. Organisation de l'exploitation agricole en milieu semi-aride. Cas des Hautes Plaines de Sétif. Séminaire Troisièmes Journées du blé, 11-13 février 2002, université de Mentouri Constantine - Algérie.
- Madani T., Abbas K., 2000. Analyse de la structuration et de l'organisation de l'entreprise agricole en région semi-aride. Congress of the contribution of the scientific research and the new technologies in the development and the value enhancement of the arid and semi-arid region. Université El-oued – Algérie. 8p.
- Madr., 2003. Recensement Générale de l'Agriculture (RGA) 2001. Rapport général des Résultats définitifs. DSASI. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural en Algérie.
- Meadows H.D., Meadows D.L., Randers J., Behrens W., 1972. *The Limits to the Growth: A report for the Club of Rome's Project on the predicament of mankind*. New York.
- Merdjane L., 2014. Situation et possibilité de développement des ressources alimentaires destinées aux herbivores en Algérie. Thèse de Magister en Sciences agro vétérinaires, ENSV, Alger, 93p.
- Meul M., Van Passel S., Nevens F., Dessein J., Rogge E., Mulier A., Van Hauwermeiren A., 2008. MOTIFS: a monitoring tool for integrated farm sustainability. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(2), 321-332.
- M'Hamdi N., Aloulou R., Hedhly M., Ben Hamouda M., 2009. Evaluation de la durabilité des exploitations laitière tunisiennes par la méthode IDEA. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 13(2), 221-228.
- Ministère de l'environnement et de développement durable (MEDD)., 2002. Sommet mondial sur le développement durable 2002. Dossier d'information pour Johannesburg, 8p.
- Mitchell G., May A., McDonald A., 1995. PICABUE: a methodological framework for the development of indicators of sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 2(2), 104-123.
- Mouffok C., 2014. Performance de l'élevage bovin dans la région semi aride. Approche globale : Systémique, zootechnique et métabolique semi aride de Sétif. Thèse Doctorat. UFA, Sétif, 146p.

- Mouffok C., 2007. Diversité de systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi aride de Sétif. Thèse magister. INA, Alger, 211p.
- Nedjraoui D., 2002. Les ressources pastorales en Algérie. FAO, 30P.
- National Research Council., 2010. Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st century. Committee on Twenty-First Century Systems Agriculture; National Research Council Washington D.C. États-Unis, 599p,
- Nations Unies., 2010. Développement durable et changement climatique : comment se positionne l'Afrique du Nord ? 44p.
- OCDE., 2000. Agricultural policies in OECD countries: Monitoring and evaluation 2000: Glossary of agricultural policy terms, OECD.
- OCDE., 1999. Indicateurs environnementaux pour l'agriculture. Concepts et cadre d'analyse, volume 1. Les Éditions de l'OCDE, France, 50p.
- Paccard P., Capitain M., Farruggia A., 2003. Autonomie alimentaire des élevages bovins laitiers", Renc. Rech. Ruminants, (10), 89-92.
- Payraudeau S., et van der Werf H., 2005. Environmental impact assessment for a farming region: a review of methods. Agriculture, Ecosystems et Environment, 107(1), 1-19.
- Pellaud F., 2003. Conceptions, paradigmes, valeurs et développement durable. Paper presented at the Hawaii international conference on social sciences, 6p.
- Pervanchon F., 2004. L'arbre de l'exploitation agricole durable : construire en groupe son projet d'agriculture durable. Travaux & Innovations, (110), 5-8
- Petit M., 1985. Comment étudier les exploitations agricoles d'une région ? Présentation d'un ensemble méthodologique. INRA Editions. Coll. Etudes et recherches, 30p.
- Pinter L., 2006. A Strategic Approach to Influencing Agricultural Policy and Practice through Measurement. Papier présenté à the First Symposium of the International Forum on Assessing Sustainability in Agriculture; Sustainable Agriculture: From Common Principles to Common Practice, Bern, Suisse, 19-24.
- Piorr H., 2003. Environmental policy, agri-environmental indicators and landscape indicators. Agriculture, Ecosystems and Environment, (98), 17-33.
- Pluvinage J., 1995. Les systèmes de production céréales-élevage. La gestion du risque dans les zones sèches méditerranéennes. Doctorat en sciences économiques, unité SAD/LECSA, Montpellier, 445p.
- Pointereau P., Bochu J.L., Doublet S., Meiffren I., Dimkic C., Schumacher W., Mayrhofer P., 1999. Le diagnostic agri-environnemental pour une agriculture respectueuse de l'environnement. Trois méthodes passées à la loupe. Travaux et Innovations. Société Agricole et Rurale d'Édition et de Communication, Paris, France.
- Pretty J., 2008. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363(1491), 447-465.
- Pretty J., 2002. Social and human capital for sustainable agriculture. In: Uphoff, N.(Ed.), Agroecological Innovations; Increasing Food Production with Participatory Development. Earthscan Publications, Ltd., London, 47-57.

- Rasul G., Thapa G., 2004. Sustainability of ecological and conventional agricultural systems in Bangladesh: an assessment based on environmental, economic and social perspectives. *Agricultural Systems*, 79(3), 327-351.
- Rey-Valette H., Clément, O., Aubin, J., Mathé, S., Chia, E., Legendre, M., 2007. Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency. *Ecological Economics*, 62(1), 149-161.
- RGA., 2003. Rapport général des résultats définitifs. DSASI. M.A.D.R.
- Rigby D., Woodhouse P., Young T., Burton M., 2001. Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. *Ecological Economics*, 39(3), 463-478.
- Rouabhi A., 2014. Implications des changements climatiques dans l'agriculture et le développement durable : Cas des hautes plaines sétifiennes. Thèse Doctorat, UFA, Sétif 144p.
- ROUSSET N., ARRUS R., 2006. L'agriculture du Maghreb au défi du changement climatique : quelles stratégies d'adaptation face à la raréfaction des ressources hydriques, 3<sup>ème</sup> Conférence internationale sur les ressources hydriques dans le bassin méditerranéen, 2 novembre 2006, Tripoli, Liban, 11p.
- Rubin B., Sabatte N., Bousquet D., Brunschwig Ph., Perrot C., Gaillard B., Mulliez P., 2004. Autonomie alimentaire dans les élevages laitiers des Pays de la Loire: les solutions par territoire et l'intérêt de la filière, *Renc. Rech. Ruminants*, (11),163-166.
- Sands G., Podmore T., 2000. A generalized environmental sustainability index for agricultural systems. *Agriculture Ecosystems et Environment*, 79(1), 29-41.
- Scott K., Park J., Cocklin C., 2000. From "sustainable rural communities" to "social sustainability": giving voice to diversity in Mangakahia Valley, New Zealand. *Journal of Rural Studies*, 16(4), 433-446.
- Semara L., 2012. Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances de reproduction et production de lait en région semi aride. Thèse Magister, UFA, Sétif, 175p.
- Sraïri M T., 2009. Typologie des systèmes d'élevage bovin laitier au Maroc en vue d'une analyse de leurs performances. Thèse doctorat, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Belgique, 213p.
- Sraïri M T., 2007. Mise à niveau de la filière laitière au Maroc face aux enjeux impliqués par les accords de libre-échange avec l'Union Européenne. 103rd EAAE Seminar 'Adding Value to the Agro-Food Supply Chain in the Future Euro-mediterranean Space'. Barcelona, Spain, April 23 rd – 25 th, 2007.
- Sraïri M T., Ben Salem M., Bourbouze A., Elloumi M ., Faye B., Madani T., Yakhlef H., 2007. Analyse comparée de la dynamique de la production laitière dans les pays du Maghreb. *Cah. Agric.*, (16), 251-25.
- Sraïri M T., Leblond J M., Bourbouze A., 2003. Production de lait et/ou de viande : diversité des stratégies des éleveurs de bovins dans le périmètre irrigué du Gharb au Maroc. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.* (56), 177-186.
- Sraïri M.T., Lyoubi R., 2003. Typology of dairy farming systems in Rabat suburban region, Morocco. *Archivos de Zootecnia*, (52), 47-58.
- Sraïri M.T., Kessab B., 1998. Performances et modalités de production laitière dans six étables spécialisées au Maroc. *INRA Prod. Anim.*, (11), 321-26.

## Références bibliographiques

---

- Srouf, G. (2006). Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban. Thèse de Doctorat De l'INPL. 219p.
- Sydorovych O., Wossink A., 2008. The meaning of agricultural sustainability: Evidence from a conjoint choice survey. *Agricultural Systems*, 98(1), 10-20.
- Tabet-aoul M., 2010. Développement et environnement au Maghreb : Contraintes et enjeux, juillet 2010, Institut Québécois des hautes études internationales, 257p.
- Tabet-aoul M., 2008. Impacts du changement climatique sur les agricultures et les ressources hydriques au Maghreb, Note d'alerte du CIHEAM, (48), 6p.
- Taylor D., Mohamed Z., Shamsudin M., Mohayidin M., Chiew E., 1993. Creating a farmer sustainability index: a Malaysian case study. *American Journal of Alternative Agriculture*, (8), 175-184.
- Terrier M., Gasselin P., Le Blanc J., 2010. Evaluer la durabilité des systèmes d'activités des ménages agricoles pour accompagner les projets d'installation en agriculture. La méthode EDAMA, 13p.
- Thomas D., Twyman C., 2005. Equity and justice in climate change adaptation amongst natural-resource-dependent societies. *Global Environmental Change*, (15), 115-124.
- Tzilivakis J., Lewis K., 2004. The development and use of farm-level indicators in England. *Sustainable Development*, 12(2), 107-120.
- Union Internationale de Conservation de la Nature., 1980. Stratégie mondiale de la conservation : la conservation des ressources vivantes au service du développement durable.
- Van Cauwenbergh, N., Biala, K., Biolders, C., Brouckaert, V., Franchois, L., 2007. SAFE - A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. *Agric. Ecosyst. Environ*, 120 (2-4), 229-242.
- Van Calker K., Berentsen P., De Boer I., Giesen G., 2007. Modelling worker physical health and societal sustainability at farm level: An application to conventional and organic dairy farming. *Agricultural Systems*, 94(2), 205-219.
- Van Calker K., Berentsen P., Giesen G., Huirne R., 2005. Identifying and ranking attributes that determine sustainability in Dutch dairy farming. *Agriculture and Human Values*, 22(1), 53-63.
- Van Calker K., Berentsen P., de Boer I., Giesen G., Huirne R., 2004. An LP-model to analyse economic and ecological sustainability on Dutch dairy farms: model presentation and application for experimental farm "de Marke". *Agricultural Systems*, 82(2), 139-160.
- Van der Werf H., Tzilivakis J., Lewis K., Basset-Mens C., 2007. Environmental impacts of farm scenarios according to five assessment methods. *Agriculture Ecosystems et Environment*, 118(1-4), 327-338.

- Van de Fliert E., Braun A., 2002. Conceptualizing integrative, farmer participatory research for sustainable agriculture: From opportunities to impact. *Agriculture and Human Values*, 19(1), 25-38.
- Van der werf H., 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. *Le courrier de l'environnement de l'INRA*. INRA Editions, Paris, (46), 121-133.
- Van Ittersum M., Ewert F., Heckelei T., Wery J., Olsson J., Andersen E., 2008. Integrated assessment of agricultural systems - A component-based framework for the European Union (SEAMLESS). *Agricultural Systems*, 96(1-3), 150-165.
- Van Passel S., Nevens F., Mathijs E., Van Huylenbroeck G., 2007. Measuring farmsustainability and explaining differences in sustainable efficiency. *Ecological Economics*, 62(1), 149-161.
- Viaux P., 2004. Mesurer la durabilité des exploitations -Les outils de l'agriculture durable. Dossier de presse ARVALIS (Institut du végétal), 4-6.
- Viaux P., 2003. Les outils de l'agriculture durable : mesurer la durabilité des exploitations. Perspectives agricoles. ARVALIS Editions, (295), 18-24.
- Vidal C., MARQUER P., 2002. Vers une agriculture européenne durable. Outils et méthodes, Educagri Éditions, Dijon, 111p.
- Vaillancouirt J-R., 2002. Action 21 et le développement durable. *Vertigo la revue en science de l'environnement*, 3(3), 1-8.
- Vilain L., 2008. La méthode IDEA, indicateurs de durabilité des exploitations agricoles : guide d'utilisation, EDUCAGRI, 184p.
- Von Wirén-Lehr S., 2001. Sustainability in agriculture - an evaluation of principal goal-oriented concepts to close the gap between theory and practice. *Agriculture, Ecosystems et Environment*, 84(2), 115-129.
- Yakhlef H., Madani T., Ghozlane F., Bir A., 2010. Rôle du matériel animal et de l'environnement dans l'orientation des systèmes d'élevages bovins en Algérie. 8èmes journées des sciences vétérinaires Dimanche 18 Avril 2010 Elharrach.
- Yakhlef H., Zahir F., Ghozlane F., Madani T., Marie M., 2008. Evaluation de la durabilité des systèmes agropastoraux bovins dans le contexte de la zone semi-aride de Sétif (Algérie). *New Médit*, (4), 36-39.
- Yakhlef H., Ghozlane F., Bir A., Benidir M., 2005. Essai d'application de la méthode des indicateurs de la durabilité des exploitations agricoles (IDEA) dans le contexte de l'élevage bovin laitier de la zone semi aride de Sétif (Algérie). *Annales de l'institut National Agronomique El Harrach (Alger)*, 26 (1-2), 95-109.
- Yakhlef H., Ghozlane F., 2004. La typologie de l'exploitation: un outil de diagnostic de l'élevage adaptable aux conditions du massif du Dahra (Chlef, Algérie). *Rencontres Recherches Ruminants*, Pris, (11), 238.
- Yunlong C., Smit B., 1994. Sustainability in agriculture: a general review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, (49), 299-307.
- Zahm P., Viaux P., Vilain L., Girardin P., Mouchet C., 2004. La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) : une méthode De diagnostic pour passer du

## Références bibliographiques

---

concept de durabilité à son évaluation à partir d'indicateurs. PEER Conference, Helsinki, Finland, 14p.

Zahm F., Viaux P., Girardin M., Vilain L., Mouchet C., 2006. Farm Sustainability Assessment using the IDEA Method : from the concept of farm sustainability to case studies on French farms. Communication at the INFASA Symposium International Forum on Assessing Sustainability in Agriculture. From common principles to common practice Indicator and Assessment Systems, Zentrum Paul Klee Bern, CHE, 20p.

Zhen L., Routray J., 2003. Operational Indicators for Measuring Agricultural Sustainability in Developing Countries. Environmental Management, 32(1), 34-46.

## **ANNEXES**



## Annexes

cultures pérennes					
Culture végétale associée					
Valorisation du patrimoine génétique					

### A4/ Diversité animale (Espèces présentes) 12-13 :

Espèces	Races	Catégories	Nombre du cheptel	Types d'élevages		
				Hors sol	Semi-plein air	Plein air
Bovins						
Ovins						
Caprins						
Autres						

### A6/ L'assolement (14-15):

- Quelle est la surface assolable / SAU ? ..... ha, .....% SAU.

Type de cultures	Surface des parcelles	Nb de culture successive par parcelle	% par rapport à la surface assolable

# Annexes

---

## **A7/ Dimension des parcelles (16-17) :**

- L'unité spatiale des parcelles :

Parcelle						
Culture						
Surface						

- Quelle est la dimension moyenne des parcelles ? .....ha

## **A8/ Gestion des matières organiques (18-20) :**

Quelle est la surface sur laquelle vous :

- Valorisez des matières organiques (résidus de récoltes) : .....ha, ..... %SAU ;
- Utilisez des substrats organique : .....ha, ..... %SAU ;
- Cultivez les légumineuses : .....ha, ..... %SAU.

## **A9/ Zones de régulation écologique (21-24) :**

- Quelle est la surface des zones de régulation écologique ? .....% SAU
- Existe-il un point d'eau, zone humide ?  
↳ OUI  .....  
Nombre et surfaces : .....  
↳ NON
- Existe-il des parcours non mécanisables, alpages, cultures et vergers non traités ?  
↳ OUI  .....  
↳ NON
- Existe-il des prairies permanentes?  
↳ OUI  .....  
↳ NON

## **A10/ Action en faveur du patrimoine naturel (25-26) :**

- Existe-il un des cultures et/ des vergers non traités ?  
↳ OUI  .....  
↳ NON
- Qualité des paysages de l'exploitation  
.....

## **A11/ Chargement (27-28) :**

- Quelle est la surface fourragère (SF) : .....ha.
- Combien d'unité de gros bétail ? .....UGB / ha SF.

## **A12/ Gestion des surfaces fourragères (29-32) :**

- Fauche + pâture ?  
↳ OUI  .....  
↳ NON
- Quel est le % des prairies permanentes / SAU ? .....% SAU.
- Valorisation des chaumes et des pailles ?  
↳ OUI .....  
↳ NON
- Quel est le % des cultures fourragères / SAU ? .....% SAU.

# Annexes

---

## **A13/ Fertilisation (33-38) :**

- Types d'engrais azotés utilisés :

Types d'engrais utilisés	Composition chimique

- Composition des engrais organiques (achetés ou vendus) :

	Type d'engrais	Quantité achetée	Quantité vendue
Bovins			
Ovins			
Caprins			
Autres			

- Entrées d'azote atmosphérique par les légumineuses :

- Détermination du taux de légumineuses :

Taux de légumineuses dans la parcelle	Proportion apparente de légumineuses au printemps	Proportion apparente de légumineuses en été	Valeur retenue pour les calculs
Faible			
Bon			
Fort			

- Azote fixé par hectare de prairie en association graminée-légumineuse (en Kg N /ha) :

Taux de légumineuses (%)	Tonnes de MS / ha	Azote fixé (Kg N / ha)

- Azote fixé par hectare de légumineuses pures (en Kg N/ha) :

Rendement en q / ha	Tonnes de MS / ha	Azote fixé (Kg N / ha)

- Composition des fourrages grossiers et litières (achetés ou vendus) :

Les fourrages	Quantité achetée	Quantité vendue	Taux de MS	Kg d'azote /t MS

- Composition moyenne de quelques aliments de bétail :

Matières premières	Kg d'N / t de produit brut

- Sorties d'azote par les productions animales :

Teneur en azote de la viande et des œufs :

## Annexes

	Quantité produite	Kg d'azote produit
Bovin		
Ovin		
Caprin		
Lapin		
Poulet		
Œufs		
Lait		

- Sorties par les cultures de vente :

Type de culture	Quantité produite	Kg d'azote produit

- Y a-t-il des cultures piège à N ?
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- Utilisez-vous la fertilisation en P minéral ?
  - ↳ OUI  ..... U / ha SAU / an
  - ↳ NON
- Utilisez-vous la fertilisation en K minéral ?
  - ↳ OUI  ..... U / ha SAU / an
  - ↳ NON
- Utilisez-vous des Engrais à libération lente
  - ↳ OUI
  - ↳ NON

### **A14/ Traitement des effluents (39-42) :**

- Effluents utilisés à la ferme :
  - ↳ OUI .....
  - ↳ NON
- Rejets directs d'effluents dans le milieu naturel :
  - ↳ OUI .....
  - ↳ NON
- Production de lisier :
  - ↳ OUI .....
  - ↳ NON
- Gestions des effluents par compostage :
  - ↳ OUI .....
  - ↳ NON

### **A15/ Pesticides (43-48) :**

- La pression polluante :
  - Quelle est la surface traitée ? .....
  - Quelle est la surface assolée ? .....

## Annexes

Parcelles	Surface (ha)	Cultures	Herbicides	Insecticides	Fongicides	Autres	Surface développée
N° 1							
N° 2							
N° 3							
N° 4							
N° 5							
N° 6							
Total assolé							

- Existe-il un dispositif de récupération et de traitement des fonds de cuve ?
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- Procédez-vous à la lutte biologique ?
  - ↳ OUI  sur quel type de culture? .....
  - .....
  - ↳ NON
- Dispositif d'avertissement Cahier observation
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- Achat d'aliment supplémenté en antibiotique
  - ↳ OUI .....
  - ↳ NON
- Nombre de traitements vétérinaires
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON

### **A16/ Bien être animal (49-54) :**

- Production plein air ou semi plein air
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- Zéro-pâturage ou atelier en claustration
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- la quantité et la qualité des aliments et de l'eau distribués :
  - bonne
  - moyenne
  - mauvaise
- l'état sanitaire des animaux
  - bonne
  - moyenne
  - mauvaise
- l'état des bâtiments d'élevage.
  - bon
  - moyen
  - mauvais
- l'état des pâturages
  - bon
  - moyen
  - mauvais

# Annexes

---

## **A17/ Protection des sols (54-59) :**

- Présence d'aménagements anti-érosifs
- Mise en place des cultures intercalaires et/ou des cultures dérobées
- Application de la technique paillis
- Application de la technique enherbement des cultures pérennes
- Non labour des terres laissées en jachères

## **A18/ Irrigation (60-63) :**

- Pas d'irrigation ou irrigation raisonnée :
- Rotation des parcelles irriguées :
- Disponibilité de l'eau pour l'irrigation :
  - Sources externes :
    - Suffisamment renouvelables
    - Insuffisamment renouvelables
  - Puits ou forages peu profonds :
    - Suffisamment renouvelables
    - Insuffisamment renouvelables
  - Sondes ou forages profonds :
    - Suffisamment renouvelables
    - Insuffisamment renouvelables
- Présence de dispositifs de lutte contre le sirocco :

## **A19/ Dépendance énergétique (64-69) :**

- Quelle est la consommation de l'exploitation en carburant ? .....
- Quelle est la consommation de l'exploitation en électricité ? .....
- Quelle est la consommation de l'exploitation en gaz ? .....
- Quelle est la consommation de l'exploitation en azote ? .....
- Présence de dispositif de récupération de chaleur ? .....
- Bois de chauffage ? .....

## **B/ ECHELLE DE DURABILITE SOCIOTERRITORIALE :**

### **B1/ démarche de qualité (70) :**

- Produits fermiers naturels (Sans traitements chimiques ni aucun aditif), 2 points par produit.

### **B2/ Valorisation du patrimoine bâti et du paysage (71-76):**

- L'existence de bâti ancien à usage agricole?
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- L'entretien du bâti ?
  - ↳ OUI
  - ↳ NON
- Etat du bâti :
  - Médiocre
  - Moyen
  - Bon
  - Très bon
- La qualité architecturale et paysagère du bâti :
  - Médiocre
  - Moyen

## Annexes

---

- Bon
  - Très bon
- Qualité des abords :
  - Médiocre
  - Moyen
  - Bon
  - Très bon
- Qualité des structures paysagères (haies, arbres isolés...) :
  - Médiocre
  - Moyen
  - Bon
  - Très bon
- Aménagement paysager des surfaces cultivées.
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON

### **B3/ traitement des déchets non organiques (77-79) :**

- Réutilisation/Valorisation sur exploitation
- Tri sélectif et élimination par collecte collective
- Brûlage, enfouissement

### **B4/ Accessibilité de l'espace (80-82) :**

- Existe-t-il des dispositifs de clôtures ?
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- Entretien des chemins (Routes goudronnées, pistes).  
.....
- Prédilection à recevoir des stagiaires et d'étudiants

### **B5/ Implication sociale (83-87):**

- Êtes-vous membre d'une organisation professionnelle (structure associative) ?
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- Avez-vous des responsabilités au sein d'une structure ?
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- Habitez-vous sur ou à proximité de l'exploitation ?
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- Exercez-vous un autre métier qu'agriculteur / éleveur ?
  - ↳ OUI  .....
  - ↳ NON
- Ouverture de l'exploitation à la vente directe

### **B6/ Valorisation par filières courtes (88-89) :**

- Vente en filière courte (en % du chiffre d'affaire) .....
- Transformation des produits de la ferme pour la vente .....

### **B7/ Service pluriactivité (90-92) :**

- Services marchands rendus au territoire :  
.....
- L'exploitation est-elle une ferme pédagogique ?
  - ↳ OUI
  - ↳ NON

## Annexes

---

- Utilisation du bois .....

### **B8/ Contribution à l'emploi (93) :**

- SAU pondérée/UTH

### **B9/ Travail collectif (94-95) :**

- Mise en commun des équipements :  
.....
- Entraide (Nb jours / an):  
.....

### **B10/ Pérennité probable (96-100) :**

- Existence quasi-certaine de l'exploitation dans 10 ans : 8
- Existence Très probable : 6
- Existence peu probable : 4
- Existence souhaitée si possible : 2
- Disparition probable de l'exploitation dans 10 ans : 0

### **B11/ Contribution à l'équilibre alimentaire mondiale (101-104) :**

- Quel est le nombre de tonne d'aliment du bétail concentré acheté (surface importé) ?  
..... tonnes.
- Production de plantes à protéines (en %) ?.....
- Arboriculture, viticulture et autres productions à faibles prélèvements en ressources non renouvelables.....
- Consommation en ressources non renouvelables.....

### **B12/ Formation (105-108) :**

- Nombre de personnes formés.....
- Nombre de jours de formation continue annuelle ? .....jours
- Accueil de stagiaires (plus de 10 jours /an) ?  
↳ OUI  la durée.....  
↳ NON
- Accueil de groupes de professionnels (ou d'étudiants) ?  
↳ OUI  .....  
↳ NON

### **B13/ Intensité de travail (109) :**

- Quel est le nombre de semaines /an de surcharge ?  
.....semaines / an

### **B14/ Qualité de vie (110) :**

- Auto estimation?  
.....  
Motifs : .....

### **B15/ Isolement (111) :**

- Auto estimation du sentiment d'isolement géographique, social, culturel ?  
.....  
Motifs : .....

### **B16/ accueil, hygiène et sécurité (112-115) :**

- Qualité d'accueil de la main d'œuvre .....
- Niveau de rémunération .....

## Annexes

---

- Sécurité des installations .....
- Niveau d'hygiène.....

### C/ ECHELLE DE DURABILITE ECONOMIQUE :

#### C1/ Viabilité économique (116-119) :

- SMIG/UTH ? .....
- UTH non salarié et/ou non rémunéré ? .....
- Besoins financiers ? .....
- Excédent brut de l'exploitation ? .....

Produits achetés et vendus par l'exploitant	Quantités	Stock	Prix d'achat et de vente

#### C2/ Taux de spécialisation économique (120-123) :

- Chiffre d'affaire ? .....DA.
- Quelle est le % de la principale production/CA ? .....% CA
- Part du chiffre d'affaire achetée par le plus gros client?.....%  
↳ OUI
- ↳ NON
- Circuits courts, si plusieurs produits proposés.....

#### C3/ Autonomie financière (124-125) :

- Les annuités ? ..... EBE : ..... ?
- Dépendance financière : .....%

#### C4/ Sensibilité aux aides (126):

- Présence de vulgarisation et d'aide de l'Etat ?  
↳ OUI  .....
- ↳ NON  .....

#### C5/ Transmissibilité économique (127-128) :

- Montant du capital (hors foncier) ? .....DA,  
- UTH ? .....
- Est-ce que l'exploitation est transmissible (Statut du foncier agricole) ?  
↳ OUI  .....
- ↳ NON  .....

#### C6/ Efficience du processus productif (129-130) :

- Produit (hors prime) ?  
.....
- Les intrants (charges opérationnelles) ?  
.....

## Annexes

---

### Annexe 2 :

Description des axes 1-2 identifiés par l'analyse en correspondante multiple de la typologie des exploitations enquêtées.

Description de l'axe 1

Par les MODALITES ACTIVES

Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
SAU	SAU--	-7,46	40,000
CF	CF++	-5,88	33,000
UTH	UTH-	-5,31	42,000
PRN	PRN-	-4,99	79,000
localisation	RS	-4,91	34,000
SFP	SFP++	-4,41	40,000
BT	BT-	-4,40	74,000
MAR	MAR-	-4,26	69,000
VL	VL--	-3,91	22,000
CER	CER--	-3,88	29,000
BV	BV--	-3,87	35,000
UTH	UTH--	-3,82	6,000
SFP	SFP--	-3,64	11,000
ZONE CENTRALE			
CF	CF+	3,22	28,000
ARB	ARB+	3,31	61,000
SAUI	SAUI-	3,64	42,000
SAU	SAU++	3,78	18,000
BV	BV++	3,83	24,000
SFP	SFP-	3,84	46,000
MAR	MAR+	4,26	59,000
CF	CF-	4,43	50,000
BT	BT++	4,55	16,000
VL	VL+	4,84	24,000
PRN	PRN+	4,99	49,000
SAU	SAU+	5,22	30,000
UTH	UTH++	7,26	41,000

## Annexes

---

### Description de l'axe 2

#### Par les MODALITES ACTIVES

Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
SAUI	SAUI++	-6,59	29,000
CF	CF+	-5,52	28,000
CF	CF++	-5,14	33,000
SFP	SFP++	-4,89	40,000
SFP	SFP+	-4,48	31,000
OV	OV++	-4,44	7,000
ARB	ARB-	-4,33	67,000
BV	BV++	-3,66	24,000
BT	BT++	-3,22	16,000
VL	VL++	-3,17	12,000
localisation	RS	-3,04	34,000
SAU	SAU--	-2,94	40,000
UTH	UTH++	-2,83	41,000
ZONE CENTRALE			
SAU	SAU++	2,69	18,000
BV	BV--	2,73	35,000
VL	VL-	2,90	70,000
OV	OV--	2,94	78,000
BT	BT-	3,16	74,000
SFP	SFP--	3,35	11,000
localisation	RN	3,84	48,000
CF	CF--	3,85	17,000
CER	CER++	3,90	13,000
ARB	ARB+	4,33	61,000
SAUI	SAUI--	5,48	44,000
CF	CF-	6,60	50,000
SFP	SFP-	6,76	46,000

# Annexes

## Annexe 3 :

### Caractérisation par les modalités des classes de la partition

Coupure 'a' de l'arbre en 4 classes

Classe: CLASSE 1 / 4 (Effectif: 54 - Pourcentage: 42.19)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
CF	CF-	85,19	39,06	92,00	9,49	0,000	50
SFP	SFP-	79,63	35,94	93,48	9,10	0,000	46
PRN	PRN+	59,26	38,28	65,31	4,00	0,000	49
SAU	SAU+	38,89	23,44	70,00	3,31	0,000	30
localisation	RN	51,85	37,50	58,33	2,68	0,004	48
CHA-ha	CHA--	18,52	10,16	76,92	2,38	0,009	13
SFP	SFP--	0,00	8,59	0,00	-2,93	0,002	11
localisation	RS	11,11	26,56	17,65	-3,28	0,001	34
CER	CER--	7,41	22,66	13,79	-3,45	0,000	29
SFP	SFP++	12,96	31,25	17,50	-3,73	0,000	40
SFP	SFP+	7,41	24,22	12,90	-3,75	0,000	31
PRN	PRN-	40,74	61,72	27,85	-4,00	0,000	79
SAU	SAU--	11,11	31,25	15,00	-4,16	0,000	40
SAUI	SAUI++	3,70	22,66	6,90	-4,47	0,000	29
CF	CF++	3,70	25,78	6,06	-5,04	0,000	33
CF	CF+	0,00	21,88	0,00	-5,55	0,000	28

Classe: CLASSE 2 / 4 (Effectif: 30 - Pourcentage: 23.44)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
CF	CF+	90,00	21,88	96,43	9,87	0,000	28
SFP	SFP+	83,33	24,22	80,65	8,09	0,000	31
BV	BV++	43,33	18,75	54,17	3,47	0,000	24
VL	VL+	43,33	18,75	54,17	3,47	0,000	24
OV	OV++	20,00	5,47	85,71	3,22	0,001	7
UTH	UTH++	56,67	32,03	41,46	3,01	0,001	41
CF	CF--	0,00	13,28	0,00	-2,44	0,007	17
CF	CF++	3,33	25,78	3,03	-3,30	0,000	33
VL	VL-	23,33	54,69	10,00	-3,77	0,000	70
CF	CF-	6,67	39,06	4,00	-4,26	0,000	50
SFP	SFP-	3,33	35,94	2,17	-4,47	0,000	46

## Annexes

**Classe: CLASSE 3 / 4 (Effectif: 11 - Pourcentage: 8.59)**

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
SFP	SFP--	100,00	8,59	100,00	8,05	0,000	11
CF	CF--	100,00	13,28	64,71	6,80	0,000	17
SAUI	SAUI--	81,82	34,38	20,45	3,06	0,001	44
PRN	PRN-	100,00	61,72	13,92	2,68	0,004	79
MAR	MAR-	90,91	53,91	14,49	2,37	0,009	69
MAR	MAR+	9,09	46,09	1,69	-2,37	0,009	59
SFP	SFP-	0,00	35,94	0,00	-2,53	0,006	46
PRN	PRN+	0,00	38,28	0,00	-2,68	0,004	49
CF	CF-	0,00	39,06	0,00	-2,73	0,003	50

**Classe: CLASSE 4 / 4 (Effectif: 33 - Pourcentage: 25.78)**

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
CF	CF++	90,91	25,78	90,91	9,69	0,000	33
SFP	SFP++	87,88	31,25	72,50	7,91	0,000	40
SAUI	SAUI++	57,58	22,66	65,52	5,08	0,000	29
SAU	SAU--	66,67	31,25	55,00	4,76	0,000	40
localisation	RS	54,55	26,56	52,94	3,86	0,000	34
ARB	ARB-	75,76	52,34	37,31	2,97	0,001	67
CER	CER--	42,42	22,66	48,28	2,81	0,002	29
PRN	PRN-	81,82	61,72	34,18	2,62	0,004	79
PRN	PRN+	18,18	38,28	12,24	-2,62	0,004	49
CF	CF--	0,00	13,28	0,00	-2,64	0,004	17
UTH	UTH++	12,12	32,03	9,76	-2,75	0,003	41
SAU	SAU++	0,00	14,06	0,00	-2,76	0,003	18
SFP	SFP+	6,06	24,22	6,45	-2,79	0,003	31
ARB	ARB+	24,24	47,66	13,11	-2,97	0,001	61
localisation	RN	15,15	37,50	10,42	-2,98	0,001	48
CF	CF+	3,03	21,88	3,57	-3,09	0,001	28
SAU	SAU+	0,00	23,44	0,00	-4,01	0,000	30
SFP	SFP-	6,06	35,94	4,35	-4,27	0,000	46
CF	CF-	6,06	39,06	4,00	-4,66	0,000	50

## Annexes

### Annexe 4 :

#### Grille IDEA Modifiée.

L'échelle de durabilité agro-écologique			Villain, 2008		IDEA Modifiée	
Composantes	Indicateurs		Valeurs maximales		Valeurs maximales	
<b>Diversité domestique</b>	A1	Diversité des cultures annuelles ou temporaires	14	Total plafonné à 33 unités de durabilité	10	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	A2	Diversité des cultures pérennes	14		10	
	A3	Diversité animale	14		9	
	A4	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6		4	
<b>Organisation de l'espace</b>	A5	Assolement	8	Total plafonné à 33 unités de durabilité	7	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	A6	Dimension des parcelles	6		5	
	A7	Gestion des matières organiques	5		4	
	A8	Zones de régulation écologique	12		7	
	A9	Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	4		2	
	A10	Valorisation de l'espace	5		4	
<b>Pratiques agricoles</b>	A11	Gestion des surfaces fourragères	3	Total plafonné à 34 unités de durabilité	4	Total plafonné à 34 unités de durabilité
	A12	Fertilisation	8		6	
	A13	Effluents organiques liquides	3		4	
	A14	Pesticides	13		5	
	A15	Traitements vétérinaires	3		3	
	A16	Protection de la ressource sol	5		5	
	A17	Gestion de la ressource en eau	4		6	
A18	Dépendance énergétique	10	5			
	Total général		146	100	100	100

## Annexes

L'échelle de durabilité socio-territoriale			Villain, 2008	IDEA Modifiée		
Composantes	Indicateurs		Valeurs maximales	Valeurs maximales		
<b>Qualité des produits et du territoire</b>	B1	Démarche de qualité	10	Total plafonné à 33 unités de durabilité	10	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	B2	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	8		8	
	B3	Traitement des déchets non organiques	5		5	
	B4	Accessibilité de l'espace	5		5	
	B5	Implication sociale	6		5	
<b>Emploi et services</b>	B6	Valorisation des filières courtes	7	Total plafonné à 33 unités de durabilité	5	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	B7	Autonomie et valorisation des ressources locales	10		10	
	B8	Services, pluriactivités	5		4	
	B9	Contribution à l'emploi	6		6	
	B10	Travail collectif	5		4	
	B11	Pérennité probable	3		4	
<b>Ethique et développement humain</b>	B12	<b>Contribution à l'équilibre alimentaire mondial et à la gestion durable des ressources planétaires</b>	10	Total plafonné à 34 unités de durabilité	7	Total plafonné à 34 unités de durabilité
	B13	Bien-être animal	3		4	
	B14	Formation	6		5	
	B15	Intensité de travail	7		6	
	B16	Qualité de vie	6		5	
	B17	Isolement	3		3	
	B18	Accueil, hygiène et sécurité	6		4	
		Total général	110	100	100	100

## Annexes

---

<b>L'échelle de durabilité économique</b>			<b>Villain, 2008</b>		<b>IDEA Modifiée</b>	
<b>Composantes</b>	<b>Indicateurs</b>		<b>Valeurs maximales</b>		<b>Valeurs maximales</b>	
<b>Viabilité économique</b>	C1	Viabilité économique	20	Total plafonné à 30	20	Total plafonné à 30
	C2	Taux de spécialisation économique	10		10	
<b>Indépendance</b>	C3	Autonomie financière	15	Total plafonné à 25	15	Total plafonné à 25
	C4	Sensibilité aux aides et aux quotas	10		10	
<b>Transmissibilité</b>	C5	Transmissibilité économique	20	Total plafonné à 20	20	Total plafonné à 20
<b>Efficienc</b>	C6	Efficienc du processus productif	25	Total plafonné à 25	25	Total plafonné à 25
	Total général		100	1000	100	100

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>A1/ Diversité des cultures Annuelles et temporaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par espèce cultivée : <b>2</b></li> <li>• Si plus de 6 variétés au total : <b>2</b></li> <li>• Si présence de légumineuses dans l'assolement :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• de 5 à 10 % : <b>1</b></li> <li>• de 10 à 15 % : <b>2</b></li> <li>• plus de 15 % : <b>3</b></li> </ul> </li> </ul>	0 à 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par espèce cultivée : 2</li> <li>• Si plus de 4 variétés au total : 2</li> <li>• Si présence de légumineuses dans l'assolement :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• de 1 à 5 % : <b>1</b></li> <li>• de 5 à 10 % : <b>2</b></li> <li>• plus de 10 % : <b>3</b></li> </ul> </li> </ul>	0 à 10
<b>A2/ Diversité des cultures pérennes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prairie permanente ou/et prairie temporaire de plus de 5 ans :               <ul style="list-style-type: none"> <li>-moins de 10% de la SAU : 3</li> <li>-plus de 10% de la SAU : 6</li> </ul> </li> <li>• Arboriculture/ viticulture et autres cultures pérennes : Par espèce : <b>3</b></li> <li>• Si plus de 5 variétés, cépages ou porte-greffes : <b>2</b></li> <li>• Agroforesterie, agrosylvopastoralisme, cultures ou prairies associées sous verger               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si présence &gt;1 ha : <b>1</b></li> <li>- comprise entre 10 et 20% SAU : <b>2</b></li> <li>- supérieure à 20% de la SAU : <b>3</b></li> </ul> </li> </ul>	0 à 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prairie permanente ou prairie temporaire de plus de 5 ans               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0% : 0</li> <li>- 1 à 10 % : 3</li> <li>- &gt; 10 % : 4</li> </ul> </li> <li>• Arboriculture/ viticulture et autres cultures pérennes : Par espèce : 3</li> <li>• Si plus de 2 variétés ou cépages par espèce : 1</li> <li>• Agroforesterie, cultures ou prairies associées sous verger : 2</li> </ul>	0 à 10
<b>A3/ Diversité animale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par espèce présente : 5</li> <li>• Par race supplémentaire (RS) : 2</li> </ul>	0 à 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par espèce présente : 3</li> <li>• Par race supplémentaire (RS) : 2</li> </ul>	0 à 9
<b>A4/ Valorisation et conservation du patrimoine génétique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par race ou variété régionale dans sa région d'origine : <b>3</b></li> <li>• Par race, variété, cépages et porte-greffe, ou espèce rare et/ou menacée : <b>2</b></li> </ul>	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par race ou variété régionale dans sa région d'origine : 2</li> <li>• Par race, variété, cépage espèce menacée: 2</li> </ul>	0 à 4

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>A5/ Assolement</b>	<p>SCA= <u>Surface de la principale culture annuelle</u> Surface assolable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si SCA : <ul style="list-style-type: none"> <li>Inférieure à 20 % : <b>8</b></li> <li>Inférieure à 25 % : <b>7</b></li> <li>Inférieure à 30% : <b>6</b></li> <li>Inférieure à 35 % : <b>5</b></li> <li>Inférieure à 40 % : <b>4</b></li> <li>Inférieure à 45 % : <b>3</b></li> <li>Inférieure à 50 % : <b>2</b></li> <li>Supérieure à 50% : <b>0</b></li> </ul> </li> <li>Présence significative (&gt;10 % de la surface assolable) d'une culture en mixité intra parcellaire : <b>2</b></li> <li>Parcelle en monoculture depuis 3 ans (sauf prairies, luzerne) : <b>-3</b></li> </ul>	0 à 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune culture n'est supérieure à 20 % de la surface assolable : <b>7</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inférieure à 30% : <b>6</b></li> <li>Inférieure à 40 % : <b>5</b></li> <li>Inférieure à 50 % : <b>4</b></li> <li>Inférieure à 60 % : <b>3</b></li> <li>Inférieure à 70 % : <b>2</b></li> <li>Inférieure à 80 % : <b>1</b></li> <li>&gt; 80 % : <b>0</b></li> </ul> </li> <li>Présence d'une culture en mixité (intercalaires et/ou intra parcellaire) : <b>2</b></li> <li>Parcelle en monoculture depuis 3 ans (sauf prairies, luzerne) : <b>-3</b></li> </ul>	0 à 7
<b>A6/ Dimension des parcelles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune « unité spatiale de même culture » de dimension supérieure à : <ul style="list-style-type: none"> <li>6 ha : <b>6</b>      12 ha : <b>3</b></li> <li>8 ha : <b>5</b>      14 ha : <b>2</b></li> <li>10 ha : <b>4</b>     16 ha : <b>1</b></li> </ul> </li> <li>Si uniquement prairies naturelles, parcours et /ou alpages : <b>6</b></li> <li>Si dimension moyenne <math>\leq</math> 8 ha : <b>2</b></li> </ul>	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune "unité spatiale de même culture" de dimension supérieure à: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\geq</math>6 ha : <b>5</b></li> <li>6 à 10 ha : <b>4</b></li> <li>11 à 15 ha : <b>3</b></li> <li>16 à 20 ha : <b>2</b></li> <li>21 à 25 ha : <b>1</b></li> <li>&gt;25 ha : <b>0</b></li> </ul> </li> <li>Si uniquement prairies naturelles, parcours et /ou alpages : <b>5</b></li> <li>Si dimension moyenne <math>\leq</math> 8 ha : <b>2</b></li> </ul>	0 à 5

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>A7/ Gestion des matières organiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorisation de la matière organique</li> <li>- sur plus de 10 % de la SAU : <b>2</b></li> <li>- sur plus de 20% de la SAU: <b>3</b></li> <li>• si au moins 50 % des apports sont compostés : <b>2</b></li> </ul>	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du fumier :</li> <li>-sur moins de 5% de la SAU : 0</li> <li>-sur 5 à 10% de la SAU : 1</li> <li>-sur 10 à 20% de la SAU : 2</li> <li>-sur 20 à 30% de la SAU : 3</li> <li>-sur plus de 30% de la SAU : 4</li> <li>• si au moins 50 % des apports sont compostés : <b>2</b></li> </ul>	0 à 4
<b>A8/ Zone de régulation écologique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 point par pourcentage de la SAU en ZRE et limité à 7 points (arrondir à la valeur inférieure) oint(s) d'eau, zone humide : <b>2</b></li> <li>• Prairies permanentes sur zones inondables(<i>non drainées ouamendées</i>), ripisylve :<b>3</b></li> <li>• Terrasses, murets pierresentretenus : <b>2</b></li> <li>• Parcours non mécanisables, alpages (si pâturage) : <b>2</b></li> <li>• Existence d'une carte localisant les principaux enjeux environnementaux : <b>3</b></li> </ul>	0 à 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 point par pourcentage de la SAU et limité à 7 points (arrondir à la valeur inférieure)</li> <li>• Point(s) d'eau, zone humide : 2</li> <li>• Prairies permanentes: 2</li> <li>• Parcours non mécanisables où jachère, 2</li> <li>• cultures et vergers non traités: 2</li> </ul>	0 à 7
<b>A9/ Contribution aux enjeux environnementaux du territoire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si respect d'un cahier des charges territorialisé qui concerne :</li> <li>- moins de 50 % de la SAU : <b>2</b></li> <li>- plus de 50 % de la SAU : <b>4</b></li> </ul>	0 à 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe-il un des cultures et/ des vergers non traités : 2</li> <li>• Qualité des paysages de l'exploitation (auto-estimation par l'enquêteur) :</li> <li>- Bonne : 2</li> <li>- Moyenne : 1</li> <li>- mauvaise : -1</li> <li>• Pratiques de l'agriculteur :</li> <li>- Bonnes : 1</li> <li>- mauvaises : -1</li> </ul>	0 à 2
<b>A10/ Valorisation de l'espace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Chargement</li> <li>- compris entre 0,2 et 0,5 UGB/ha SDA : <b>2</b></li> <li>- compris entre 0,5 et 1,4 UGB/ha SDA : <b>5</b></li> <li>- compris entre 1,4 et 1,8 UGB/ha SDA : <b>3</b></li> <li>- compris entre 1,8 et 2 UGB/ha SDA : <b>1</b></li> <li>- supérieur à 2 UGB/ha SDA : <b>0</b></li> <li>•Si absence d'élevage : <b>0</b></li> </ul>	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chargement</li> <li>-compris entre 0,2 et 0,5 UGB/ha SDA: 2</li> <li>-compris entre 0.5 et 1 UGB/ha SDA: 3</li> <li>-compris entre 1 et 1,4 UGB/ha SDA : 4</li> <li>-compris entre 1,4 et 1,8 UGB/ha SDA : 3</li> <li>-compris entre 1,8 et 2 UGB/ha SDA : 1</li> <li>-supérieur à 2 UGB/ha SDA : 0</li> </ul>	0 à 4

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>A11/ Gestion des surfaces fourragères</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternance fauche + pâture sur au moins 25 % des surfaces fourragères : <b>1</b></li> <li>• Prairie permanente supérieure à 30 % de la SAU : <b>2</b></li> <li>• Surface maïs ensilage :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- inférieure à 20 % de la SDA : <b>1</b></li> <li>- comprise entre 20 et 40 % de la SDA : <b>0</b></li> <li>- supérieure à 40 % de la SDA : <b>-1</b></li> </ul> </li> <li>• SDA nulle : <b>0</b></li> </ul>	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fauche + pâture : 1</li> <li>• Prairie permanente supérieure à 10 % de la SAU : 1</li> <li>• Valorisation des chaumes et des pailles : 1</li> <li>• Cultures fourragères supérieure à 10% de la SAU : 1</li> </ul>	0 à 4
<b>A12/ Fertilisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilan apparent :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- inférieur à 30 kg N/ha : <b>8</b></li> <li>- compris entre 30 et 40 kg : <b>7</b></li> <li>entre 40 et 50 kg : <b>6</b></li> <li>entre 50 et 60 kg : <b>4</b></li> <li>entre 60 et 80 kg : <b>2</b></li> <li>entre 80 et 100 kg : <b>0</b></li> <li>- &gt;100 kg d'azote/ha/an : <b>-2</b></li> </ul> </li> <li>• Cultures de <i>pièges à nitrates</i> sur au moins 10 % de la SAU : <b>2</b></li> <li>• Apport de P minéral &gt;40 U/ha SAU/an : <b>-1</b></li> <li>• Apport de K minéral &gt;40 U/ha SAU/an : <b>-1</b></li> </ul>	0 à 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilan apparent :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- inférieur à 30 kg N/ha : <b>6</b></li> <li>- compris entre 30 et 40 kg : <b>5</b></li> <li>entre 40 et 50 kg : <b>4</b></li> <li>entre 50 et 60 kg : <b>3</b></li> <li>entre 60 et 70 kg : <b>2</b></li> <li>entre 70 et 80 kg : <b>1</b></li> <li>entre 80 et 100 kg : <b>0</b></li> <li>- &gt;100 kg d'azote/ha/an : <b>-2</b></li> </ul> </li> <li>• Présence de cultures de <i>pièges à nitrates</i> sur au moins : 1</li> <li>• P minéral &gt; 40 U/ ha SAU /an : -1</li> <li>• K minéral &gt; 40 U/ ha SAU /an : -1</li> </ul>	0 à 6
<b>A13/ Traitement des effluents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence d'effluents organiques liquides : <b>3</b></li> <li>• Traitement individuel biologique aérobie des effluents avec épandage agréé uniquement sur les surfaces de l'exploitation : <b>2</b></li> <li>• Lagunage, compostage : <b>2</b></li> <li>• Traitement collectif des effluents avec plan d'épandage agréé : <b>2</b></li> <li>• Aucun traitement sur les effluents liquides : <b>0</b></li> </ul>	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effluents utilisés à la ferme : 2</li> <li>• Rejets directs d'effluents dans le milieu naturel : - 1</li> <li>• Production de lisier : - 1</li> <li>• Gestions des effluents par compostage :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui 2</li> <li>- Non 0</li> </ul> </li> <li>• Aucun traitement sur les effluents liquides : <b>0</b></li> </ul>	0 à 4

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>A14/ Pesticides</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de traitement : <b>13</b></li> <li>• Pression polluante (PP)</li> <li>PP = Surface développée / SAU               <ul style="list-style-type: none"> <li>- PP inférieure à 1 : <b>12</b></li> <li>- comprise entre 1 et 2 : <b>10</b></li> <li>- entre 2 et 3 : <b>8</b></li> <li>- entre 3 et 4 : <b>6</b></li> <li>- entre 4 et 6 : <b>4</b></li> <li>- entre 6 et 8 : <b>2</b></li> <li>- entre 8 et 10 : <b>1</b></li> <li>- entre 10 et 12 : <b>0</b></li> </ul> </li> <li>Au-delà, par traitement supplémentaire : <b>- 0,5</b></li> </ul> <p><b>Coefficients de pondération :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositif de panneaux récupérateurs des flux latéraux : <b>compter 0.9 ha par ha traité.</b></li> <li>• Utilisation de substances classées toxiques, très toxiques, cancérigènes, mutagènes, tératogènes ou reprotoxique CMR : <b>compter 2 ha par ha traité.</b></li> <li>• Traitement aérien, fumigation, brumisation, pulvérisation manuelle : <b>compter 4 ha par ha traité.</b></li> <li>• Lutte biologique sur plus de 10% des surfaces traitées : <b>2</b></li> <li>• Absence de tenue d'un cahier d'observation et d'enregistrement des pratiques de traitement ou de dispositif de rinçage des fonds de cuve au champ : <b>-3</b></li> </ul>	0 à 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pression Polluante</li> <li>PP = Surface développée/SAU</li> <li>PP -inférieure à 0,1 : 5</li> <li>-comprise entre 0,1 et 0,5 : 4</li> <li>-entre 0,5 et 1 : 3</li> <li>-entre 1 et 1.5 : 2</li> <li>-entre 1,5 et 2 : 1</li> <li>-Supérieure à 2 : 0 et au-delà, -1 point par traitement supplémentaire</li> <li>• Tenue d'un cahier d'observation et d'enregistrement des pratiques de traitement : 1</li> <li>• Dispositif de rinçage des fonds de cuve :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui : 1</li> <li>- Non : -1</li> </ul> </li> <li>• Lutte biologique et/ techniques culturales : 2</li> </ul>	0 à 5

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>A15/ Traitements vétérinaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Traitement vétérinaire (TV):</b> TV = <math>(\text{Nb traitements} \times \text{nb animaux traités})</math> Effectif cheptel total</li> <li>- TV inférieur à 0.5 : <b>3</b></li> <li>- compris entre 0,5 et 1 : <b>2</b></li> <li>- compris entre 1 et 2 : <b>1</b></li> <li>- supérieur à 2 : <b>0</b></li> <li>• Aucune utilisation de vermifuges systémiques : <b>1</b></li> </ul>	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Traitement vétérinaire (TV):</b> TV = <math>(\text{Nb traitements} \times \text{nb animaux traités})</math> Effectif cheptel total</li> <li>- TV inférieur à 0.5 : <b>3</b></li> <li>- compris entre 0,5 et 1 : <b>2</b></li> <li>- compris entre 1 et 2 : <b>1</b></li> <li>- supérieur à 2 : <b>0</b></li> <li>• Aucune utilisation de vermifuges systémiques : <b>1</b></li> </ul>	0 à 3
<b>A16/ Protection de la ressource sol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail du sol sans retournement</li> <li>- sur 30 à 50 % de la SAU : <b>1</b></li> <li>- sur 50 à 80 % : <b>2</b></li> <li>- sur plus de 80 % : <b>3</b></li> <li>• Prairie permanentes ou couvert herbacé en végétation au moins 11 mois sur 12 :</li> <li>-moins de 25 % de la surface totale : <b>0</b></li> <li>-de 25 à 40 % : <b>1</b></li> <li>-de 40 à 60 % : <b>2</b></li> <li>-plus de 60 % : <b>3</b></li> <li>• Aménagement anti-érosifs (terrasses, murets, bandes enherbées perpendiculaires à la pente...) : <b>2</b></li> <li>• Paillage, enherbement des cultures pérennes... : <b>3</b></li> <li>• Brûlage des pailles ou sarments: - <b>3</b></li> </ul>	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prairie permanentes ou couvert herbacé en végétation au moins 11 mois sur 12 :</li> <li>-absence : <b>0</b></li> <li>-de 1 à 10 % : <b>1</b></li> <li>-plus de 10 % : <b>2</b></li> <li>• présence de l'arboriculture : <b>1</b></li> <li>• présence d'aménagements anti-érosifs : <b>2</b></li> <li>• la mise en place des cultures intercalaires et/ou des cultures dérobées : <b>1</b></li> <li>• enherbement des cultures pérennes : <b>1</b></li> <li>• non labour des terres laissées en jachères : <b>2</b></li> <li>• Brûlage des pailles ou sarments: - <b>3</b></li> </ul>	0 à 5

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>A17/ Gestion de la ressource en eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'irrigation : <b>4</b></li> <li>• Irrigation localisée               <ul style="list-style-type: none"> <li>- sur plus de 50 % des surfaces irriguées : <b>4</b></li> <li>- entre 25 et 50 % : <b>2</b></li> <li>- sur moins de 25 % : <b>0</b></li> </ul> </li> <li>• Dispositif d'irrigation (et/ou lutte antigel)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- sur moins de 1/3 de la SAU: <b>1</b></li> <li>- À partir d'une retenue collinaire ou d'un bassin de récupération des eaux de pluie, de drainage ou de ruissellement : <b>1</b></li> </ul> </li> <li>• Irrigation par pivot ou rampe frontale (si parcelle &lt;8 ha) : <b>1</b></li> <li>• Rotation des parcelles irriguées : <b>1</b></li> <li>• Prélèvement individuel (forage, ruisseau, puits), non déclaré et/ou non équipé de compteur : - <b>2</b></li> </ul>	0 à 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'irrigation ou irrigation raisonnée : 6</li> <li>• Rotation des parcelles irriguées : 1</li> <li>• Disponibilité de l'eau pour l'irrigation :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sources externes :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suffisamment renouvelables : 5</li> <li>- Insuffisamment renouvelables : 2</li> </ul> </li> <li>- Puits ou forages peu profonds :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suffisamment renouvelables : 4</li> <li>- Insuffisamment renouvelables : 1</li> </ul> </li> <li>- Sondes ou forages profonds :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suffisamment renouvelables : 3</li> <li>- Insuffisamment renouvelables : -1</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Présence de dispositifs de lutte contre le sirocco : 1</li> </ul>	0 à 6

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>A18/ Dépendance énergétique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Équivalent fioul par hectare SAU (EFH)  <math display="block">\frac{\sum(\text{fioul}(MJ) + N(MJ) + \text{elec}(MJ) + \text{gaz}(MJ) + AC(MJ))}{40 \times SAU}</math> </li> <li>- EFH inférieur à 200 l/ha : <b>8</b></li> <li>- compris entre 200 et 250 l/ha : <b>7</b></li> <li>- entre 250 et 300 l/ha : <b>6</b></li> <li>- entre 300 et 400 l/ha : <b>4</b></li> <li>- entre 400 et 500 l/ha : <b>2</b></li> <li>- entre 500 et 700 l/ha : <b>1</b></li> <li>- supérieur à 700 l/ha : <b>0</b></li> <li>- supérieur à 1 000 l/ha : <b>- 1</b></li> </ul>	0 à 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Équivalent fioul par hectare SAU (EFH)  <math display="block">\frac{\sum(\text{fioul}(MJ) + N(MJ) + \text{elec}(MJ) + \text{gaz}(MJ) + AC(MJ))}{40 \times SAU}</math> </li> <li>- EFH inférieur à 200 l/ha : <b>5</b></li> <li>- compris entre 200 et 400 l/ha : <b>4</b></li> <li>- entre 400 et 600 l/ha : <b>3</b></li> <li>- entre 600 et 800 l/ha : <b>2</b></li> <li>- entre 800 et 1000 l/ha : <b>1</b></li> <li>- supérieur à 1 000 l/ha : <b>0</b></li> <li>• Utilisation de bois de chauffage... : <b>2</b></li> </ul>	0 à 5
<b>Cultures sous abris</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Séchage en crib ou séchage en grange solaire ou autre dispositif d'économie et de récupération de chaleur : <b>1</b>  <i>Ex : écrans thermiques, chauffage localisé</i></li> <li>• Éolienne, biogaz, photovoltaïque... : <b>2</b></li> <li>• Production et/ou utilisation de bois de chauffage : <b>2</b></li> <li>• Production d'huile végétale pure : <b>2</b></li> </ul>			

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>B1/ Qualité des aliments produits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>liée au territoire (AOC, IGP...): <b>3</b></li> <li>liée au process (label rouge, norme ISO 14000, CCP...): <b>3</b></li> <li>Agriculture Biologique : <b>7</b></li> </ul>	0 à 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produits fermiers naturels (Sans traitements chimiques ni aucun aditif), 3 points par produit.</li> </ul>	0 à 10
<b>B2/ Valorisation du patrimoine bâti et du paysage</b>	Auto-estimation : de <b>-1</b> à <b>+2</b> par item : <ul style="list-style-type: none"> <li>Entretien du bâti ancien et du petit patrimoine rural</li> <li>Qualité architecturale et intégration paysagère du bâti récent</li> <li>Qualité des abords du siège d'exploitation</li> <li>Aménagement paysager des surfaces de l'exploitation : <b>2</b></li> </ul>	0 à 8	Auto-estimation : de <b>0</b> à <b>+2</b> par item : <ul style="list-style-type: none"> <li>Entretien du bâti ancien et du petit patrimoine rural</li> <li>Qualité architecturale et intégration paysagère du bâti récent</li> <li>Qualité des abords du siège d'exploitation</li> <li>Aménagement paysager des surfaces de l'exploitation : <b>2</b></li> </ul>	0 à 8
<b>B3/ Gestion des déchets non organiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réutilisation/valorisation au niveau local : <b>3</b></li> <li>Tri sélectif et élimination par collecte collective : <b>2</b></li> <li>Brûlage, enfouissement : - <b>3</b></li> <li>Plasticulture, enrubannage : -<b>3</b></li> </ul>	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réutilisation/valorisation au niveau local : <b>3</b></li> <li>Tri sélectif et élimination par collecte collective : <b>2</b></li> <li>Brûlage, enfouissement : - <b>1</b></li> <li>Plasticulture, enrubannage : -<b>1</b></li> </ul>	0 à 5
<b>B4/ Accessibilité de l'espace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositifs de clôtures passantes ou d'accessibilité du public, circulation VTT, chevaux, randonneurs: <b>2</b></li> <li>Entretien des chemins et/ou aménagement des abords : <b>3</b></li> </ul>	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositifs de clôtures passantes ou d'accessibilité du public : <b>2</b></li> <li>Entretien des chemins et/ou aménagement des abords : <b>2</b></li> <li>Prédisposition à recevoir des stagiaires et d'étudiants : <b>2</b></li> </ul>	0 à 5
<b>B5/ Implication sociale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implication dans structures associatives et/ou électives, par association : <b>2</b> <i>(limité à 3 structures dont une professionnelle)</i></li> <li>Responsabilité dans une structure associative : <b>2</b></li> <li>Ouverture de l'exploitation à la vente directe ou à la dégustation : <b>2</b></li> <li>Habitation très éloignée du siège de l'exploitation : -<b>1</b></li> </ul>	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implication dans structures associatives : <b>2</b></li> <li>Responsabilité dans une structure associative : <b>2</b></li> <li>Ouverture de l'exploitation à la vente directe : <b>2</b></li> <li>Habitation sur ou à proximité de l'exploitation : <b>1</b></li> <li>Pratique de l'aumône : <b>1</b></li> <li>Habitation très éloignée du siège de l'exploitation : -<b>1</b></li> </ul>	0 à 5

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>B6/ Valorisation par filières courtes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1 point</b> par tranche de 5 % du Ratio : <u>Valeur des ventes directes(hors aides)</u> Chiffre d'Affaires (hors aides)</li> <li>• Si ventes à proximité : <b>2</b></li> </ul>	0 à 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 point par produit vendu directement au consommateur</li> <li>• Transformation des produits de la ferme pour la vente : 2</li> </ul>	0 à 5
<b>B7/ Autonomie et valorisation des ressources locales</b>	<p><b>Aliments</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomie ou quasi-autonomie fourragère : <b>5</b></li> <li>• Plus de 50% des achats d'aliments du bétail (en quantité ou en valeur) sont issus du territoire local : <b>2</b></li> <li>• Moins de 50% des achats d'aliments du bétail sont issus du territoire : <b>0</b></li> </ul> <p><b>Engrais organiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moins de 20% des approvisionnements (en valeur ou en quantité) sont produits sur le territoire : - <b>1</b></li> <li>• Si échanges paille-fumier ou équivalent : <b>1</b></li> </ul> <p><b>Animaux</b>(Hors reproducteurs) Achats d'animaux produits sur le territoire local : <b>1</b></p> <p><b>Energie</b> Utilisation d'énergie d'origine agricole ou forestière produite sur le territoire : <b>2</b></p> <p><b>Eau</b> Valorisation, récupération de l'eau de pluie : <b>1</b></p> <p><b>Autonomie semencière</b> Semences et plants en partie autoproduits : <b>2</b></p>	0 à 10	<p><b>Aliments</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomie Fourragère :</li> <li>• &gt; à 90% 4</li> <li>• Entre 80 et 90% 3</li> <li>• Entre 60 et 80% 2</li> <li>• Entre 50 et 60% 1</li> <li>• &lt; à 50% 0</li> <li>• Autonomie en concentré</li> <li>• &gt;à 50% 2</li> <li>• &lt;à 50% 0</li> <li>• Plus de 50% des achats d'aliments du bétail (en quantité ou en valeur) sont issus du territoire local : <b>2</b></li> <li>• Moins de 50% des achats d'aliments du bétail sont issus du territoire : <b>0</b></li> <li>• <b>Valorisation des engrais organiques dans l'exploitation</b> <b>1</b></li> </ul> <p><b>Animaux</b>(Hors reproducteurs) Achats d'animaux produits sur le territoire local : <b>1</b></p> <p><b>Autonomie semencière</b> Semences et plants en partie autoproduits :2</p>	0 à 10

## Annexes

<b>B8/ Services, pluriactivité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Services marchands rendus au territoire : <b>2</b></li> <li>• Agrotourisme : <b>2</b></li> <li>• Ferme pédagogique : <b>2</b></li> <li>• Pratique d'insertion ou d'expérimentations sociales : <b>3</b></li> </ul>	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Services marchands rendus au territoire : 2</li> <li>• Prédilection à recevoir des stagiaires et étudiants : 2</li> </ul>	0 à 4
<b>B9/ Contribution à l'emploi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface /UTH :               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;125 ha /UTH : <b>0</b></li> <li>Entre 50 et 125 UTH/ha : <b>1</b></li> <li>Entre 20 et 50 UTH/ha : <b>2</b></li> <li>&lt;20 ha/UTH : <b>4</b></li> </ul> </li> <li>• Création d'un emploi sur l'exploitation dans les 5 dernières années : <b>4</b></li> <li>• Création d'un emploi dans le cadre d'un réseau de proximité (groupement d'employeur) : <b>2</b></li> <li>• Plus de 50% de main d'œuvre saisonnière habite sur le territoire : <b>2</b></li> </ul>	0 à 6	Contribution à l'emploi : CE = Surfaces pondérée/UTH <ul style="list-style-type: none"> <li>• CE inférieure à 5 : 4</li> <li>• entre 5 et 10 : 3</li> <li>• entre 10 et 15 : 2</li> <li>• entre 15 et 25 : 1</li> <li>• supérieure à 25 : 0</li> <li>• Création d'un emploi sur l'exploitation dans les 5 dernières années : <b>2</b></li> <li>• Plus de 50% de main d'œuvre saisonnière habite sur le territoire : <b>2</b></li> </ul>	0 à 6
<b>B10/ Travail collectif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en commun des équipements et des services : <b>1</b></li> <li>• Banque de travail, entraide (plus de 10 j/an) : <b>1</b></li> <li>• Groupement d'employeurs : <b>1</b></li> <li>• Travail en réseau : <b>3</b></li> </ul>	0 à 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en commun des équipements : 2</li> <li>• Entraide 1 point par semaine (arrondir à la valeur la plus proche)</li> </ul>	0 à 4
<b>B11/ Pérennité probable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existence quasi certaine de l'exploitation dans dix ans : <b>3</b></li> <li>• Existence probable : <b>2</b></li> <li>• Existence souhaitée si possible : <b>1</b></li> <li>• Disparition probable de l'exploitation d'ici dix ans : <b>0</b></li> </ul>	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existence quasi-certaine de l'exploitation dans 10 ans : 4</li> <li>• Existence Très probable : 3</li> <li>• Existence peu probable : 2</li> <li>• Existence souhaitée si possible : 1</li> <li>• Disparition probable de l'exploitation dans 10 ans : 0</li> </ul>	0 à 4

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>B12/ Contribution à l'équilibre alimentaire mondial et à la gestion durable des ressources planétaires</b>	<p><b>Élevage :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux d'importation (TI)</li> </ul> <p>TI = surface importée / SAU</p> <p>TI inférieur à 10 % : <b>10</b></p> <p>10 &lt; TI &lt; 20 % : <b>8</b></p> <p>20 &lt; TI &lt; 30 % : <b>6</b></p> <p>30 &lt; TI &lt; 40 % : <b>4</b></p> <p>40 &lt; TI &lt; 50 % : <b>2</b></p> <p>TI supérieur à 50 % : <b>0</b></p> <p><b>Exploitation sans élevage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de plantes à protéines si plus de 30 % de la SAU : <b>5</b></li> </ul>	0 à 10	<p>Élevage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux d'importation = surface importée/SAU</li> </ul> <p>TI inférieur à 10 % : 7</p> <p>10 &lt; TI &lt; 20 % : 5</p> <p>20 &lt; TI &lt; 30 % : 4</p> <p>30 &lt; TI &lt; 40 % : 3</p> <p>40 &lt; TI &lt; 50 % : 2</p> <p>TI supérieur à 50 % : 0</p> <p><b>Exploitation sans élevage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de plantes à protéines si plus de 30 % de la SAU : <b>5</b></li> </ul>	0 à 7
<b>B13/Bien-être animal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bien-être animal (ne retenir que la note la plus faible obtenue pour les quatre items suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• -Auto-évaluation de la capacité d'accès à l'eau propre : <b>0 à 3</b></li> <li>• -Auto-évaluation du confort au champ (ombre, abris...) : <b>0 à 3</b></li> <li>• -Auto-évaluation du confort dans les bâtiments d'élevage : <b>0 à 3</b></li> <li>• -Auto-évaluation de l'état physique du cheptel (boiterie, blessures...) : <b>0 à 3</b></li> </ul> </li> <li>• Présence d'atelier en zéro-pâturage ou en claustration : <b>-1 par atelier</b></li> <li>• Absence de production animale : <b>0</b></li> </ul>	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bien-être animal (ne retenir que la note la plus faible obtenue pour les quatre items suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• -Auto-évaluation de la capacité d'accès à l'eau propre : <b>0 à 3</b></li> <li>• -Auto-évaluation du confort au champ (ombre, abris...) : <b>0 à 3</b></li> <li>• -Auto-évaluation de l'état physique du cheptel (boiterie, blessures...) : <b>0 à 3</b></li> </ul> </li> <li>• Présence d'atelier en zéro-pâturage ou en claustration : <b>-1 par atelier</b></li> <li>• Absence de production animale : <b>0</b></li> <li>• la quantité et la qualité des aliments et de l'eau distribués : <ul style="list-style-type: none"> <li>bonne : 1      moyenne : 0      mauvaise : -1</li> </ul> </li> <li>• l'état sanitaire des animaux <ul style="list-style-type: none"> <li>bonne : 1      moyenne : 0      mauvaise : -1</li> </ul> </li> <li>• l'état des bâtiments d'élevage. <ul style="list-style-type: none"> <li>bon : 1      moyen : 0      mauvais : -1</li> </ul> </li> <li>• l'état des pâturages <ul style="list-style-type: none"> <li>bon : 1      moyen : 0      mauvais : -1</li> </ul> </li> </ul>	0 à 4

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>B14/ Formation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par jour de formation continue annuelle et par UTH (<i>plafonné à 5 points</i>) <b>1</b></li> <li>• Accueil de stagiaires rémunérés (plus de 10 j/an) : <b>2</b></li> <li>• Accueil de groupes de professionnels (ou d'étudiants).Par groupe (<i>limité à 2 points</i>) : <b>1</b></li> </ul>	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Point par personne formé</li> <li>• 1 Point par jour de formation continue annuelle et par UTH</li> <li>• Accueil de stagiaires : 1</li> <li>• Accueil de groupes de professionnels (ou d'étudiants):1</li> </ul>	0 à 5
<b>B15/ Intensité de travail</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de semaines par an où l'agriculteur se sent surchargé : <b>7</b></li> <li>– 1 point par semaine surchargée</li> </ul>	0 à 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de semaines par an ou l'agriculteur se sent surchargé -1 point par 2 semaines surchargées (arrondir vers la valeur la plus haute)</li> </ul>	0 à 6
<b>B16/ Qualité de vie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto-estimation de <b>0 à 3</b> du sentiment d'isolement géographique, social, culturel...</li> </ul>	0 à 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• auto-estimation de 0 à 4</li> <li>• proximité de services 0 à 2</li> </ul>	0 à 5
<b>B17/ Isolement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• auto-estimation de 0 à 3 du sentiment d'isolement géographique, social, culturel</li> </ul>	0 à 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• auto-estimation de 0 à 3 du sentiment d'isolement géographique, social, culturel</li> </ul>	0 à 3
<b>B18/ Accueil, Hygiène et Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité d'accueil et d'hébergement de la main d'œuvre temporaire : de <b>0 à 2</b> selon estimation</li> <li>• Sécurité des installations si contrôle par un organisme certifié : <b>1</b></li> <li>• Local de stockage des pesticides conforme aux préconisations réglementaires : <b>1</b></li> </ul>	0 à 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité d'accueil et de rémunération de la main-d'œuvre de <b>0 à 2</b> selon estimation</li> <li>• Sécurité des installations et du matériels : 1</li> <li>• Niveau d'hygiène : 1</li> </ul>	0 à 4

## Annexes

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>C1/ Viabilité économique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilité économique (VE) :  <math>VE = (EBE - BF) / UTH</math> non-salariée            VE: Moins de 1 Smic annuel net : <b>0</b></li> <li>- de 1 à 1,1 Smic : <b>1</b></li> <li>- de 1,1 à 1,2 Smic : <b>2</b></li> <li>- de 1,2 à 1,3 Smic : <b>5</b></li> <li>- de 1,4 à 1,5 Smic : <b>8</b></li> <li>- de 1,5 à 1,6 Smic : <b>10</b></li> <li>- de 1,7 à 1,9 Smic : <b>12</b></li> <li>- de 1,9 à 2,2 Smic : <b>14</b></li> <li>- de 2,2 à 2,6 Smic : <b>16</b></li> <li>- de 2,6 à 2,8 Smic : <b>18</b></li> <li>- de 2,8 à 3 Smic : <b>19</b></li> <li>- Plus de 3 Smic : <b>20</b></li> </ul>	0 à 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilité économique :  <math>VE = EBE - BF / UTH</math> non-salarié            VE: Moins de 1 Smic annuel net : 0</li> <li>-1 Smic : 2</li> <li>-de 1,1 à 2 Smic : 4</li> <li>-de 2,1 à 3 Smic : 6</li> <li>-de 3,1 à 4 Smic : 8</li> <li>-de 4,1 à 5 Smic : 10</li> <li>-de 5,1 à 6 Smic : 12</li> <li>-de 6,1 à 7 Smic : 14</li> <li>-de 7,1 à 8 Smic : 16</li> <li>-de 8,1 à 9 Smic : 18</li> <li>-de 9,1 à 10 Smic : 19</li> <li>-Plus de 10 Smic : 20</li> </ul>	0 à 20
<b>C2/ Taux de spécialisation économique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La plus importante production ou le principal métier génèrent : (primes comprises)</li> <li>-moins de 25 % du CA : 8</li> <li>-entre 25 et 50 % du CA : 4</li> <li>-entre 50 et 80 % du CA : 2</li> <li>-plus à 80 % du CA : 0</li> <li>• Le plus important client achète</li> <li>-moins de 25 % du CA : 4</li> <li>-de 25 à 50 % du CA : 2</li> <li>-plus de 50 % du CA : 0</li> <li>• Si atelier en intégration ou travail à façon : - 2</li> </ul>	0 à 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La plus importante production ou le principal métier génèrent : (primes comprises)</li> <li>-moins de 25 % du CA : 8</li> <li>-entre 25 et 50 % du CA : 4</li> <li>-entre 50 et 80 % du CA : 2</li> <li>-plus à 80 % du CA : 0</li> <li>• Le plus important client achète</li> <li>-moins de 25 % du CA : 4</li> <li>-de 25 à 50 % du CA : 2</li> <li>-plus de 50 % du CA : 0</li> <li>• Ouverture de l'exploitation à la vente directe : 2</li> </ul>	0 à 10

## Annexes

<b>C3/ financière</b>	<b>Autonomie</b> • Dépendance financière (DF) : $DF = \sum (\text{Annuités} + \text{frais financier CT}) / \text{EBE}$ DF : - inférieure à 20 % : <b>15</b> - comprise entre 20 et 25 % : <b>12</b> - comprise entre 25 et 30 % : <b>9</b> - comprise entre 30 et 35 % : <b>6</b> - comprise entre 35 et 40 % : <b>3</b> - supérieure à 40 % : <b>0</b>	0 à 15	• Dépendance financière : $DF = \sum \text{Annuités} / \text{EBE}$ DF : -inférieure à 10% : 15 -comprise entre 10 et 15 % : 12 -comprise entre 15 et 20 % : 9 -comprise entre 20 et 25 % : 6 -comprise entre 25 et 30 % : 3 -supérieure à 30 % : 0	0 à 15
-----------------------	--	--------	--	--------

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2008)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>C4/ Sensibilité aux aides</b>	• Sensibilité aux aides (SA) : $SA = \sum \text{aides} / \text{EBE}$  SA : - inférieure à 20 % : <b>10</b> - comprise entre 20 et 40 % : <b>8</b> - comprise entre 40 et 60 % : <b>6</b> - comprise entre 60 et 80% : <b>4</b> - comprise entre 80 et 100 % : <b>2</b> - supérieure à 100 % : <b>0</b>	0 à 10	• Sensibilité aux aides: $SA = \sum \text{aides directes} / \text{EBE}$ SA : -inférieure à 10 % : 10 -comprise entre 10 et 20 % : 8 -comprise entre 20 et 30 % : 6 -comprise entre 30 et 40 % : 4 -comprise entre 40 et 50 % : 2 -supérieure à 50 % : 0	0 à 10
<b>C5/ Transmissibilité économique</b>	• Transmissibilité = Capital d'exploitation / UTH non-salariés Transmissibilité : - inférieure à 80 k€/UTH: <b>20</b> - comprise entre 80 et 90 k€: <b>18</b> - comprise entre 90 K€ et 100 k€: <b>16</b> - comprise entre 100 et 120 k€: <b>14</b> - comprise entre 120 et 140 k€: <b>12</b> - comprise entre 140 et 160 k€: <b>10</b> - comprise entre 160 et 200 k€: <b>8</b>	0 à 20	• Transmissibilité =Capital d'exploitation hors foncier/UTH non salariés Transmissibilité -inférieure à 0,5 Million de DA/UTH 1 -comprise entre 0,5 et 1 Million de DA/UTH 2 -comprise entre 1 et 2 Millions de DA/UTH 4 -comprise entre 2 et 4 Millions de DA/UTH 6 -comprise entre 4et 6 Millions de DA/UTH 7 -comprise entre 6 et 8 Millions de DA/UTH 8 -comprise entre 8 et 10 Millions de DA/UTH 9 -Supérieure à 10 Millions de DA/UTH 10	0 à 20

## Annexes

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprise entre 200 et 250 k€: <b>6</b></li> <li>- comprise entre 250 et 350 k€: <b>4</b></li> <li>- comprise entre 350 et 500 k€: <b>2</b></li> <li>- supérieure à 500 k€: <b>0</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foncier agricole</li> <li>-Étatique (EAI et EAC) 10</li> <li>-Privé :</li> <li style="padding-left: 20px;">* Héritiers actionnaires 10</li> <li>*Si Division des terres (auto-estimation du chef d'exploitation):</li> <li style="padding-left: 20px;">• Possibilité très forte que l'activité reprend 8</li> <li style="padding-left: 20px;">• Possibilité moyenne que l'activité reprend 5</li> <li style="padding-left: 20px;">• Possibilité faible que l'activité reprend 1</li> <li style="padding-left: 20px;">• Impossibilité que l'activité reprend 0</li> </ul>	
--	---	--	---	--

Indicateurs	Grille IDEA (Vilain, 2003)		Grille IDEA Modifiée	
	Modalités	Bornes	Modalités	Bornes
<b>C6/ Efficience du processus productif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficience = Produit – Intrants/Produit</li> <li>Efficience</li> <li>-inférieure à 10 % : 0</li> <li>-comprise entre 10 et 20 % : 3</li> <li>-comprise entre 20 et 30 % : 6</li> <li>-comprise entre 30 et 40 % : 9</li> <li>-comprise entre 40 et 50 % : 12</li> <li>-comprise entre 50 et 60 % : 15</li> <li>-comprise entre 60 et 70 % : 18</li> <li>-comprise entre 70 et 80 % : 21</li> <li>-comprise entre 80 et 90 % : 24</li> <li>-supérieure à 90 % : 25</li> </ul>	0 à 25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficience = Produit – Intrants/Produit</li> <li>Efficience</li> <li>-inférieure à 10 % : 0</li> <li>-comprise entre 10 et 20 % : 3</li> <li>-comprise entre 20 et 30 % : 6</li> <li>-comprise entre 30 et 40 % : 9</li> <li>-comprise entre 40 et 50 % : 12</li> <li>-comprise entre 50 et 60 % : 15</li> <li>-comprise entre 60 et 70 % : 18</li> <li>-comprise entre 70 et 80 % : 21</li> <li>-comprise entre 80 et 90 % : 24</li> <li>-supérieure à 90 % : 25</li> </ul>	0 à 25

## Annexes

### Annexe 5 :

#### Matrice des corrélations des échelles de durabilité

	Durabilité Agro-écologique	Durabilité socio-territoriale	Durabilité économique	Durabilité agricole
Durabilité Agro-écologique	1,00			
Durabilité socio-territoriale	0,49	1,00		
Durabilité économique	0,35	0,31	1,00	
Durabilité agricole	0,61	0,62	0,73	1,00

### Annexe 6:

Les résultats de corrélations des quatre classes de typologie de durabilité des 128 exploitations enquêtées.

#### Caractérisation par les variables continues des classes de la partition

##### Coupure 'b' de l'arbre en 6 classes

##### CLASSE 1 (Poids = 16.00 Effectif = 16)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
Durabilité agricole	60,875	46,961	4,371	8,300	7,14	0,000
Durabilité socio-territoriale	65,063	52,313	5,684	8,357	6,50	0,000
Durabilité économique	72,500	54,359	7,842	13,153	5,87	0,000
Ethique et développement humain	20,500	14,773	3,446	4,193	5,82	0,000
Viabilité économique	22,500	14,734	5,025	6,412	5,16	0,000
Diversité domestique	23,813	17,008	3,395	5,917	4,90	0,000
Qualité des produits	23,000	17,359	3,391	5,106	4,71	0,000
C5	14,750	10,773	2,165	3,973	4,26	0,000
C6	12,563	7,703	3,041	5,159	4,01	0,000
Durabilité Agro-écologique	65,500	56,242	7,237	10,292	3,83	0,000

##### CLASSE 2 (Poids = 23.00 Effectif = 23)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
Durabilité Agro-écologique	67,565	56,242	7,033	10,292	5,80	0,000
Diversité domestique	22,130	17,008	4,184	5,917	4,57	0,000
Durabilité agricole	53,044	46,961	3,420	8,300	3,87	0,000
Pratiques agricoles	22,609	19,195	4,008	5,220	3,45	0,000
Durabilité socio-territoriale	57,304	52,313	6,010	8,357	3,15	0,001
Qualité des produits	20,174	17,359	4,239	5,106	2,91	0,002
Emplois et services	21,826	20,180	2,548	3,397	2,56	0,005
C6	10,000	7,703	5,116	5,159	2,35	0,009

## Annexes

### CLASSE 3 (Poids = 16.00 Effectif = 16)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
Viabilité économique	22,125	14,734	4,498	6,412	4,91	0,000
Durabilité économique	69,188	54,359	5,502	13,153	4,80	0,000
C6	12,563	7,703	3,391	5,159	4,01	0,000
Qualité des produits	14,563	17,359	4,568	5,106	-2,33	0,010
Emplois et services	18,250	20,180	1,984	3,397	-2,42	0,008
Durabilité socio-territoriale	46,813	52,313	3,940	8,357	-2,80	0,003

### CLASSE 4 (Poids = 39.00 Effectif = 39)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
C6	5,692	7,703	3,582	5,159	-2,91	0,002
Durabilité économique	48,795	54,359	5,302	13,153	-3,16	0,001
Viabilité économique	11,282	14,734	3,493	6,412	-4,02	0,000

### CLASSE 5 (Poids = 8.00 Effectif = 8)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
Emplois et services	23,250	20,180	2,332	3,397	2,63	0,004
C5	7,250	10,773	2,990	3,973	-2,58	0,005
Viabilité économique	8,000	14,734	1,000	6,412	-3,06	0,001
C6	1,500	7,703	1,500	5,159	-3,50	0,000
Durabilité économique	32,625	54,359	3,998	13,153	-4,81	0,000
Durabilité agricole	32,625	46,961	3,998	8,300	-5,03	0,000
Indépendance	15,875	21,148	5,278	3,049	-5,03	0,000

### CLASSE 6 (Poids = 26.00 Effectif = 26)

Variables caractéristiques	Moyenne dans la classe	Moyenne générale	Ecart-type dans la classe	Ecart-type général	Valeur-Test	Probabilité
C5	9,038	10,773	3,684	3,973	-2,48	0,006
Ethique et développement humain	12,731	14,773	3,241	4,193	-2,77	0,003
Viabilité économique	11,231	14,734	4,117	6,412	-3,11	0,001
Emplois et services	18,308	20,180	3,790	3,397	-3,14	0,001
C6	4,615	7,703	3,742	5,159	-3,41	0,000
Durabilité économique	45,000	54,359	7,190	13,153	-4,05	0,000
Qualité des produits	13,308	17,359	3,549	5,106	-4,51	0,000
Pratiques agricoles	14,885	19,195	5,079	5,220	-4,70	0,000
Diversité domestique	11,462	17,008	4,190	5,917	-5,33	0,000
Durabilité socio-territoriale	44,346	52,313	5,643	8,357	-5,42	0,000
Durabilité agricole	38,808	46,961	2,909	8,300	-5,59	0,000
Durabilité Agroécologique	44,039	56,242	5,687	10,292	-6,75	0,000

## Annexes

---