

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE

THESE PRESENTEE A L'ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTORAT EN SCIENCES AGRONOMIQUES
SPECIALITE : PRODUCTIONS ANIMALES

Dynamique des systèmes d'élevages bovins laitiers en Algérie et évaluation de leur durabilité : Cas de la région de Tizi-Ouzou

Soutenue le **07 février 2023**
Par
BOUZIDA-ALLANE Samira

JURY

Président	: S. BENHOUBOU	Pr ENSA, Alger
Directeur de thèse	: F. GHOZLANE	Pr ENSA, Alger
Examineur 1	: D. KHELEF	Pr ENSV, Alger
Examineur 2	: A. BOUSBIA	MCA, Université de Guelma

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Mes remerciements ne peuvent commencer sans faire passer un message particulier à mon directeur de thèse **Monsieur Ghozlane Faissal** :

« **Monsieur**, vous m'avez enseigné depuis 2003 et encadré depuis mon ingéniorat. C'est avec vous que j'ai appris à rédiger des articles scientifiques et développer un esprit critique et constructif. C'est grâce à vous que je suis une enseignante-chercheur.

C'est parce que vous étiez très patient et compréhensif, parce que vous m'avez accordé votre confiance et avez cru en moi, que j'ai eu la chance d'achever, Enfin, cette thèse.

Des larmes coulent sur mes joues en écrivant ce message et ça dépasse tous les mots que je viens d'écrire. Je vous promets de travailler encore pour m'améliorer et mettre en valeur tout ce que vous avez semé en moi, de donner un bon exemple de l'élève du professeur exemplaire que vous êtes. Cette thèse est aussi le fruit de votre travail.

Si ma thèse a pris fin, mes remerciements et ma gratitude pour vous restent éternels »

Mes plus vifs remerciements s'adressent à :

Madame Benhouhou Salima, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger. Merci Madame d'avoir accepté sans hésiter ma demande, et de me faire honorer par votre présidence de mon jury.

Monsieur **Khelef Djamel**, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, d'avoir accepté de faire partie de mon jury et d'examiner mon travail. Monsieur, vous m'honorer par votre collaboration.

Monsieur **Bousbia Aissam**, Maitre de conférences à l'Université de Guelma. Monsieur, merci d'avoir accepté d'examiner mon travail et surtout de venir de loin pour être parmi nous. Merci infiniment.

Ce travail n'a pu être réalisable sans l'aide précieuse de mon époux, qui m'a accompagné durant les enquêtes, encouragé pour me voir heureuse de terminer ce que j'ai entamé depuis toutes ces longues années, malgré les difficultés et les malheurs qui n'ont pas manqué durant mon travail. Le temps était long, je ne le considère pas aujourd'hui comme un retard dans la réalisation de cette thèse, mais plutôt une grande chance de faire murir encore plus mes idées.

Je te remercie pour toutes les émotions de stress, de peur et de désarrois que tu as partagés avec moi. Je n'oublierai pas aussi les moments de joie dans chaque avancement, comme celle d'aujourd'hui.

Je remercie ma belle-sœur **Malika**, qui a bien pris soin de mes enfants durant les enquêtes. Que dieu te fasse vivre la joie de la réussite de tes enfants aussi.

J'adresse mes remerciements à tous les éleveurs que j'ai enquêtés, même ceux qui n'y étaient plus lors du deuxième passage. C'est grâce à vous tous que m'a thèse a eu un cœur. Je garde pleins de souvenirs, d'une aventure inoubliable sur les montagnes à vous rechercher.

Je remercie toutes les personnes, qui de près ou de loin, m'ont aidé d'une façon ou d'une autre, à continuer de travailler et ne jamais baisser les bras. Je cite particulièrement mon oncle **Bouzida Belkacem** et sa femme **Fatiha**, Nana **Malika**, Madame **Benzerogue Ghania** et sa famille et ma chère amie **Feriel**.

Je remercie toute ma famille et ma belle-famille sans exception. C'est grâce à vous tous que j'ai appris à devenir plus forte pour résister aux intempéries de la vie.

A la mémoire de ceux qui m'ont donné la vie
Mes parents

A celui avec qui je partage ma vie
Mon époux

A ceux à qui j'ai donné la vie
Mes enfants

Résumé

Cette étude a pour objectif de caractériser la dynamique des changements des systèmes bovins laitiers, et d'évaluer leur durabilité agricole en Algérie. Ainsi, un échantillon de 49 exploitations bovines laitières, enquêtées en 2005 dans la région de Tizi-Ouzou, a fait l'objet d'une deuxième enquête en 2019. Une dizaine d'éleveurs ont cessé l'activité de l'élevage durant cette période (2005-2019).

L'étape d'identification et de classement des exploitations étant imputable à leur étude, une typologie a été dressée. Elle a révélé l'existence d'une diversité de combinaisons dans les choix de production, et de pratiques des éleveurs dans la région d'étude, à travers quatre groupes typologiques, G1 : exploitations de petite taille à chargement élevé, G2 : exploitations moyennes à orientation élevage-maraichage et à chargement moyen, G3 : grandes exploitations à orientation élevage-polyculture et à chargement faible et G4 : grandes exploitations orientées élevage-arboriculture à chargement élevé.

Une étude rétrospective a permis aussi de dresser différentes trajectoires d'évolution possibles, des systèmes d'élevage enquêtés, à savoir l'abandon de la polyculture pour basculer vers le système de type élevage avec fourrages, comme unique spéculation végétale (en intensif ou en extensif), avec une réduction de l'effectif des vaches laitières et des cultures chez un éleveur. D'autres systèmes ont transité vers le type élevage-polyculture, à la recherche d'une diversification des productions et de revenus.

Faire évoluer le concept de durabilité agricole en Algérie, et s'initier aux méthodes d'évaluation de la durabilité, ouvre une grande piste pour la recherche en élevage et l'innovation en zootechnie. Ainsi, l'utilisation de la méthode des Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA, 2000) à long terme, a révélé que cette méthode n'est ni adaptée ni adaptable au contexte algérien. La diversité des situations rencontrées et le contraste important, entre notre situation et celle pour laquelle a été conçue IDEA, rendent toute tentative de son adaptation très difficile voire impossible. D'autant plus, que les outils suivant le type de méthode d'agrégation, ne permettent pas de modifier la liste d'indicateurs de base ou les pondérations.

Parce que la collectivité algérienne est appelée aujourd'hui à trouver sa propre voie vers le développement agricole durable, nous avons proposé un cadre conceptuel pour l'élaboration d'une méthode d'évaluation de la durabilité agricole, qui constitue l'une des originalités de cette étude.

Mots clés : Elevage, bovin laitier, dynamique, durabilité agricole, IDEA, Tizi-Ouzou (Algérie).

Abstract

The objective of this study is to characterise the dynamics of changes in dairy cattle systems and to assess their agricultural sustainability in Algeria, thus a sample of 49 dairy cattle farms surveyed in 2005 in the region of Tizi-Ouzou was the subject of a second survey in 2019. About ten breeders stopped farming during this period (2005-2019).

Since the stage of identification and classification of holdings is attributable to their study, a typology has been developed. It revealed a variety of combinations in the production choices and practices of breeders in the study area, through four typological groups, G1: Small farms with high loading, G2: medium-sized farms with livestock-market orientation and medium loading, G3: large farms with livestock-polyculture orientation and low loading; and G4: large farms with high-loading livestock-tree orientation.

A retrospective study has also identified different possible trajectories of evolution, of the systems of breeding investigated, namely, the abundance of polyculture to switch to the system of type farmed with fodder as only plant speculation (intensive or extensive), with a reduction in the number of dairy cows and crops for a breeder. Other systems have shifted to the livestock-crop type in search of diversification of production and income.

To develop the concept of agricultural sustainability in Algeria and to learn about the methods of assessing sustainability, opens up a great avenue for research in livestock farming and innovation in animal science. Thus, the use of the Long-term Agricultural Sustainability Indicators (IDEA, 2000) method has revealed that this method is neither adapted nor adaptable to the Algerian context. The diversity of the situations encountered and the important contrast between our situation and that for which IDEA was conceived, make any attempt to adapt it very difficult or even impossible. This is particularly true because tools of the type of aggregation method do not allow changes in the list of basic indicators or weights.

Because the Algerian community is now called upon to find its own path towards sustainable agricultural development, we proposed a conceptual framework for the development of a method for assessing agricultural sustainability, which is one of the originalities of this study.

Key words: Livestock, dairy cattle, dynamics, agricultural sustainability, IDEA, Tizi-Ouzou (Algeria).

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى وصف ديناميكيات التغييرات في أنظمة الأبقار الحلوب ، وتقييم استدامتها الزراعية في الجزائر ، وبالتالي فإن عينة من 49 مزرعة أبقار حلوب تم مسحها في عام 2005 في منطقة تيزي وزو ، كانت موضوع المسح الثاني في عام 2019. توقف حوالي عشرة مربيين عن التكاثر خلال هذه الفترة (2005-2019).

مرحلة تحديد وتصنيف المزارع المنسوبة لدراستهم ، تم وضع تصنيف. وكشف عن وجود تنوع في اختيارات وممارسات الإنتاج للمربين في منطقة الدراسة ، من خلال أربع مجموعات نمطية ، :G1 مزارع صغيرة ذات مخزون كبير. :G2 المزارع المتوسطة ذات التوجه الخاص بسوق الماشية والبستنة والتخزين المتوسط ؛ :G3 المزارع الكبيرة الموجهة للثروة الحيوانية - الاستزراع متعدد الأنواع والمخزون المنخفض - :G4 المزارع الكبيرة الموجهة لتربية الماشية - التشجير مع زيادة المخزون.

كما أتاحت الدراسة بأثر رجعي إمكانية رسم مسارات تطويرية مختلفة لأنظمة الثروة الحيوانية التي تم فحصها ، أي وفرة الزراعة متعددة الأنواع للتحويل إلى نظام من النوع الحيواني مع العلف باعتباره المضاربة النباتية الوحيدة (مكثفة أو واسعة). ، مع انخفاض عدد الأبقار والمحاصيل الحلوب للمربي. وقد اتجهت أنظمة أخرى نحو النوع الحيواني - متعدد الأنواع ، بحثاً عن تنوع الإنتاج والدخل.

إن تطوير مفهوم الاستدامة الزراعية في الجزائر والتعرف على طرق تقييم الاستدامة يفتحان طريقاً رائعاً لبحوث الثروة الحيوانية والابتكار في تقنيات تربية الحيوانات. وهكذا ، فإن استخدام منهج مؤشرات استدامة العمليات الزراعية (IDEA ، 2000) على المدى الطويل ، أظهر أن هذه الطريقة لا تتكيف ولا تتكيف مع السياق الجزائري. إن تنوع المواقف التي نواجهها والتناقض الكبير بين وضعنا والوضع الذي صمم قانون تعليم الأفراد المعاقين (IDEA من أجله يجعل أي محاولة للتكيف معها صعبة للغاية أو حتى مستحيلة. خاصة وأن الأدوات التي تعتمد على نوع طريقة التجميع لا تسمح بتعديل قائمة المؤشرات الأساسية أو الترجمات.

نظرًا لأن المجتمع الجزائري مدعو اليوم لإيجاد طريقه الخاص نحو التنمية الزراعية المستدامة ، فقد اقترحنا إطارًا مفاهيميًا لتطوير طريقة لتقييم الاستدامة الزراعية ، والتي تشكل أحد أصول هذه الدراسة.

الكلمات المفتاحية: الثروة الحيوانية ، الأبقار الحلوب ، الديناميات ، الاستدامة الزراعية ، IDEA ، تيزي وزو (الجزائر).

TABLE DES MATIERES

RESUME	5
ABSTRACT	6
ملخص	7
LISTE DES ABREVIATIONS	12
LISTE DES FIGURES	17
LISTE DES TABLEAUX	18
<i>Liste des annexes</i> :	<i>20</i>
INTRODUCTION GENERALE	21
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	24
CHAPITRE 1 LA DURABILITE EN AGRICULTURE : UN CONCEPT ENCORE EN CONSTRUCTION....	24
1.1. <i>Une lecture historique du concept de développement durable</i>	24
1.2. <i>Définitions</i>	26
1.3. <i>Durabilité et agriculture</i>	27
1.3.1. <i>Concept de l’agriculture durable</i>	28
1.3.2. <i>L’évaluation de la durabilité agricole</i>	31
1.3.2.1. <i>Les indicateurs</i>	32
1.3.2.1.1. <i>Définitions</i>	32
1.3.2.1.2. <i>Elaboration des indicateurs</i>	32
1-3-2-2 - <i>Le diagnostic d’évaluation</i>	34
1.3.2.2. <i>Les méthodes d’évaluation de la durabilité agricole</i>	35
1.3.2.3. <i>La méthode IDEA</i>	37
1.4. <i>Conclusion</i>	41
CHAPITRE 2 : ELEVAGE BOVIN ET ENVIRONNEMENT	42
2.1. <i>L’élevage bovin en Algérie</i>	42
2.2. <i>L’environnement en Algérie</i>	45
2.2.1. <i>La biodiversité</i>	45
2.2.2. <i>L’eau</i>	46
2.2.3. <i>Les changements climatiques</i>	47
2.2.4. <i>La terre</i>	48
2.3. <i>L’orientation environnementale des politiques en Algérie</i>	49
2.4. <i>Les interactions élevage bovin-environnement</i>	50
2.4.1. <i>L’élevage bovin et la diversité végétale</i>	51
2.4.2. <i>L’élevage bovin et le sol</i>	52
2.4.3. <i>L’élevage bovin et la pollution</i>	52
2.4.4. <i>L’élevage bovin et la santé</i>	54
2.4.5. <i>L’élevage bovin et les changements climatiques</i>	54
2.4.6. <i>Le potentiel d’atténuation des GES en élevage bovin</i>	56
2.5. <i>Conclusion</i>	59
CHAPITRE 3 : L’ELEVAGE BOVIN LAITIER A TRAVERS LES POLITIQUES AGRICOLES EN ALGERIE	

.....	61
3.1. <i>Les politiques antérieures (1967-1989)</i>	61
3.1.1. Le plan triennal 1967/1969 : reconstitution du cheptel.....	61
3.1.2. Les plans quadriennaux 1970/1973 et 1974/1977 : repeuplement des étables et intensification de l'élevage.....	62
3.1.3. Les plans quinquennaux 1980/1984 et 1985/1989 : atténuation de la dépendance	62
3.1.4. Analyse du dispositif mis en place :	62
3.1.4.1. L'industrie laitière	62
3.1.4.2. L'industrie de l'alimentation animale.....	63
3.1.4.3. Les importations des vaches laitières	64
3.1.4.4. La politique du prix du lait	64
3.2. <i>L'impact des politiques antérieures sur l'élevage bovin laitier</i>	64
3.3. <i>Le Programme de Réhabilitation de la Production Laitière (1995)</i>	65
3.4. <i>L'élevage bovin dans à travers les politiques récentes (2000-2022)</i>	67
3.4.1. Le Plan National du Développement Agricole (PNDA- PNDAR) (2000-2008)	67
3.4.3. L'élevage bovin laitier et la nouvelle politique du Renouveau Agricole et Rural (2009 à ce jour)	67
3.4.4. Analyse du dispositif de soutien à la filière lait :	68
3.4.5. L'impact des politiques récentes :	72
3.5. <i>Conclusion</i>	73
DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE	76
CHAPITRE I : PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE ET ASPECTS METHODOLOGIQUES.....	76
1.1. <i>Problématique de recherche</i>	76
1.2. <i>Méthodologie de la recherche</i>	78
1.2.1. Choix et présentation de la région d'étude.....	80
1.2.2. Constitution de l'échantillon d'enquête	80
1.2.3. Les enquêtes et le document d'enquête	82
1.3. <i>Analyse des données</i>	82
1.3.1. L'outil méthodologique : construction de typologie des exploitations	82
1.3.2. L'outil statistique : analyse multivariée	83
CHAPITRE 2 : TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS ET ANALYSE DESCRIPTIVE.....	85
2.1. <i>Construction de la typologie des exploitations</i>	85
2.1.1. Le choix des variables :	85
2.1.2. L'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) :.....	85
2.1.3. Choix du nombre de classes et classification :	89
2.2. <i>Analyse des exploitations</i>	90
2.2.1. Analyse descriptive des exploitations	90
2.2.1.1. Propriété des terres et identification des exploitants :.....	90
2.2.1.2. Superficies agricoles et mode d'exploitation	91
2.2.1.3. Bâtiments et force de travail :	92
2.2.1.4. Les animaux d'élevage et leurs performances :	93
2.2.1.5. Ressources alimentaires et conduite de l'alimentation :.....	94

2.2.2. Analyse des groupes typologiques référents de l'étude :	95
Groupe 1 : exploitations de petite taille et à chargement élevé.....	95
Groupe 2 : exploitations moyennes à orientation élevage-maraichage et à chargement moyen.....	95
Groupe 3 : grandes exploitations à orientation élevage-polyculture et à chargement faible	96
Groupe 4 : grandes exploitations à orientation élevage-arboriculture et à chargement élevé	96
CHAPITRE 3 : DYNAMIQUE DES CHANGEMENTS ET TRAJECTOIRES D'EVOLUTION DES SYSTEMES D'ELEVAGES BOVINS LAITIERS.....	98
3.1. <i>Introduction</i>	98
3.2. <i>Variation de la SAU</i>	98
3.3. <i>Variation de la taille du cheptel bovin laitier</i>	100
3.4. <i>Variation de la main d'œuvre (UTH)</i>	101
3.5. <i>Variation du chargement et des surfaces fourragères</i>	102
3.6. <i>Historique et trajectoire des exploitations bovines laitières</i>	103
CHAPITRE 4 : DYNAMIQUE DE LA DURABILITE DES EXPLOITATIONS BOVINES LAITIERS	107
4.1. <i>Dynamique de la durabilité agro écologique à long terme</i>	109
4.1.1. Analyse de la dynamique de la composante diversité des productions et des indicateurs A1 à A4 :.....	115
Des régressions allant de -7 % jusqu'à - 67 % sont observées au sein de cette composante, dans 85% des exploitations de la catégorie « B ». Ailleurs, c'est l'évolution nulle (0%) dans deux exploitations, et l'amélioration dans une seule exploitation n° 48 (4%), mais sans pouvoir compenser les régressions cumulées par les autres composantes.	116
4.1.2. Analyse de la dynamique de la composante organisation de l'espace et des indicateurs A5 à A10 :.....	117
4.1.3. Analyse de la dynamique de la composante « pratiques agricoles » et des indicateurs A11 à A17 :.....	118
4.2. <i>Dynamique de la durabilité socio territoriale</i>	121
4.2.1. Analyse de la dynamique de la composante « qualité des produits et des territoires » et des indicateurs B1 à B4 :.....	124
4.2.2. Analyse de la dynamique de la composante « emploi et services » et des indicateurs B5-B9 :.....	126
4.2.3. Analyse de la dynamique de la composante « éthique et développement humain » et des indicateurs B10-B14	128
CHAPITRE 5 : LA DURABILITE AGRICOLE EN ALGERIE : ELABORATION D'UNE METHODE D'EVALUATION	130
5.1. <i>La démarche générale</i>	130
5.2. <i>Pourquoi IDEA n'est ni adaptée ni adaptable à notre contexte ?</i>	132
5.3. <i>Evaluation de la durabilité des exploitations agricoles en Algérie : notre vision</i>	135
5.4. <i>Cadre conceptuel</i>	139
5.5. <i>L'approche</i>	139

5.6. <i>La dimension</i>	140
5.7. <i>L'échelle</i>	140
5.8. <i>L'objectif de l'évaluation</i>	141
5.9. <i>Définition des critères de durabilité en Algérie</i>	142
5.10. <i>Grandes lignes : précurseur pour l'élaboration d'indicateurs de durabilité agricole en Algérie</i>	142
5.10.1. <i>Mise en place des grandes lignes : précurseur de l'élaboration d'indicateurs</i> 143	
5.10.1.1. <i>Polyculture-élevage</i>	143
5.10.1.2. <i>Protection du sol</i>	143
5.10.1.3. <i>Autonomie alimentaire</i>	144
5.10.1.4. <i>Bilan fourrager de l'exploitation</i>	144
5.10.1.5. <i>Utilisation des ressources locales</i>	144
5.10.1.6. <i>Pratiques alimentaires</i>	144
5.10.1.7. <i>Effizienz du facteur animal :</i>	145
5.10.1.8. <i>Préservation et valorisation de l'eau</i>	145
5.10.1.9. <i>Stabilité du foncier agricole ou Accès au foncier agricole</i>	146
5.10.1.10. <i>Effizienz de la terre (rendement à l'hectare)</i>	147
5.10.1.11. <i>Résorption de la jachère</i>	147
5.10.1.12. <i>Environnement socio territorial</i>	148
5.10.1.13. <i>Taux d'analphabétisme dans les ménages ou taux de scolarisation des enfants</i>	148
5.10.1.14. <i>Diversification des clients</i>	149
5.10.1.15. <i>Pluriactivité des ménages</i>	149
5.10.1.16. <i>Energie</i>	149
5.11. <i>Le système de notation</i>	149
5.12. <i>Définition des usages et des usagers</i>	150
DISCUSSION GENERALE	151
LIMITES DE L'ETUDE	158
CONCLUSION GENERALE	160
PERSPECTIVES DE RECHERCHE ET RECOMMANDATIONS	164
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	166
ANNEXES	188

Liste des abréviations

- ACVA** : Analyse du Cycle de Vie pour l'Agriculture.
- ADEP** : Associations de Développement de l'Elevage Pastoral.
- AFCM** : Analyse Factorielle des Correspondances Multiples.
- AGEA** : Approche Globale de l'Exploitation Agricole.
- Anl** : Animal.
- AOOC** : Appellation d'Origine Contrôlée.
- APFA** : Accession à la Propriété Foncière Agricole.
- ARB** : Arboriculture.
- ASA** : Attributs des Systèmes Agro écologiques.
- BAT** : Bâtiment.
- BCFL** : Budget de Consommation alloué à la Filière Lait.
- BFS** : Budget Fonds de Soutien.
- BLA** : Bovin Laitier Amélioré.
- BLC** : Bovin Laitier Croisé.
- BLI** : Bovin Laitier Importé.
- BLL** : Bovin Laitier Local.
- BLM** : Bovin Laitier Moderne.
- BTA** : Budget Total Agriculture.
- BV** : Bovin.
- C.A.H** : Classification Ascendante Hiérarchique.
- CHAR** : Chargement.
- CH₄** : Méthane.
- CIZ** : Circuit de l'Information Zootechnique.
- CDD** : Commission pour le Développement Durable.
- CMED** : Commission mondiale sur l'environnement et le développement.
- CNIS** : Conseil National de l'Information Statistique.
- CNUED** : Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement.
- CO₂** : Dioxyde de carbone
- COGECA** : Confédération Générale des Coopératives Agricoles.
- COPA** : Comité des Organisations Professionnelles Agricoles.
- DA** : Dinar Algérien.
- DD** : Développement Durable.

DDT : Dichloro-Diphényle-Trichloro-éthane.

DIAGE : Diagnostic Global d'Exploitation.

DIALECTE : Diagnostic Liant Environnement et Contrats Territoriaux d'Exploitation.

DCE : Durabilité des Cultures Energétiques.

DSA : Direction des Services Agricoles.

EAP : Entreprise Agricole Privée.

EDEN : Evaluation de la Durabilité des Exploitations.

E-E : Elevage Extensif.

E-F-E : Elevage-Fourrages en Extensif.

E-F-I : Elevage-Fourrages en Intensif.

ENSA : Ecole Nationale Supérieure Agronomique

EOGE : Ecobilan Outil de Gestion Ecologique.

E-P-E : Elevage-Polyculture en Extensif.

E-P-I : Elevage-Polyculture en Intensif.

FNDIA : Fonds National de Développement des Investissements Agricoles.

FNRDA : Fonds National de Régulation et de Développement Agricole.

FNRPA : Fonds National de Régulation de la Production Agricole.

FAO : Food and Agriculture Organisation of the United Nations

GES : Gaz à Effet de Serre.

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat.

Ha : Hectare.

Hab : Habitant.

HCDS : Haut-Commissariat au Développement de la Steppe.

IAE : Indicateurs Agro-Ecologiques.

IDEA : Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles.

INDIGO : Indicateurs de Diagnostic Global à la parcelle.

INPL : Institut National Polytechnique de Lorraine.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

ITELV : Institut Technique des Elevages.

J : Jour.

Kg : Kilogramme.

Km² : Kilomètre carré.

KULL : Kriterien Umweltverträglich Landbewirtschaftung.

L : Litre.

LPC : Lait Pasteurisé Conditionné.

M³ : Mètre cube.

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

MGLA : Matière Grasse Laitière Anhydre.

MAR : Maraîchage.

MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

MOY : Moyenne.

MS : Matière Sèche

N : Azote.

Nb : Nombre.

N₂O : Protoxyde d'azote.

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique.

ODD : Objectifs du Développement Durable.

ONAB : Office National des Aliments de Bétail.

ONALAIT : Office National du Lait.

ONIL : Office National Interprofessionnel du Lait et des produits laitiers.

OV : Ovin.

PAC : Politique Agricole Commune.

PAD : Projet Agricole Départemental.

PAEXA : Portrait Agri environnemental de l'Exploitation Agricole.

PAT : Pâturage.

PIB : Produit Intérieur Brut.

PMG : Prix Minimum Garanti.

PNAEDD : Plan National d'Action pour l'Environnement et du Développement Durable.

PNB : Produit National Brut.

PNDA : Plan National du Développement Agricole.

PNDAR : Plan National du Développement Agricole et Rural.

PL : Production Laitière.

PLM : Production Laitière Moyenne.

PLT : Production Laitière Totale.

PMO : Paramètres Multi Objectifs.

PN : Prairie Naturelle.

PRAR : Politique du Renouveau Agricole et Rural.

Qx : Quintaux.

RAD : Réseau Agriculture Durable.
RB : Race Bovine.
REPRO : Reproduction de la matière organique du sol.
RISE : Response Inducing Sustainability Evaluation.
SAT : Surface Agricole Totale.
SAU : Surface Agricole Utile.
SAS : Surface Agricole Assolable.
SFC : Surface Fourragère Cultivée.
SFP : Surface Fourragère Principale.
SFT : Surface Fourragère Totale.
SFUGBT : Surface Fourragère par Unité Gros Bétail Totale.
SNE : Stratégie Nationale Environnementale.
Sp : Espèce.
ST : Surface Totale.
TB : Taux Butyreux.
TP : taux Protéique.
UGB : Unité Gros Bétail.
UGBT : Unités Gros Bétail Total.
UGB VL : Unité Gros Bétail des Vaches Laitières.
UGB BV : Unités Gros Bétail du Bovin
UF : Unité Fourragère.
UFL : Unité Fourragère Lait.
UICN : Union Internationale de la Conservation de la Nature.
UIPN : Union Internationale de la Protection de la Nature.
UNEP : Union Nationale des Entrepreneurs Publics.
UP : Unités Pastorales.
USD : Dollar Américain.
UTH : Unité de Travailleur Humain.
VDO : Vers une Durabilité Opérationnelle.
VL : Vache Laitière.
VLN : Vaches Laitières Nationale
ZDIP : Zones de Développement Intégrées Pastorales.
Z.C : Zone Céréalière.
Z.L.T: Zone Littorale Tellienne.

% : Pourcentage.

° C : Degré Celsius.

Liste des figures

Figure 1 : Schéma explicatif de l'évaluation. (Girardin, 2001)	32
Figure 2 : L'organisation institutionnelle de la filière lait en Algérie.....	68
Figure 3 : Etapes et démarche méthodologique de l'étude.	79
Figure 4 : Localisation des exploitations enquêtées par commune.	81
Figure 5 : Echantillonnage des éleveurs bovin laitier à Tizi-Ouzou.	81
Figure 6 : Répartition des modalités actives sur les deux premiers axes de l'analyse factorielle en correspondances multiples.....	87
Figure 7 : Parangons des groupes d'exploitations identifiés pour la typologie.....	89
Figure 81 : Variation de l'UTH entre la première et la deuxième enquête.	102
Figure 93 : Variation de la conduite des fourrages entre la première et la deuxième enquête.	103
Figure 117 : Contribution de chaque composante dans l'évolution de l'échelle agro écologique pour la catégorie « A » (2005-2019).	113
Figure 128 : Contribution de chaque composante dans l'évolution de l'échelle agro écologique pour la catégorie « B » (2005-2019).	113
Figure 131 : Radar de variation des indicateurs de la composante « diversité des productions » (2005-2019).	116
Figure 142 : Radar de variation des indicateurs de la composante « organisation de l'espace » (2005-2019).	118
Figure 153 : Radar de variation des indicateurs de la composante « pratiques agricoles » (2005-2019).	120
Figure 164 : Dynamique des composantes et de l'échelle socio territoriale.	122
Figure 175 : Zone et valeurs de variation des composantes socio territoriales 2005-2019. ..	124
Figure 186 : Radar de variation des indicateurs de la composante « qualité des produits et des territoires » (2005-2019).	125
Figure 197 : Radar de variation des indicateurs de la composante « emploi et services » (2005-2019).	127
Figure 208 : Radar de variation des indicateurs de la composante « éthique et développement humain » (2005-2019).	129
Figure 210 : Le cycle d'implantation d'indicateurs de développement durable. (Vivre en Ville, 2001).	131

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des méthodes d'évaluation de la durabilité et leur niveau d'application.....	40
Tableau 2 : Répartition et concentration du cheptel bovin selon les zones agro écologiques. (Etabli à partir des données du MADR 2020).....	44
Tableau 3 : Répartition des exploitations bovines selon la taille et le système d'élevage.	45
Tableau 4 : Evolution des budgets agriculture et filière lait durant la période 1996-2000 (million DA).	66
Tableau 5 : Evolution des différentes primes accordées à la filière lait (1995-2022). (Synthèse de l'auteur)	69
Tableau 6 : Evolution des acteurs de la filière lait (2009-2021). (ONIL, 2022).....	71
Tableau 7 : Evolution de la production laitière nationale et de la collecte. (ONIL, 2022)	71
Tableau 8 : Modalités des variables actives pour l'analyse factorielle en correspondances multiples.	88
Tableau 9 : Corrélations entre les variables retenues pour l'analyse des exploitations.	90
Tableau 10 : Caractéristiques générales des exploitations.	91
Tableau 11 : Moyennes et écart type des variables caractéristiques des 4 groupes typologiques.	97
Tableau 12 : Matrice de répartition des exploitations en fonction de la SAU entre la première et la deuxième enquête.	100
Tableau 13 : Chronique du changement de la taille du cheptel bovin laitier entre la première et la deuxième enquête.	101
Tableau 14 : Chronique du changement du chargement entre la première et la deuxième enquête.	103
Tableau 15 : Matrice de répartition des exploitations entre la situation de départ (2005) et d'arrivée (2019).	105
Tableau 16 : Les échelles de durabilité agro écologique et socio territoriale de la méthode IDEA.	108
Tableau 17 : Dynamique des composantes et des indicateurs agro écologiques.	109
Tableau 18 : Dynamique de l'échelle de durabilité agro écologique et ses composantes par groupes typologiques.....	111
Tableau 19 : Dynamique des composantes et des indicateurs sociaux territoriaux.	122
Tableau 20 : Dynamique de l'échelle de durabilité socio territoriale et ses composantes par	

groupes typologiques..... 123

Liste des annexes :

Annexe 1 : Grille de calcul IDEA (Source : Vilain, 2000).....	188
Annexe 2 : Questionnaire d'enquête	199
Annexe 3 : Résultats de l'ACM	217
Annexe 4 : Dynamique de la durabilité agro écologique des exploitations de la catégorie « A » ..	223
Annexe 5 : Dynamique de la durabilité agro écologique des exploitations de la catégorie « B » ..	224
Annexe 6 : Evolution des indicateurs, des composantes et de l'échelle Agro écologique...	225
Annexe 7 : Evolution des indicateurs, des composantes et de l'échelle socio territoriale ...	226

Introduction générale

Le développement durable est aujourd'hui une notion incontournable tant au niveau sociétal et scientifique que politique. Défini en 1987 dans le rapport Brundtland, il désigne dans une de ses acceptations les plus connues : un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

Objet de débat et de négociation sur la scène internationale, il a été décliné aux différentes échelles territoriales (nations, régions, etc.) et se traduit par des changements de pratiques et de normes dans un nombre de secteurs sans cesse croissants.

L'agriculture n'échappe pas à cette règle, elle est aussi reconnue pour sa multifonctionnalité, et ses diverses interactions positives et négatives avec l'environnement naturel et social. Les agriculteurs ont toujours été soucieux de la rentabilité économique de leurs entreprises. Ils se tournaient de plus en plus vers l'agriculture conventionnelle basée sur l'utilisation importante d'intrants et l'exploitation excessive des ressources naturelles. Ceci a abouti à la dégradation et la baisse de la productivité de nombreux écosystèmes.

Les modes d'élevages adoptés jusqu'à ce jour constituent une préoccupation majeure sur le plan planétaire car, les animaux constituent certes une source de revenus, d'emploi et de multiples services mais engendrent des nuisances parfois irréversibles, telles que la désertification.

Le défi majeur auquel est affronté l'Etat algérien, en permanence, depuis son indépendance est comment développer l'élevage laitier pour, approvisionner au mieux une population très consommatrice en lait, et réduire les importations en poudre laitière. Le manque laitier est énorme (2,6 milliards équivalent litre en 2021), et coute encore très cher (1,394 millions USD en 2020) (ONIL, 2022).

L'élevage laitier en Algérie, particulièrement celui des vaches laitières, a fait l'objet de plusieurs études technico-économiques basées sur un ou plusieurs paramètres (alimentation, reproduction, ...etc.). Se placer dans la trajectoire du développement agricole durable, signifie la nécessité d'élargir nos études et nos projets de recherche, vers les aspects environnementaux et sociaux dans lesquels évolue le secteur de l'élevage. Autrement dit, c'est intégrer de manière interdisciplinaire les facteurs techniques, socio-économiques, écologiques et politiques.

Ainsi, l'utilisation d'outils d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles s'avère intéressant, dans la mesure où ils permettent d'aider les agriculteurs à aller vers une rentabilité économique tout en minimisant les dommages occasionnés par leurs pratiques, sur l'environnement. Et, aux décideurs, de se situer par rapport aux objectifs qu'ils se sont fixés à l'échelle nationale ou globale, de diriger les décisions politiques vers une voie qui permet de

solutionner les grandes problématiques agricoles et d'élevage.

Ces dernières années ont vu l'émergence dans notre pays, d'un certain nombre de travaux sur la durabilité agricole. En raison de l'absence d'un outil d'évaluation local, les chercheurs algériens se sont orientés vers l'utilisation de la méthode des Indicateurs de la Durabilité Agricole (IDEA) de France.

Cette méthode a fait l'objet d'un projet de recherche entre l'Algérie, représenté par le laboratoire de recherche des productions animales, de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA) d'Alger, et l'Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL) de France, sur le développement durable des productions animales.

Elle a permis aux chercheurs et aux étudiants, de s'initier à la notion d'évaluation et de la durabilité agricole. Mais, sa pertinence et la possibilité de son adaptation au contexte algérien, constituent encore un sujet à débattre. Comment peut-on évaluer dans notre réalité la durabilité de nos exploitations agricoles ?

Pour répondre à cet objectif, cette étude repose sur deux types d'enseignements. D'une part, ceux de la littérature traitant de la question du développement durable et de ses applications à l'agriculture et l'élevage. D'autre part, ceux d'enquêtes conduites en Algérie dans l'une des plus fortes régions productrices de lait en Algérie.

Notre étude s'articule sur deux parties :

La première partie est constituée de trois chapitres. Le premier est dédié au concept de développement durable, sa généalogie, les indicateurs et les méthodes d'évaluation de la durabilité agricole. Le deuxième chapitre concerne l'élevage, il donne un état des lieux de l'impact de l'élevage, en particulier les ruminants sur l'environnement et les orientations politiques en matière de protection de l'environnement. Le troisième chapitre évoque les différentes politiques agricoles et les stratégies adoptées depuis l'indépendance à ce jour pour développer le secteur de l'élevage laitier.

Concernant la deuxième partie, elle a été organisée en quatre chapitres. Un premier chapitre où nous avons exposé la problématique de notre étude et la méthodologie générale. Le deuxième chapitre a été consacré pour la typologie des exploitations enquêtées et leurs principales caractéristiques. La dynamique des changements et les trajectoires d'évolution des systèmes d'élevages, ont été présentées dans le troisième chapitre. Nous avons consacré le quatrième chapitre, pour présenter les résultats de la dynamique de la durabilité des exploitations bovines laitières. Une analyse sur l'adaptabilité de la méthode IDEA, a été faite sur la base des résultats obtenus dans notre étude, et de l'analyse des travaux et essais antérieurs pour son adaptation au contexte algérien. Elle a motivé notre volonté à initier une démarche conceptuelle d'une

nouvelle méthode d'évaluation de la durabilité, pour des exploitations agricoles algériennes, qui a fait l'objet du cinquième et dernier chapitre de cette étude.

Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre 1 La durabilité en agriculture : un concept encore en construction

Il convient avant de définir ce concept, de faire une lecture de son histoire et les raisons pour lesquelles il est apparu dans nos sociétés.

1.1. Une lecture historique du concept de développement durable

Les travaux du Club de Rome à la fin des années soixante sont souvent cités comme point de départ du concept de durabilité. En réalité, tout a commencé bien avant les années cinquante suite aux graves dégradations infligées aux ressources naturelles, par la surexploitation. Une prise de conscience de l'ampleur des impacts occasionnés par l'Homme sur le milieu naturel était à l'origine de l'émergence du concept « *Protection intégrale de la nature* ». Il s'oppose à toute forme d'intervention sur la nature, chose irréalisable puisque l'Homme ne peut pas s'empêcher d'exploiter les richesses de la nature pour subvenir à ses besoins.

En 1951, la protection intégrale est passée au concept de « *Conservation de la nature* » avec la modification de l'appellation de l'Union Internationale de la Protection de la Nature (UIPN), qui siège à Gland en suisse, devenue Union Internationale de la Conservation de la Nature (UICN). Ce nouveau concept renferme un aspect dynamique de mise en valeur rationnelle, qui doit permettre de tirer un meilleur parti des ressources naturelles et de la biosphère.

Cependant, le concept de conservation de la nature n'a pas été capable de répondre aux nouvelles préoccupations de l'Homme, apparues au début des années soixante. La détérioration de l'environnement humain par la pollution, la désertification, la perte de la biodiversité, ont créé une crise (Nahal., 1998). L'utilisation du terme « *Environnement* » est apparue alors plus intéressante.

Suite à la demande du Club de Rome en 1971, un rapport intitulé « *The limits of Growth* » traduit « *Halte à la croissance* », a été publié en 1972 sous la direction de Dennis Meadows. Ce dernier dévoile le danger que représente une croissance économique et démographique exponentielle, du point de vue de l'épuisement des ressources, de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels.

S'est tenue ensuite la Conférence de Stockholm (1972) qui a abordé pour la première fois une réflexion sur les interactions, entre le développement et l'environnement (Lazard, 2008). Cette réunion a permis selon Comelieu et al. (2001) d'introduire un modèle de stratégie de développement socio-économique équitable et respectueux de l'environnement c'est-à-dire : un

développement en harmonie avec la nature. Le concept d'*éco développement* a été adopté à la fin de cette conférence. Pour de nombreux auteurs, il est à l'origine du vrai concept de développement durable.

Viennent les années 80 avec la caractérisation de toute sorte d'atteintes à l'environnement : les pollutions, les changements climatiques, la déforestation excessive, la désertification, la dégradation des sols et les catastrophes industrielles (comme Tchernobyl en Ukraine et autres). Une solidarité planétaire était alors primordiale.

Le terme de « *sustainable development* » traduit « *développement soutenable* ou *viable* » puis « *développement durable* », a été cité pour la première fois par l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (UICN) dans son ouvrage « stratégie mondiale de la conservation » en 1980. Mais il passe inaperçu !

La Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED), publie en 1987 son rapport « *Notre avenir à tous* » (connu sous le nom *Rapport Brundtland*). Mme Gro Harlem Brundtland avait fait alors le point sur les divers problèmes mondiaux aux plans économique, environnemental et social. Elle reprend le terme de Développement durable en le définissant comme suit « *un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les générations futures à satisfaire aux leurs* ».

Le rapport Brunstland a été à l'origine d'une explosion de travaux sur le développement durable (Sneddon et al, 2006). Il a figuré ainsi dans l'ordre du jour de plusieurs conférences internationales : la deuxième Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) à Rio (1992), le Sommet de Rio (1995) et la mise en place de l'Action 21, le Sommet Planète Terre+5 tenu à New York (1997), le Sommet du Millénaire (2000), le Sommet mondial sur le développement durable à Johannesburg (2002), Les réunions mondiales en 2005, 2008 et 2010, Conférence des nations unies sur le développement appelée Rio+20 (2012). Enfin, le sommet des Nations Unies sur le développement durable en 2015, donnant naissance à l'Agenda 30.

La diffusion de la notion de durabilité et son appropriation institutionnelle ont pris de l'ampleur, rendant le concept du développement durable de plus en plus populaire. Les pays signataires de la convention sur le climat lors du sommet de Rio, se rencontrent pour proposer des solutions pour lutter contre le changement climatique. Ce sont les fameuses Conférences des Parties (COP) qui se tiennent chaque année dans l'un des pays.

1.2. Définitions

Le rapport « *notre avenir à tous* » (ou rapport Brundtland), de la Commission Mondiale de l'Environnement et du Développement (CMED), avait dès 1987 proposé une définition pour la durabilité, qui a été officiellement consacrée dans le cadre du Sommet de la planète Terre à Rio en 1992. Celle-ci stipule que le développement durable est : le développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. De nombreuses autres définitions ont été proposées par la suite, comme celle de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 1980) « le développement durable est une amélioration des conditions de vie des communautés humaines qui respectent les limites de la capacité de charge des écosystèmes », et de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE, 2001) « le développement durable peut être défini en termes techniques comme un sentier de développement, sur lequel la maximisation du bien être des générations actuelles ne conduira pas à des baisses du bien être futur ».

Il s'agit d'un partage des ressources à la fois dans l'espace, où chaque habitant de la Terre ayant le même droit aux ressources, et dans le temps pour transmettre suffisamment de ressources aux générations futures.

Pour Deschenaux (2000) cité par Da Cunha et Ruegg (2003), ces définitions restent vagues quant au contenu concret du développement durable, « *difficile à saisir, le développement durable devient un concept élastique, unanimement accepté dans sa définition générale, mais où chacun met ce que bon lui semble dès qu'il s'agit d'en préciser le contenu* »

Aller vers un développement durable implique donc de prendre en compte les spécificités propres à chaque territoire. Dans ce sens, il ne pourrait y avoir de contenu de développement durable qui puisse être défini indépendamment de son contexte spatial. Ceci est aussi valable par rapport à la dimension temporelle, le développement durable n'est pas un état harmonieux définissable une fois pour toute, qu'il s'agit d'atteindre, mais un processus continu qui doit prendre en compte l'évolution du monde.

Cependant, quelle que soit la définition utilisée pour ce concept et la façon de le mettre en application, l'intégration simultanée des dimensions sociale, économique et environnementale reste les principaux fondements, si on n'intègre que deux de ces trois dimensions, le développement est possible mais non durable.

Pour l'OCDE (2001), on parle d'un développement viable en prenant en compte l'économie et l'environnement, viable entre l'environnement et le social et équitable avec les dimensions économique et sociale. La durabilité étant au centre des interrelations entre les trois dimensions

(Figure 1).

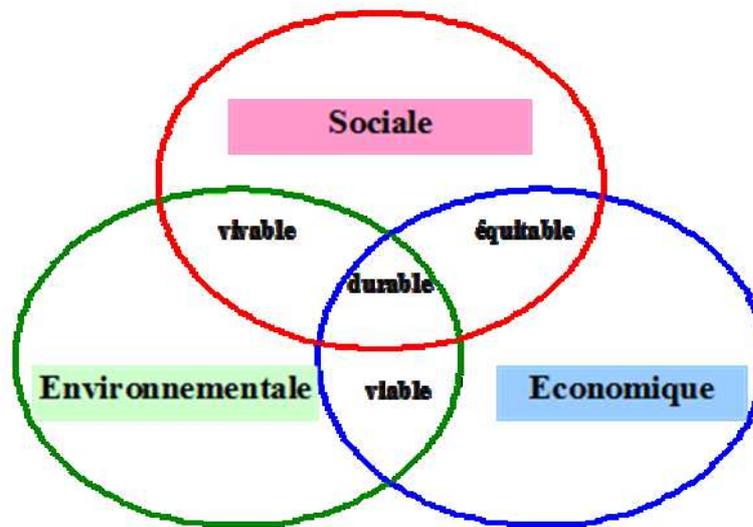


Figure 1 : Représentation graphique de la durabilité. (OCDE, 2001)

1.3. Durabilité et agriculture

Bien que la quantité totale de nourriture dans le monde soit suffisante pour nourrir chaque habitant de la terre, dans l'absolu, la malnutrition et l'insécurité alimentaire touchent 840 millions de personnes avec une aggravation de la situation en Afrique (CICID, 2005), dont plus des 3/4 vivant en milieu rural. Le rôle de l'agriculture dans l'amélioration du disponible alimentaire et la génération de revenus est crucial.

L'accroissement de la population, de la demande alimentaire, de l'industrialisation et de l'urbanisation exige de l'agriculture, une augmentation considérable de la productivité en termes de produit par unité de terre ou unité de travail employée. Mais ce type de développement intensif présente des contraintes aiguës en termes d'atteinte à l'environnement : épuisement du patrimoine naturel renouvelable et non renouvelable, et utilisation croissante d'intrants (aliments composés, fertilisants, pesticides...etc.). L'activité agricole actuelle est particulièrement visée par les critiques au nom de l'environnement (Allaire et Dupeuple, 2004), ce qui engendre des doutes au sujet de la viabilité à long terme des systèmes de productions agricoles actuels (Ambroise et al., 1998). D'autant plus que l'agriculture occupe la majeure partie des territoires (près de 40% de la surface terrestre (Cadilhon et al., 2006)) et dépend, plus

que toute autre activité, du renouvellement des ressources naturelles qu'elle valorise (sol, eau, ...etc.) ; c'est à dire de la manière dont ces ressources sont utilisées et gérées.

L'activité agricole est donc fortement liée à la durabilité du territoire. Intégrer le concept de durabilité en agriculture, devient primordial afin de préserver les ressources des milieux pour les générations à venir.

1.3.1. Concept de l'agriculture durable

Il y a autant de définitions d'agriculture durable qu'il y a de groupes qui se sont rencontrés pour en discuter, car la notion de durabilité comme l'ont indiqué Murua et Laajimi (1995) est complexe et ambiguë, puisqu'elle a trait au futur.

Il est aussi illusoire selon Harwood (1990) de tenter la formulation d'une définition de l'agriculture durable applicable à grande échelle. Au final, cet auteur l'a défini comme « une agriculture qui évolue indéfiniment vers une utilité humaine plus grande, une utilisation plus efficace des ressources, tout en respectant un équilibre avec l'environnement, qui soit favorable aux hommes comme aux autres espèces ». Il précise que cette définition englobante reste encore d'actualité ; il suffit de lui donner un sens opérationnel pour les agriculteurs, en tenant compte de la formidable diversité des situations qui caractérise l'agriculture actuelle. Il n'existe pas une agriculture, mais bien de multiples formes d'agriculture, conduites par des agriculteurs, ancrés sur des territoires avec leurs propres cultures et socialement responsables

En 1988, le groupe consultatif pour la recherche agricole internationale considère que « *l'agriculture durable* », consiste à gérer de manière efficace les ressources utilisables pour l'agriculture dans le but de satisfaire les besoins changeants, de l'être humain, tout en veillant au maintien, voire à l'amélioration de la qualité de l'environnement, ainsi qu'à la préservation des ressources naturelles.

Harwood (1990) cité par Zahm et *al.* (2015), dans sa lecture historique, relève plusieurs dynamiques ou courants qui renvoient au concept d'agriculture durable :

- L'agriculture biodynamique, avec les travaux de Steiner (1924) et Pfeiffer (1934),
- Les travaux de la « humus-farming-school » avec le concept de Humus Farming (Howard et Wad, 1931), les travaux sur l'agriculture biologique (Northburn, 1940),
- L'agriculture alternative, construite autour du renouveau de la place de l'agro écologie portée notamment par les travaux en écologie appliquée à l'agriculture tels que ceux d'Altieri (2013), de Dover et Talbot (1987) et les travaux plus larges du groupe interdisciplinaire de recherche en agroécologie (Stassart et *al.*, 2012),

- Enfin à partir du milieu des années 1990, le courant de la multifonctionnalité qui élargit le débat sur les enjeux de l'agriculture aux autres parties prenantes et reconnaît les autres services non marchands et fonctions de l'agriculture.

Depuis 1985, les définitions du concept d'agriculture durable relevées dans la littérature ont évolué. Aujourd'hui, elle est perçue telle « une agriculture écologiquement saine, économiquement viable, socialement juste et humaine » (Zahm et *al.*, 2005).

Selon Murua et Laajimi (1995), l'agriculture durable est celle qui garantit la capacité de produire les aliments et d'autres produits agricoles d'une manière continue et rentable sans endommager les ressources naturelles et la qualité de l'environnement.

Hansen (1996) l'a définie comme étant la capacité des systèmes de production de perdurer dans le futur

Conway (1987) cité par Vorley (2001) rapporte pour sa part que l'agriculture durable est celle qui est résistante aux crises et aux chocs et qui combine la productivité, la stabilité et l'équité.

Pour Nahal (1998), l'agriculture durable est la gestion réussie des ressources naturelles qui permet à l'agriculture de satisfaire les changements des besoins humains, tout en maintenant et, si possible, en augmentant la base de ces ressources et en évitant la dégradation de l'environnement.

Parmi les définitions de l'agriculture durable, celle de l'organisation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture (FAO, 2006), qui a reçu une très large approbation au plan international : « l'approche d'une agriculture durable aspire à favoriser le développement durable dans l'agriculture, la pêche et les secteurs de la sylviculture qui conservent la terre, l'eau, les plantes et les ressources génétiques animales, non dégradantes, techniquement appropriées, économiquement viables et socialement acceptables ».

Nous abordons une seconde lecture non plus chronologique mais typologique, qui a été réalisée par Hansen (1996) et traduite par Zahm et *al.* (2015). Cette lecture typologique a été développée suite à différentes interprétations de l'agriculture durable, à partir de leurs racines historiques et idéologiques (Kidd, 1992), en fonction des objectifs ou motivations dédiés (Douglass, 1984 ; Weil, 1990), et en fonction des échelles ou niveaux hiérarchiques du système étudié (Lowrance et *al.*, 1986).

Hansen (1998) classe ainsi les différentes définitions de l'agriculture durable en quatre types. Une pluralité qui trouve sa source à la fois dans les divergences épistémologiques du concept de développement durable, mais aussi dans les différents principes normatifs ou positifs sous-jacents au concept d'agriculture durable :

- Une alternative « idéologique » à l'agriculture conventionnelle ;
- Une combinaison de stratégies essentiellement associées à la gestion des intrants ;
- Une combinaison d'objectifs multiples ;
- Une capacité à continuer d'exister.

Par ailleurs et d'une manière générale, il est entendu que l'agriculture durable remplit trois fonctions principales :

- *Une fonction économique* basée sur la meilleure utilisation des facteurs de production tout en offrant le meilleur revenu possible aux agriculteurs ;
- *Une fonction sociale* qui consiste à assurer une équité entre les êtres humains tout en améliorant les conditions de vie en milieu rural ;
- *Une fonction écologique* basée sur la préservation des ressources naturelles, de la biodiversité et du territoire.

Bien qu'il y ait une multitude de définitions du concept d'agriculture durable, sa caractéristique multidimensionnelle est un aspect commun : l'agriculture durable est une agriculture économiquement viable, socialement équitable et écologiquement saine. Certains auteurs ajoutent une dimension éthique à l'agriculture durable Mouchet (1998). Pour ceux-là une agriculture est durable dès lors qu'elle est soutenable politiquement, c'est-à-dire lorsque la communauté nationale est prête à financer et à soutenir une telle agriculture

A l'instar de l'agriculture durable, il n'existe pas une définition de la multifonctionnalité qui fasse l'unanimité. Deux grandes approches peuvent être distinguées (OCDE, 2001) :

- La première, qualifiée de « positive », privilégie une approche sectorielle avec un raisonnement principalement économique. La multifonctionnalité se caractérise par : l'existence de deux types de produits, de base et associés, qui sont conjointement produits par l'agriculture et, le fait que les produits associés présentent les caractéristiques d'externalités ou de biens d'intérêt public. Les marchés de ces biens n'existent pas ou fonctionnent mal. Cette approche interprète la multifonctionnalité, comme une caractéristique de toute activité économique qui produit des biens divers, voulus ou non, dont les effets peuvent être positifs ou négatifs (les externalités). Une telle approche se construit sur une distinction économique, entre fonctions productives marchandes et fonctions non marchandes.
- Une seconde approche qualifiée de normative, interprète la multifonctionnalité au regard des objectifs assignés à l'agriculture. La multifonctionnalité correspond alors à « l'ensemble des contributions de l'agriculture à un développement économique et social considéré dans son unité » (Laurent et al., 2002). Cette démarche passe par une

reconnaissance officielle de la multifonctionnalité, exprimant « la volonté que les différentes contributions de l'agriculture, puissent être associées durablement de façon cohérente ». Cette approche revisite le rôle de l'agriculture et de ses relations avec les autres composantes de la société.

1.3.2. L'évaluation de la durabilité agricole

Le concept de développement durable est intimement lié à la notion d'évaluation, qui implique la mise en œuvre d'approches globales et multicritères, afin de prendre en compte les différentes composantes de la durabilité : économique, social, environnementale (Van Der Werf et Petit, 2002).

Le recours à l'évaluation s'est donc imposé, pour orienter et guider les pratiques agricoles des exploitants. Evaluer n'est donc pas contrôler, c'est estimer ou mesurer l'efficacité des programmes d'actions, l'efficience des moyens mis en œuvre et l'impact des pratiques (Figure 2). L'évaluation a donc comme but de comprendre, d'interpréter et de juger et peut avoir deux objectifs d'importance variable selon le cas :

- Le diagnostic : pour estimer ou mesurer le degré d'atteinte de l'objectif (au départ, au cours de l'action ou à posteriori). Dans ce cas, l'évaluation peut être répétée sous forme de suivi.
- L'aide à la décision en vue d'un pilotage : proposer des mesures à prendre (diagnostic initial), ou des pistes d'améliorations afin de progresser vers la réalisation de l'objectif.

L'évaluation de la durabilité agricole se base sur l'utilisation des indicateurs. Elle a fait l'objet de nombreuses recherches, et a abouti à la formulation de diverses grilles.

La question de l'évaluation de la durabilité renforce donc la demande d'indicateurs.

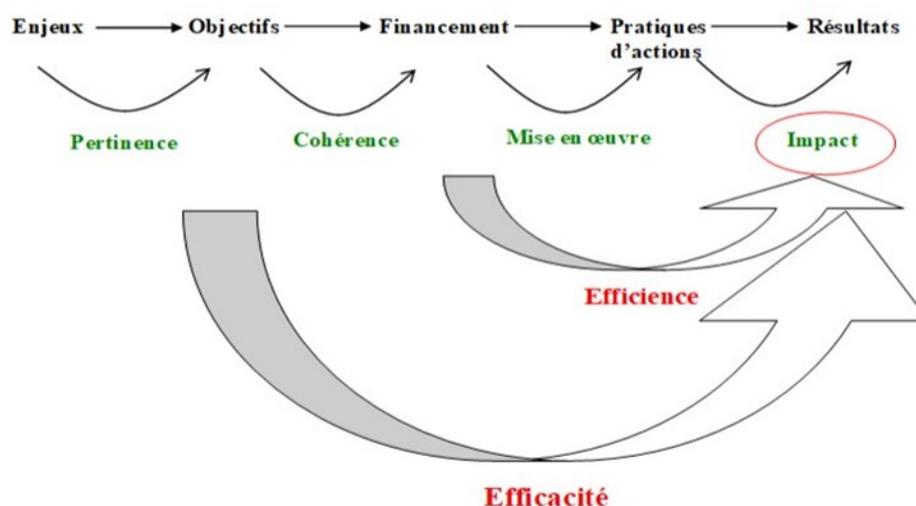


Figure 1 : Schéma explicatif de l'évaluation. (Girardin, 2001)

1.3.2.1. Les indicateurs

1.3.2.1.1. Définitions

En première approche, le dictionnaire (Petit Robert) définit en économie un indicateur comme une variable ayant pour objet, de mesurer ou apprécier un état, une évolution économique. Il donne notamment comme synonyme « indice ».

Nous rencontrons d'autres appellations pour le terme indicateur : variable, paramètre...etc., en fonction des objectifs et du public concerné.

Les indicateurs peuvent être des variables (comme le nombre d'espèces cultivées), ou une fonction de variables (comme le rapport entre le nombre d'UGB et la SFP). Le plus souvent quantitatifs, mais peuvent aussi être qualitatifs comme la qualité de vie. Gras et al (1989) et Girardin et Bockstaller (1997) ont défini les indicateurs comme des variables (...), qui fournissent des renseignements sur d'autres variables plus difficiles d'accès (...). Ils servent aussi de repères pour prendre une décision.

Maurizi et Verrel (2002) ont cité deux autres définitions :

- « Un indicateur est un paramètre ou une valeur dérivée de paramètres donnant des informations sur un phénomène » (OCDE, 1993) ;
- « Un indicateur transmet une information concernant des systèmes complexes pour les rendre plus compréhensibles » (Mitchell et *al.*, 1995).

D'une manière générale, on peut admettre qu'il s'agit d'une valeur observée, qui simplifie l'information en provenance de phénomènes complexes et qui la quantifie de manière à la rendre pertinente à l'échelle désirée (Stilmant et Hann, 2002).

1.3.2.1.2. Elaboration des indicateurs

Les premières tentatives pour évaluer le « progrès » remontent à la fin des années 1940, avec la mise en place du rapport Produit Intérieur Brut/Produit National Brut (PIB/PNB), qui s'est imposé comme un indicateur du bien-être d'une nation (Babey et Clivaz, 2003). Mais à partir de 1987, la Commission mondiale pour l'environnement et le développement (Commission Brundtland) demande que soient élaborées de nouvelles méthodes, qui aillent plus loin que la simple prise en compte des aspects économiques, et tiennent compte des aspects sociaux et écologiques.

Cet appel a reçu un écho subséquent dans l'Agenda 21, adopté au sommet de la Terre à Rio de Janeiro, lors de la Conférence des Nations Unies pour l'environnement et le développement. Le

dernier chapitre de l'Agenda 3 souligne en particulier, que les indicateurs du DD devront être élaborés pour fournir des bases solides à la prise de décision à tous les niveaux.

Développer et mettre en œuvre des indicateurs propres au développement durable, est une recommandation forte de L'action 21 établie en conclusion du Sommet de Rio (1992). Se fondant sur les engagements pris par les pays ; différents organismes (Organisation de Développement et de Coopération Economique (OCDE), Commission pour le Développement Durable (CDD), Agence Européenne de l'Environnement...etc.) se sont lancés dans l'élaboration de listes d'indicateurs, tout en se référant à la notion de durabilité. Plusieurs indicateurs environnementaux, sociaux et économiques sont aujourd'hui testés et validés, d'autres sont en cours de réalisation.

D'après l'Office Fédéral de l'Agriculture Suisse (2002), les indicateurs de durabilité pour l'agriculture ont pour but, de mettre en évidence dans quelle mesure l'agriculture fournit une contribution au développement durable. Avec l'idée du développement durable, il s'agit pour Laganier et *al.*, (2002) d'une vision du développement, basée davantage sur la recherche de solutions contextuelles, et donc fortement diversifiées que sur la mise en place d'un modèle technique universel. Les indicateurs du développement durable sont peut-être, en ce sens, plus des outils d'éclairage sur la diversité des solutions et de responsabilisation collective, que des marqueurs vers un modèle. A cet effet, les indicateurs doivent avoir, selon Bockstallet et *al.*, (2001) et Hawkins (2004) les caractéristiques suivantes :

- Simple et (relativement) faciles à mesurer,
- Opérationnels,
- Lisibles dans leurs expressions,
- Adaptés au niveau d'organisation du système considéré,
- Reflétant la réalité du terrain,
- Permettre de renouveler les mesures dans le temps,
- Fournir une explication pertinente de la durabilité du système étudié,
- Sensibles aux changements,
- Et fournir une information de base pour l'évaluation des diverses dimensions de la durabilité.

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 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.

L'élaboration et le choix d'indicateurs doit prendre en considération quatre critères intéressants (Kane, 1999) :

- *L'échelle* : un indicateur pour une parcelle n'est pas nécessairement pertinent pour toute l'exploitation,
- *Le public* : les indicateurs pour les chercheurs ne sont pas les mêmes pour le grand public,
- *L'aspect de la soutenabilité du développement* : il existe des indicateurs liés au social, à l'environnement, à l'économique ...etc.
- *L'endroit* : les indicateurs adaptés à la Belgique ou la France ne le sont pas tous autant pour tous les pays.

1-3-2-2 -Le diagnostic d'évaluation

Un diagnostic d'exploitation est le résultat d'une démarche d'investigation, visant à identifier et à apprécier les forces et les faiblesses de celle-ci, et à en rechercher les causes (...). Le diagnostic est toujours relié au point de vue et au référentiel de celui qui le fait (Bonnevialle *et al.*, 1989).

De nombreux travaux ont porté sur l'élaboration de méthodologies de diagnostic d'exploitations, avec des objectifs et des approches qui ont évolué, d'une approche sectorielle très détaillée de l'exploitation (comme le diagnostic technico-économique), à une approche globale intégrant les différentes composantes (environnementale, économique et sociale). Plusieurs raisons sont à l'origine de cette évolution des diagnostics, la plus importante est la prise de conscience collective des problèmes environnementaux liés à l'intensification de l'agriculture.

De manière générale, et selon le Réseau Agriculture Durable (RAD, 2001), les objectifs d'un diagnostic de durabilité sont :

- Disposer d'un outil visuel et rapide à réaliser, mais le plus complet possible,
- Capitaliser les résultats des exploitations dans une démarche vers l'agriculture durable,
- Crédibiliser les systèmes en agriculture durable pour pouvoir mieux communiquer sur les tenants et les aboutissants de l'agriculture durable,

- Se fixer des objectifs à atteindre à plus ou moins long terme pour améliorer la durabilité de l'exploitation,
- Avoir un outil de suivi de l'évolution de cette durabilité par une utilisation régulière de cet outil.

Aujourd'hui, plusieurs diagnostics et méthodes sont disponibles pour évaluer la durabilité d'une exploitation agricole, tous construits à partir d'indicateurs et présentés suivant les composantes qu'ils abordent (l'environnement, l'économie et le social).

1.3.2.2. Les méthodes d'évaluation de la durabilité agricole

Une question fondamentale se pose : comment évaluer l'impact des pratiques agricoles et de la durabilité des exploitations agricoles ?

Les outils disponibles actuellement pour répondre à cette question sont nombreux, et se construisent autour de deux approches (Zahm, 2003) :

- L'une s'appuie sur la modélisation des processus agronomiques propres aux pratiques agricoles (caractérisation directe du milieu),
- L'autre est une évaluation indirecte de l'impact des pratiques à partir d'indicateurs.

Les méthodes d'évaluation de la durabilité agricole à base d'indicateurs, s'inscrivent dans la seconde approche, en s'attachant à décrire l'état ou l'impact de l'exploitation agricole à partir de différents types d'indicateurs. Les plus récents état de l'art (Schader et al., 2014 ; Lairez et al., 2015 ; De Olde et al., 2016) ont indiqué, qu'il existe actuellement 60 méthodes d'évaluation de la durabilité agricole. Parmi elles nous citons celles-ci (Tableau 1): **IAE** (Indicateurs Agro-Ecologiques) ; **DS** (Diagnostic de Solagro) ; **ACVA** (Analyse du Cycle de Vie pour l'Agriculture) ; **EMA** (Environnemental Management for Agriculture) ; **EOGE** (Ecobilan Outil de Gestion Ecologique) ; **DIAGE** (Diagnostic Global d'Exploitation) ; **ECOBILAN** ; **PAEXA** (Portrait Agri Environnemental de l'Exploitation Agricole) ; **INDIGO** (Indicateurs de Diagnostic Global à la parcelle) ; **KULL** (Kriterien Umweltverträglich Licher Landwirtschaft) ; **IDA** (Indice de Durabilité de l'Agriculture) ; **DIALECTE** (Diagnostic Liant Environnement et Contrats Territoriaux d'Exploitation) ; **DIALOGUE** (Diagnostic Agri Environnemental de l'Exploitation Agricole) ; **ECOPOINT** ; **NIEBERG** ; **FRIEBEN** ; **BILAN NATURE** ; **ÖKABB** ; **ASA** (Attributs des Systèmes Agro écologiques) ; **REITMAYR** ; **REPRO** (Reproduction de la matière organique du sol) ; **DCE** (Durabilité des Cultures Énergétiques) ; **EDEN** (Evaluation de la Durabilité des Exploitations) ; **PMO** (Paramètres Multi Objectifs) ; **VDO** (Vers une Durabilité Opérationnelle) ; **IDEA** (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles). **RISE** (Response Inducing Sustainability

Evaluation).

Les points suivants constituent ce que ces méthodes ont en commun :

- L'objet étudié s'attache aux pratiques agricoles ;
- Elles sont basées sur des indicateurs ;
- Elles ont été utilisées ou testées dans le cadre d'évaluation de la durabilité agricole.

Elles diffèrent par contre sur d'autres paramètres, ceux que nous jugeons importants à retenir sont (Tableau 1) :

-*La dimension* : plusieurs méthodes traitent uniquement le volet environnemental de l'exploitation (ex : ACVA et INDIGO), d'autres évaluent la durabilité environnementale et économique (ex : ASA et REPRO) et certaines méthodes comme ARBRE et IDEA prennent en considération les trois dimensions environnementale, économique et sociale.

- *L'échelle d'investigation* : il y a des méthodes qui s'appliquent à l'échelle de l'exploitation comme DIAGE, ARBRE, IDEA...etc., des méthodes applicables au niveau de la parcelle comme INDIGO ou au niveau de la parcelle avec une possibilité de déduction à l'échelle de l'exploitation (ex : ECOPOINT). L'échelle de quelques méthodes peut être le produit comme ECOBILAN. La méthode IDERICA issue en 2003 (adaptation de la méthode IDEA aux statistiques nationales RICA et RA) a la possibilité d'évaluer la durabilité à l'échelle nationale en France.

-*Le système évalué* : il existe des méthodes conçues pour évaluer la durabilité d'un seul système de production végétal ou animal (les grandes cultures pour MOP, l'élevage pour DEXEL...etc.). D'autres méthodes par contre peuvent s'appliquer sur des systèmes mixte (végétal et animal) comme exemples IDEA, DIALECTE, DIAGE ...Etc.

Chaque utilisateur est libre de choisir parmi ces méthodes celle qui lui convient le plus en fonction de son objet d'étude et de son objectif. Néanmoins, la pertinence de la méthode choisie pour son contexte (environnemental, social ou économique) doit être vérifiée, car elle peut lui donner une réponse erronée, ou s'avère impossible à conduire. Dans ce cas, l'utilisateur est appelé à rechercher une autre méthode mieux adaptée.

La méthode IDEA et la méthode Suisse RISE, sont les plus utilisées dans le monde du développement agricole et de la recherche en Europe (Häni et *al.*, 2003 ; De Olde et *al.*, 2016). En Algérie, notre choix a porté sur la méthode IDEA, qui intègre non seulement les trois dimensions de la durabilité (environnementale, économique et sociale), donc complète par rapport à la dimension de la durabilité mais aussi, s'applique au niveau de l'exploitation et pour

des systèmes de production mixte, elle nécessite beaucoup moins de temps pour collecter les données lors d'une enquête, d'autant plus qu'elle est facile et accessible.

Vilain et al (2001) l'ont défini par ailleurs, comme étant un outil pédagogique d'aide au diagnostic ; à la progression vers un développement durable, et qui incite à la réflexion.

1.3.2.3. La méthode IDEA

La méthode des Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA) est développée à partir de 1998, sur la demande de la DGER (Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche du ministère de l'agriculture et de la pêche de France), suite à la conférence de RIO (1992). Son objectif initial était de mettre à la disposition de l'enseignement agricole, un outil d'évaluation de la durabilité. IDEA a été conçue pour analyser essentiellement la durabilité des grands types de systèmes agricoles français (Vilain, 2008).

Après avoir été testée intensivement pendant deux ans, elle a fait l'objet d'une première publication en octobre 2000 (Vilain, 2000). Elle a connu une grande diffusion et une large utilisation en France, mais aussi dans plusieurs autres pays (Suisse, Belgique, Brésil, Guyane, Guadeloupe...).

Des modifications majeures ont été effectuées sur la première version diffusée en 2000. Elles concernent essentiellement les spécificités apportées pour :

- Tenir compte des systèmes agricoles spécialisés (viticulture et arboriculture) ;
- Mieux prendre en compte la dimension sociale en fonction des remarques des utilisateurs et des tests d'usage ;
- Tenir compte des évolutions réglementaires de la Politique Agricole Commune (PAC)

(2003).

Le passage de la version IDEA (2000) à la version IDA (2003), a été ainsi marqué par l'ajout de deux indicateurs pour l'échelle agro écologique, diversité végétale associée (A3) et gestion de la matière organique (A8) passant ainsi de 17 à 19 indicateurs ; et de deux indicateurs pour l'échelle socio territoriale : traitement des déchets non organique (B3) et accueil, hygiène et sécurité (B16).

Les tests de cette méthode et les retours du terrain, ont conduits à d'autres enrichissements pour donner naissance à la version IDEA 3 (2008). Cette fois, Le nombre des indicateurs est passé de 19 à 18 indicateurs pour l'échelle agro écologique. L'indicateur diversité des cultures associées (A3) a été éliminée, l'indicateur traitements vétérinaires (A15) a été ajouté. Par contre l'indicateur bien-être animal (B13) a été déplacé vers l'échelle socio territoriale. Avec l'ajout de l'indicateur autonomie et la valorisation des ressources locales (B7) à l'échelle socio

territoriale, cette dernière est passée de 16 à 18 indicateurs. Les barèmes ont été modifiés pour d'autres indicateurs.

Cette méthode évolue constamment dans le temps (Vilain, 2008), en fonction de la demande sociétale et la recherche scientifique. Une quatrième version IDEA 4 est alors apparue en 2022. Landais (1998) a explicité la relation, entre la société et les pratiques de production en élevage bovin, donnant pour exemple l'utilisation des farines animales (à l'origine du syndrome de la vache folle) : « les critères de l'acceptation sociale des techniques de production, ne sont pas gravés dans le marbre. Telle pratique hier acceptée, est qualifiée aujourd'hui de pratique contre nature et sera rejetée demain. C'est la référence qui change, notamment parce que la demande sociale de « nature », ne cesse de se renforcer et de se transformer ».

Au plan théorique, la méthode IDEA a une double filiation, de par son analyse élargie du fonctionnement de l'exploitation agricole avec son environnement. Elle s'inscrit d'abord dans la continuité des travaux sur l'analyse systémique, et dans la continuité et l'élargissement des travaux de recherche pluridisciplinaires (agronomie, économie, sciences de gestion et sociologie), qui ont abouti à la méthode d'Approche Globale de l'Exploitation Agricole (AGEA) (Zahm et Mouchet, 2012).

Quatre critères sont distingués pour caractériser le concept de développement durable dans des exploitations agricoles françaises (Landais, 1998) :

- La viabilité : dépend de la capacité du système de production à assurer des revenus suffisants sur le long terme, grâce à ses performances technico-économiques et à son autonomie. Elle dépend aussi de la sécurisation des prix et débouchés, qui permettront l'indépendance des producteurs.

- La vivabilité : traduit la qualité de vie de l'exploitant et de sa famille par rapport à la maîtrise du fonctionnement du système d'exploitation et à assumer les risques encourus (stress, charge de travail, conditions et pénibilité du travail, risques physiques...) et à des facteurs exogènes, comme l'insertion dans les réseaux professionnels locaux et les relations de proximité.

- La transmissibilité : est liée à la qualité des relations sociales et économiques évoquées, et à la place de l'agriculture dans la dynamique locale de développement. L'image de l'activité agricole, la représentation dans la société locale des métiers de l'agriculture, et des modes de vie des agriculteurs, la représentation que se fait le jeune de l'exploitation familiale, par rapport aux schémas de pensée qui lui ont été transmis, au cours de sa formation.

- La reproductibilité : repose sur des composantes environnementales : la qualité écologique des pratiques agricoles, leurs effets sur les ressources naturelles et leurs

conséquences à plus ou moins long terme. Cette reproductibilité induit une forte relation homme-nature et homme-territoire, ainsi qu'une certaine diversité et adaptation au milieu, des systèmes de production et des itinéraires techniques, de manière à minimiser les risques sur l'environnement.

Les indicateurs proposés dans la méthode IDEA répondent à ces quatre critères, retenus pour évaluer la performance globale d'un système agricole français. Les trois échelles de durabilité (agro écologique, socio territoriale et économique) traduisent selon Vilain (2000), un niveau de durabilité caractéristique d'un type de relation avec le milieu naturel et humain. Les objectifs suivants sont visés :

- Donner les moyens de s'appropriier concrètement la notion d'agriculture durable,
- Permettre d'évaluer à un moment donné la durabilité d'une exploitation agricole,
- Dégager les faiblesses techniques et faire émerger des voies d'amélioration de la durabilité des exploitations,
- Faire avancer le concept de durabilité, en favorisant un dialogue et, en suscitant des débats et des questionnements à travers chaque indicateur,
- Estimer les progrès réalisés.

La méthode IDEA repose sur le principe, qu'il est possible d'évaluer la durabilité d'un système agricole par la quantification de ses caractéristiques techniques, spatiales, économiques et humaines, par l'attribution des points qui se fait indicateur par indicateur, déterminant ainsi une note pour chaque composante, et conduisant à une note de durabilité pour chaque échelle, comprise entre 0 et 100.

Certains indicateurs peuvent se compenser, permettant ainsi d'atteindre le nombre maximum de points de chaque composante de différentes manières. Par contre, les échelles ne peuvent jamais se compenser et c'est la valeur de la plus faible des trois échelles (agro écologique, économique et sociale), qui constitue la représentation numérique de la durabilité globale (Vilain, 2000 et Viaux, 2004).

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des méthodes d'évaluation de la durabilité et leur niveau d'application.

Méthodes	Dimension			Prd	Prc	Echelle		Système		
	Ev	Ev+Ec	Ev+Ec+So			Exp	Nou	Vgl	Anl	Miste
IAE (France,2000)	+					+				+
DS (France, 1999)	+					+				+
ACVA (Europe ,1997)	+			+						+
EMA (Royaume Uni,1998)	+									
EOGE (Suisse,1999)	+			+		+				+
DIAGE (France,2004)	+					+				+
ECOHILAN (Suisse,1999)	+									
PAEXA (Belgique, 2000)	+					+				
INDIGO (France, 2000)	+				+			+		
KULL (Allemagne,1998)	+					+				+
IDA (Malaisie,1993)	+					+		+		
DIALCIE (France,1999)	+					+				+
DIALOGUE (France, 2002)	+				+	+				+
ECOPOINT (Autriche,1996)	+				+	+				+
NEBERG(Allemagne)	+					+				
FRIEBEN (Allemagne)	+					+				
HILAN NATURE (Allemagne)	+									
ÖKABB (Allemagne,1997)	+				+					
ASA (Philippines,1997)		+				+		+		
REITMAYR(Allemagne)		+								
REFRO (Allemagne,1998)		+				+				
DCE (Biewinga et al ,1996)		+		+				+		
EDEN (Bretagne, 2000)			+			+				
FMO (Europe ,1997)			+			+		+		
VDO (Pays bas,1997)			+			+		+		
IDEA (France, 1999)			+			+			+	
RSE (Suisse,2003)			+			+				+
ARBRE (France)			+			+				
IDERICA (France, 2003)			+			+	+			+

Ev : environnementale. Ec : économique. So: sociale. Prd : produit. Prc : parcelle. Exp : exploitation. Vgl : végétal. Anl : animal.

1.4. Conclusion

Depuis l'énoncé du développement durable en 1987, la communauté scientifique s'est progressivement mobilisée, et de nombreux travaux théoriques ont peu à peu précisé les conditions fondamentales de base de la durabilité. Celles-ci se résument en quelques mots : pour être durable ou soutenable, toute activité économique doit être économiquement viable, écologiquement saine et socialement équitable. La durabilité des systèmes agricoles repose sur ces trois axes majeurs. Plusieurs méthodes ont été conçues, développées et proposées pour évaluer la durabilité agricole dans leur pays d'origine, certaines ont été adaptées et appliquées à d'autres contextes.

La méthode IDEA est l'une de ces méthodes, qui propose l'analyse des systèmes agricoles à travers trois échelles de durabilité agro écologique, socio territoriale et économique, caractérisant ensemble un niveau de durabilité et un type de relation avec l'environnement naturel et social des productions (Annexe 1).

Chapitre 2 : Elevage bovin et environnement

Le secteur de l'élevage est d'une grande importance sociale et politique. Il mobilise près de 4 milliards d'hectare (dont 3.4 milliards de surfaces pastorales), représente 40% du produit intérieur brut (PIB) agricole, emploie 1,3 milliards de personnes et fait vivre 1 milliard de paysans pauvres dans le monde, localisés principalement en Afrique et en Asie. Les produits de l'élevage représentent 1/3 de la consommation des protéines de la population mondiale (FAO, 2009).

L'élevage bovin occupe du fait de son rôle territorial, une place singulière dans les questions relatives à l'environnement. La relation étroite qui existe entre l'élevage et le milieu environnant n'est plus à démontrer. Si l'élevage permet l'approvisionnement des populations en protéines animales ; l'enrichissement de l'environnement en termes de biodiversité, de fertilité des sols, la création de l'emploi et de revenus ; il produit aussi des effets négatifs sur l'environnement, la santé des animaux et des populations. L'état actuel de l'élevage bovin en Algérie, pose de sérieux problèmes de durabilité des systèmes de production (Madani et *al.*, 2008).

Ce chapitre se propose de mettre en lumière, l'ensemble des interactions entre l'élevage bovin et l'environnement ; de renforcer l'attention sur la responsabilité des productions animales dans les changements climatiques, la pollution de l'air, la dégradation des terres et des ressources en eau, et aussi son impact sur la biodiversité.

2.1. L'élevage bovin en Algérie

Le cheptel bovin en Algérie a été estimé par le MADR pour l'année 2020, à 1 740 183 têtes dont 908 412 vaches laitières, soit environ 52% de l'effectif total (MADR, 2021).

Trois types caractérisent le cheptel bovin laitier algérien : le bovin local ; le bovin croisé appelé amélioré et le bovin importé dit moderne.

Le premier type fait référence aux vaches de races locales ; plus justement de populations locales puisqu'elles ne possèdent pas encore un standard génétique bien défini. Elles appartiennent au même groupe dénommé « la Brune de l'Atlas », et tiennent leurs noms de la région où elles vivent. La Guelmoise en zone forestières, la Cheurfa en zone de piémont forestier, la chélifienne dans la région centre ouest et la Sétifienne adaptée aux conditions des hauts plateaux, notamment à Sétif. Selon Kerkatou (1989), d'autres populations existent mais avec des effectifs plus réduits, telle que la Djerba vue dans les milieux difficiles du Sud, notamment à Biskra. La kabyle et la Chaouia qui dérivent respectivement de la Guelmoise et

de la Cheurfa.

Les vaches locales représentent, d'après Soukehal (2013), 34% de l'effectif bovin laitier. Il reste néanmoins difficile de connaître exactement la part du cheptel local, car les statistiques du MADR englobent le bovin local (BLL), et le bovin issu du croisement (BLA) dans une même rubrique.

Les vaches locales élevées en extensif, possèdent des performances limitées. Elles sont prêtes à la reproduction à un âge tardif (3 à 4 ans), pour donner naissance à un seul veau sur deux ans en moyenne, avec une production laitière de moins de 700 kg de lait, durant 5 à 6 mois de lactation (Yakhlef, 1989 et Madani et Yakhlef, 2000). Une meilleure performance a été indiquée pour ces vaches par Soukehal (2013), à savoir 1 000 L/V/an. Cette faiblesse fait que le lait est destiné à l'alimentation des veaux, ce qui justifie l'orientation du bovin local vers la production de viande (Benyoucef, 2005). Une controverse dans son appellation courante de bovin laitier !

Les vaches locales restent néanmoins très intéressantes d'après Yakhlef (1989), puisqu'elles sont bien adaptées aux conditions locales difficiles, et valorisent mieux les jachères et les parcours par rapport aux vaches importées. Ces dernières sont fortement exigeantes en alimentation, et moins adaptées aux conditions environnementales du pays.

Nous observons aujourd'hui que le patrimoine génétique local, ne subsiste que dans les régions marginales (régions forestières), au sein des systèmes agropastoraux extensifs. Hors, la présence de races locales dans une exploitation est encouragée, pour la sauvegarde du patrimoine naturel local.

Suite aux croisements entre les populations locales et les races importées, une catégorie de bovins croisés est apparue en Algérie, communément appelée bovin laitier amélioré.

Ce type a conservé selon Abdelguerfi et Laouar (2000) beaucoup de caractères des souches locales (rusticité surtout), mais avec une très grande hétérogénéité dans la couleur de la robe, la conformation et la taille. Les vaches issues des croisements présentent par contre de meilleures performances, par rapport aux vaches locales estimées à 1500 L/V/an (Soukehal, 2013).

Notre pays a fait appel depuis les années 70, à l'importation des vaches laitières à haut potentiel génétique, pour développer la filière laitière locale et réduire les importations en lait. On leur a attribué l'appellation de bovin laitier moderne (BLM). Plusieurs races ont été ainsi introduites telles que la Holstein, la Montbéliarde, la Frisonne française pie noire et pie rouge, la Flikvieh, la Normande et la brune des Alpes. Elles représentent actuellement 285 882 têtes, soit 31,47% de l'effectif bovin laitier national. Leurs rendements laitiers en Algérie sont en moyenne de 3

806 L/V/an (Makhlouf, 2015), ce qui est largement inférieur à leurs potentialités réelles (Jegou et al., 2005 ; Balandraud et al., 2018).

Les politiques agricoles, mises en œuvre depuis l'indépendance visant l'accroissement de la production laitière, ont favorisé l'extension de l'élevage bovin à travers le territoire national. Mais, en liaison avec les caractéristiques pédoclimatiques et les disponibilités alimentaire, la répartition du bovin sur le territoire national, indique des concentrations très différentes entre les zones agro écologiques du pays.

Le bovin laitier est concentré beaucoup plus dans les régions fertiles, les plaines arrosées et les périmètres irrigués (Tableau 2). Il constitue la principale espèce animale avec 63,17 % des UGB totale, dans la frange nord du pays caractérisée par le chargement le plus élevé, notamment dans sa partie humide (1,05 UGB/ha), et le déficit fourrager le plus important aussi en Algérie (-55,48 %) (Bouzida et al., 2010). C'est particulièrement dans la zone littorale tellienne, que les vaches laitières dominant en effectif (58 % du cheptel bovin laitier national). Par contre, elles représentent beaucoup moins (5%) dans la zone sublittorale (Tableau 2).

Le bovin apparait moins concentré dans la zone céréalière (29,13% des UGB de cette zone), où il est exploité en association avec l'ovin. Néanmoins, 30% des vaches laitières se trouvent dans cette zone.

En allant vers le sud, l'élevage bovin se fait de plus en plus rare, 11% dans la steppe et 1% au Sahara (Tableau 2). Mais, il a été constaté depuis quelques années, que l'espèce bovine prend de plus en plus de place dans les régions difficiles du pays. En effet, dans les zones céréalières notamment les hautes plaines semi-arides, l'effectif des vaches laitières est passé de 128 550 têtes à 274 784 têtes entre 2014 et 2019, soit une croissance de 214 % sur cinq ans. Dans la zone saharienne, le bovin laitier est passé de 5 100 à 5 483 têtes sur la même période. Dans ce cas, les races laitières importées sont exploitées par les éleveurs à double fin (lait et viande), ce qui permet une diversité des revenus (Madani, 2000).

Tableau 2 : Répartition et concentration du cheptel bovin selon les zones agro écologiques.

(Établi à partir des données du MADR 2020)

	Effectifs (Têtes)			UGB et chargement				
	VL	BV	VL/VLN (%)	UGB VL	UGB BV	UGBT	UGBT/SFP	UGB BV/UGBT (%)
Zone agro écologiques								
Z.L.T Humide	353 097	678 239	38	290 099	475 391	658 514	1,05	72,19%
Z.L.T Subhumide	142 891	272 822	15	114 171	184 706	386 507	0,45	47,79
Zone Littorale Tellienne	495 988	951 061	53	404 270	660 097	1 045 021	0,71	63,17
Zone Sublittorale irrigable	48 570	95 700	5	41 208	66 925	200 610	0,54	33,36
Z.C Subhumide semi aride	66 191	127 209	7	56 743	90 606	320 738	0,64	28,25
Z.C Subhumide	208 593	397 509	22	175 606	281 602	957 064	0,42	29,42
Zone céréalière	274 784	524 718	30	232 349	372 208	1 277 802	0,46	29,13
Zone steppique	102 654	180 678	11	84 702	126 247	1 526 922	0,1	8,27
Zone Saharienne	5 483	28 434	1	5 007	17 793	623 706	0,04	2,85
Total Algérie	927 479	1 780 591	-	767 535	1 243 270	4 674 061	0,13	-

Z.L.T : zone littorale tellienne ; Z.C : zone céréalière ; VL : effectif vache laitière ; VLN : effectif vaches laitières national ; BV : effectif bovin ; UGB VL : unités gros bétail des vaches laitières ; UGB BV : unités gros bétail du bovin ; UGBT : unités gros bétail totales ; SFP : surface fourragère principale.

L'élevage bovin en Algérie est mené en extensif dans 95% des exploitations (Tableau 3). C'est un système de production traditionnel familial, très dépendant des conditions climatiques (Yakhlef, 1989). Moins de 5% des exploitations bovines, possèdent un effectif supérieur à 12 vaches laitières (Tableau 3), en système considéré dans ce cas « intensif ». Ce dernier est spécifique à la zone littorale et sublittorale, où les conditions agro climatiques sont favorables.

Tableau 3 : Répartition des exploitations bovines selon la taille et le système d'élevage. (Établi à partir des données de (Chehat, 2010)

Système d'élevage	Nb VL	Nb exploitations	Pourcentage (%)
Extensif	< 5	168 716	78,5
	5-12	36 160	16,8
	12-50	9500	4,4
Intensif	>50	550	0,3

2.2. L'environnement en Algérie

Les enjeux et défis qui se présentent à notre pays, de même que la nature et l'étendue des problèmes environnementaux émergents, sont les conséquences de la dégradation écologique notamment le capital naturel (dont une partie n'est pas renouvelable), qui a atteint un niveau de gravité, qui risque non seulement de compromettre une bonne partie des acquis économiques et sociaux, mais également de limiter les possibilités de gains de bien-être des générations futures (MATE et UNEP, 2005).

2.2.1. La biodiversité

Avec une superficie importante (237 639 100 ha), et ses différentes régions bioclimatiques, écologiques et géomorphologiques, l'Algérie abrite une diversité spécifique assez remarquable, et se classe moyennement dans le cortège des pays connus pour leur diversité taxonomique, écosystémique, paysagère et culturelle (Abdelguerfi, 2003).

Tout au long des événements historiques vécus, cette diversité biologique a subi des atteintes et des agressions, et ne cesse de régresser. La perte des milieux naturels et sauvages par la surexploitation, le défrichement, les incendies, l'assèchement et la dégradation des zones humides, ainsi que l'érosion sous toutes ses formes, est alarmante. D'autres menaces indiquées par Chalabi et *al.* (2002), touchent annuellement des centaines d'hectares de terre. La désertification, la croissance démographique et le développement socio-économique, font régresser les espaces naturels et les habitats d'année en année. La diminution en effectif de certaines espèces, voir leur disparition dans certains milieux est la conséquence de ses agressions sur les milieux naturels (Abdelguerfi, 2003), ce qui menace notre biodiversité.

L'introduction de nouvelles variétés végétales et races animales, représente aussi une menace pour la biodiversité locale, surtout, dans le cas où les produits introduits ou nouvellement créés, sont substitués aux produits d'origine locale, avec absence de mesures de conservation. Suite aux croisements anarchiques, 64% des variétés céréalières locales bien adaptées aux conditions du milieu et plus productives, ont disparu ! Ce qui se traduit actuellement par une plus grande vulnérabilité des récoltes aux agressions biotiques, due à l'uniformité génétique, rendant aussi impossible le retour vers une agriculture extensive à base sur de variétés locales de terroir (Abdelguerfi, 2003).

« Une race qui disparaît est un phénomène irréversible. C'est un patrimoine tout à la fois génétique, culturel et économique perdu à jamais » (Coutard et Rutherford, 2013).

Le cheptel bovin local (cas de la Brune de l'Atlas) subit le même appauvrissement génétique, suite aux croisements, souvent incontrôlés et anarchiques, avec les races exogènes introduites dans le pays.

2.2.2. L'eau

Les ressources en eau superficielles renouvelables internes, sont estimées à 10 milliards de m³/an pour l'ensemble du pays (FAO, 2012). Les ressources en eau souterraine renouvelable, contenues dans les nappes au nord du pays, sont d'environ 02 milliards de m³/an, alimentées irrégulièrement par les précipitations. Les deux grands aquifères profonds du continental intercalaire et du complexe terminal au Sud, constituent des réserves importantes mais faiblement renouvelables. Les études estiment un potentiel exploitable de 05 milliards m³/an,

sur un total de 40 000 milliards de m³ (FAO, 2012). Le seuil théorique de rareté, fixé par la Banque Mondiale (1997) à 1000 m³/hab/an, place l'Algérie parmi les pays les plus pauvres en matière de potentialités hydriques. La disponibilité en eau théorique qui était de 1 500 m³/hab/an en 1962, est passée en dessous du seuil théorique de rareté, soit 770 m³/hab/an en 1990, et elle sera encore moins d'après le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) et l'Union Nationale des Entreprises Publiques (UNEP) (2005). En effet, la rareté de la ressource en eau, aggravée de manière cyclique par la sécheresse, expose notre pays à une aridification du climat (Zitoun, 2006).

L'agriculture est consommatrice de 70% des ressources en eau mobilisées. Elle est de ce fait le secteur économique le plus exposé aux phénomènes météorologiques, donc le plus sensible à la sécheresse et aux précipitations souvent faibles et irrégulières. Il est à noter que seulement 5% de la superficie du pays reçoit plus de 400 mm de pluie (Nedjraoui, 2001), tout le reste (95%) relève de conditions pluviométriques pénalisantes.

Mouhouche (2012) a indiqué pour sa part, que le manque d'eau pour l'agriculture algérienne est ressenti beaucoup plus par les producteurs de produits stratégiques, particulièrement les céréales, les légumes secs et les fourrages. Etant donné que l'irrigation ne couvre qu'environ 4% de la SAU, elle constitue un facteur limitant, même dans les régions humides où la moyenne annuelle des précipitations paraît élevée.

Les ressources, liées au volume annuel des pluies qui tombent sur les bassins versants, sont partiellement mobilisables, ce qui dénote une gestion défailante de l'eau. Les pertes dans les réseaux de distribution sont de l'ordre de 40 %, soit environ 420 millions de m³ par an (Mouhouche (2012)). Pour les eaux d'irrigation, c'est la moitié qui est perdue, soit environ 150 millions de m³ (moyenne de 5 années 1997-2001). L'envasement des barrages est aussi important avec 500 millions de m³, représentant plus de 10 % de la capacité totale des barrages, censés être en exploitation (MATE et UNEP, 2005).

2.2.3. Les changements climatiques

La terre s'est réchauffée de 0,76° C en moyenne, avec un accroissement notable (GIEC, 2008). La température moyenne globale devrait continuer d'augmenter, et les projections climatiques présentées par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), indiquent une augmentation comprise entre 1,1° C et 6,4° C pour la fin du XXI^e siècle.

La convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1992), a précisé par ailleurs que certaines zones, notamment les zones de montagne, risquent de souffrir plus que

d'autres du réchauffement climatique. Ainsi les écosystèmes montagneux fragiles, sont particulièrement vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques. Par conséquent, les élevages conduits dans ces zones sont plus exposés aux variations des températures et des précipitations, et la mise en œuvre de stratégies d'adaptation doit se faire en priorité dans ces territoires (ONERC, 2007).

L'Algérie n'est pas à l'abri de l'impact des changements climatiques. Les recherches en dendroclimatologie ont mis en évidence, l'influence des changements climatiques sur le cèdre ; une essence qui aurait mal supporté les bouleversements climatologiques, comme la baisse drastique de la pluviométrie durant la période 1980-2000 (ONERC, 2007).

2.2.4. La terre

Il est impératif d'apporter une attention particulière à la ressource terre en Algérie. Toutes les données confirment que notre pays est très limité en superficie agricole utile (SAU), qui est de l'ordre de 8 563 669 ha, soit seulement 19,5% de la superficie agricole totale (SAT) (MADR, 2020). Cette SAU est de plus en plus menacée par l'accroissement de la population (43,05 millions d'habitants contre 30 millions en 2000) (Banque mondiale, 2020), l'extension de l'urbanisation et le développement des infrastructures. L'évolution du ratio SAU par habitant rapportée par Kherzat (2007), indique que l'offre en terre agricole est rigide et diminue constamment depuis plusieurs années : 1,1 ha/hab (1901), 0,9 ha/hab (1939), 0,32 ha/hab (1955), 0,6 ha/hab (1995), 0,28 ha/hab (2000), 0,27 ha/hab (2008). En 2019, il n'est que de 0,20 ha/hab.

La ressource en sol est aussi limitée en qualité. Les sols carbonatés sont les plus répandus dans notre pays, notamment dans les écosystèmes steppiques et présahariens où ils représentent de vaste étendus encroutées (Nedjraoui, 2001). Par ailleurs, les terres agricoles sont soit trop lourdes donc difficiles à travailler, soit trop légères donc fortement soumises à l'érosion éolienne et hydrique (Bedrani et al, 1997). Les terres agricoles se trouvent insuffisamment en plaine, par contre les terres en pente exposées à une forte érosion hydrique, constituent 53% des terres les mieux arrosées.

La qualité des terres est aussi soumise à l'action de l'homme : dégradation et appauvrissement de leur capital humique, et une fragilisation de certains écosystèmes résultant de la surexploitation, la pollution et les techniques de cultures intensives et/ou mal adaptées. Les systèmes d'irrigation incontrôlés et/ou inadéquats, avec le manque d'entretien des réseaux de drainage ont provoqué la remontée de la nappe phréatique, ainsi que l'accroissement et l'extension de la salinité. Les terres deviennent alors stériles.

Nos terres sont aussi menacées par le phénomène de désertification, accentué par l'extension des superficies cultivées, surtout en zone steppiques d'une part, et la déforestation d'autre part.

2.3. L'orientation environnementale des politiques en Algérie

La mise en œuvre rapide de l'option de développement, fondée sur l'intensification de l'exploitation des ressources naturelles, a permis, certes, des améliorations sans précédent sur la qualité de vie de la population, mais malheureusement au prix de certains déséquilibres écologiques. Les causes principales de la crise écologique du pays sont fondamentalement d'ordre institutionnel, et sont étroitement liées aux carences des politiques et programmes du passé, dans les domaines de la rationalisation dans l'utilisation des ressources naturelles, et de l'aménagement du territoire (MATE, 2014).

Face à cette situation, il a été créé le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) en 2000, pour mener une politique effective qui prend en charge l'ensemble des problèmes, liés à la protection de la nature et à la préservation de l'environnement.

Le rapport du MATE et UNEP (2005) a permis la connaissance de l'état des lieux, et les préoccupations de tous les secteurs concernés par l'environnement : la santé et la qualité de vie de la population, la productivité et la durabilité du capital naturel, les pertes économiques et la compétitivité et l'environnement global (gaz à effet de serre).

Il s'en est suivi la définition d'une stratégie nationale de l'environnement, l'élaboration du Plan National d'Action pour l'Environnement et du Développement Durable (PNAEDD), et la politique nationale en matière de protection de la nature et de la diversité biologique. Ceci a abouti à la mise en place d'une réglementation, de structures administratives centralisées et décentralisées, de structures spécialisées de conservation et de contrôle, de moyens financiers, humains et matériels, pour parvenir à une préservation et une gestion rationnelle et durable de notre patrimoine naturel, et assurer une pérennité pour le bénéfice des générations futures. Beaucoup d'efforts ont été consentis, et une évolution sensible dans la prise de conscience de l'aspect environnemental.

L'Algérie adopte actuellement des stratégies pour la préservation de l'environnement, dans différents secteurs. Ces stratégies reposent sur plusieurs axes, entre autres : la préservation de l'eau, des sols et des forêts, des écosystèmes sensibles (littoral, steppe, Sahara), la dépollution industrielle, la protection du patrimoine archéologique, des espaces naturels et des espèces animales et végétales et les aires marines, la gestion des déchets spéciaux qui s'inscrit dans la stratégie nationale environnementale (SNE), ainsi que dans le plan national d'actions

environnementales et du développement durable (PNAE-DD), à travers l'adoption d'un programme national de gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés (Anonyme, 2012). Le concept de durabilité avec son orientation écologique, a été adopté par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural à travers son Plan National du Développement de l'Agriculture (PNDA) en 2000. Il a été intégré encore dans la Politique du Renouveau Agricole et Rural (PRAR), commençant par la prise en compte des questions en relation avec la protection de l'environnement, la conservation et la valorisation de la biodiversité floristique et faunistique locale, et l'utilisation des avantages offerts par cette biodiversité, pour le développement économique durable. D'autres actions insérées dans les programmes de l'Agriculture ont joué un rôle dans la mise en place d'un, tenant compte des contraintes écologiques comme : le barrage vert, les Zones de Développement Intégrées Pastorales (ZDIP), les parcs nationaux, les Associations de Développement de l'Élevage Pastoral (ADEP), les Unités Pastorales (UP) au niveau des zones steppiques mises en place par le Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), les récentes attributions de l'Accession à la Propriété Foncière Agricole (APFA), et la mise en place des concessions agricoles et/ou forestières, l'encouragement et la promotion de techniques plus économes en eau (goutte à goutte et micro aspersion), les systèmes traditionnels d'irrigation (foggara), l'amélioration des sols par la mise en valeur et la gestion rationnelle des écosystèmes steppiques (soutien à l'élevage extensif, exploitation normalisée des nappes alfatières).

Aujourd'hui, un volet éducation à l'environnement est consacré à un large public, notamment des jeunes. Des centres d'éducation à l'environnement et de la sensibilisation du public, ainsi que des écomusées se multiplient à travers le territoire national, même s'ils restent encore peu nombreux.

Les changements de la réserve en eau des sols associés sont importants. Certains rapports indiquent aussi que les changements climatiques, vont exacerber encore plus les facteurs anthropiques de dégradation, qui sont à l'origine de la baisse de productivité des sols. La dimension liée aux changements climatiques, est cependant très largement sous-estimée dans les programmes agricoles affichés par le ministère de l'Agriculture (FAO et *al.*, 2021).

2.4. Les interactions élevage bovin-environnement

Au cours de ces dernières décennies, les sciences et les productions animales ont subi de profondes évolutions technologiques. Après la seconde guerre mondiale, soutenue par l'obligation de produire en augmentant les rendements, l'élevage s'est progressivement

transformé. On est passé des élevages de petite taille, parfois un peu accessoires assurant un complément de revenu aux paysans, à des élevages spécialisés et industrialisés, en partie ou totalement indépendant des ressources de l'exploitation, comme les élevages hors sol.

Selon Janet (2007), ce processus d'intensification a été considéré avec méfiance, voire remis en cause par certains éleveurs, organisations et chercheurs qui lui ont attribué divers effets négatifs sur l'environnement.

Les ressources naturelles constituent des facteurs productifs, de grande envergure dans le cas de l'agriculture (Murua et Laajimi, 1995). Par conséquent, leur dégradation est un problème grave, qui pourrait compromettre le potentiel productif futur. L'élevage comme activité productive et économique peut avoir des incidences, aussi bien dans la dégradation que dans la conservation des ressources naturelles de l'environnement.

L'environnement occupe une place centrale dans les débats portant sur l'évolution des systèmes d'élevage bovin, qu'il s'agisse de limiter les risques de pollution ou de préserver la biodiversité.

Trois points caractérisent la relation élevage bovin-environnement :

- L'activité de l'élevage bovin peut avoir des effets bénéfiques et nuisibles sur l'environnement ;
- Les impacts environnementaux de l'élevage ne sont pas linéaires. En fonction des conditions géographiques et pédoclimatiques, des conditions économiques et de la technologie existante, la même pratique en élevage bovin n'a pas le même niveau d'impact sur l'environnement, d'où la difficulté de généraliser des critères de performances.
- Les politiques de soutien à l'élevage bovin influencent le comportement des éleveurs en termes de localisation, d'intensité de production, de pratiques, etc.

2.4.1. L'élevage bovin et la diversité végétale

Une relation étroite existe entre le pâturage et la dynamique de la flore des prairies. Le piétinement, le dépôt d'excréments et la défoliation exercés par les animaux, modifient la composition floristique et la diversité des communautés végétales prairiales, par rapport à des communautés non pâturées. Farrugia et al (2006) ont rapporté que, le nombre d'espèces est plus élevé dans les parcelles pâturées que dans les parcelles fauchées, ce qui montre le rôle important du prélèvement des bovins sur les terres. Pykala et al. (2005) ont indiqué par ailleurs, que l'abandon total du pâturage, non remplacé par un régime de fauche, se traduit généralement par un embroussaillage, qui conduit à un appauvrissement de biodiversité par dominance de

quelques espèces.

Botoni *et al.* (2006) ont estimé que l'augmentation de la biodiversité, par l'action du pâturage, détériore la valeur pastorale et la productivité des pâturages à cause de la régression des bonnes espèces fourragères au profit des plantes herbacées, sans valeur pastorale. La charge animale entraîne donc une dégradation du potentiel fourrager des terroirs. L'état actuel des parcours steppiques en Algérie en est un exemple : les pertes de productivité des sols sont importantes. La production totale, qui était selon MATE et UNEP (2005) de 1,6 milliards d'UF en 1978, a baissé à 742 millions d'UF (MADR, 2006). L'augmentation du cheptel en est la principale cause provoquant un surpâturage, et la régression progressive des végétations : raréfaction d'alfa et de sparte et quasi disparition d'armoïse, jusqu'à l'apparition de la croute calcaire (Djebaili, 1978 ; Boutonnet, 1989 ; Bourbouze, 2006 ; Nedjraoui, 2001 et 2006).

Dans le but d'augmenter la productivité des animaux, l'introduction des cultures exogènes, réputées pour leur qualité nutritive et leur productivité, constitue un risque pour la biodiversité locale. Les variétés de maïs introduites ces dernières années en Algérie (MATE, 2014), risquent d'entraîner la pollution génétique de certaines populations locales, connues pour leur résistance à la salinité et leur adaptation aux conditions oasiennes.

2.4.2. L'élevage bovin et le sol

Le sol est une ressource très faiblement renouvelable, dans le sens où sa dégradation peut être rapide (quelques années ou décennies), alors qu'il lui faut plusieurs milliers d'années pour se former et se régénérer.

Le développement de l'élevage intensif, même s'il a permis d'accroître les productions, a contribué à la dégradation des sols. La charge croissante des troupeaux, impose une pression sur les espaces forestiers et agraires et provoque leur tassement, le sol compacté ne laisse passer ni l'eau, ni l'air et la faune du sol diminue. Le cheptel en surnombre détruit aussi le couvert végétal protecteur, provoquant ainsi le départ des sols superficiels, le déchaussement des arbres et accroît la sensibilité aux chablis.

La mise en culture fourragère des terres qui ne se prêtent pas aux activités agricoles, en particulier les terres en pente, la pratique de la déforestation pour agrandir le champ d'activité de l'élevage, et le surpâturage dans les zones montagneuses et steppiques, exposent des surfaces très considérables dans le monde à l'érosion.

2.4.3. L'élevage bovin et la pollution

L'élevage produit des nutriments précieux, sous forme d'effluents d'élevage et de boues, utilisés pour amender les sols, ainsi que des matières premières pour la production de biogaz. Il fournit également d'importants produits dérivés de la chaîne de production, tel que le suif, qui peut se substituer aux carburants fossiles dans le système de production. Cependant, son intensification ces dernières années pose des problèmes de taille, via les différentes formes de pollution engendrées.

L'usage intensif d'engrais de synthèse et de produits phytosanitaires (les désherbants, les pesticides, les fongicides, ...etc.), pour lutter contre les herbes indésirables et les parasites, présents dans les cultures destinées à l'alimentation du bétail, représente une source de pollution préoccupante. Ces produits, contiennent des éléments qui ne sont pas tous dégradables et qui s'accumulent dans le sol. Entraînés par la pluie, ces éléments se retrouvent un peu partout surtout dans l'eau des nappes phréatiques, comme ils peuvent être transférés vers les plantes, les animaux et l'homme. L'Atrazine par exemple (désherbant utilisé pour la culture du maïs en élevage), a été interdit dans la plupart des pays d'Europe, en raison de sa toxicité (Landais et Bonnemaire, 1996).

Des données sur l'utilisation des pesticides, exprimées en tonne de matières actives, existent pour de nombreux pays. Mais, il est difficile de comparer ces données d'un pays à l'autre, à cause des différences de toxicité, de mobilité et de persistance des pesticides. D'après l'OCDE (1999), il y a 300 à 700 matières actives entrant dans la composition des différents pesticides, chacune présente un risque différent sur l'environnement, en fonction des propriétés du sol et de sa température, du drainage, du type de culture, des conditions météorologiques, des méthodes d'utilisation ainsi que du moment et de la fréquence des applications.

Une teneur excessive du sol en éléments fertilisants (concentration des déjections animales, utilisation des engrais chimiques), peut contribuer aux problèmes d'eutrophisation, de pollution des eaux potables et d'acidification du sol. Un indicateur de pollution par eutrophisation, est celui de la prolifération de micro-algues dans les milieux aquatiques, causée principalement par les déchets urbains, mais aussi par l'intensification des activités agricoles. Le lac Mellah en Algérie, qui est important pour l'alevinage d'importants stocks de poissons, est soumis à une forte pression des élevages bovins et caprins, dans la prairie située au bord de la lagune (MADR, 2004).

L'utilisation de certaines cultures comme le maïs en alimentation bovine, en particulier sous la forme ensilage, s'accompagne d'une pollution des sols et des eaux par les nitrates et le phosphore. Elle est aggravée par l'état dénudé des sols en hiver, et par le rôle d'exutoire que joue la culture de maïs vis-à-vis des fumiers et lisiers, produits en énormes quantités par les

unités d'élevage intensif (Landais et Bonnemaire, 1996).

En Algérie, le coût élevé des fertilisants désintéresse une frange importante d'agriculteurs, de leur utilisation systématique et à grande échelle. Selon la FAO (2012), notre pays utilise 5 à 6 fois moins de fertilisants que l'Italie. La sous- utilisation des pesticides et d'engrais chimiques dans notre agriculture, serait un point positif dans la perspective de préservation de l'environnement.

2.4.4. L'élevage bovin et la santé

Les bovins issus d'élevages industriels, intensifs sont plus exposés au risque d'infection pour les raisons suivantes :

- Ils vivent des espaces confinés dans des conditions d'entassement et de stress ;
- Ils sont sevrés à un âge très précoce ;
- Ils sont souvent utilisés physiologiquement jusqu'à leur limite afin d'augmenter la productivité.

C'est pour cela que ces élevages s'appuient souvent sur l'utilisation de traitements vétérinaires, tels que les antibiotiques, qui servent à empêcher les animaux d'être malades, à cause des conditions de vie, ou à les soigner une fois atteints d'une maladie. Les animaux d'élevage consomment presque la moitié, de tous les antibiotiques produits dans le monde (Chardon et Brugere, 2014). Ceci a des répercussions négatives sur le bien- être et la santé de l'animal, mais aussi sur la santé humaine. Car, les résidus d'antibiotiques peuvent se présenter dans le produit final (lait ou viande). Dans le cas d'élevages laitiers, le lait issu d'animaux traités aux antibiotiques, doit être éliminé après la traite. L'utilisation systématique et rigoureuse des tests antibiotiques, au niveau des centres de collecte, est un moyen de contrôle et d'assurance pour le consommateur.

Les animaux traités avec des antibiotiques, peuvent aussi excréter des résidus nuisibles, via leurs fèces et urines, sous leur forme chimique initiale, ou sous la forme d'un ou plusieurs métabolites (Chardon et Brugere, 2014). Des résidus de médicaments sont ainsi rejetés, pour se retrouver dans le milieu naturel.

2.4.5. L'élevage bovin et les changements climatiques

Si au niveau mondial, le réchauffement climatique génère des réactions en chaîne : modification du régime des précipitations et des températures, du régime hydrologique, augmentation de la fréquence de certains événements météorologiques extrêmes, etc., qui affectent l'ensemble des populations, il touche aujourd'hui les secteurs directement en lien avec les éléments naturels,

comme l'agriculture, l'élevage, la forêt, la protection de l'environnement...etc.

Le réchauffement climatique fait aujourd'hui du facteur « température », le facteur déterminant pour le secteur agricole et l'élevage. Déterminant, car il joue sur la capacité de résistance des animaux aux nouvelles températures, présente des impacts directs et indirects sur la santé animale (accroissement des décès et maladies liées au climat), donc sur la réduction des performances de production. Il influence la phénologie des plantes et induit des modifications des calendriers fourragers (accroissement de la saisonnalité, changement de la productivité et de la valeur nutritive) (Sérès, 2010 et Kouzmine., 2010), la baisse des rendements fourragers fragilise l'équilibre des exploitations d'élevage. Les agriculteurs tentent de maintenir l'autonomie fourragère de leurs exploitations, en allongeant la période d'estive en « réinvestissant » de nouvelles terres agricoles, peu ou pas utilisées, en introduisant des espèces prairiales plus résistantes à la sécheresse (luzerne), ou encore, en développant l'irrigation sur des terres jusqu'alors non irriguées. Mais, le renforcement de l'irrigation risque aussi de générer des pressions supplémentaires sur la ressource en eau.

Dans d'autres situations, le manque fourrager est comblé par des achats de fourrages et/ou une utilisation plus importante des aliments concentrés. L'achat de fourrages signifie une baisse de l'autonomie fourragère, et peut représenter d'après Sérès (2010) une menace sur le maintien des produits AOC (le cahier des charges AOC Reblochon, impose par exemple une autonomie fourragère à 70%).

Le quatrième rapport d'évaluation du GIEC, indique que l'essentiel de l'élévation de la température moyenne du globe, observée depuis le milieu du 20^{ème} siècle, est très probablement attribuable à la hausse des concentrations des Gaz à Effet de Serre (GES) d'origine anthropique. Dans son cinquième rapport le GIEC dévoile que, les régions sèches risquent de devenir plus sèches, en raison de l'augmentation des températures, et que les changements climatiques aient un impact important, et ce même en dépit d'une mise en œuvre réussie de mesures d'adaptation. L'élevage, principalement celui des ruminants, libère de vastes quantités de GES, il est de ce fait un contributeur majeur du changement climatique, il serait responsable d'après la FAO (2006) et le GIEC (2014), de 18% des émissions mondiales des GES.

L'élevage produit 37% de méthane (CH₄) et 65% de protoxyde d'azote (N₂O), deux gaz beaucoup plus puissants que le dioxyde de carbone (CO₂). Leurs potentiels de réchauffement climatique sont respectivement 25 fois et 298 fois plus puissants que le CO₂ (GIEC, 2007). L'agriculture contribue pour environ 50% à l'ensemble des émissions mondiales de méthane, les trois quarts étant liés à la riziculture et l'élevage.

Le profil d'émissions des GES de la production bovine, est fondamentalement différent de celui

du transport. Les émissions découlent de processus biologiques variables par nature, et qui sont extrêmement nombreux et complexes. Les possibilités de gestion de ces émissions sont limitées (COPA et COGECA, 2019). Les émissions de méthane (CH₄) sont générées par, la fermentation entérique chez les ruminants, et les effluents d'élevage. Tandis que l'épandage d'engrais biologiques ou non, peut conduire à des émissions de protoxyde d'azote (N₂O).

La fermentation entérique est le poste le plus important d'émission de méthane (environ 70%), comparativement à la gestion des déjections qui sont responsables d'environ 30% (CITEPA, 2014).

En plus de la digestion des animaux, le défrichement des forêts pour cultiver les plantes et élever les animaux, réduit les puits de carbone vitaux, et libèrent les gaz précédemment stockés dans le sol et la végétation.

2.4.6. Le potentiel d'atténuation des GES en élevage bovin

L'impact et les options de réduction des émissions, au travers de mesures d'atténuation des GES, représentent un défi de taille pour l'activité agricole. S'il est incontestable que l'élevage de ruminants contribue au réchauffement climatique, des pistes existent pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre. Dans la littérature, plusieurs perspectives d'atténuation sont aujourd'hui proposées :

- Les prairies permanentes et les pâturages présentent un potentiel important, en tant que puits de carbone qui s'explique, par le piégeage du carbone dans le sol et la végétation basse et pérenne, soit 0,7 t de C/ha/an (Peyraud, 2011). Les prairies permanentes stockent environ 0,5 tonne de carbone/ha/an, et 0,2 t/ha/an au-delà de 30 ans, ce qui permet de compenser, selon les cas, jusqu'à 50% des émissions globales de l'exploitation (Lucbert et *al.*, 2008). L'agriculture est ainsi, la seule activité ayant le pouvoir d'atténuer une partie non négligeable, de ses émissions de gaz à effet de serre.
- L'amélioration de la productivité des animaux de ferme, réduira ce type d'émissions par unité de produit : une vache laitière qui produit 8 000 litres de lait par année, génère moins d'émissions de GES que deux vaches qui produisent chacune 4 000 litres (30,8 g méthane/kg de lait contre 17,4 g) ;
- Un éventuel changement du régime alimentaire des ruminants, par le l'incorporation des additifs comme les huiles spécifiques, des tanins et d'autres substances (5-10%), ou au travers d'une meilleure sélection des variétés de fourrage, permettrait de réduire les dégagements de méthane (COPA et COGECA, 2019) ;
- L'ajustement de l'alimentation azotée des animaux (sans baisse de production), et la réduction

de la fertilisation azotée (source d'émissions de protoxyde d'azote), au profit de l'augmentation des légumineuses fourragères dans les exploitations d'élevage (Peyraud, 2011).

Le type d'alimentation influe grandement sur la quantité de méthane produite par l'animal (Chouinard, 2000). Lorsque les quantités ingérées augmentent et que l'alimentation est riche en concentré (donc pauvre en pailles végétales), ou en acides gras polyinsaturés (acide linoléique), les pertes d'énergie sous forme de méthane diminuent.

Mais, tous les concentrés n'ont pas le même effet sur la production de méthane. Ainsi, les concentrés riches en amidon (orge, blé, maïs) ont un effet dépressif sur la méthanogénèse, plus important que les concentrés riches en pailles digestibles (pulpe de betterave). Martin *et al.* (2006) ont cité une étude qui montre que chez la vache laitière, le remplacement des pulpes de betteraves (70% de la ration) par de l'orge, entraîne une diminution de 34% des pertes d'énergie sous forme de méthane.

- Une amélioration de la gestion des effluents d'élevage, et des techniques d'épandage (meilleures capacités d'entreposage des boues, amélioration des techniques d'épandage et meilleure planification des applications), peut contribuer à réduire les émissions, et à utiliser au mieux ces ressources précieuses pour le sol ;

- La promotion du développement d'usines de biogaz, qui produisent à partir d'effluents d'élevage, de l'énergie renouvelable destinée au chauffage ou à l'électricité ;

- Adaptation du système de ventilation dans les étables, y compris l'installation de filtres pour réduire les dégagements de GES dans les grandes étables ;

- La sélection génétique des bovins sur certains critères, pour générer moins de méthane (ex : temps de séjour dans le rumen, capacité à valoriser la ration) (Chouinard, 2000), ou à devenir plus résistants à la chaleur (COPA et COGECA, 2019) ;

- L'élevage biologique peut faciliter la réduction des émissions de GES, en améliorant la capacité de rétention des matières organiques dans le sol (piégeage de carbone supplémentaire), et en évitant l'utilisation d'engrais minéraux (ce qui réduit les émissions de N₂O).

L'atténuation des effets du changement climatique, offre des avantages qui peuvent être obtenus pour un coût faible. Par contre, tout retard dans l'action entraîne une hausse des coûts à l'échelle mondiale, et les incidences futures du changement climatique sont susceptibles d'être les plus graves, pour les régions les plus pauvres, sans qu'elles n'aient contribué aux émissions de gaz à effet de serre dans le passé (Pachauri, 2012).

L'adoption d'une alimentation moins riche en protéines animales, au profit de protéines végétales, avec une réduction du gaspillage alimentaire, permettront sûrement et fortement la réduction des émissions de GES de l'agriculture (CIWF, 2019).

Une étude récente souligne que, seule l'adoption d'une alimentation moins riche en protéines animales, et une réduction de moitié du gaspillage alimentaire, permettra une réduction des émissions de GES de l'agriculture (CIWF, 2019).

2.5. Conclusion

La surexploitation des espaces steppique, l'utilisation non raisonnée des ressources hydriques, le défrichement des zones inaptées à l'exercice d'une agriculture intensive, entraînant des dégradations prononcées des écosystèmes et catalysent les phénomènes d'érosion des sols, leur appauvrissement et leur salinisation, ainsi que la perte de la biodiversité sont les effets, qui résultent de l'absence d'une gestion durable des ressources, dans les modèles de développement comme ceux de l'agriculture. Une prise de conscience du gouvernement algérien pour cet enjeu a pris place. L'aspect de préservation de l'environnement et le développement durable constituent désormais l'un des piliers de la stratégie de l'environnement et du PNAE-DD.

L'analyse des interactions entre l'agriculture, l'élevage et l'environnement est complexe, en raison de la multiplicité des impacts, de la diversité des systèmes de production et des milieux concernés. Le secteur agricole est appelé à la fois à produire plus, pour répondre au défi alimentaire mondial mais préservant l'environnement. Considéré à l'échelle mondiale, l'élevage bovin a une place singulière dans cette analyse, à partir du moment où il a des impacts à l'échelle locale (via la pollution des eaux par les nitrates, la dégradation du sol), mais aussi à l'échelle mondiale via ces émissions de Gaz à effet de serre (GES).

Des options d'atténuation de ces GES sont aujourd'hui possibles : des options dérivées des systèmes de production, telle que l'importance des prairies comme puits de carbone, de la gestion agricole comme l'amélioration de la gestion des effluents d'élevage et des techniques d'épandage, ou encore de la gestion animale par le changement du régime alimentaire des animaux, ou la réduction de leurs effectifs en vue de diminuer la production des GES.

Adopter le développement agricole durable, peut renforcer la capacité des différentes sociétés à atténuer les conséquences du changement climatique, et à s'y adapter. Dans l'Union Européenne, les GES ont été réduits de 20% entre 1990 et 2007, grâce à une utilisation plus efficace des engrais et des effluents d'élevage, à de récentes réformes structurelles de la PAC (conditionnalité, paiements directs, mesures de développement rural durable), et à une mise en œuvre progressive d'initiatives agricoles et environnementales (COPA et COGECA, 2019).

En Luxembourg, une réduction des gaz à effet de serre en provenance de l'agriculture, a été réalisée essentiellement par la réduction de la charge en bétail, particulièrement les bovins (Ministère de l'Agriculture, et de la viticulture et du développement Rural de Luxembourg, 2007).

Reconnaissant la différence des niveaux de développement entre les pays développés, et tenant compte des impératifs du développement économique et social des pays en développement, des

défis s'imposent, rendant l'analyse de l'interface élevage-environnement complexe et parfois controversée. Les pays qui n'ont pas encore atteint un degré d'autosuffisance en produits animaux, tel que le lait, donneraient la priorité à l'amélioration de la production laitière, plutôt qu'à des mesures d'atténuation axées par exemple, sur la diminution du cheptel. L'amélioration de la productivité des animaux, reste dans ce cas la solution la plus appropriée pour limiter l'empreinte écologique de la production bovine.

Le développement durable est fortement lié à la réalité du changement climatique : s'il peut réduire la vulnérabilité au changement climatique, inversement ce dernier peut entraver les capacités des pays, de trouver des modes de développement durable (Pachauri, 2012). Pour concilier les besoins du développement et les impératifs de la protection de l'environnement, il est nécessaire de raisonner par zones géographiques, afin d'identifier les contraintes et les atouts des milieux, et les bonnes pratiques d'élevage spécifiques à chaque milieu. Développer une approche intégrée et participative de tous les acteurs concernés, afin de répondre aux attentes des populations locales et de satisfaire leurs besoins et préférences prioritaires.

La contribution de l'élevage des ruminants aux problèmes environnementaux est considérable, et devrait être au cœur des politiques, pour faire face aux problèmes de dégradation des sols, de changements climatiques, de pollution de l'air, de manque de ressource en eau et de leur pollution, et celui de la réduction de la biodiversité.

Chapitre 3 : L'élevage bovin laitier à travers les politiques agricoles en Algérie

Vers la fin des années soixante, l'algérien disposait d'une ration alimentaire pauvre en protéines animales, contenant seulement 7,8g de protéines/hab/j (Kherzat, 2007). Cette proportion est passée à 18g de protéines/hab/j, mais demeure inférieure à la norme de 50g de protéine/hab/j (Souki, 2009). Améliorer l'apport protéique était l'un des principaux objectifs définis par l'Etat algérien ; le lait se présentait alors l'aliment idéal pour sa qualité nutritionnelle intéressante, et pas cher à cette époque par rapport aux viandes.

C'est à partir de là, que l'élevage bovin laitier a suscité l'intérêt des décideurs, et pris place dans les politiques agricoles. Le contexte de son évolution a été largement abordé dans la recherche. Les problèmes soulevés depuis plusieurs décennies sont encore d'actualité, au point que des questions légitimes se posent, quant à l'efficacité des politiques qu'a connues le pays. L'analyse du contexte politique, permet d'apprécier les dysfonctionnements ainsi que les facteurs qui, aujourd'hui, président aux difficultés du développement de l'élevage bovin laitier en Algérie.

Evaluer une politique d'élevage renvoie souvent aux concepts d'efficacité et d'efficience définis comme suit (Djebbara, 2008) :

- *L'efficacité* : c'est la performance en termes d'objectifs fixés, il s'agit d'évaluer une action de développement réalisée par rapport à une action prévue.
- *L'efficience* : permet de mettre en relation le résultat obtenu et les moyens mobilisés.

3.1. Les politiques antérieures (1967-1989)

3.1.1. Le plan triennal 1967/1969 : reconstitution du cheptel

L'élevage bovin laitier, existant au lendemain de l'indépendance, était de type traditionnel, constitué principalement de populations locales, procurant une production de subsistance (Bedrani et Bouaita, 1998).

Dans le but de résorber le déficit alimentaire protéique, l'Etat a retenu comme base de départ, la reconstitution du cheptel bovin laitier et son intensification, ce qui a orienté le choix vers l'importation des vaches laitières et l'extension des superficies fourragères. Des accroissements ont été ainsi enregistrés, 42% pour le cheptel bovin et 7% pour les superficies fourragères (Boulahchiche, 1997). Des études faites par des experts des pays de l'Est, sollicités par le Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire (MARA), ont recommandé pour les régions dites « arrosées », un modèle de développement basé sur l'élevage bovin laitier intensif à

l'étable. Ce sont ces recommandations, que nous retrouvons dans les réorientations des plans quadriennaux de 1970 à 1977.

3.1.2. Les plans quadriennaux 1970/1973 et 1974/1977 : repeuplement des étables et intensification de l'élevage

Ces plans ont mis l'accent sur la nécessité d'accroître le nombre des bovins laitiers, à travers un peuplement des étables, la construction d'infrastructure d'accueil pour le bétail, l'introduction de techniques modernes pour l'alimentation et la reproduction, la réduction de la jachère et son remplacement par un important développement de la production fourragère.

L'effectif national est passé de 872 000 têtes (1973) à 1 130 160 têtes (1977) (Boulahchiche, 1997). Etant donné que la croissance interne du cheptel national, était très faible à cette époque, l'augmentation a été réalisée majoritairement par l'importation de 30 000 génisses.

3.1.3. Les plans quinquennaux 1980/1984 et 1985/1989 : atténuation de la dépendance

Ces plans définissaient des orientations allant dans le sens d'atténuation de la dépendance alimentaire. L'objectif principal était de renforcer la multiplication du système bovin laitier importé à partir du croît interne du troupeau ; l'amélioration de l'engraissement des veaux de races issus du croît interne du cheptel, l'appui et le soutien aux éleveurs (amélioration de couverture sanitaire, distribution des aliments concentrés). Ont été retenus aussi les axes d'action à long terme suivants :

- Le développement du cheptel bovin laitier par la mise en place de structures d'accueil modernes au niveau des unités de production, par la généralisation de l'insémination artificielle et l'importation des races à haut potentiel génétique et ;
- L'amélioration des conditions d'approvisionnement des producteurs en fourrages et en aliments concentrés et l'assouplissement des procédures de commercialisation de lait.

Les résultats attendus étaient la production de 930 millions de litres de lait et dérivés, soit 30% de plus qu'en 1979, et près de 900 millions d'unités fourragères pour l'alimentation du cheptel bovin laitier et bovin à viande pour l'année 1984 (Kherzat, 2007).

3.1.4. Analyse du dispositif mis en place

3.1.4.1. L'industrie laitière

A l'indépendance, le secteur laitier quasi inexistant sur le plan industriel, reposait principalement sur quelques fabriques artisanales de production de dérivés et trois unités laitières sur Alger, Constantine et Oran. C'est en 1969 que le pays a connu une véritable

industrie laitière par la création de l'Office National du Lait (ONALAIT), censé jouer un rôle d'entraînement pour consolider la relation agriculture-industrie. L'élevage laitier devait permettre l'intégration de la production locale dans le processus industriel.

L'ONALAIT chargé de la collecte du lait ; de la reconstitution du lait de consommation et la fabrication des produits laitiers, ainsi que leur distribution jusqu'aux détaillants, était appelé en parallèle à développer quantitativement et qualitativement la production laitière, l'Etat lui a attribué le monopole d'importation des matières premières ; le lait en poudre et la Matière Grasse Anhydre (MGLA).

La mise en place d'une telle industrie a permis d'améliorer l'offre en lait, pour passer de 39 682 000 litres en 1969 à 445 000 000 litres en 1981 (Chikh, 1993).

Par contre, le taux d'intégration du lait cru a chuté de 73% en 1969 à 7,6% en 1981 (Boukella, 1996), car la poudre de lait importée était utilisée massivement en suite à :

- La volonté politique, économique et sociale à cette époque d'assurer aux citoyens une vie meilleure. En leur apportant des aides par la subvention des prix à la consommation, en ce qui concerne les aliments de bases. Ces prix bas à la consommation, ont induit en parallèle une croissance rapide de la demande ;
- Le prix faible des matières premières sur le marché mondial, et la surévaluation du dinar à cette époque, ont favorisé les importations. L'ONALAIT a axé ses efforts sur l'extension des capacités de transformation, en délaissant la collecte locale ;
- L'échec de la politique d'accroissement massif de la production locale, avec les vaches importées à haut potentiel dans des périmètres irrigués (Bedrani et Bouaita, 1998).

3.1.4.2. L'industrie de l'alimentation animale

Pour la concrétisation de la politique laitière, l'Etat algérien a créé par ordonnance en 1969 l'Office National des Aliments de Bétail ONAB, auquel a été confiée l'industrie de l'alimentation animale. L'ONAB était chargé d'assurer la production et la commercialisation d'aliments composés, la vulgarisation de l'emploi des aliments composés et l'approvisionnement nécessaire aux programmes de production. Ses missions ont été élargies en 1970, à la régulation des marchés des viandes rouges et au développement de l'aviculture.

Vu la diversité des prérogatives assignées à l'ONAB, et le réajustement des objectifs de production dans les années 80 en faveur de l'aviculture, les pouvoirs publics ont procédé à la restructuration de cet office, en le spécialisant dans la fabrication des aliments composés destinés aux volailles.

En 1992, la production des aliments destinés aux ruminants ne représentait que 15% de la

production totale de l'ONAB (Ferrah, 1996). Plusieurs contraintes d'ordre technique ont perturbé l'ONAB, dans la maîtrise du processus de production et d'approvisionnement ; il s'en est suivi un déficit structurel de l'aliment de bétail.

3.1.4.3. Les importations des vaches laitières

Dès le début des années soixante, l'Etat a misé sur les importations des vaches laitières génétiquement performantes des pays d'Europe, pour développer la production laitière locale. Cette politique a été menée d'une manière continue, pour importer 405 184 génisses pleines depuis 1985 (CNIS, 2015). Cela aurait pu permettre à notre pays, de disposer d'un cheptel assez important pour assurer l'approvisionnement total en lait, ce qui n'est malheureusement pas le cas.

3.1.4.4. La politique du prix du lait

La politique de l'Etat était orientée pour soutenir les prix des produits dits « stratégiques », grâce à une taxe compensatoire qui transite par un compte du trésor appelé « fonds de compensation des prix ». Concernant le lait, l'objectif de ce fonds est double (Bencharif, 2000) : Le soutien des prix à la production, fondé sur la fixation d'un Prix Minimum Garanti (PMG) pour la collecte du lait cru local. La subvention accordée est destinée à absorber la différence entre le PMG, et le prix de référence fixé en fonction du prix de revient moyen à l'importation. L'objectif recherché est de supprimer l'avantage comparatif existant au profit de la poudre de lait, pour inciter les entreprises de transformation à collecter le lait cru local.

Le soutien des prix à la consommation, devant compenser l'écart entre le coût de revient du lait transformé et son prix de vente, fixé réglementairement. La subvention à la consommation s'applique uniquement au lait pasteurisé conditionné en sachet, elle concerne aussi bien le lait local, que le lait recombinaison à partir de la poudre importée.

3.2. L'impact des politiques antérieures sur l'élevage bovin laitier

A la fin des années 60, la production agricole pouvait assurer plus de 90% des besoins de la population, alors qu'au début des années 80, elle ne suffisait plus qu'à 30% (Bessaoud, 1995). L'évolution de l'offre en lait local a subi le même essor, l'écart entre l'offre et la demande s'est creusé davantage.

L'intervention de l'Etat et les stratégies choisies jusqu'à la fin des années 80, n'étaient pas suffisantes pour réaliser le développement attendu en élevage bovin laitier. Les performances laitières enregistrées sont restées inférieures à 4000 litres/vache/an, une production nationale

insuffisante, et persistance de la dépendance vis-à-vis du marché extérieur du lait.

Se basant uniquement sur des paramètres zootechniques, Bedrani et Bouaita (1998) ont confirmé que le troupeau laitier a été victime d'un énorme gaspillage. Ils l'expliquent principalement par :

- L'absence d'un système d'enregistrement et de suivi des vaches importées, et de leurs progénitures, ce qui peut mener à une sous-estimation du bétail présent sur les exploitations agricoles, par le système statistique officiel ;
- L'abattage illicite des vaches laitières importées, favorisé par le bas prix de leur acquisition, dans le cadre de la politique d'encouragement des éleveurs pour accroître leur cheptel. Ce prix nettement inférieur à celui de la carcasse de viande vendue sur le marché, a incité les éleveurs à détourner l'aide de l'Etat.

La mise en œuvre de ces politiques n'a pas manqué, par ailleurs, de déstructurer profondément la relation entre l'industrie laitière et l'élevage. L'ONALAIT avait privilégié sa mission de régulation au dépend de sa mission de promotion de la production locale de lait (Boukella, 1996).

Les quantités de lait local livrées à l'industrie laitière sont passées de 82 millions de litres en 1987 (Boulahchiche, 1997) à 37,1 millions de litres en 1990, ce qui représentait 3,9% des quantités de poudre de lait achetée (Makhlouf, 2015).

Le maintien des prix bas à la production laitière n'a pas été sans effet, la production de viande était donc plus rentable pour les éleveurs. Les cultures fourragères, presque ignorées alors qu'elles constituent un volet très important en élevage laitier.

3.3. Le Programme de Réhabilitation de la Production Laitière (1995)

A partir de 1992, dans le cadre de la consultation nationale du développement de l'agriculture, et dans le but de corriger les dysfonctionnements des politiques précédentes, l'Etat a entrepris la *démarche filière* qui permet de mieux comprendre la stratégie des acteurs. Cette approche semble particulièrement appropriée, à proposer des actions destinées à favoriser l'augmentation des productions (Duteurtre et *al.*, 2000).

Ainsi, un programme de réhabilitation de la production laitière a été promulgué en 1995, pour offrir un meilleur développement pour la filière laitière algérienne. Les objectifs fixés étaient à moyen terme (05 années) :

- L'augmentation de la production nationale du lait cru, par l'augmentation des effectifs vaches laitières de races importées à 500 000 têtes, et l'amélioration de la productivité pour produire 2 milliards de litres/an ;

- L'augmentation de la collecte du lait cru à 400 millions de litres/an.
- L'amélioration du taux d'intégration de la production laitière locale (de 25 à 30 %), et permettre la réhabilitation de l'industrie laitière, dans sa fonction économique fondamentale.

Une fois encore, la prise de décision dans le secteur laitier, a été faite pour des mesures d'urgences conjoncturelles, sans réflexion à long terme. Ce programme a privilégié l'aide à l'investissement pour les exploitations, ayant plus de 12 vaches laitières et possédant 6 ha au minimum. Mettant ainsi à l'écart, les petits éleveurs qui représentent la majorité des exploitations laitières (Boukela, 1996), et qui possèdent de faibles capacités d'autofinancement, et recourent très peu au crédit bancaire.

Par ailleurs, et durant toute la période de ce programme, l'Etat a consacré un budget de soutien à l'agriculture évalué à 41 milliards de DA dont 2,7 milliards (soit 6,5% du budget total) pour la filière lait. Le soutien de l'Etat à la filière lait a été donc augmenté (tableau 4), mais reste insignifiant par rapport aux besoins réels.

D'autres facteurs ont été à l'origine de l'échec de ce programme, à savoir la lourdeur du mécanisme d'octroi du soutien aux éleveurs ; l'insuffisance des structures de suivi ; l'orientation des exploitants vers les cultures à forte plus-value au détriment des fourrages.

Tableau 4 : Evolution des budgets agriculture et filière lait durant la période 1996-2000 (million DA).

(Elaboré à partir des données du MADR citées par Kherzat (2007))

Budget/an	Programme de réhabilitation de la filière lait					Total
	1996	1997	1998	1999	2000	1996-2000
BTA	27 478	45 990	38 469	32 334	31 001	175 272
BFS	9 900	1 900	10 400	8 900	9 900	41 000
BCFL	451, 67	451, 67	451, 67	451, 67	943, 43	2 750
BCFL/ BFS en %	4, 56	23, 77	4, 34	5,07	9,52	6,7

BTA : budget total agriculture

BFS : budget fonds de soutien

BCFL : budget de consommation alloué à la filière lait

3.4. L'élevage bovin dans à travers les politiques récentes (2000-2022)

3.4.1. Le Plan National du Développement Agricole (PNDA- PNDAR) (2000-2008)

Mis en œuvre en 2000, ce plan a été lancé par le ministère de l'agriculture et du développement rural dans l'espoir d'aboutir à un développement durable. Il a été élargi en 2002 à la dimension rurale, devenu alors Plan National du Développement Agricole et Rural (PNDAR).

Les objectifs arrêtés par ce plan, sont le résultat d'une analyse détaillée de la situation de l'agriculture du pays, avec une prise en charge des insuffisances constatées au niveau des programmes issus des politiques antérieures.

La continuité du programme de réhabilitation de la production laitière, initié en 1995, a été intégrée comme une composante importante dans le PNDA. Conséquence, la filière lait a bénéficié d'un accroissement substantiel des aides prévues par le programme antérieur de réhabilitation, et une amélioration du contenu et du suivi des actions prévues, à travers trois principaux programmes :

La promotion de la collecte du lait cru ; l'incitation à la réalisation de mini laiteries et le développement de la production du lait.

Le financement de ces programmes était assuré par le Fonds National de Régulation et de Développement Agricole FNRDA. Une aide à la remise à niveau des exploitations agricoles et des filières de production (Kacimi El Hassani, 2013). Il a été scindé en 2006 en deux Fonds : le Fonds National de Développement des Investissements Agricoles (FNDIA) et, le Fonds National de Régulation de la Production Agricole (FNRPA). Les primes et les investissements consacrés à l'élevage bovin laitier et à la production laitière sont rapportés dans les décisions FNDIA et FNRPA (2008).

3.4.3. L'élevage bovin laitier et la nouvelle politique du Renouveau Agricole et Rural (2009 à ce jour)

Une nouvelle politique « Renouveau Agricole et Rural » a été placée par l'Etat en 2009, suite à la crise alimentaire de 2008. Le but est de redynamiser l'agriculture algérienne et d'assurer la sécurité alimentaire du pays, notamment pour les deux produits stratégiques : *blé dur* et *lait*.

L'augmentation de la production nationale avec une meilleure intégration dans l'industrie laitière devaient se concrétiser à travers :

- Un programme de mise à niveau des élevages laitiers ;
- Un programme de mise à niveau des effectifs laitiers et de collecte de lait cru ;
- L'accompagnement technique et l'encadrement financier de la filière lait.

Les objectifs arrêtés pour l'année 2014 étaient :

- Un accroissement de l'effectif des vaches laitières à 1,2 millions de têtes ;
- Une production de lait cru de 3,2 milliards ;
- Une collecte de lait cru de 1,3 milliards de litre.

Devant la lenteur du dispositif de soutien à la filière lait adopté dans la politique précédente, et sa faible efficacité sur le terrain ; l'Office National Interprofessionnel du Lait et des Produits Laitiers (ONIL) créé en 1995, a été activé en 2008 en tant qu'instrument essentiel de l'Etat, et agissant pour son compte. Il a été chargé de mettre en œuvre un nouveau dispositif laitier, organisé et opérationnel dans un cadre interprofessionnel (Figure 3).

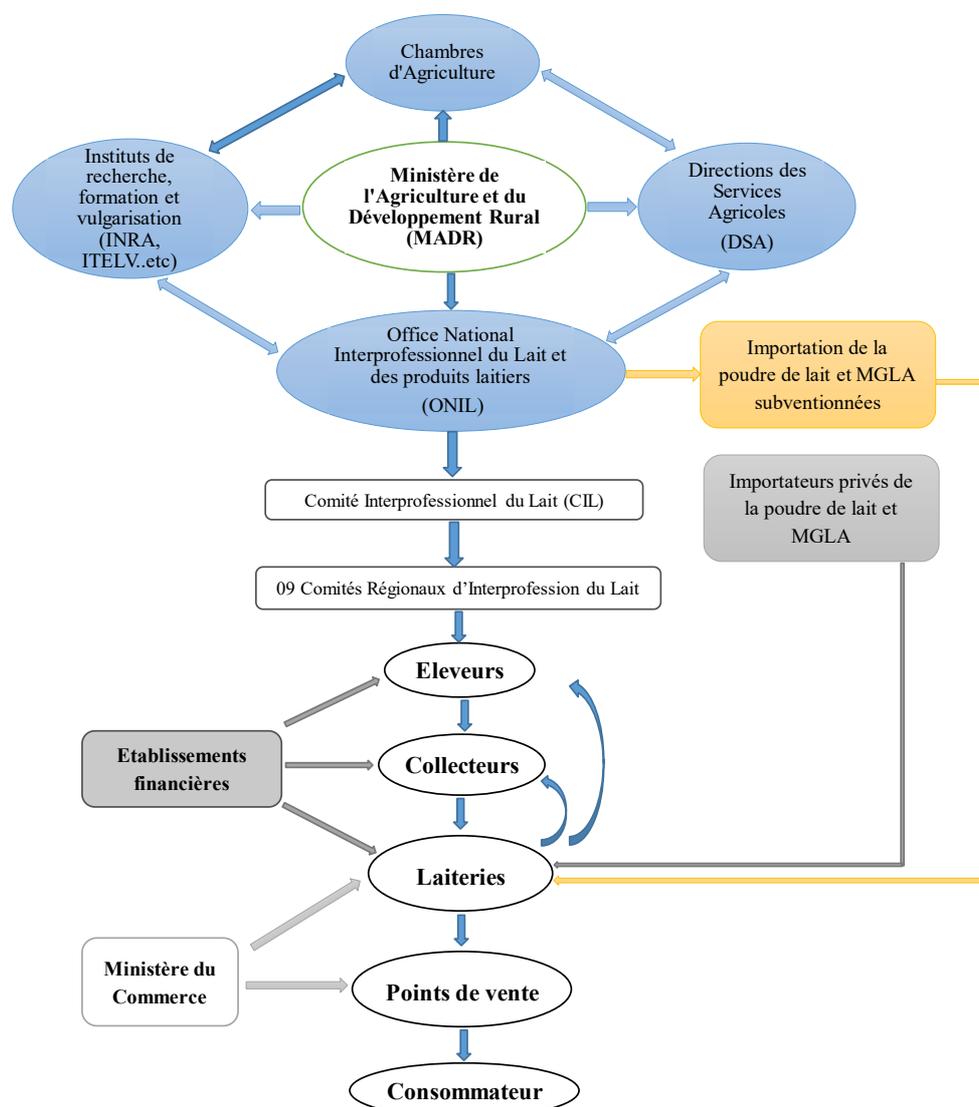


Figure 2 : L'organisation institutionnelle de la filière lait en Algérie.
Etablie par l'auteur

3.4.4. Analyse du dispositif de soutien à la filière lait

Depuis 1995, différentes primes d'encouragement sont versées aux éleveurs et aux collecteurs transporteurs de lait vers les laiteries. La prime accordée par litre de lait produit, collecté, transformé ou intégré a évolué par la suite, pour passer de 6 DA/L (1996-2000) à 9 DA/L (2001-2004) ensuite à 13 DA/L (2005-2008) (Tableau 5).

Mais du fait de la subvention à l'importation de la poudre laitière, les industriels laitiers n'avaient pas un grand intérêt à développer la collecte locale du lait. La crise mondiale de 2008, rendant le prix de la poudre laitière très élevée, a vite montré les limites de la filière fondée sur les approvisionnements externes.

Ainsi depuis 2009, une augmentation très significative de l'ordre de 61%, a été appliquée par l'Etat pour booster les acteurs locaux. La prime totale par litre pouvait atteindre jusqu'à 23 DA/L, dans le cas de la pratique d'intégration de 100% du lait cru par l'industriel (Tableau 5). A partir de novembre 2015, une prime sanitaire de 2 DA/litre a été rajoutée au soutien à l'incitation de la production de lait cru. Est éligible à cette prime, tout éleveur disposant d'un agrément sanitaire d'une durée de validité de six (06) mois (éleveurs adhérant au programme national de dépistage de la brucellose et la tuberculose).

En dehors de la subvention, le prix est négocié en permanence au sein de l'interprofession, entre l'éleveur et la laiterie (Figure 3). Une grille de paiement spécifique est alors établie pour chaque éleveur, en fonction des quantités livrées, mais aussi de la qualité du lait essentiellement le taux butyreux (TB) et parfois même le taux protéique (TP).

*Tableau 5 : Evolution des différentes primes accordées à la filière lait (1995-2022).
(Synthèse de l'auteur)*

Programme Primes	Programme de réhabilitation de la filière lait (1995-2000)	PNDA-PNDAR-RAR (2001-2022)			
		2001-2004	2005-2008	2009-2015	Fin 2015-2022
Prime de production	4 DA/L	5 DA/L	7 DA/L	12 DA/L	12 DA/L
Prime sanitaire	-	-	-	-	2 DA/L***
Prime de collecte	2 DA/L	2 DA/L	4 DA/L	5 DA/L	5 DA/L
Prime de transformation	-	2 DA/L*		-	
Prime d'intégration	-	-		4 DA à 6 DA/L**	4 DA à 6 DA/L**
Prime totale/L	6 DA/L	9 DA/L	13DA/L	17 à 23 DA/L	17 à 25 DA/L

* En fonction des volumes traités.

** 6 DA/L dans le cas où l'intégration = 100% lait cru (à partir de janvier 2011).

*** 2 DA/L Si l'éleveur dispose d'un agrément sanitaire (à partir de novembre 2015)

Ces mesures d'encouragement ont sans doute maintenu l'intérêt des différents acteurs de la filière lait. Sous l'impulsion de ces différentes subvention (primes), une forte adhésion au dispositif laitier a été enregistrée au niveau de l'ONIL en 2009, pour atteindre des évolutions importantes en 2011 : + 42% pour les laiteries ; + 39% pour les éleveurs et + 34% pour les collecteurs (Tableau 6).

L'évolution de la production laitière, a également marqué une croissance de l'ordre de 56,78%, sur la période 2009-2015, accompagné d'un meilleur taux de collecte (Tableau 7), et une augmentation dans les capacités de transformation à l'échelle nationale (Tableau 6), mais sans pouvoir compenser le déficit laitier du pays, car la consommation nationale, fortement corrélée à la croissance démographique ; aux exigences du consommateur algérien et au maintien du soutien de l'Etat à la consommation pour le Lait Pasteurisé Conditionné en sachet (LPC), ne cesse d'augmenter en parallèle.

La filière laitière a connu à partir de l'année 2016 des changements forts et négatifs sur tous les plans. Plusieurs événements étaient derrière ; la fièvre aphteuse qui a touché le cheptel national d'une part, les perturbations dans les importations des génisses, mais aussi les sécheresses chroniques

Les évolutions négatives ont concerné l'effectif bovin laitier ; le nombre de collecteurs et de laiteries ; le plus marquant est le nombre des éleveurs laitiers qui n'a pas cessé de diminuer jusqu'à -11% en 2021 (Tableau 6).

Evidemment, cela s'est répercuté sur la production finale. Les quantités de lait ont ainsi accusé des régressions à partir de la même année (2016) de l'ordre de - 4 % ; et demeurent dans l'insuffisance jusqu'à aujourd'hui (Tableau 7).

Tableau 6 : Evolution des acteurs de la filière lait (2009-2021). (ONIL, 2022)

Année	Laiteries		Collecteurs		Eleveurs		Bovins Laitiers	
	Nombre	Evolution %	Nombre	Evolution %	Nombre	Evolution %	Nombre	Evolution %
2009	88	-	659	-	13 726	-	83 704	-
2010	95	8	755	14	18 144	32	143 272	71
2011	135	42	1 011	34	25 301	39	185 281	29
2012	154	14	1 219	20	32 425	28	226 936	22
2013	172	12	1 424	17	33 642	14	251 491	11
2014	180	5	1 636	15	35 524	6	276 832	10
2015	191	6	1 794	10	34 336	-3	346 657	25
2016	182	-5	1 812	1	31 820	-7	331 061	-4
2017	204	12	1 735	-4	29 274	-8	311 644	-6
2018	205	-	1 826	5	27 452	-6	291 083	-7
2019	213	4	1 866	2	26 129	-5	287 702	-1
2020	208	-2	1 902	2	28 134	8	243 970	-15
2021	223	7	1 594	-16	25 069	-11	292 232	20

Tableau 7 : Evolution de la production laitière nationale et de la collecte. (ONIL, 2022)

Année	Production laitière (1000L)	Taux d'évolution %	Collecte (1000L)	Taux d'évolution %
2009	2 394 200	-	189 000	-
2010	2 632 911	10	403 317	113
2011	2 926 959	11	577 783	43
2012	3 088 190	5,5	756 837	31
2013	3 368 066	9	913 894	20,7
2014	3 548 825	5,4	979411	7
2015	3 753 766	6	944 909	-4
2016	3 597 017	-4	879 816	-7
2017	3 521 210	-2	819 236	-7
2018	3 279 972	-7	845 228	3
2019	3 367 908	3	847 685	-
2020	3 405 599	1	819 489	-3
2021	3 312 942	-3	846 330	3

3.4.5. L'impact des politiques récentes

L'objectif visé par les pouvoirs publics réside dans le développement de la production laitière locale, l'amélioration de sa collecte et de son intégration par des mécanismes de régulation.

Mais en réalité, sur le plan de l'élevage bovin laitier, il n'y a pas eu une structuration efficace des systèmes de production pour les raisons avancées par Mamine et *al.* (2021) à savoir : l'insuffisance des moyens financiers mobilisés dans la modernisation technique ; la mauvaise répartition du soutien public dans la filières lait, car seulement 11,4% des éleveurs sont éligibles à l'aide de l'Etat ; la faible intégration et valorisation de la production locale dans la transformation laitière (20%) ; et le différentiel entre le prix du lait local et celui de la poudre laitière subventionnée.

Autrement dit, ce sont les collecteurs et les industriels qui bénéficient le plus de ce système au détriment des éleveurs.

3.5. Conclusion

L'élevage en Algérie ne bénéficie pas de conditions favorables : les institutions, les politiques antérieures et actuelles n'ont pas soutenu un élevage dynamique et performant, ce qui a contribué à accroître les importations de lait. Concrètement, ce n'est qu'à partir de 1995 qu'il y a eu la mise en place d'une première politique, visant à mettre en coordination tous les maillons de la filière lait, de l'amont vers l'aval.

Les évolutions enregistrées dans l'élevage laitier à travers toutes ces politiques, révèlent que certaine inefficacité en matière de stratégie étant donné que le niveau de développement envisagé reste loin. L'élevage demeure toujours fortement extensif avec la prédominance des petites exploitations non modernisées ; de performances de l'ordre de 4000 kg/vache/an seulement, pour des vaches de races importées à haut potentiel génétique, et qui coûtent encore plus cher.

Des lacunes résident à tous les niveaux, partant de la conception des politiques de développement aux systèmes mis en place pour combler les insuffisances observées tout au long de la trajectoire : de la production jusqu'à la transformation (Kherzat, 2007).

La politique d'importation des vaches laitières a été menée d'une manière continue depuis l'indépendance, induisant un accroissement des effectifs et une modification de la structure génétique du cheptel national. Les calculs effectués sur la base de paramètres zootechniques, très réalistes selon Bedrani et Bouaita (1998), révèlent que le nombre de vaches importées auraient dû permettre à l'Algérie de disposer actuellement d'un cheptel bovin laitier beaucoup plus important que celui déclaré officiellement, ce qui confirme l'absence de contrôle et de suivi des programmes d'intensification sur le terrain, la fiabilité des statistiques du ministère de l'agriculture est ainsi contestable.

L'élevage bovin laitier a bénéficié depuis 1995 d'un programme de développement de la production et de la productivité ainsi que l'encouragement à l'investissement. Mais, faut-il rappeler que les critères d'éligibilité au soutien de l'Etat avaient écarté pendant plusieurs années un grand nombre de petits éleveurs, détenant la majorité du cheptel bovin laitier national.

L'analyse des politiques agricoles indique une mutation radicale dans la prise de décision. L'autosuffisance alimentaire qui constituait la priorité de l'Etat dès l'indépendance, s'est vue remplacée, sous les effets économiques externes et la croissance démographique du pays par l'approche de « sécurité alimentaire ». Pour éviter les pénuries en lait et assurer la paix sociale (à court et moyen terme), l'Etat a choisi parallèlement à sa politique d'aide à la production laitière la politique de subvention à la consommation. Ce dispositif bicéphale n'a pas été

bénéfique au développement local. Il a encouragé la consommation, induisant une progression forte et rapide de la demande, que seules les importations de poudre de lait peuvent combler. Comparativement aux autres filières (céréales), celle du lait a toujours bénéficié d'un soutien financier maigre, par rapport au budget total consacré au soutien de l'agriculture. Maghni (2013) a indiqué sur la base du Taux Nominal de Protection (TNP), que le lait en Algérie est le produit le moins soutenu et le moins protégé de la concurrence internationale, contrairement aux pays développés qui soutiennent fortement leurs éleveurs laitiers.

La dynamique de la consommation du lait et des produits laitiers en Algérie, est marquée par un passage de 35kg/hab/an en 1963 (Bedrani et Bouaita, 1998), à 134 Kg/hab/an (ONIL, 2022), nous interpelle à s'interroger légitimement, sur la fiabilité des estimations concernant la quantité de lait totale consommée (quantités produites et importées) par la population.

Dans le cas où la consommation annuelle du lait et produits laitiers est surestimée, ceci éliminerait d'une part, la probabilité émise par Amellal (1995) qu'une importante quantité de poudre de lait importée soit détournée frauduleusement au niveau des frontières, donc sa consommation est réellement inexistante.

Par ailleurs, il a été constaté que la production laitière des brebis, dont l'effectif est important en Algérie, de l'ordre de 19 279 794 têtes (MADR, 2022), est comptabilisée dans la production laitière nationale. Hors, en réalité elle est destinée pour l'allaitement des agneaux et agnelles !

Il semble que les données dont disposent les acteurs politico-administratifs sont souvent incomplètes ou inadéquates. Les décisions politiques basées sur des analyses partielles sont appelées des « éléphants blancs », c'est-à-dire des projets qu'on abandonne complètement ou en partie à cause de leur inefficacité.

Parmi les caractéristiques des objectifs du développement durable, la cohérence des politiques qui est vitale. Il est donc primordial que l'Etat clarifie son rôle en matière de développement agricole durable. De ce fait, la question du référentiel d'évaluation ne se pose pas que pour l'évaluation des pratiques agricoles ; elle se pose aussi de façon aiguë en ce qui concerne l'évaluation des politiques publiques (Allaire et Dupeuble, 2004).

Alors qu'un grand fossé existe entre nos politiques publiques dans les différents secteurs. À partir de 2016, l'Etat algérien a accordé dans la Constitution de l'Algérie une place centrale au développement durable, ainsi qu'une importance non négligeable au respect de l'environnement. Pourtant, l'exploitation du gaz de schiste, le développement d'une agriculture industrielle dans le Sahara, sont annoncés comme des secteurs, actuellement, incontournables

pour le développement à court et moyen terme de l'Algérie (Tedjani 2021).

Citons aussi le cas des deux programmes, celui de l'extension de la SAU par la mise en valeur des terres, et celui du programme d'extension des villes et des agglomérations, qui s'exécute souvent sur des terres agricoles !? Ces dernières restent non déclassées pendant plusieurs années, et représentent par ailleurs, une autre source de litige entre les deux ministères (agriculture et urbanisme).

Des outils de politiques publiques incitant aux changements tout en contribuant à réduire ou annuler les émissions vers les agroécosystèmes, peuvent jouer un rôle décisif dans ce sens. Si en France, les responsables ont mis en place le système de la RSE (Responsabilités des Entreprises pour leurs impacts sur la Société) Zahm (2011), pour rendre compte du degré d'intégration et de mise en œuvre dans l'exploitation agricole, activités et pratiques contribuant à une agriculture durable, au niveau de l'exploitation agricole, de la filière ou au niveau national.

Deuxième partie : Partie expérimentale

Chapitre I : Problématique de recherche et aspects méthodologiques

1.1. Problématique de recherche

Le lait est un produit très apprécié dans la société algérienne, que ce soit sous sa forme liquide ou transformé. Il est aujourd'hui le troisième produit alimentaire importé par le pays, car la production laitière locale ne suffit à satisfaire que 48 % des besoins exprimés (ONIL, 2022).

Malgré que l'élevage bovin laitier soit une activité très ancienne en Algérie, son développement reste encore limité. Ce sont les ressources en hydrocarbures qui déterminent nos capacités de financement pour importer le lait qui manque sous forme de poudre. Une facture faramineuse (plusieurs millions de dollars) est dédiée chaque année pour s'approvisionner en poudre laitière. Cette dépendance aux hydrocarbures devient dangereuse en raison de l'incertitude de leur revenu (le prix), mais aussi de l'impact majeur d'une pandémie comme le Coronavirus, qui a freiné et bouleversé l'humanité dans son ensemble (Ministère de la Transition et des Energies Renouvelables, 2020), et a mis à nu l'incapacité des pays nettement importateurs des produits agricoles de base à faire face à une rupture d'approvisionnement de leur marché local.

L'avenir de la filière lait en Algérie, très dépendante des marchés mondiaux d'intrants (poudre de lait, matières grasses, aliments de bétail et génisses), est devenu incertain (Bourse et Segur 2020 ; FAO, 2020).

Nos terres, nos animaux et nos ressources doivent être exploitées et gérées de façon efficiente, pour permettre une croissance durable des productions. Face aux changements climatiques et une demande qui ne cesse d'augmenter, le manque laitier devient encore plus compliqué à résoudre à long terme.

Nul ne discute aujourd'hui, que la véritable performance technique doit combiner l'efficacité économique, la gestion rationnelle des ressources naturelles et l'équité sociale. Pour pouvoir se situer par rapport aux Objectifs du Développement Durable (ODD), il est nécessité de disposer de moyens d'orientation et de mesure. C'est seulement sur la base d'indicateurs, qui sont considérés par les pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) comme un ensemble de préliminaires intégré, que des mesures de développement durable peuvent être prises. Ainsi, l'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevages laitiers représente une nouvelle piste de recherche en Algérie.

Face à la nouveauté du concept de développement agricole durable, nous avons eu recours, dans

un premier temps, à l'utilisation d'une méthode exogène ; qui est la méthode des Indicateurs de Durabilité Agricole (IDEA) (Vilain, 2000). Comparée à d'autres méthodes d'évaluation de la durabilité agricole, IDEA est accessible, complète (évalue les trois échelles de durabilité) et explicite ; des atouts pour s'initier au travail de l'évaluation de la durabilité agricole dans la recherche agricole.

Son utilisation en Algérie a débuté dans sa première version (IDEA, 2000) par Bekhouche (2004) dans la région de la Mitidja, Allane et Bouzida (2005) à Tizi-Ouzou et Benidir et Bir (2005) à Sétif. D'autres travaux ont été réalisés par la suite par de nombreux chercheurs, pour tester la méthode dans ces nouvelles versions (2003 et 2008). Nous citons Far (2007) à Sétif, Abbadie (2006) à Djelfa, Chikh Aissa (2006) à Ghardaia, Benattalah (2007) à Birtouta, Far (2008) à Sétif, Bousbia (2010) à El Taref, Azzi (2012) dans la Mitidja, Bekhouche (2011) dans les régions de la Mitidja et d'Annaba, Belkhir (2013) dans la région de Tizi-Ouzou, Benattalah (2013) dans la région de la Mitidja, Benidir (2015) à Djelfa, Bir (2015) à Sétif, Ikhlef-Mehnaoui (2015) dans la Mitidja et Ouakli (2016) dans le haut Chéelif.

Cette méthode a été conçue par toute une équipe pluridisciplinaire en France, et est en évolution permanente depuis sa création pour tenir compte :

- Des propositions de modification issues d'enquêtes françaises sur son usage ;
- De l'apparition de nouveaux enjeux sociétaux (alimentation, changements climatiques, qualité de l'air, sobriété dans l'usage des ressources) ;
- De l'évolution des cadres réglementaires publics et privés français (normes, référentiels) ;
- Des données les plus récentes de la statistique publique agricole en France pour définir les seuils de performance.

Dans la dernière révision d'IDEA (2022), le cadre conceptuel initial de la méthode a été revu en profondeur suite à l'évolution du cadre politique, environnemental et les objectifs sociétaux en France (Zahm et *al.*, 2019).

Si la filière laitière en France est très développée et que la préoccupation principale de la Politique Agricole Commune (PAC) est la compétitivité du lait et des produits laitiers à l'exportation, en Algérie la filière lait est encore mal organisée ; la dépendance pour la poudre de lait est préoccupante ; le souci majeur de l'Etat est d'augmenter les productions laitières nationales, celui des éleveurs est de maximiser leurs revenus. Alors que le consommateur algérien espère du lait en abondance et à bas prix, avec une moindre importance de sa provenance.

A l'exception de quelques critères globaux tel que les changements climatiques, nous ne pouvons orienter nos politiques agricoles dans le même sens que celles des pays développés, ni adopter et intégrer leurs priorités politiques et sociale et même environnementale, dans une démarche d'évaluation locale.

Il est d'abord indispensable de définir ce que doit représenter réellement un développement agricole durable dans le contexte global de l'Algérie (politique, économique, environnemental, social et même historique), pour pouvoir par la suite entamer une recherche sur la question de son *évaluation*. C'est l'un des questionnements fondamentaux dans notre recherche.

Notre étude vise à répondre aux questions formulées autour de cette réflexion :

- Quelle est l'évolution des systèmes d'élevage bovin laitier à long terme en Algérie ?
- Est-ce que la notion de la durabilité agricole, telle adoptée et exprimée à travers les indicateurs de la méthode IDEA, est celle qui permettra à notre pays de relever le défi du développement de la production laitière et de la sécurité alimentaire ? Autrement dit, est – ce que cette méthode est adaptable ?
- Sur quelles bases doivent être choisis et/ou élaborés des indicateurs pour orienter nos éleveurs vers un développement durable tout en maintenant la pérennité de leurs productions ?

Pour répondre aux objectifs de l'étude, nous avons adopté la méthode de l'approche systémique pour la conception d'une typologie fonctionnelle des exploitations enquêtées, et des trajectoires des changements à long terme.

L'évaluation de la durabilité a été réalisée avec la méthode IDEA (Vilain, 2000), sur des exploitations bovines laitières dans la région de Tizi-Ouzou. Une analyse rétrospective a été réalisée, sur la base des résultats de la durabilité obtenue par Allane et Bouzida (2005), et les résultats de la durabilité obtenus pour le même échantillon d'éleveurs, ré-enquêtés en 2019. Les évolutions des indicateurs agro écologiques et socio territoriaux à long terme, ont été ainsi étudiées et interprétées.

1.2. Méthodologie de la recherche

L'un des objectifs de la recherche étant de caractériser les différents systèmes d'exploitation de Tizi-Ouzou ; nous avons choisi d'adopter la méthode d'approche globale afin d'établir une typologie des exploitations agricoles, et la méthode d'enquêtes rétrospectives pour identifier les changements possibles au niveau des systèmes d'élevage étudiés, et éventuellement leur durabilité. La figure 4 résume la démarche méthodologique globale adoptée dans notre étude.

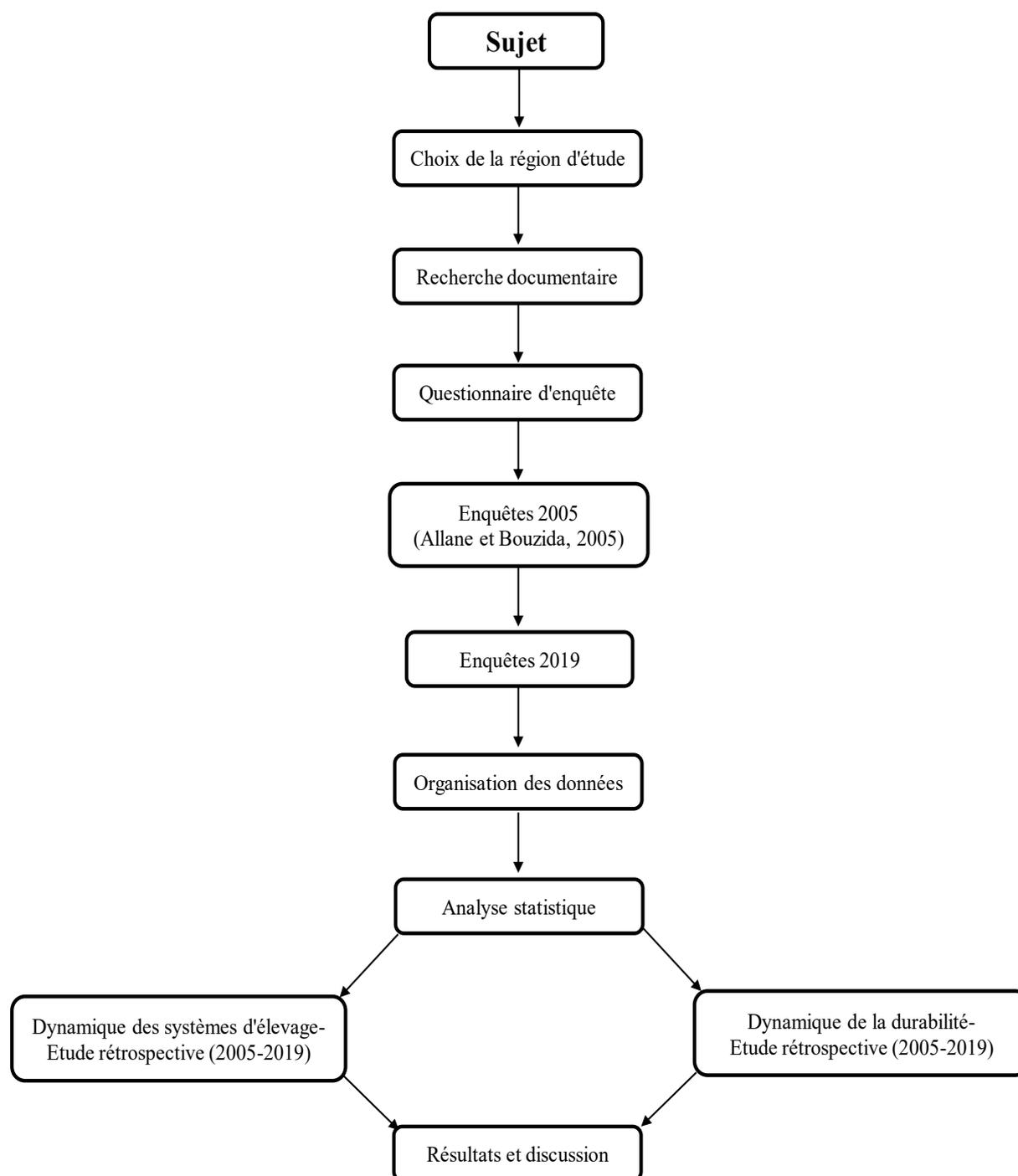


Figure 3 : Etapes et démarche méthodologique de l'étude.

1.2.1. Choix et présentation de la région d'étude

Les exploitations enquêtées se situent dans la région de Tizi-Ouzou, sur le littoral centre de l'Algérie. Notre région d'étude est qualifiée de région *à vocation agricole par excellence*, en relation avec la qualité fertile de ses terres, et ses caractéristiques climatiques qui offrent aux exploitants, une grande latitude dans les choix agricoles.

Entre cultures et élevage, la région de Tizi-Ouzou est parmi les régions les plus productrices de lait au niveau national. Les statistiques indiquent la présence de 31 028 vaches laitières (MADR, 2020), et une production qui s'élève à 147 993 000 litres de lait (ONIL, 2020). Ainsi, Tizi-Ouzou contribue à hauteur de 4% de la production laitière nationale, faisant d'elle la quatrième région productrice de lait en Algérie.

Notre région d'étude se caractérise par un climat de type méditerranéen, avec un hiver humide et froid et un été sec et chaud. Selon Infoclimat (2023), les années pluvieuses enregistrent 1 000 mm de pluie par an, et la moyenne des précipitations sur la période 1995-2022, est de l'ordre de 677,87 mm/an. Concernant les températures, la moyenne est de 19,75 °C sur la période 1995-2022. Cette moyenne a évolué de 20,8 °C en 2001 à 25,1 °C en 2011, pour augmenter à plus de 26 °C durant les deux dernières années (2021 et 2022). Les températures maximales sont enregistrées à Tizi-Ouzou durant les mois de juillet et août, les plus basses au mois de janvier et février.

1.2.2. Constitution de l'échantillon d'enquête

Il n'y avait pas un échantillonnage a priori constitué au départ de l'enquête, l'échantillon s'est constitué au fur et à mesure de la réalisation des enquêtes. Les éleveurs à intégrer dans l'étude devaient répondre à certains critères : leur adhésion à un réseau de collecte ; la possession d'un agrément d'élevage et possédant 10 vaches laitières au minimum.

Le rapprochement et la prise de contact avec les éleveurs a été facilité par les responsables des centres de collecte, et ce au moment de la réception du lait.

Une fois que l'éleveur coopère pour faire l'objet d'une enquête, c'est la prise de rendez-vous et la localisation de l'exploitation pour réaliser l'enquête proprement dite. 49 exploitations bovines laitières ont été enquêtées pour constituer *l'échantillon initial (de départ)* ; objet de la première campagne d'enquête en 2005. Ce dispositif était réparti sur les communes suivantes : Fréha, Timizert, Azazga, Mekla, Tizi Rached et Aghrib (Figure 5).

Le même dispositif a fait l'objet d'une deuxième campagne d'enquête réalisée en 2019, mais avec 10 éleveurs en moins ; ils avaient arrêté leur activité entre temps. Donc *l'échantillon d'arrivée* est constitué de 39 exploitations bovines laitières (Figure 6).

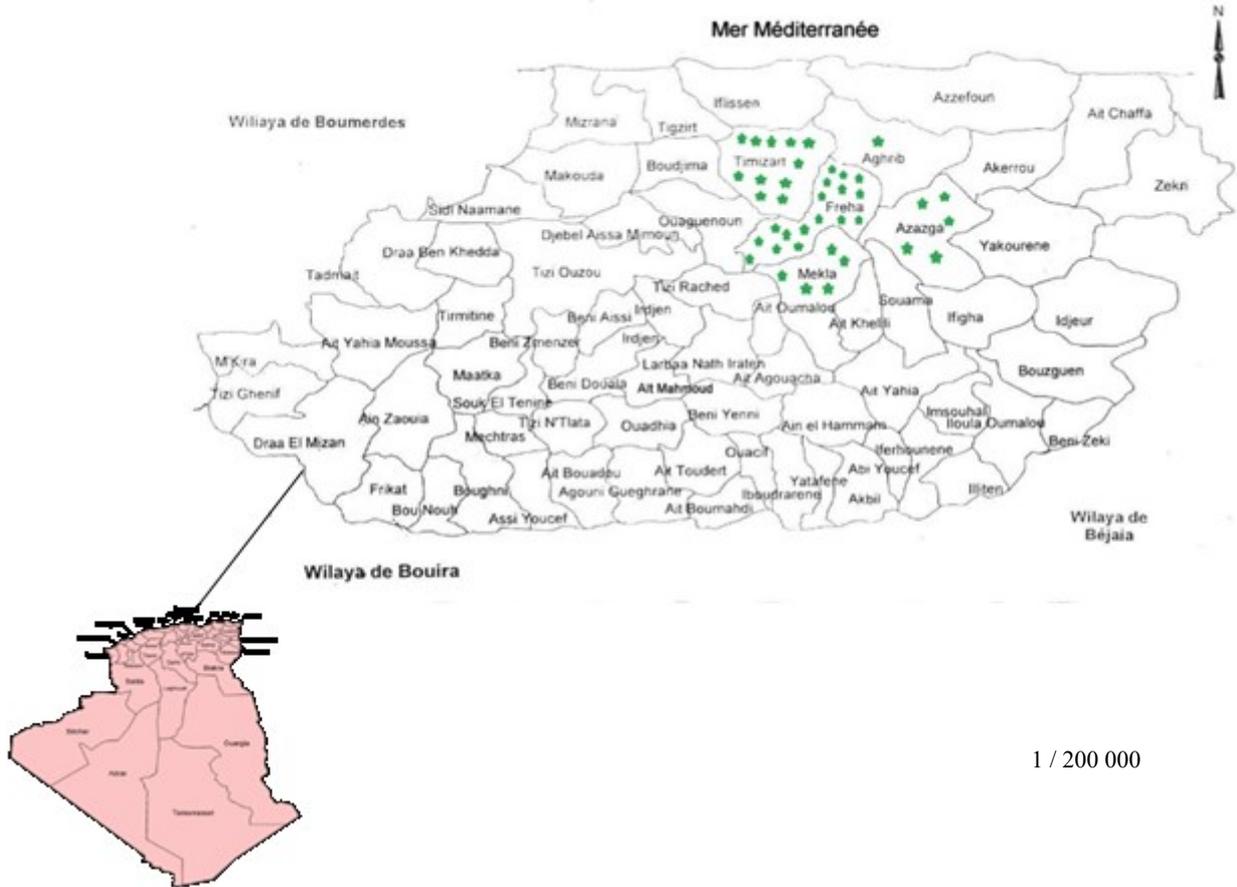


Figure 4 : Localisation des exploitations enquêtées par commune.

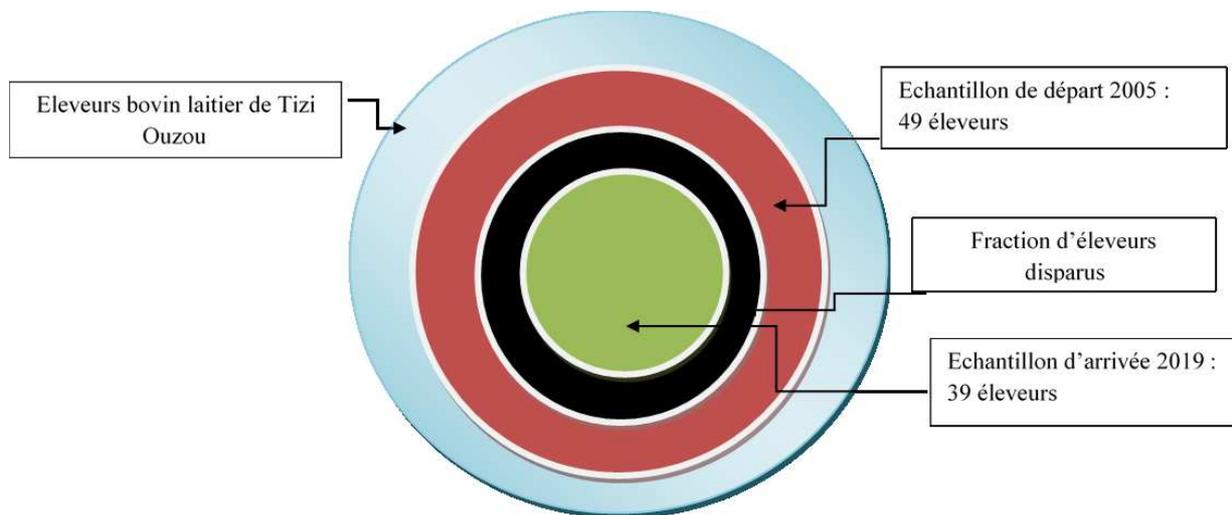


Figure 5 : Echantillonnage des éleveurs bovin laitier à Tizi-Ouzou.

1.2.3. Les enquêtes et le document d'enquête

La première campagne d'enquêtes s'est déroulée sur les mois de novembre, décembre et janvier de l'année 2005, tandis que la deuxième campagne d'enquête a nécessité moins de temps en raison du nombre plus réduit des enquêtés. Elle s'est étalée sur les deux mois de novembre et décembre de l'année 2019.

Un questionnaire d'enquête a été préalablement préparé (Annexe 2) pour guider nos entretiens. Nous avons pris le soin de suivre une logique dans sa conception, de sorte à ne pas l'alourdir et faciliter le travail sur le terrain ; d'avoir des données pour l'identification de l'exploitation, sa structure, son fonctionnement et les données nécessaires au calcul des indicateurs de durabilité de la méthode IDEA. Les données issues de ce questionnaire étaient ainsi de nature qualitative et quantitative.

Munis de ce questionnaire, chacun de nos entretiens durait deux heures en moyenne. En absence de quelques documents comme les factures, certaines réponses en relation avec les consommations annuelles de carburant par exemple, ont nécessité plus de temps que d'autres. L'absence d'enregistrement sur les trois dernières années qui précèdent nos enquêtes (condition dans la méthode IDEA pour le calcul des indicateurs économiques), était très contraignante lors de la collecte de données. Souvent, c'est lié à la réticence des éleveurs car aborder des détails sur les ventes ; les bénéfices ; les crédits, était très difficile voire impossible à avoir des informations complètes. Parfois, c'est l'absence de l'enregistrement lui-même.

1.3. Analyse des données

1.3.1. L'outil méthodologique : construction de typologie des exploitations

La caractérisation de l'exploitation des animaux repose sur la description du système d'élevage. Ces deux termes définissent « l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté, pour exploiter dans un espace donné des ressources végétales par des animaux, dans des conditions compatibles avec ses objectifs, et avec les conditions du milieu » (Lhoste et Milleville, 1986). Le système d'élevage inclut donc les animaux (espèces, races, catégories), l'espace (hors sol ou non et sa gestion) et l'éleveur (motivations, stratégies, caractéristiques socio-économiques). Il s'intègre dans la notion plus large de système de production agricole. Ce dernier est défini comme « un ensemble structuré de moyens de production (travail, terre, équipement), combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale, en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant (ou du chef

de l'unité de production) et de sa famille » (Jouve, 1992).

Avec l'avènement du concept du développement durable, ces définitions ont été revues, complétées, car les conditions d'existence et d'exploitation ont évolué. De nouvelles contraintes sont apparues et dont il faut prendre compte.

L'analyse de ces systèmes s'appuie fréquemment sur la typologie, définie comme « un groupement des systèmes de production qui ont un fonctionnement identique, c'est-à-dire une similitude d'objectifs, de stratégies et de facteurs limitant » (Fall et *al.*, 2004). Autrement dit, la typologie vise à classer objectivement des exploitations ou des individus, de telle façon que les unités de même classe, soient assez proches entre elles et éloignées par rapport à celles appartenant à d'autres classes. La typologie des systèmes d'élevage est donc un préalable à leur étude. Elle peut servir de base à des recherches plus poussées, concernant le fonctionnement et les performances techniques et économiques des différents types identifiés (Fall et *al.*, 2004).

Moulin et *al.* (2001) soulignent que l'outil typologique est précieux pour appréhender l'évolution des exploitations au cours du temps long (10 ans et plus). Par ailleurs Capillon (1993) et Perrot (1995) ont construit des méthodes d'analyse de ces trajectoires.

Pour Capillon (1993), la construction des trajectoires d'évolution est réalisée à partir de l'histoire des exploitations, retracée par enquêtes. L'analyse des trajectoires des exploitations, repose sur des données collectées à quelques années d'intervalle, elle ne peut donc être mise en œuvre, que par des équipes capitalisant des connaissances sur les exploitations sur une longue durée, et le recours à une analyse rétrospective, pour saisir les évolutions dans le long terme, reste la seule alternative (Moulin et *al.*, 2001).

Une deuxième répartition des systèmes d'élevages enquêtés, a été réalisée dans le troisième chapitre, pour tracer les trajectoires d'évolution de ces systèmes, mais cette fois ci, en considérant les deux critères de bases retenus par les institutions du MADR (FAO et *al.*, 2021), pour la classification des systèmes d'élevages bovins laitiers en Algérie, en terme de diversification (association de l'élevage à une ou plusieurs spéculations culturelles ou non), et d'intensification (lorsque l'effectif des vaches laitières est supérieur à 12 vaches laitières).

1.3.2. L'outil statistique : analyse multivariée

Le choix de la technique statistique la plus appropriée dans une expérimentation, dépend de l'objectif recherché ; du nombre d'échantillons et de la nature des données. En fonction des types de données recueillies lors des enquêtes (données quantitative et qualitative) et les objectifs (description et typologie des exploitations), nous avons eu recours à une analyse

statistique descriptive (tri à plat des variables), et une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) suivie d'une classification automatique et de partitions.

Chapitre 2 : Typologie des exploitations et analyse descriptive

2.1. Construction de la typologie des exploitations

Pour répondre aux objectifs de notre recherche, nous avons réalisé une typologie. Cette dernière peut être réalisée selon deux méthodes (Landais et *al.*, 1996 ; Ilari et *al.*, 2003). Celle basée sur un traitement analytique et statistique d'un jeu de données (que nous avons retenu pour notre étude), et celle construite à dire d'experts, s'appuyant sur les connaissances d'experts de terrain pour définir les types d'exploitations.

2.1.1. Le choix des variables :

Une typologie est le résultat d'une démarche construite de classification d'objets d'intérêt pour représenter une réalité complexe. Elle se fonde sur la description des exploitations à l'aide d'un certain nombre de critères, qui varient largement en fonction du système étudié mais qui peuvent se regrouper en quelques grandes catégories. Il est possible pour faire une comparaison entre des systèmes d'élevage, de prendre en compte toutes les variables disponibles, mais l'interprétation des différences observées sera difficile. Donc, chaque typologie commence par le choix des variables actives.

Pour cela, nous avons identifié deux thèmes principaux de différenciation par des variables issues du questionnaire. Un thème c'est-à-dire un groupe de variables, définit un certain point de vue choisi par l'utilisateur pour comparer les individus. L'interprétation dans ce cas est plus facile.

Ainsi, 19 variables actives (tableau 8) ont été retenues pour aboutir à la typologie des 39 exploitations enquêtées en 2019. Elles se regroupent sous les thèmes suivants : structure de l'exploitation (SAU, SFP, UTH, le nombre de bâtiment) ; structure du cheptel (Nb bovin, Nb VL, UGB, UGBVL, Nb races bovines, élevage ovin) ; fourrages et cultures (SFC, prairie naturelle, arboriculture, Maraichage), pratiques agricoles et d'élevage (irrigation, assolement, pâturage, le chargement, SFP/UGB). L'analyse descriptive (moyenne, écart type, minimum, maximum) des variables est résumée dans le tableau 8.

2.1.2. L'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) :

La typologie a été élaborée suite à une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) exécutée avec le logiciel « SPAD » Version 5.5 (Decisia, Puteaux, France). Cette méthode est utilisée pour valoriser des enquêtes en mettant en évidence des relations entre modalités de variables et la mise en œuvre de critères statistiques pour permettre de mettre en évidence les éléments importants pour l'interprétation des répartitions.

Pour cela, la présentation des données quantitatives sous formes de modalités est nécessaire pour les adapter à la nature de l'analyse statistique choisie. Les 19 variables actives retenues, correspondent en finalité à 65 modalités (Tableau 8).

Le tableau des valeurs propres obtenu par l'AFCM, donne au total 46 axes (Annexe 3). La faible part de variance expliquée sur les premiers axes, est une caractéristique de l'analyse factorielle des correspondances multiples. Nous avons identifié 5 axes à conserver, qui expliquent presque 50 % de l'information. Graphiquement, ce sont les deux premiers axes 1 et 2 qui sont représentés, puisqu'ils expliquent 25.06 % de l'information.

L'étape suivante consiste à caractériser ces axes factoriels. Pour cela, l'analyse de la contribution et de la répartition des modalités sur les deux premiers axes, permet de juger si une variable est bien représentée sur un axe, et donc d'identifier les variables qui l'expliquent (Figure7 et Annexe 3).

Dans le cas de notre analyse, elle met en évidence pour le premier axe qui explique 14.39 % de la variance ; l'importance des variables relevant de la structure de d'exploitation, les fourrages et les cultures ainsi que les pratiques agricoles. Il oppose schématiquement d'une part, les exploitations ayant de grandes superficies agricoles ; la SAU atteint jusqu'à 54.5 ha sur lesquelles les techniques d'assolement et l'irrigation sont pratiquées. Une grande partie des terres est consacrée à la culture des fourrages en association avec l'arboriculture. L'existence de prairies naturelles caractérise également cet axe. D'autre part, les exploitations disposant de SAU inférieures à 16.5 ha, et où l'arboriculture et les prairies naturelles sont inexistantes ou insignifiantes.

L'axe 2 qui explique 10.67 % de la variance, est caractérisé par la structure du cheptel et les pratiques d'élevage. Il identifie ainsi les exploitations en fonction de la taille du cheptel ; le taux du chargement et les superficies fourragères rapportées à l'UGB.

On distingue donc sur un côté du graphique des exploitations aux grands effectifs bovins et vaches laitières de plusieurs races, avec des chargements élevés et des surfaces fourragères réduites. Du côté opposé, sont regroupées les exploitations caractérisées par des cheptels très réduits en effectifs ; avec des chargements faibles mais ou les surfaces fourragères rapportées à l'UGB sont plus intéressantes.

Tableau 8 : Modalités des variables actives pour l'analyse factorielle en correspondances multiples.

Structure de l'exploitation					Structure du cheptel				
Variables	Signe	Modalités		Effectifs	Variables	Signe	Modalités		Effectifs
Surface agricole utile	SAU	SAU-	SAU ≤ 10	14	Nombre de vaches laitières	VL	VL--	VL ≤ 8	9
		SAU	10 < SAU ≤ 20	12			VL-	8 < VL ≤ 16	11
		SAU+	20 < SAU ≤ 30	5			VL	16 < VL ≤ 24	10
		SAU++	SAU > 30	8			VL+	24 < VL ≤ 32	5
						VL++	VL > 32	4	
Surface fourragère principale	SFP	SFP-	SFP ≤ 10	18	Nombre bovin	BV	BV--	BV ≤ 15	6
		SFP	10 < SFP ≤ 20	13			BV-	15 < BV ≤ 30	10
		SFP+	20 < SFP ≤ 30	5			BV	30 < BV ≤ 45	12
		SFP++	SFP > 30	3			BV+	45 < BV ≤ 60	6
						BV++	BV > 60	5	
Unité de travail	UTH	UTH-	UTH ≤ 2	17	Unité gros bétail	UGB	UGB-	UGB ≤ 15	9
		UTH	2 < UTH ≤ 4	15			UGB	15 < UGB ≤ 30	17
		UTH+	UTH > 4	7			UGB+	30 < UGB ≤ 45	9
						UGB++	UGB > 45	4	
Nombre de bâtiments	BAT	BAT-	BAT = 1	17	Unité gros bétail vache laitière	UGBvl	UGBvl-	UGBvl ≤ 10	10
		BATBAT = 2		16			UGBvl	10 < UGBvl ≤ 20	16
		BAT+	BAT ≥ 3	6			UGBvl+	20 < UGBvl ≤ 30	9
							UGBvl++	UGBvl > 30	4
Fourrages et cultures					Elevage ovin	OV	OV-NON		31
							OV-OUI		8
					Nombre races bovine	RB	RB-		8
							RB		14
		RB+		11					
		RB++		6					
Pratiques agricoles et pratiques d'élevage									
Variables	Modalités		Effectif	Variables	Modalités		Effectif		
Surface fourragère cultivée	SFC	SFC-	SFC ≤ 5	8	Surface agricole irriguée	SAUI	SAUI--	SAUI ≤ 2	14
		SFC	5 < SFC ≤ 10	17			SAUI-	2 < SAUI ≤ 4	4
		SFC+	10 < SFC ≤ 15	7			SAUI	4 < SAUI ≤ 6	8
		SFC++	SFC > 15	7			SAUI+	SAUI > 6	13
Arboriculture	ARB	ARB-NON		17	Surface Agricole Assolable	SAS	SAS--	SAS ≤ 5	9
		ARB-OUI		22			SAS-	5 < SAS ≤ 10	14
							SAS	10 < SAS ≤ 15	5
							SAS+	SAS > 15	11
Maraichage	MAR	MAR-NON		33	Chargement	CHAR	CHAR--	CHAR ≤ 1	8
		MAR-OUI		6			CHAR-	1 < CHAR ≤ 1.5	5
							CHAR	1.5 < CHAR ≤ 2	6
							CHAR+	CHAR > 2	20
Prairie naturelle	PN	PN-NON		19	SFP/UGB	SFUBT	SFUBT-	SFUBT ≤ 0.5	20
		PN-OUI		20			SFUBT	0.5 < SFUBT ≤ 1	11
							SFUBT+	SFUBT > 1	8
					Pâturage	PAT	PAT-NON		8
							PAT-OUI		31

2.1.3. Choix du nombre de classes et classification

L'application combinée d'une AFCM et une méthode de classification automatique conduit à la détermination des groupes d'exploitations les plus homogènes, car on ne pourra s'affranchir d'une certaine hétérogénéité interne aux types du fait des difficultés à approcher certains éléments de fonctionnement. Il convient donc de limiter le nombre de groupes identifiés ; un trop grand nombre risque de brouiller la lecture et donc l'interprétation.

La Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H) est celle choisie pour notre analyse, elle permet de former un nombre plus réduit de classes ou groupes, par regroupements successifs des individus, en évaluant leur ressemblance.

L'arbre hiérarchique obtenu de la C.A.H, nous a permis de discerner quatre principaux groupes d'exploitations (Figure 8 et Annexe 3).

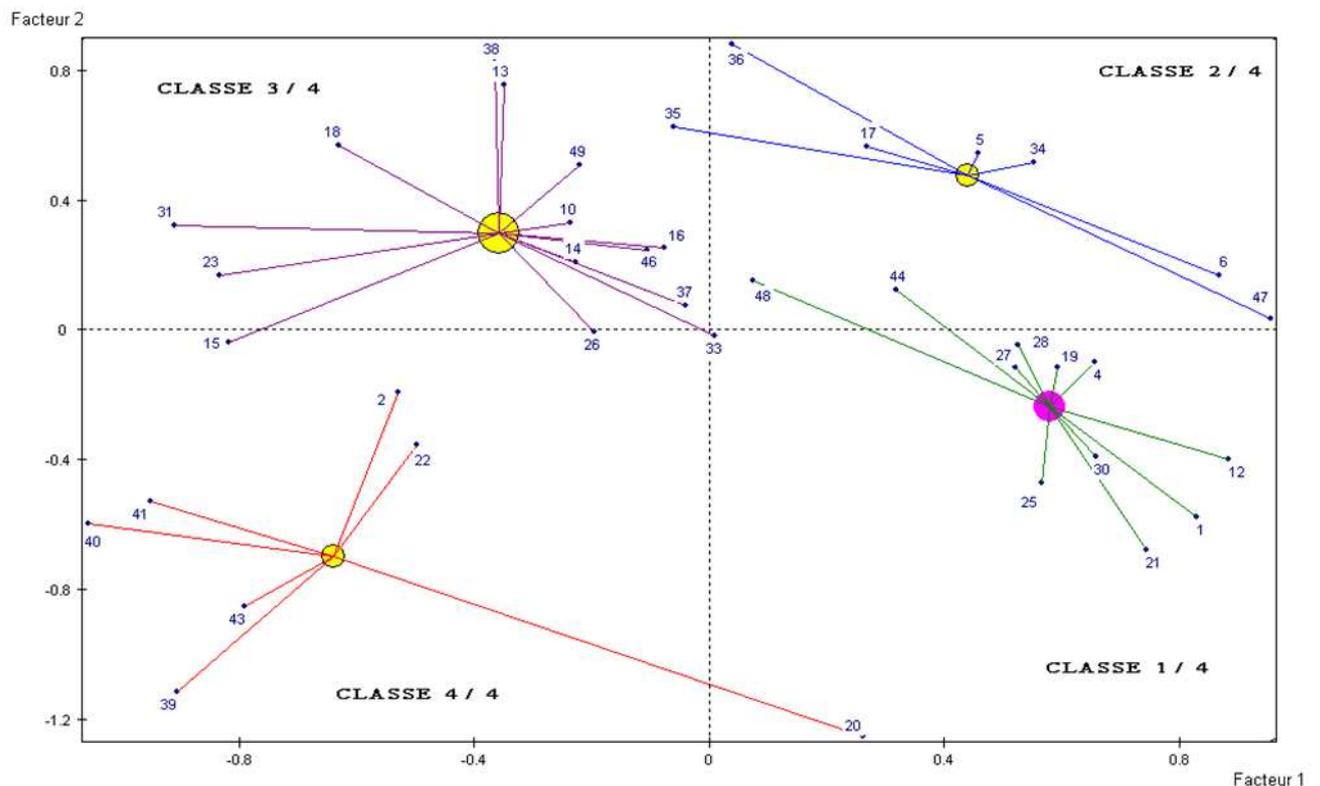


Figure 7 : Parangons des groupes d'exploitations identifiés pour la typologie.

2.2. Analyse des exploitations

2.2.1. Analyse descriptive des exploitations

Les caractéristiques des exploitations ont été établies à partir des informations du tableau 9 qui présente les corrélations pour un ensemble de variables, et celles du tableau 10 pour la moyenne ; l'écart type, le maximum et le minimum enregistrés.

Tableau 9 : Corrélations entre les variables retenues pour l'analyse des exploitations.

Variables	SAU	SFP	SFC	SAUI	SAS	ARB	MAR	PN	BV	VL	OV	UGBw	UGBT	CHAR	BAT	UTH	SFP/UGB	RB
SAU	1,00																	
SFP	0,89	1,00																
SFC	0,75	0,82	1,00															
SAUI	0,78	0,67	0,66	1,00														
SAS	0,79	0,90	0,79	0,65	1,00													
ARB	0,04	0,06	0,16	-0,04	0,02	1,00												
MAR	0,41	0,04	0,17	0,56	0,05	-0,03	1,00											
PN	0,37	0,38	0,26	0,11	0,18	0,21	-0,03	1,00										
BV	0,41	0,49	0,29	0,24	0,35	0,07	-0,15	-0,00	1,00									
VL	0,43	0,53	0,30	0,30	0,41	0,09	-0,14	-0,01	0,87	1,00								
OV	0,01	-0,08	-0,23	-0,23	-0,15	-0,06	-0,12	-0,01	0,24	0,14	1,00							
UGBw	0,41	0,50	0,26	0,27	0,40	0,11	-0,13	-0,03	0,86	0,97	0,17	1,00						
UGBT	0,45	0,44	0,10	0,31	0,32	0,07	-0,11	0,12	0,74	0,75	0,31	0,77	1,00					
CHAR	-0,45	-0,48	-0,54	-0,39	-0,48	-0,07	-0,20	-0,39	0,29	0,21	0,36	0,19	0,25	1,00				
BAT	0,30	0,39	0,34	0,16	0,26	0,07	-0,07	0,27	0,46	0,41	0,00	0,44	0,31	-0,23	1,00			
UTH	0,26	0,08	0,14	0,15	0,07	-0,09	0,41	-0,09	0,23	0,21	0,11	0,25	0,17	-0,09	0,31	1,00		
SFP/UGB	0,30	0,36	0,32	0,21	0,42	-0,05	0,09	0,16	-0,39	-0,31	-0,13	-0,34	-0,32	-0,61	-0,11	-0,08	1,00	
RB	-0,06	0,07	-0,27	-0,17	0,09	0,08	-0,27	0,02	0,31	0,25	0,25	0,30	0,36	0,19	0,10	-0,10	-0,08	1,00

En rouge : Corrélations significatives marquées à $p < ,05$

2.2.1.1 Propriété des terres et identification des exploitants

La totalité des exploitations enquêtées sont des Entreprises Agricoles Privées (EAP), dont les terres exploitées sont issues de l'héritage. 47% des terres agricoles exploitées par 82% des éleveurs enquêtés sont en location. Pour augmenter le potentiel foncier, ces éleveurs sont à la recherche de terres supplémentaires, à proximité ou loin de leurs exploitations. Très peu d'éleveur sont pu agrandir leurs exploitations par l'achat de nouveaux terrains agricoles.

Les exploitations les plus anciennes datent de 1986, ce qui dénote la succession de l'activité par l'héritage de père en fils. L'exploitation la plus récente du dispositif enquêté a été créée par un jeune exploitant. Il a été constaté que 80% des exploitations de notre étude existent depuis au moins 20 ans.

Les jeunes exploitants sont âgés entre 25 et 40 ans et représentent 61% du potentiel humain. Ceux qui ont 50 ans et plus sont minoritaires (15%). La moyenne d'âge de l'échantillon global

est de 40 ans.

Le niveau d'instruction des éleveurs est variable entre le niveau « sans instruction » enregistré pour un éleveur jusqu'au niveau « universitaire » détenu par trois éleveurs. Le niveau « moyen » est le plus fréquent et caractérise 74% des éleveurs enquêtés.

La construction des maisons à proximité de l'exploitation, est le choix de pratiquement tous les éleveurs (36/39 éleveurs). Ceci rend leur intervention rapide en cas d'urgence.

Pour maximiser les revenus, 18 éleveurs soit 46% de l'échantillon ont déclaré avoir une deuxième activité parallèlement à l'activité de l'élevage. Les principaux secteurs choisis sont la collecte du lait et le commerce.

Tableau 10 : Caractéristiques générales des exploitations.

Libellé de la Variable	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
SAU (ha)	18,05	13,93	1	54,5
SFP (ha)	14,69	10,83	1	51
SFC (ha)	9,64	6,66	0	36,29
SAUI (ha)	6,13	6,15	0	20
Surface assolable (ha)	10,96	8,36	0	38
Bovin (têtes)	36	19	5	80
Vaches laitières (têtes)	17	10	3	40
UGB Total	28,09	21,86	5	135,11
UGB VL	16,49	9	3	33,75
Chargement	2,74	2,4	0,3	11,23
SFP/UGB (ha)	0,66	0,58	0,09	3,3
Arboriculture (ha)	1,15	1,73	0	7,5
Maraichage (ha)	1,63	4,87	0	24,5
Races bovines	2	1	1	4
Bâtiment	2	1	1	4
UTH	3	1	1	8

2.2.1.2 Superficies agricoles et mode d'exploitation

Les exploitations enquêtées en 2019 totalisent 900,75 ha de SAU, dont 34% reçoivent une eau d'irrigation, qui provient de différentes sources : puits, retenue collinaire, barrage, eau de robinet et oued. Les prélèvements non déclarés concernent l'eau prélevée de l'oued, des puits et des retenues collinaires chez 46% des éleveurs.

L'eau du robinet est très consommée dans 64% des exploitations ; elle est parfois non déclarée car les compteurs d'eau n'existent pas.

Le système d'irrigation le plus utilisé est le système par aspersion, le système goutte à goutte est mis en place dans uniquement une seule exploitation.

Concernant la répartition des terres agricoles, la SFP est représentée par 571,25 ha (soit 81% de la SAU totale) dont 65% sont mis en culture de sorgho (168 ha) ; d'avoine (122,5 ha) ; de trèfle (65 ha) ; d'orge (27,5 ha) ; de luzerne (7 ha) et 10,5 ha entre maïs fourrager, vesce avoine et ray gras. La SFC est corrélée positivement avec l'irrigation ($r^2 = 0,66$) et l'assolement ($r^2 = 0,79$) et négativement avec le taux de chargement ($r^2 = - 0,54$). L'assolement est une technique pratiquée dans 36 exploitations, elle est corrélée positivement avec l'effectif des vaches laitières ($r^2 = 0,41$) et négativement avec le chargement ($r^2 = - 0,48$).

Des superficies allant de 0,25 à 23 ha sont laissées en jachère, pour totaliser 82,5 ha au sein de l'échantillon total, ce qui représente 11,71 % de la SAU totale. Elles sont généralement pâturées et/ou fauchées.

44 ha soit 6,25% de la SAU, sont occupés par des arbres fruitiers principalement les oliviers et les figuiers (dans 27 exploitations). D'autres espèces ont été recensées comme l'oranger, le poirier et la vigne. 64 h soit sont réservés pour les cultures maraichères telles que la pastèque, le melon, le poivron, le piment et la pomme de terre. Le maraichage est corrélé positivement avec la SAU ($r^2 = 0,41$) ; l'irrigation ($r^2 = 0,56$) et la main d'œuvre ($r^2 = 0,41$).

Il semble que la céréaliculture est une spéculation rare ; elle n'est pratiquée que par trois exploitants avec un total de 15,5 ha semés en blé.

2.2.1.3 Bâtiments et force de travail

Le travail induit par les cultures et l'élevage nécessite de la main d'œuvre, qui varie de 1 jusqu'à 8 UTH par exploitation. Le total des UTH de notre échantillon est de 118,5 UTH avec une moyenne de 3 ± 1 (Tableau 10). La force de travail est positivement et fortement corrélée aux cultures maraichères ($r^2 = 0,41$) (tableau 9). La main d'œuvre de type « familial » occupe une place très importante dans l'échantillon de notre étude. Elle représente plus de 80% de la moyenne de l'échantillon, et atteint 100% dans 21 exploitations, soit 54% de l'échantillon. C'est un indice caractéristique de l'agriculture familiale.

L'infrastructure a été conçue par les éleveurs de façon à pouvoir loger les animaux (étables) et conserver leurs stocks alimentaires (hangars). Certaines étables répondent aux normes d'élevage en matière de densité, d'éclairage, d'aération et de disposition des mangeoires et des abreuvoirs, ce qui n'est malheureusement pas le cas d'autres caractérisées par des espaces

réduits voir très réduits, l'absence d'éclairage, de fortes odeurs ... etc.). Le nombre de bâtiments par exploitation varie de 1 à 4 bâtiments, dépendant essentiellement de la taille du cheptel ($r^2=0,46$).

Les anciennes bâtisses existent dans 50% des exploitations ; les éleveurs les utilisent soit pour abriter les animaux, comme un lieu de stockage des aliments ou de rangement de leur matériel et outils. Les anciennes bâtisses dans la région de notre étude (Tizi-Ouzou) sont construites en terre, en bois et en pierres. Une valeur patrimoniale qui enrichie le paysage et attire les touristes.

2.2.1.4 Les animaux d'élevage et leurs performances

Les animaux d'élevage sont représentés essentiellement par le bovin, avec un total de 1504, dont 679 vaches laitières. Le nombre des vaches varie de 3 à 40 vaches d'une exploitation à une autre et est fortement corrélé avec la taille du troupeau ($r^2 = 0,87$) et les surfaces agricoles ($r^2= 0,43$ avec la SAU et $r^2= 0,53$ avec la SFP) (tableau 10).

La race montbéliarde semble appréciée dans la région de Tizi-Ouzou. Elle domine dans 77% des exploitations enquêtées en 2019, et totalise à elle seule 314 têtes soit 46% de l'effectif total de l'échantillon. Alors que les races Holstein, Fleckvieh et brune des Alpes totalisent ensemble 365 têtes. Le bovin laitier de type croisé est issu, des croisements entre les différentes races importées. Il a été constaté l'absence de vaches de population locale. Quelques individus issus de croisements entre les vaches importées et le bovin local ont été recensés chez un éleveur. Ouakli (2016) a rapporté également une absence quasi-totale de population bovine locale, dans les cheptels enquêtés dans le Haut Chéelif.

Concernant la diversification raciale, une corrélation existe entre le nombre de races présentes dans un élevage et la taille du cheptel en termes d'UGB total ($r^2= 0,36$) (tableau 9).

Le lait est le produit principal des systèmes d'élevage enquêtés. Les résultats indiquent des productions minimale et maximale respectivement de 2 400 L/vache/an et 6 900L/vache/an, avec une moyenne de $4\,276,92 \pm 1\,063,37$ L/vache/an. Ces quantités sont l'équivalent de $4\,413,78 \pm 1097,4$ kg/vache/an, en appliquant la formule : PL (kg) = PL (litres)*1.03 (1.03 : représente la densité du lait).

L'ovin est la deuxième espèce animale exploitée après le bovin. Avec une moyenne de 80 têtes d'origine locale (*kabyle et Ouled-Djellal*), détenues par 8 éleveurs soit 20,5% de l'échantillon. Apprécié par quelques éleveurs, le caprin essentiellement d'origine locale appelée « *kabyle* » totalise 28 têtes dans l'échantillon.

Les animaux de basse-cour se limitent à quelques poules locales préservée grâce aux femmes

de la région de Tizi-Ouzou.

2.2.1.5 Ressources alimentaires et conduite de l'alimentation

Les animaux d'élevage reçoivent une alimentation consommée souvent à l'étable, car le pâturage est de moins en moins pratiqué voir absent. L'alimentation distribuée est constituée de fourrages verts ou secs. Pour l'affouragement d'automne et d'hiver, le choix des éleveurs porte souvent sur l'avoine, le trèfle et l'orge. Le sorgho et la luzerne sont les principales espèces choisies pour l'affouragement d'été. Les associations fourragères sont par contre quasi inexistantes dans notre dispositif, à l'exception d'un éleveur qui a cultivé de la vesce-avoine. La flore végétale qui se développe sur les terres en jachère est exploitée par les éleveurs, elle constitue une source d'unités fourragères, estimée par le CIZ (2004) dans la région de Tizi-Ouzou à 500 UF/ha pour la jachère pâturée, et à 300 UF/ha en cas de fauche.

L'offre fourragère en moyenne pour l'ensemble des exploitations enquêtées est estimée à $0,66 \pm 0,56$ ha de SFP/UGB en moyenne. La meilleure offre enregistrée s'élève à 3,30 ha SFP/UGB (Tableau 10).

Dans de telles circonstances l'achat des fourrages est inévitable. C'est la forme sèche qui domine à savoir le foin d'avoine et de luzerne en bottes ou en enrubanné, ou encore la paille est considérée désormais comme une source alimentaire plus qu'une litière.

Aucun éleveur ne produit son propre aliment concentré. Il est acheté en totalité de chez les fabricants d'aliments de bétail dans la région. Trois éleveurs composent leur propre mélange concentré mais avec des matières premières achetées. Kadi et Djellal (2009) ont rapporté qu'un seul éleveur sur six dans la région de notre étude est autonome en concentré à raison de 15%.

En moyenne, 9 ± 2 kg de concentré sont distribués par vache par jour. Le minimum distribué est de 6 kg/vache/j ; le maximum atteint 15 kg/vache/j. La distribution du concentré se fait d'une façon identique à tout le cheptel laitier seules les vaches en période de tarissement reçoivent des quantités réduites. Le rationnement se fait indépendamment des besoins réels et du stade physiologique des animaux, la distribution se fait uniquement selon les disponibilités alimentaires et le concentré semble le facteur qui détermine les performances laitières.

Les animaux boivent à volonté dans 13 élevages enquêtés soit seulement 33% de l'échantillon total. Sinon, l'eau est distribuée 2 à 3 fois par jour (en fonction de la saison et de la disponibilité en eau). Les sources d'abreuvement sont l'eau du robinet, les puits, les retenues collinaires ou l'oued. Les analyses de l'eau ne se font par aucun éleveur. A l'exception de l'eau du robinet, la qualité de l'eau utilisée que ce soit pour l'abreuvement ou l'irrigation reste inconnue.

2.2.2. Analyse des groupes typologiques référents de l'étude

Les caractéristiques des individus appartenant au même groupe étant les caractéristiques englobées par l'agrégat sur le plan qui rassemblait le maximum d'informations. Chaque type est donc identifié sur la base d'une sélection de critères (modalités) discriminants par le logiciel utilisé (Annexe 3).

Groupe 1 : exploitations de petite taille et à chargement élevé

Ce groupe est constitué de 11 exploitations soit 28% de l'échantillon enquêté. Des surfaces agricoles réduites de l'ordre de $6,89 \pm 2,57$ ha pour la SAU et $6,18 \pm 2,01$ ha pour la SFP (en moyenne) caractérisent ces exploitations (Tableau 11). Elles sont majoritairement (79% de la SAU) consacrées pour cultiver des fourrages, mais seulement 50% des éleveurs pratiquent l'irrigation. En dehors des cultures fourragères aucune autre spéculation culturale n'est enregistrée dans ce groupe.

Le bovin représente la seule espèce d'élevage avec une moyenne de 37 ± 14 tête. Le plus grand cheptel laitier est constitué de 40 vaches. Les vaches dans ce groupe pâturent rarement en raison de l'indisponibilité des prairies. Le chargement enregistré pour ces petites exploitations est le plus élevé par rapport à l'échantillon global, il est de l'ordre de $4,88 \pm 3,08$ UGB/ha.

Groupe 2 : exploitations moyennes à orientation élevage-maraichage et à chargement moyen

7 exploitations soit 18% de l'échantillon possèdent en moyenne $11,86 \pm 11,57$ ha de SAU, dont $7,86 \pm 4,94$ ha de SFP. Les animaux sont représentés par le bovin avec 11 ± 06 têtes dont 5 ± 2 vaches en moyenne, logés dans un seul bâtiment d'élevage (Tableau 11).

Les prairies naturelles occupent contrairement au G1 une grande place ; elles contribuent dans l'amélioration de l'autonomie fourragère des exploitations.

L'assolement est très pratiqué sur 65% de la SAU totale. Un chargement moyen de l'ordre de $1,92 \pm 1,93$ UGB/ha est enregistré pour les exploitations de ce groupe.

Par rapport à la diversité des spéculations culturales, l'arboriculture est faiblement présente (uniquement 0,6 ha), par contre l'élevage bovin est fortement associé au maraichage qui s'étale sur 3,5 ha en moyenne.

La force de travail est représentée par 3 ± 2 UTH en moyenne, et peut atteindre jusqu'à 8 UTH/exploitation, elle est fortement corrélée avec la pratique du maraichage (Tableau 9).

Groupe 3 : grandes exploitations à orientation élevage-polyculture et à chargement faible

L'AFCM a regroupé 14 exploitations dans ce groupe soit 36% de l'échantillon global. Les surfaces agricoles moyennes sont de l'ordre de $22,52 \pm 11,45$ ha pour la SAU et $17,55 \pm 5,63$ ha pour la SFP. L'irrigation est pratiquée sur $6,96 \pm 5,90$ ha en moyenne soit 31% de la SAU totale appartenant à ce groupe.

En terme de superficie, l'arboriculture se classe en troisième position, après les fourrages et le maraichage, sur $2 \pm 0,4$ ha en moyenne ; la polyculture est de ce fait la caractéristique principale pour ce groupe.

Concernant l'élevage, c'est toujours le bovin qui domine avec 33 ± 7 têtes bovines dont 16 ± 6 vaches laitières en moyenne pour tout le groupe. L'ovin est présent chez deux éleveurs qui totalisent 21 têtes. Ce groupe se caractérise également par la présence de prairies dans 86% des exploitations et le chargement le plus faible de $1,53 \pm 0,63$ UGB/ha en moyenne (Tableau 11).

Groupe 4 : grandes exploitations à orientation élevage-arboriculture et à chargement élevé

Ce groupe est composé de 7 exploitations qui possèdent les plus grandes surfaces agricoles, et les plus grands effectifs des animaux. Les moyennes enregistrées pour les surfaces sont de $32,86 \pm 15,01$ ha pour la SAU et $29,14 \pm 13,93$ pour la SFP. Peu de terres par contre sont cultivées ; la SFC dans ce cas ne représente que 43% de la SAU.

Le cheptel est constitué principalement de 65 ± 13 têtes bovines, avec une forte diversité raciale de l'ordre de 3 ± 1 races en moyenne par exploitation, qui peut aller jusqu'à 4 races dans certaines exploitations. Le cheptel laitier est constitué de 28 vaches au minimum, avec une moyenne de 33 ± 4 têtes. Le chargement enregistré est élevé avec $2,63 \pm 1,85$ UGB/ha.

La main d'œuvre est très sollicitée dans ces grandes exploitations (4 ± 2 UTH en moyenne) en raison des grands cheptels et l'importance de l'infrastructure (2 à 4 bâtiments d'élevage).

La production du lait demeure la principale production associée dans 86% des exploitations à une production arboricole sur $1,8 \pm 1,53$ ha en moyenne.

Tableau 11 : Moyennes et écart type des variables caractéristiques des 4 groupes typologiques.

Libellé de la Variable	Groupe 1 (11)	Groupe 2 (7)	Groupe 3 (14)	Groupe 4 (7)	Moyenne générale
SAU (ha)	6,89 ± 2,57	11,86 ± 11,57	22,52 ± 11,45	32,86 ± 15,01	18,05 ± 13,93
SFP (ha)	6,18 ± 2,01	7,86 ± 4,94	17,55 ± 5,63	29,14 ± 13,93	14,69 ± 10,83
SFC (ha)	5,18 ± 1,89	5,57 ± 2,92	12,94 ± 3,94	14,14 ± 11,31	9,64 ± 6,66
SAUI (ha)	2,82 ± 2,99	4,36 ± 7,14	6,96 ± 5,90	11,43 ± 6,35	6,13 ± 6,15
Surface assolable (ha)	4,52 ± 3,01	7,21 ± 5,41	12,54 ± 4,37	21,64 ± 11,19	10,96 ± 8,36
BV (têtes)	37 ± 14	11 ± 06	33 ± 7	65 ± 13	36 ± 19,19
VL (têtes)	17 ± 7	5 ± 2	16 ± 6	33 ± 4	17 ± 10,04
UGB T	25,25 ± 8,36	8,36 ± 3,50	24,51 ± 5,99	59,41 ± 34,29	28,09 ± 21,86
UGB VL	15,98 ± 4,44	4,89 ± 1,53	15,70 ± 6,24	30,50 ± 2,38	16,49 ± 9,00
Chargement	4,88 ± 3,08	1,92 ± 1,93	1,53 ± 0,63	2,63 ± 1,85	2,74 ± 2,40
SFP/UGB (ha)	0,28 ± 0,16	1,15 ± 1,08	0,75 ± 0,30	0,59 ± 0,40	0,66 ± 0,58
Arboriculture (ha)	0 ± 0	0,6 ± 0,8	2 ± 2,4	1,8 ± 1,53	1,15 ± 1,73
Maraichage (ha)	0 ± 0	3,5 ± 9,26	2,54 ± 4,82	0,54 ± 1,31	1,63 ± 4,87
Races bovines	2 ± 1	2 ± 1	2 ± 1	3 ± 1	2,38 ± 0,99
Nombre bâtiment	2 ± 1	1 ± 0	2 ± 1	2 ± 1	1,75 ± 0,79
UTH	3 ± 1	3 ± 2	3 ± 1	4 ± 2	3,04 ± 1,59

Chapitre 3 : Dynamique des changements et trajectoires d'évolution des systèmes d'élevages bovins laitiers

3.1. Introduction

L'identification des changements n'est pas simple en élevage, à la différence de ce qui se passe pour les cultures, car les pratiques d'élevage laissent peu de trace dans le paysage et mobilisent peu d'outils qui sont des marqueurs de changement facilement repérables. Les changements peuvent donc être peu perceptibles. Tenant compte de cette complexité, nous avons retenu dans l'étude des trajectoires de nos systèmes, les mêmes critères de classification des systèmes d'élevage bovin laitier, adoptés par les institutions du MADR (FAO et *al.*, 2021), à savoir l'association de l'élevage à une ou plusieurs des spéculations culturelles : fourrages, arboriculture, maraichage et/ou céréaliculture. Les types identifiés en termes de diversification sont ainsi les systèmes élevage, les systèmes élevage –fourrages, et les systèmes élevage-polyculture. La taille du cheptel bovin laitier pour l'identification des systèmes d'élevage en extensif, lorsque l'effectif des vaches laitières est inférieur à 12 têtes ; et des systèmes d'élevage considérés intensifs dans le cas d'un effectif supérieur à 12 vaches laitières.

Nous avons procédé dans cette partie à :

- L'analyse de l'évolution de certaines variables qui informent sur les caractéristiques globales des exploitations : surfaces agricoles, taille du cheptel bovin laitier, main d'œuvre, conduite fourragère et chargement. Les évolutions enregistrées à long terme ont été présentées sous forme d'histogrammes et de tableaux.
- L'analyse rétrospective, largement décrite dans le guide méthodologique de Moulin et al (2001), nous a permis l'étude de la dynamique de nos systèmes d'élevage bovins laitiers à long terme.

3.2. Variation de la SAU

L'évolution de la SAU totale de l'échantillon est importante entre les deux campagnes d'enquête ; une réduction de – 42,43% a été enregistrée. En soustrayant 322 ha qui appartenaient auparavant aux dix exploitations qui ont disparu, et 196,75 ha qui sont les surfaces en moins résultant des choix de 14 éleveurs ré enquêtés en 2019 (soit 36% de l'échantillon) (Tableau 12) ; la SAU totale qui était de l'ordre de 1 222,75 ha dans l'échantillon de départ (2005), a été réduite à 704 ha en 2019.

En terme de moyenne, le dispositif d'arrivée est passé de $23,10 \pm 16,89$ ha à $18,05 \pm 13,93$ ha

entre les deux enquêtes, le minimum et le maximum ont basculé respectivement de 1,5 ha à 1 ha et de 80 ha à 54,5 ha.

Toutefois, nous avons enregistré des extensions des terres agricoles effectuées par 8 exploitants (Figure 9 et Tableau 12), mais sans pouvoir compenser les pertes en SAU au sein de l'échantillon total.

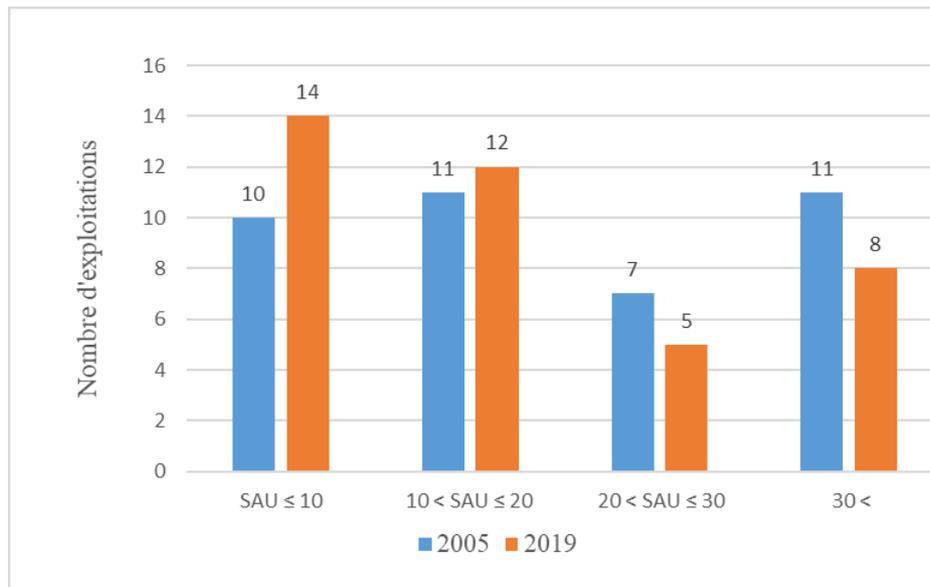


Figure 9 : Variation de la SAU entre la première et la deuxième enquête.

Tableau 12 : Matrice de répartition des exploitations en fonction de la SAU entre la première et la deuxième enquête.

		Enquêtes 2019				
		SAU-	SAU	SAU+	SAU++	Total
Enquêtes 2005						
SAU-		7	2	2	0	11
SAU		3	5	1	1	10
SAU+		1	4	0	2	7
SAU++		3	1	2	5	11
Total		14	12	5	8	39

SAU - : SAU \leq 10 ha ; SAU : 10 ha < SAU \leq 20 ha ; SAU + : 20 ha < SAU \leq 30 ha ; SAU++ : 30 ha < SAU

3.3. Variation de la taille du cheptel bovin laitier

Contrairement aux surfaces agricoles, les effectifs supplémentaires dans les cheptels bovins laitiers réalisés par les uns pendant quatorze ans, ont compensé les réductions en effectifs des autres. L'effectif dans l'échantillon de départ était de 732 vaches laitières. Il est passé à 679 vaches dans l'échantillon d'arrivée. En soustrayant les 172 vaches laitières qui appartenaient auparavant aux dix éleveurs qui ont disparus, l'évolution en effectif enregistrée pour les 39 exploitations est vers la hausse + 21,25% (Figure 10), passant de 560 à 679 soit 119 vaches laitières supplémentaires.

La nouveauté est l'apparition d'une nouvelle tranche d'éleveurs représentant 23% de l'échantillon d'arrivée, qui possèdent 8 vaches au maximum.

2 éleveurs soit 30,7% de l'échantillon d'arrivée (Tableau 13) ont augmenté leurs cheptels laitiers (Figure 10). Cette croissance interne à l'échantillon d'arrivée a compensé les réductions enregistrées et contribué à l'augmentation du cheptel total.

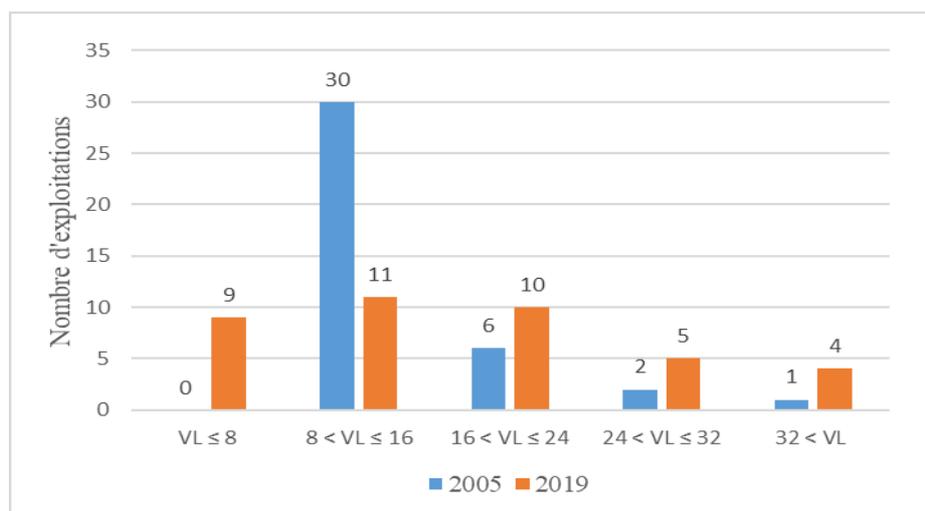


Figure 10 : Variation de la taille du cheptel bovin laitier entre la première et la deuxième enquête.

Tableau 13 : Chronique du changement de la taille du cheptel bovin laitier entre la première et la deuxième enquête.

Enquêtes 2019						
	VL--	VL-	VL	VL+	VL++	Total
Enquête 2005						
VL--	0	0	2	0	0	0
VL-	9	11	6	1	3	30
VL	0	0	4	2	0	6
VL+	0	0	0	1	1	2
VL++	0	0	0	1	0	1
Total	9	11	10	5	4	39

VL-- : $8 \leq VL$; VL- : $8 < VL \leq 16$; VL : $16 < VL \leq 24$; VL+ : $24 < VL \leq 32$; VL++ : $32 < VL$

3.4. Variation de la main d'œuvre (UTH)

La diminution des surfaces agricoles s'est accompagnée d'une baisse de la main d'œuvre. Cette dernière est passée de 125 à 118,5 UTH au sein du même dispositif (39 exploitations d'arrivée). Une diminution de 6,5 UTH soit - 5,2% (Figure 11).

Une corrélation positive a été enregistrée entre le nombre d'UTH et les surfaces agricoles, et demeure significative avec la pratique du maraichage dans l'exploitation (Tableau 9). Cette spéculation agricole exige plus de main d'œuvre dans l'échantillon ; les réductions dans la main d'œuvre résultent initialement de la réduction du maraichage.

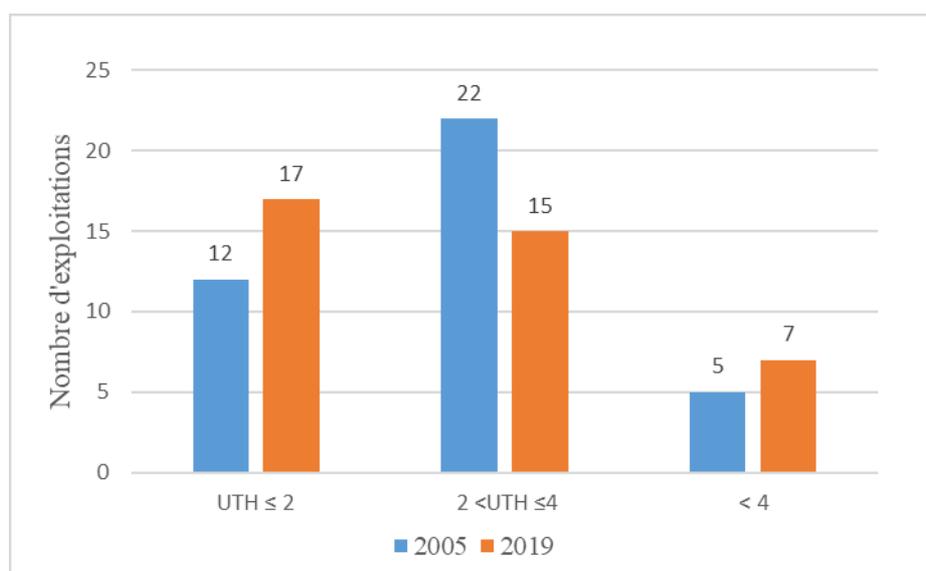


Figure 81 : Variation de l'UTH entre la première et la deuxième enquête.

3.5. Variation du chargement et des surfaces fourragères

Les diminutions enregistrées en termes de surfaces agricoles, et les augmentations en termes d'effectifs des animaux en parallèle, expliquent le passage de plusieurs exploitations des niveaux bas vers des niveaux plus élevés pour le chargement (Figure 12 et Tableau 14), ainsi que le recul observé dans les parts des terres, consacrées autrefois par les éleveurs aux cultures fourragères, en terme de pourcentage de SFC/SAU. Un taux de 80% de SFC/SAU a caractérisé 18 exploitations enquêtées en 2005, il a été maintenu une dizaine d'exploitations seulement en 2019. Les fourrages semblent ainsi perdre de leur importance dans les assolements (Figure 13).

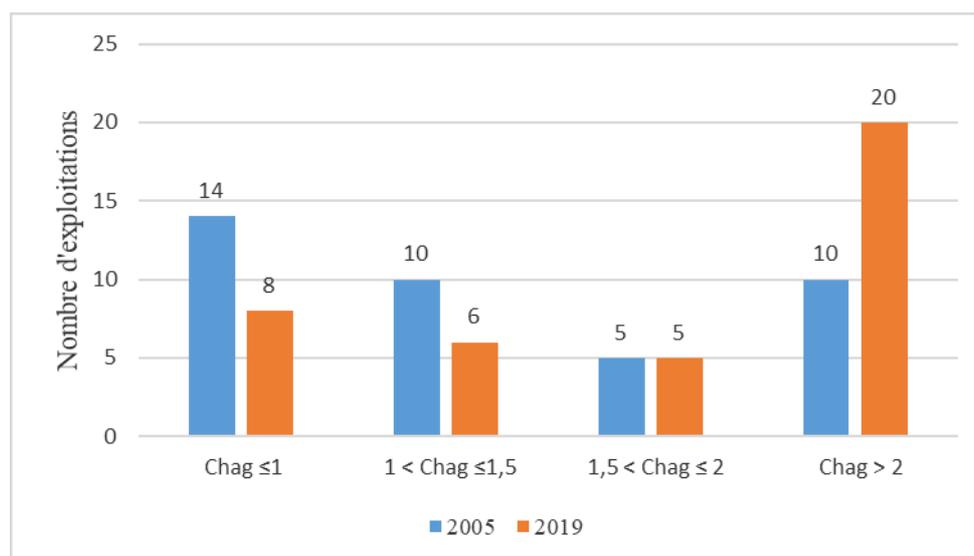


Figure 12 : Variation du chargement dans les exploitations entre la première et la deuxième enquête.

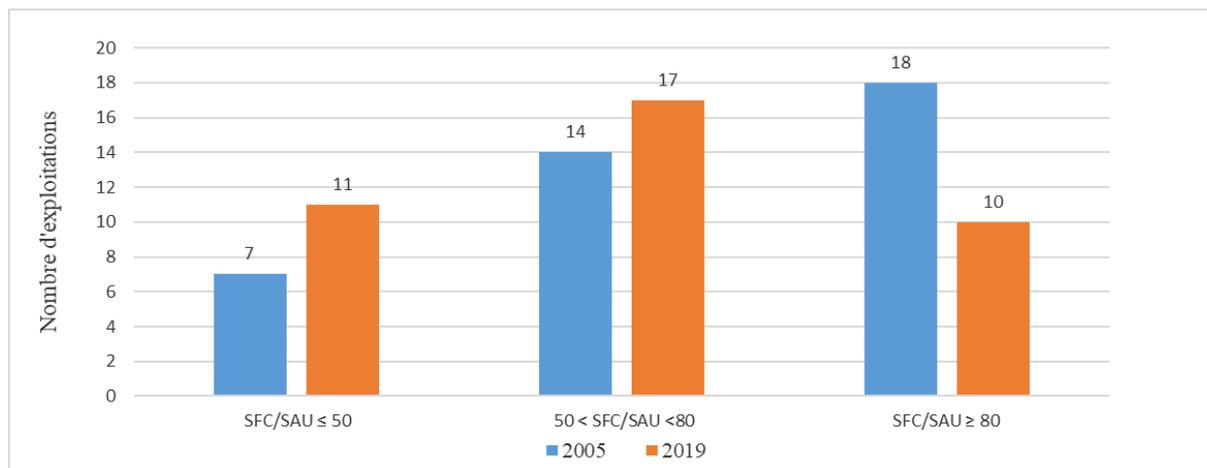


Figure 93 : Variation de la conduite des fourrages entre la première et la deuxième enquête.

Tableau 14 : Chronique du changement du chargement entre la première et la deuxième enquête.

Enquêtes 2019					
	Charg--	Charg-	Charg	Charg+	Total
Enquêtes 2005					
Charg--	4	3	1	6	14
Charg-	1	3	2	4	10
Charg	1	0	1	3	5
Charg+	2	0	1	7	10
Total	8	6	5	20	39

Charg -- : $\text{Charg} \leq 1$; Charg - : $1 < \text{Charg} \leq 1,5$; $1,5 < \text{Charg} \leq 2$; Charg + : $2 < \text{Charg}$

3.6. Historique et trajectoire des exploitations bovines laitières

Deux principaux critères ont défini les différents types de systèmes d'élevage dans cette partie. La diversification (critère qualitatif) et l'intensification de l'élevage bovin laitier (critère quantitatif). Nous avons ainsi dégagé les types de systèmes rencontrés, qui rendent compte des deux situations de départ (2005) et d'arrivée (2019). Elevage en Extensif (E-E) ; élevage-Fourrages en Extensif (E-F-E) ; Elevage-Fourrages en Intensif (E-F-I) ; Elevage-Polyculture en Extensif (E-P-E) et Elevage-Polyculture en Intensif (E-P-I).

L'étape suivante de notre démarche a été de replacer chaque type de systèmes identifié sur des trajectoires d'évolution (Figure 14). Les trajectoires correspondent au fonctionnement au cours du temps du système de production (Capillon et Sebillotte, 1910). L'intérêt de les

constituer est multiple:

- Ce sont des outils de description et de diagnostic qui révèlent que des exploitations aux situations initiales identiques ne suivent pas la même évolution
- Elles aident à préciser pour chaque type, la gamme des évolutions possibles des systèmes enquêtés dans la région d'étude.

Une transition pour les types de systèmes d'élevage a été obtenue au sein de notre échantillon à long terme. L'examen des trajectoires réalisées pour l'ensemble des exploitations d'arrivée au nombre de 39 (Figure 14 et Tableau 15), révèle que 5 éleveurs sur 14 ont abandonné la polyculture (soit 35,71% de l'échantillon), pour basculer vers le système de type élevage avec fourrages comme unique spéculation végétale. Pour cette transition, 2 éleveurs sont restés en type intensif, c'est-à-dire possédant toujours plus de 12 vaches laitières ; 2 éleveurs ont augmenté les effectifs des vaches et passent ainsi de l'extensif vers l'intensif. Un éleveur a par contre réduit son cheptel et ses cultures.

A l'inverse, 8 éleveurs ont fait transiter leurs systèmes vers le type élevage- polyculture à la recherche d'une diversification des productions, donc de diverses sources des revenus.

Au final, nous recensons huit (8) transitions possibles en termes de diversification dans le long temps (Figure 14).

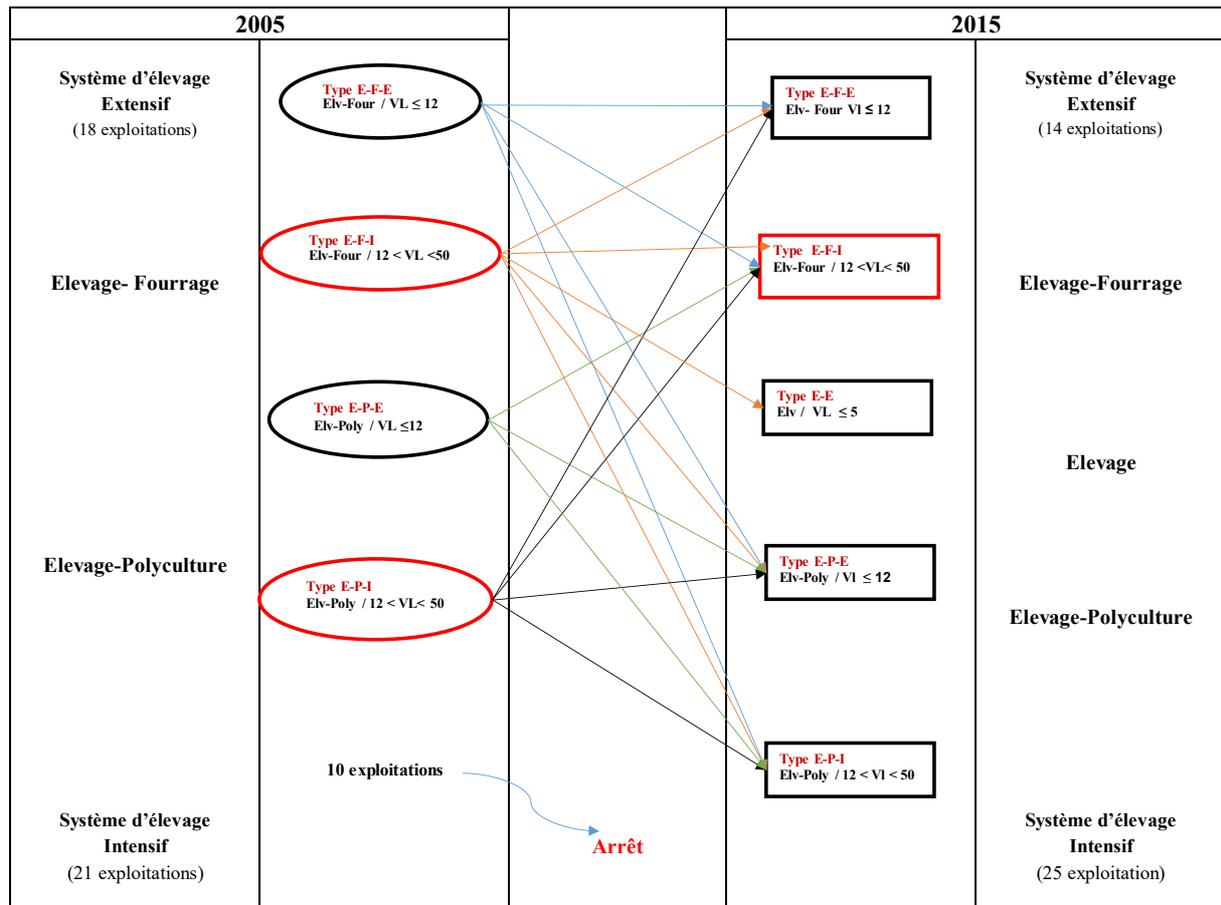


Figure 14 : Chronique de la trajectoire des systèmes d'élevage bovins laitiers.

Tableau 15 : Matrice de répartition des exploitations entre la situation de départ (2005) et d'arrivée (2019).

Types d'exploitations	Arrivée 2019					Total
	E-F-E	E-F-I	E-P-E	E-P-I	E-E	
Départ 2005						
E-F-E	2	3	4	1	0	10
E-F-I	2	9	1	2	1	15
E-P-E	0	2	2	4	0	8
E-P-I	1	2	1	2	0	6
Total	5	16	8	9	1	39

E-F-E : Elevage- Fourrages en Extensif / E-F-I : Elevage-Fourrages en Intensif / E-P-E : Elevage -Polyculture en Extensif/ E-P-I : Elevage-Polyculture en Intensif / E-E : Elevage en Extensif

L'analyse de la matrice de répartition des exploitations de départ et d'arrivée (Tableau 15), montre une certaine égalité dans la dynamique des changements entre les systèmes élevage-fourrage et les systèmes élevage-polyculture : 64% des exploitations de chaque type ont conservé le type de système à long terme.

En termes d'intensification, l'évolution indique un nombre supérieur de systèmes en intensif en 2019 en comparaison avec l'année 2005. Il s'agit de 4 exploitations supplémentaires à celles qui existaient en 2005. Les transitions inverses, c'est-à-dire de l'intensif vers l'extensif ont concerné six (6) éleveurs, qui ont opté pour la réduction des effectifs des vaches laitières. Neuf (9) transitions possibles ont été recensées pour le critère de l'intensification (Figure 14).

Chapitre 4 : Dynamique de la durabilité des exploitations bovines laitières

Le développement durable n'est pas un état harmonieux définissable une fois pour toute, qu'il s'agit d'atteindre, mais un processus continu qui doit prendre en compte l'évolution des situations, la dynamique à long terme.

Le fonctionnement de l'exploitation agricole est considéré comme un enchaînement de prise de décisions de l'agriculteur, dans un ensemble d'atouts et de contraintes en vue d'atteindre un ou plusieurs objectifs (Zahm, 2015). La durabilité des systèmes est donc le résultat de cette série de décisions. On peut considérer dans ce cas, que les indicateurs et leur dynamique sont dépendants du fonctionnement.

La dynamique des exploitations a été examinée dans la partie précédente, sur la base des trajectoires empruntées par les différents systèmes identifiés. Pour analyser la dynamique de la durabilité agricole, nous avons tenu compte de la typologie fonctionnelle. Les objectifs retenus pour cette partie du travail sont :

- La réalisation de chroniques des changements de la durabilité agro écologique et socio territoriale des exploitations de l'étude
- L'analyse de l'évolution des indicateurs de durabilité pour identifier leurs tendances dans le temps ; repérer ceux qui ont significativement changé, et qui font le plus varier les notes de durabilité.

Les informations sur cet aspect sont utiles pour l'analyse de la pertinence de la méthode IDEA. Les indicateurs étudiés dans cette partie sont les indicateurs de la méthode IDEA (version, 2000) ; ils sont indiqués avec les composantes et leurs échelles dans le Tableau 16. Le guide de calcul est présenté en Annexe 2.

Tableau 16 : Les échelles de durabilité agro écologique et socio territoriale de la méthode IDEA.

	Composantes	N°	Indicateurs	Valeur max
<i>Echelle de durabilité agro écologique</i>	Diversité (33 points)	A1	Diversité animale	15
		A2	Diversité des cultures annuelles	15
		A3	Diversité des cultures pérennes	15
		A4	Races menacées	5
	Organisation de l'espace (34 points)	A5	Assolement	10
		A6	Dimension des parcelles	8
		A7	Surface de régulation écologique	12
		A8	Patrimoine naturel	2
		A9	Chargement	5
		A10	Surfaces fourragères	3
	Pratiques Agricoles (33 points)	A11	Fertilisation	12
		A12	Effluents	4
		A13	Pesticides	12
		A14	Bien-être animal	3
		A15	Protection des sols	3
		A16	Irrigation	3
		A17	Energie	3
<i>Echelle de durabilité socio territoriale</i>	Qualité des produits et des territoires (33 points)	B1	Qualité des aliments	8
		B2	Patrimoine bâti et paysage	7
		B3	Accessibilité de l'espace	4
		B4	Implication sociale	10
		B5	Filières courtes	5
		B6	Services, pluriactivité	5
		B7	Contribution à l'emploi	11
		B8	Travail collectif	9
		B9	Pérennité prévue	3
	Ethique et Développement humain (34 points)	B10	Contribution à l'équilibre alimentaire	11
		B11	Formation	7
		B12	Intensité de travail	7
		B13	Qualité de vie	6
		B14	Isolement	3

4.1. Dynamique de la durabilité agro écologique à long terme

L'échelle agro écologique permet d'analyser les systèmes de production du point de vue de leur durabilité agro écologique. Elle donne un avis sur la façon dont le capital nature (eau, sol, biodiversité, air ...etc.) de l'exploitation est géré par le système de production, à court, moyen et long terme.

17 indicateurs ont été retenus dans la méthode IDEA (Vilain, 2000) pour l'évaluation environnementale. Ils renseignent sur le degré d'autonomie des systèmes agricoles, vis-à-vis de l'énergie et des ressources non renouvelables, le degré de pollution occasionnée suite aux pratiques agricoles.

Les résultats obtenus pour les exploitations de notre étude à travers deux situations, de départ (2005) et d'arrivée (2019), ont permis d'une part de situer l'échantillon par rapport aux scores. D'autre part d'obtenir la marge et la tendance de l'évolution globale de la durabilité agro écologique, de ses composantes ainsi que ses indicateurs à long terme (Tableau 17) et (Figure 15).

Tableau 17 : Dynamique des composantes et des indicateurs agro écologiques.

Composantes	Indicateurs	Moyenne 2005	Moyenne 2015	Evolution %
Diversité	A1. Diversité animale	10,26±4,03	9,26±3,45	- 9,74
	A2. Diversité des cultures annuelles	9,73±3,79	8,71±3,6	- 10,57
	A3. Diversité des cultures pérennes	6,21±4,58	4,06±4,21	- 34,60
	A4. Races menacées	2,21±2,33	1,15±1,48	- 48,00
	Total composante	27,94±7,52	22,15±7,50	- 14,63
Organisation de l'espace	A5. Assolement	1,73±2,50	3,18±2,98	83,05
	A6. Dimension des parcelles	6,82±2,10	7,35±1,30	7,76
	A7. Surface de régulation écologique	7,03±3,54	11,32±1,55	61,09
	A8. Patrimoine naturel	-	-	-
	A9. Chargement	2,91±2,18	1,82±2,21	- 37,37
	A10. Surfaces fourragères	2,09±0,67	0,82±0,76	- 60,56
	Total composante	20,56±5,87	24,50±4,35	19,17
Pratiques agricoles	A11. Fertilisation	2,23±3,38	-1,03±1,59	- 146,05
	A12. Effluents	1,76±0,65	1,76±0,65	-
	A13. Pesticides	12±0	11,82±0,58	- 1,47
	A14. Bien-être animal	0,12±0,48	0,15±0,56	25,00
	A15. Protection des sols	2±0	1,71±0,72	- 14,71
	A16. Irrigation	2,5±0,71	2,12±0,69	- 15,29
	A17. Energie	1,21±1,27	0,91±1,14	- 24,39
	Total composante	21,79±4,04	17,44±2,32	- 19,97
Total échelle	68,77±11,84	65,79±10,31	- 4,33	

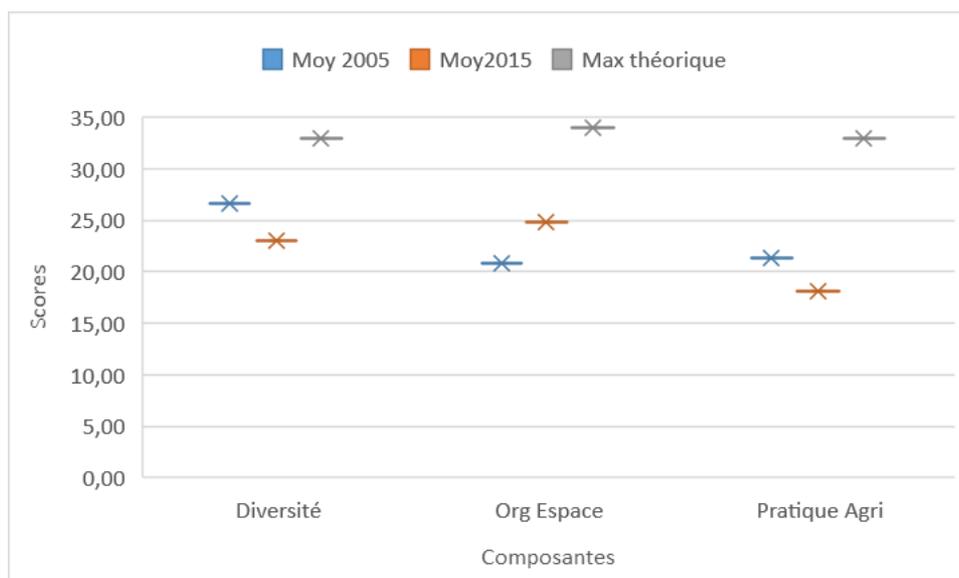


Figure 15 : Zone et valeurs de variation des composantes agro écologiques (2005-2019).

Il ressort d'après le tableau 17 que, sur une période de quatorze ans, l'échantillon d'arrivée a perdu 3 points sur l'échelle de durabilité agro écologique. C'est le résultat de la dégradation des composantes « pratiques agricoles » (- 19,97) et « diversité » (-14,63). La composante « organisation de l'espace » s'est améliorée de +19,17. Ces trois composantes demeurent toutefois loin du score maximum possible, pour les deux campagnes d'enquête (Figure 15).

L'observation de l'évolution des indicateurs révèle trois tendances (Tableau 17) :

- *L'évolution nulle* qui concerne deux indicateurs A12 « effluents » et A8 « patrimoine naturel » avec des scores nuls pour les deux années d'enquête, en raison de l'inexistence de cahier de charge en Algérie.
- *L'évolution positive* marquée pour les indicateurs A5 « assolement » (+83,05), A6 « dimension des parcelles » (+7,76), A7 « surface de régulation écologique » (+61,09) et A14 « bien-être animal » (+25,00), qui représentent 23,53% de l'échelle agro-écologique.
- La troisième tendance est *l'évolution négative* d'un nombre élevé d'indicateurs (64,7% des indicateurs agro-écologiques), à l'origine de la baisse des scores de durabilité. Cela concerne les indicateurs A1 « diversité animale » (- 9,74), A2 « diversité des cultures annuelles » (-10,57), A3 « diversité des cultures pérennes » (-34,60), A4 « races menacées » (- 48,00), A9 « chargement » (- 37,37), A10 « surfaces fourragères » (- 60,56), A11 « fertilisation » (- 146,05), A12 « pesticides » (- 1,47), A15 « protection des sols » (- 14,71), A16 « irrigation » (- 5,29) et A17 « énergie » (- 24,39).

NB : En gras les valeurs des indicateurs qui présentent de grands changements.

L'écart entre le score minimal, le score maximal et les moyenne observés sont plus importants dans la première que dans la deuxième enquête. Les scores les plus bas ont toujours été obtenus par les petites exploitations (Groupe 1), avec en moyenne $65,73 \pm 14,40$ % et $57 \pm 8,88$ % consécutivement pour les deux années d'enquêtes (Tableau 18).

Tandis que les scores les plus élevés sont supérieurs aux moyennes de l'échantillon ($68,77 \pm 11,84$ % pour l'année 2005 et $65,79 \pm 10,31$ pour l'année 2019), et ont été obtenus par les grandes exploitations du groupe 4 $73 \pm 9,25$ % et $72,90 \pm 5,61$ %).

Le principe fondamental de la méthode IDEA est que l'exploitation diagnostiquée, est considérée durable sur une échelle donnée, une fois qu'elle atteint la moitié du score maximal de cette échelle, c'est-à-dire ≥ 50 %. Ainsi, les quatre groupes typologiques dans notre étude, sont considérés durables et gardent ce critère à long terme (Tableau 18).

Tableau 18 : Dynamique de l'échelle de durabilité agro écologique et ses composantes par groupes typologiques.

Composantes socio-territoriales		2005				2019			
		Diversité A1-A4	Org Espace A5-A10	Pratique Agri A11-A17	Durabilité ago-éco	Diversité A1-A4	Org Espace A5-A10	Pratique Agri A11-A17	Durabilité ago-éco
Groupe 1	Min	9,00	11,00	17,00	45,00	10,00	14,00	15,00	42,00
	Max	33,00	32,00	25,00	86,00	28,00	28,00	18,00	74,00
	Moy	23,73	21,64	20,36	65,73	18,18	22,18	16,64	57,00
	Ecart type	9,33	6,87	2,46	14,40	6,26	4,49	1,21	8,88
Groupe 2	Min	19,00	11,00	17,00	53,00	13,00	17,00	13,00	52,00
	Max	33,00	25,00	26,00	77,00	33,00	32,00	23,00	82,00
	Moy	29,14	19,43	19,71	68,29	24,29	26,29	17,57	68,14
	Ecart type	5,79	5,16	2,93	9,09	7,63	5,09	3,15	10,68
Groupe 3	Min	13,00	11,00	17,00	44,00	11,00	19,00	13,00	52,00
	Max	33,00	30,00	24,00	87,00	33,00	32,00	23,00	78,00
	Moy	25,64	21,82	20,82	68,27	23,64	25,36	17,64	66,64
	Ecart type	7,28	5,67	2,60	13,05	6,93	3,75	2,80	9,41
Groupe 4	Min	21,00	11,00	17,00	61,00	19,00	20,00	16,00	62,00
	Max	33,00	27,00	33,00	84,00	33,00	30,00	30,00	82,00
	Moy	28,90	19,80	24,30	73,00	26,60	25,90	20,40	72,90
	Ecart type	5,43	5,51	5,72	9,27	5,19	3,38	3,92	5,61
E . Total	Min E	9,00	11,00	17,00	44,00	10,00	14,00	13,00	42,00
	Max E	33,00	32,00	33,00	87,00	33,00	32,00	30,00	82,00
	Moy E	26,56	20,82	21,38	68,77	22,97	24,77	18,05	65,79
	E Type E	7,37	5,78	3,95	11,84	7,01	4,31	3,13	10,31

En comparaison avec les travaux réalisés en Algérie sur l'évaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières, avec la même version IDEA (2000) et sans modifications apportées. Les éleveurs de notre étude affichent de meilleurs résultats pour le respect de l'environnement à ceux de l'étude de (Bekhouché, 2004) (45,20%) dans la région de la Mitidja et Ouakli (2016) dans le Haut Chéelif (54,19). Ils sont par contre moins performants que les éleveurs évalués par Benidir et Bir (2005) (70%) dans la région de Sétif.

Dans le but d'approfondir l'analyse, nous avons procédé à l'observation individuelle exploitation par exploitation. Ce travail nous a permis de distinguer des évolutions ; que nous avons appelé dans notre étude « *transition significative de la durabilité* » ; c'est-à-dire un passage d'un état durable à un état non durable, ou d'un état non durable à un état durable. Ainsi, nous avons réparti les exploitations en deux catégories :

- La catégorie « A » constituée de 18 exploitations soit 37% de l'échantillon (Figure 16) qui soit ont amélioré leurs performances agro écologiques, soit ont gardé la même note à long terme. Notant que les notes obtenues pour la deuxième campagne d'enquête par ces exploitations sont toutes supérieures à 50%.
- La catégorie « B » est constituée quant à elle de 21 exploitations soit 43% de l'échantillon (Figure 16), qui ont régressé dans la performance agro écologique à long terme.

A partir des résultats d'évaluations (2005 et 2019), nous voulions construire une série de graphiques sur les indicateurs de l'échelle agro écologique. La difficulté était d'en faire une synthèse facile à lire et à analyser. Nous avons donc opté pour des histogrammes (un par rubrique), présentant la participation en pourcentage de chaque composante au total de l'échelle par exploitation. Les figures 17 et 18, nous permettent de distinguer la contribution de chaque composante dans l'évolution de la durabilité, pour les deux catégories « A » et « B ».

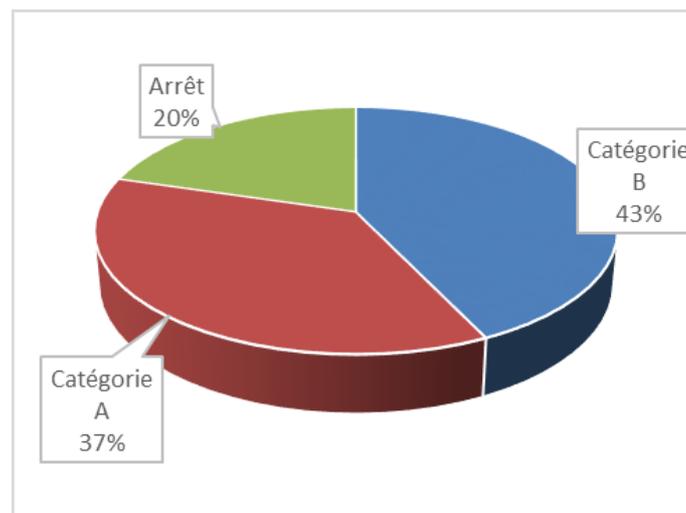


Figure 16 : Répartition des exploitations en fonction de la dynamique de la durabilité agro écologique (2005-2019).

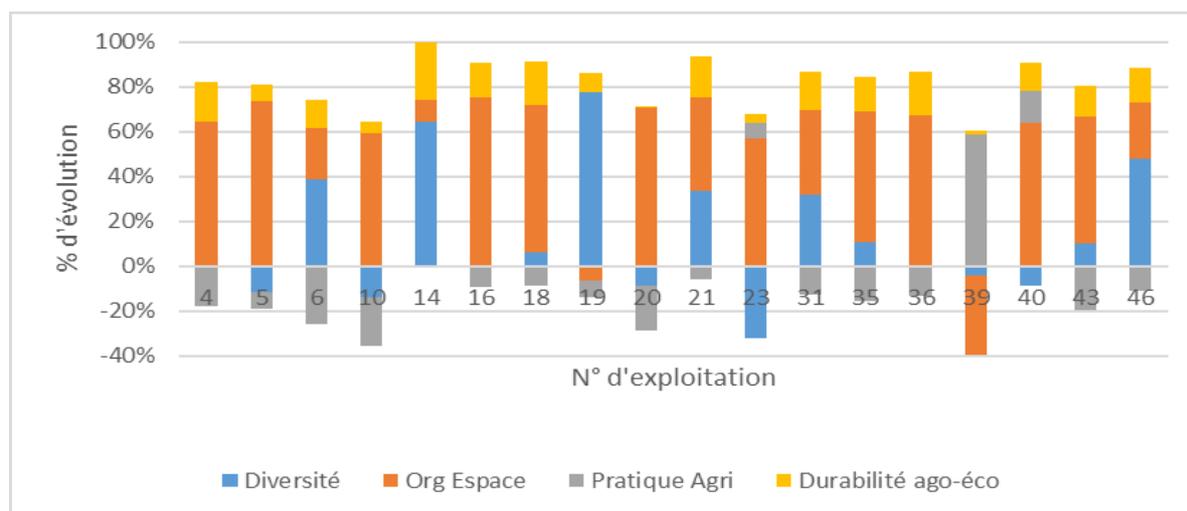


Figure 107 : Contribution de chaque composante dans l'évolution de l'échelle agro écologique pour la catégorie « A » (2005-2019).

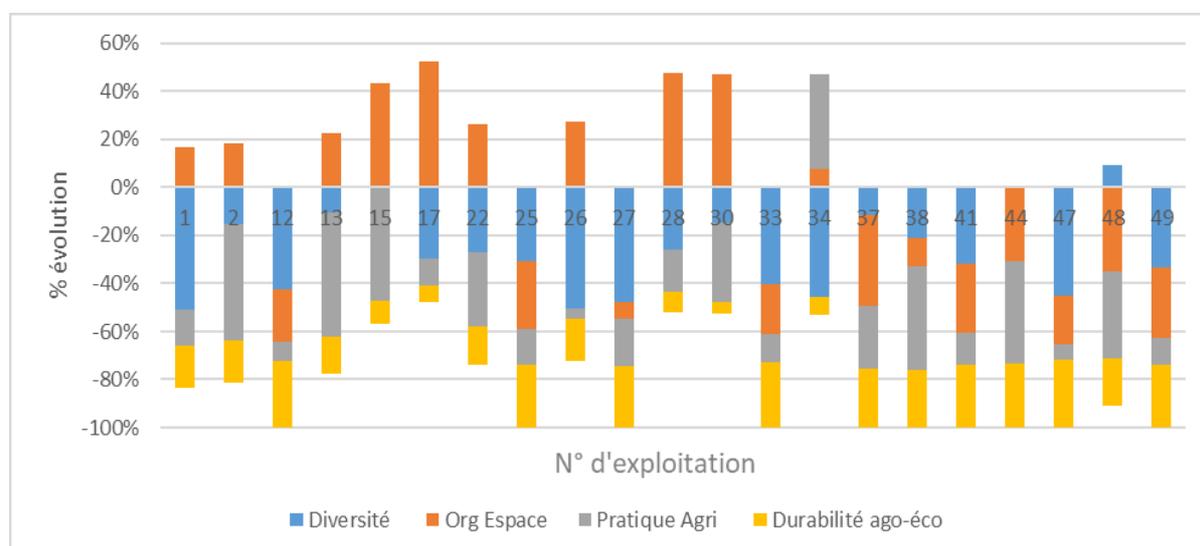


Figure 118 : Contribution de chaque composante dans l'évolution de l'échelle agro écologique pour la catégorie « B » (2005-2019).

L'analyse des résultats présentés en annexes 4 et 5, indique la présence de trois (3) exploitations (n°12, n°16 et n°21), appartenant au groupe typologique G1 ayant des transitions significatives de la durabilité entre 2005 et 2019 (Annexes 4 et 5).

Lors de la première campagne d'enquête, les exploitations n°16 et n°21 étaient caractérisées par un état « non durable » pour l'échelle agro écologique, respectivement 44% et 45%. Elles sont passées à l'état « durable » avec respectivement 61% et 67% dans la deuxième campagne d'enquête. L'évolution enregistrée est de l'ordre de 39% pour l'exploitation n°16, et de 49% pour l'exploitation n°21 (Figures 19 et 20).

Selon les caractéristiques typologiques identifiées dans l'étude, ces deux exploitations sont des petites exploitations, avec de faibles surfaces agricoles et de grands effectifs vaches laitières. Elles sont de type élevage-fourrages depuis 2005, sans changement de système à long terme. Les évolutions de leurs composantes agro écologiques sont représentées sur les Figures 19 et 20.

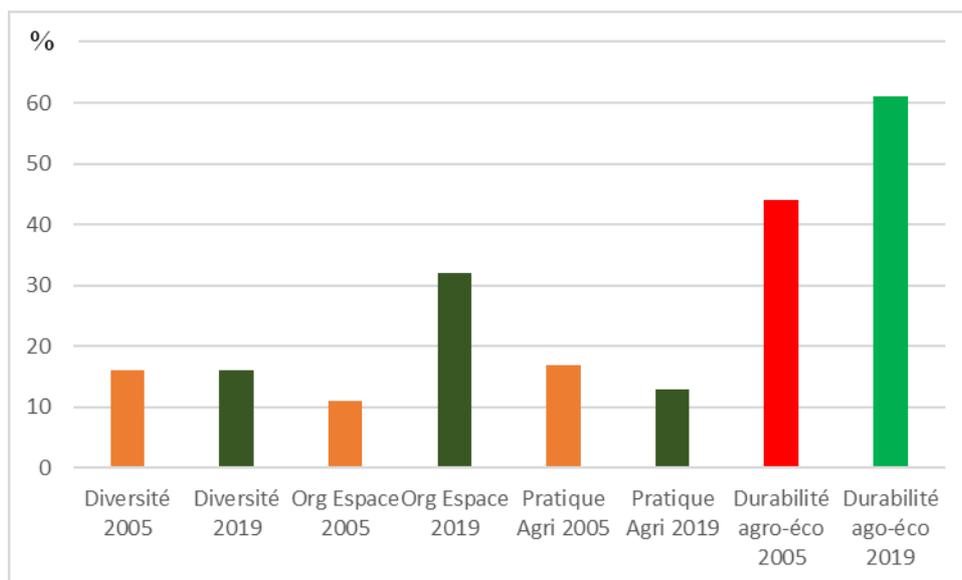


Figure 19 : Dynamique des composantes et de l'échelle agro écologique de l'exploitation n° 16.

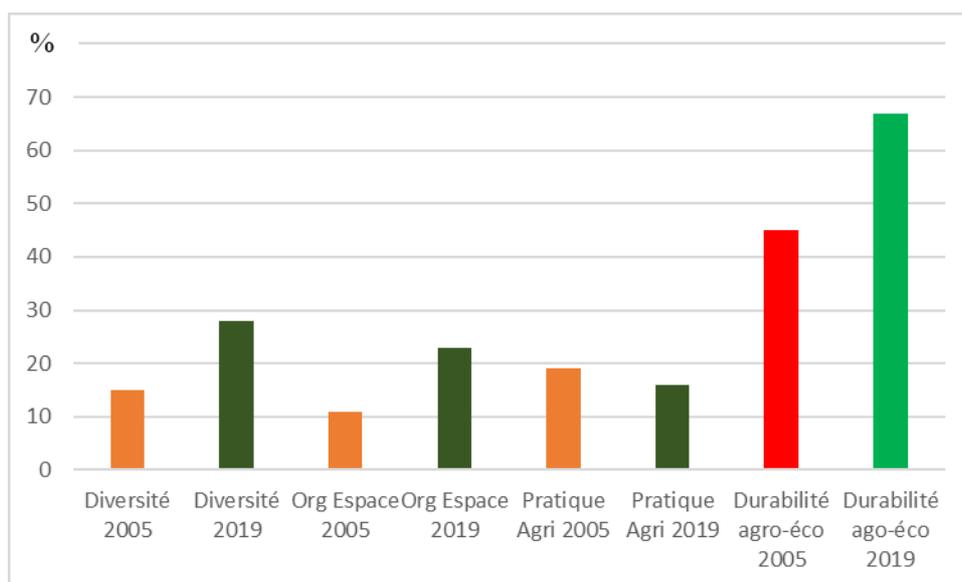


Figure 20 : Dynamique des composantes et de l'échelle agro écologique de l'exploitation n° 21.

C'est grâce à la décision de l'éleveur dans l'exploitation n°16, d'organiser mieux son espace passant de 11 points à 32 points soit une évolution de 191%, et celle de l'éleveur dans l'exploitation n°21, de diversifier les races animales et les espèces fourragères, passant de 15 à 28 points soit une évolution de 87%, et d'organiser au mieux son espace, ce qui lui a permis d'améliorer son score de 11 à 23 points soit une évolution de 109%) (Annexe 4).

Concernant les exploitations de la catégorie « B », les notes de durabilité agro écologique lors de la première campagne d'enquête, étaient globalement meilleurs que celles obtenues lors de la deuxième enquête. En effet, les évolutions sont négatives allant de - 4 jusqu'à - 41% (Annexe 5).

Malgré cette tendance à la régression, les exploitations de cette catégorie (7 petites exploitations du G1 ; 3 exploitations moyennes du G2 et 11 grandes exploitations appartenant aux G3 et G4, ont sauvegardé le critère durable pour l'agro écologie.

Exception faite pour l'exploitation n°12 du G1, qui a marqué une transition significative mais négative. Elle était en situation durable pour l'échelle agro écologique en 2005 avec 72%, et passe vers l'état non durable (48%) en 2019 soit une détérioration de 66,66% de son score.

Des changements négatifs ont fait que tous les indicateurs de la composante diversité des productions au niveau de cette exploitation ont régressé : une espèce fourragère en moins, une espèce animale en moins, ne plus pratiquer le pâturage, disparition de toute la prairie qui existait en 2005 et l'abandon de 2 espèces arboricoles. Cumulant ainsi 17 points en moins, ce qui a amené l'exploitation n°12 à reculer.

4.1.1. Analyse de la dynamique de la composante diversité des productions et des indicateurs A1 à A4

Cette composante comprend les indicateurs diversité animale (A1), diversité des productions annuelles (A2), diversité des cultures pérennes (A3) et races menacées (A4). Elle a varié pour la première campagne d'enquête de 9 à 33 points (33 points étant le plafond de cette composante), avec une moyenne de $27,94 \pm 7,52$. De 10 à 33 points et $22,15 \pm 7,50$ sont respectivement l'intervalle de variation et la moyenne obtenus pour la deuxième campagne d'enquête. La « diversité des productions » occupe de bonnes positions par rapport au maximum possible, de l'ordre de 85% (2005) et 67% (2019).

Aucun indicateur de cette composante n'a atteint son maximum pour les deux campagnes, mais les indicateurs A1 et A2 s'en rapprochent plus par rapport aux autres indicateurs (Tableau 17). Pour le premier, c'est grâce à l'existence en moyenne de deux espèces animales et de deux races bovines (Holstein et Montbéliarde) à long terme (Tableaux 16 et 17 et Figure 21). L'avoine, le

trèfle et le sorgo sont trois espèces cultivées souvent ensemble justifiant les résultats de l'indicateur A2.

Les indicateurs A3 et A4 montrent les dégradations les plus élevées, en s'éloignant encore plus de leurs maximums possibles. Les raisons sont pour A3, l'abandon ou la perte d'arbres suite aux incendies qu'a connus la région de Tizi-Ouzou, et pour A4, c'est parce que le peu d'éleveurs qui possédaient quelques individus de populations locales, les sauvegardent de moins en moins.

Des régressions allant de -7 % jusqu'à - 67 % sont observées au sein de cette composante, dans 85% des exploitations de la catégorie « B ». Ailleurs, c'est l'évolution nulle (0%) dans deux exploitations, et l'amélioration dans une seule exploitation n° 48 (4%), mais sans pouvoir compenser les régressions cumulées par les autres composantes.

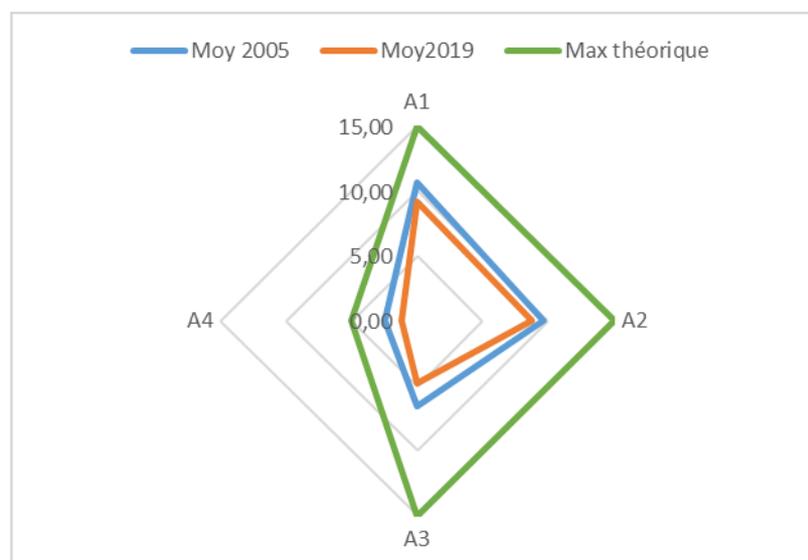


Figure 121 : Radar de variation des indicateurs de la composante « diversité des productions » (2005-2019).

La Figure 18 indique par ailleurs, l'existence d'une forte contribution de cette composante, dans l'évolution de l'échelle agro écologique de la catégorie « B ».

Concernant la catégorie « A », 33 % des éleveurs ont connu des dégradations allant de - 3% à - 24%, et trois autres éleveurs ont maintenu les mêmes scores entre 2005 et 2019, caractérisés ainsi par une évolution nulle. La composante diversité des productions, ne semble avoir le même effet au sein de la catégorie « A » (Figure 17), par rapport à la catégorie « B » (Figure 18), car sa contribution dans l'évolution de la durabilité agro écologique n'est pas aussi importante.

L'examen des résultats individuels présentés en Annexe 6, révèle par ailleurs que les indicateurs de cette composante évoluent majoritairement dans le même sens. C'est à dire, qu'ils ont tendance à s'améliorer ensemble et à régresser ensemble à long terme au sein de la même exploitation mais aussi entre toutes exploitations, tout type confondu.

4.1.2. Analyse de la dynamique de la composante organisation de l'espace et des indicateurs A5 à A10

Assolement (A5), dimension des parcelles (A6), zones de régulation écologiques (A7), action en faveur du patrimoine (A8), chargement (A9) et gestion des surfaces fourragères (A10) sont les indicateurs de la composante « Organisation de l'espace ». Une fois agrégés, le résultat est plafonné à 34 points. Cette composante varie de 11 à 32 points, avec une moyenne de $20,56 \pm 5,87$ pour l'année 2005, de 14 à 32 points avec $24,50 \pm 4,35$ de moyenne pour l'année 2019. Cette composante affiche de bonnes positions, qui ont atteint 72% du maximum possible en 2019.

L'assolement est très peu pratiqué par les éleveurs dans l'échantillon, lorsqu'il existe l'avoine occupe souvent une surface importante, avec une absence totale des associations culturales. L'indicateur A5 a été amélioré en 2019, grâce à l'adoption de la pratique de l'assolement par d'autres éleveurs, cependant ils demeurent les plus bas pour cette composante.

En raison de la dimension moyenne de la majorité des parcelles dans l'échantillon, l'indicateur A6 obtient toujours de bonnes notes. Un état lié beaucoup plus au grand morcellement des terres, suite à la division entre les héritiers, qu'à une pratique agricole volontaire.

Parmi les items retenus pour évaluer l'indicateur A7, les zones de régulation écologique se résument à la présence d'un cours d'eau, d'une retenue collinaire, d'arbres isolés ou d'un dispositif anti érosif.

Les meilleurs scores sont ceux obtenu par A6 pour les deux campagnes, A7 pour la deuxième campagne et A10 pour la première campagne (Figure 22).

Les scores nuls pour l'indicateur A8 ne sont pas surprenants, puisqu'il n'y a aucun cahier des charges envers l'environnement en Algérie.

Chargement et gestion des cultures fourragères, ces deux indicateurs qui ont fortement régressé entre les deux années (2005 et 2019), en raison de l'augmentation des effectifs des vaches, de la réduction en surfaces prairiales dans l'échantillon, et la négligence du pâturage en forêt ou sous des vergers, par rapport à la première campagne d'enquête.

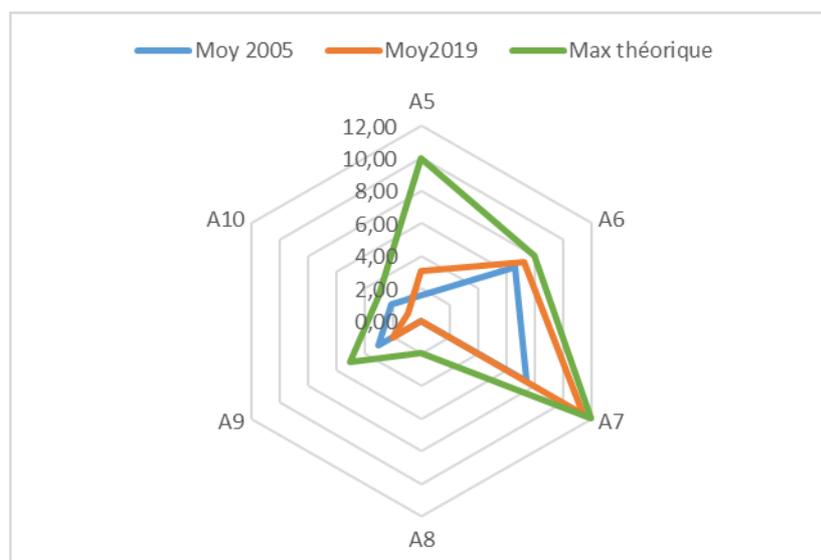


Figure 132 : Radar de variation des indicateurs de la composante « organisation de l'espace » (2005-2019).

L'analyse de la figure 17 et l'annexe 3, révèle que les scores de la durabilité agro écologique ont été amélioré dans la catégorie « A », grâce à une meilleure organisation de l'espace dans 72 % des exploitations. Dans quatre exploitations c'est plutôt la composante « diversité des productions » qui a enregistré la contribution la plus importante

Dans la catégorie « B » la composante Organisation de l'espace n'a pas eu la même contribution. Il apparait que même lorsque l'espace est amélioré, il ne permet pas de compenser les faiblesses cumulées par les composantes « diversité des productions » et « pratiques agricoles ».

L'évolution des indicateurs de l'organisation de l'espace, montre des variations importantes pour les indicateurs A5, A6 et A7, notamment lorsqu'il s'agit des évolutions positives de la composante.

Dans le cas des évolutions négatives ce sont les deux indicateurs A9 et A10 qui sont souvent responsables de la dégradation de la composante « organisation de l'espace » (Annexes 4 et 5).

4.1.3. Analyse de la dynamique de la composante « pratiques agricoles » et des indicateurs A11 à A17

Les pratiques agricoles sont représentées par la fertilisation (A11), pesticides (A12), protection des sols (A13) et irrigation (A14). Les moyennes obtenues par l'ensemble de ces pratiques sont $21,79 \pm 4,04$ points sur un maximum possible de 33 points en 2005, et $17,44 \pm 2,32$ points en 2019. Les minima et maxima obtenus sont respectivement de 17 et 33 points en 2005 avec 66% du

maximum théorique. Et de 13 et 30 points en 2019 pour atteindre 53% en 2019. Ce qui dénote d'après IDEA, une régression par rapport aux bonnes pratiques agricoles. Par conséquent, les notes ont baissé de 66 % jusqu'à 53% de maximum que peut atteindre cette composante.

Les résultats obtenus dans l'étude à travers les deux campagnes d'enquête montrent de grandes faiblesses de l'échantillon concernant la fertilisation (A11) (Tableau 17), qui apparaissent dans l'éloignement des valeurs par rapport au score maximal (Figure 23), elles sont de l'ordre 19% en 2005 et 9 % en 2019. A ce niveau, c'est le bilan azoté qui est l'item limitant, car il fait attribuer à 95 % des exploitations en 2005 et à 74% de l'échantillon en 2019, des scores allant de 0 à - 4. En effet, l'utilisation de l'azote est excessive dans notre échantillon, allant de 60 kg N/ha jusqu'à 1 232 kg N/ha, et montre une tendance vers l'augmentation.

L'indicateur A12 concernant le traitement des effluents, est l'un des indicateurs faibles en raison des rejets des déchets dans la nature observée chez de nombreux éleveurs, suite à des travaux non terminés pour une évacuation dans les normes. Aucune décision pour améliorer cette situation n'a été prise par les éleveurs, qui affichent les mêmes résultats dans l'échantillon global avec 44% du score maximum

Cette composante est marquée par l'indicateur A13 qui est l'unique indicateur dans toute la méthode à pouvoir atteindre le maximum possible pour les deux campagnes d'enquête (Figure 23) rendu possible par l'utilisation rare de produits phytosanitaires, parce qu'ils coûtent chers en Algérie depuis plusieurs années.

Le bien-être animal (A14) est l'indicateur le plus faible dans cette composante ; 4% et 5% du score maximal sont obtenus respectivement pour les deux campagnes d'enquête. C'est une pratique à score nul dans 94% des élevages enquêtés en 2005 et 84,6% de ceux enquêtés en 2019. Dans les quelques pâturages qui existent, il n'y a pas de protection (ombre, abris, abreuvoir) et les bâtiments de type semi plein air sont inexistantes, à l'exception de deux exploitations.

Les techniques de non labour et le brulage des pailles sont rarement pratiquées, avec une part des sols nus inférieure à 30% de la surface assolée, dans toutes les exploitations seulement lors de la première campagne d'enquête, car pour la deuxième campagne, les sols nus dans les assolements ont pris plus de place pour dépasser 30%. Chez un éleveur ils ont représenté la totalité des terres, c'est-à-dire les sols nus = 100%. C'est la raison principale pour laquelle A15 « protection des sols » a régressé dans les scores passant de 67% en 2005 à 57% en 2019.

La pratique de l'irrigation est prise en charge dans l'indicateur A16, qui en absence totale de cette pratique ou d'irrigation par goutte à goutte attribue une bonne note à l'éleveur. Facile à reproduire, cet indicateur ne présente pas la même signification en Algérie ; les précipitations

étant réduites et irrégulières (sauf pour le système d'irrigation économe) l'irrigation s'avère une pratique indispensable et une pratique à encourager. 41% des éleveurs enquêtés qui irriguent moins d'un tiers de leurs terres agricoles se voient attribuer d'un point pour cela, alors que ceux qui irriguent plus que cette proportion ne sont pas pris en compte.

L'eau utilisée provient soit d'une retenue collinaire ou de l'ued Sebaou. Les scores obtenus par A16 ont reculé dans le temps de 71% 83% du score maximum possible (Figure 23).

Les grands changements négatifs enregistrés au sein de l'échelle agro écologique touchent essentiellement la composante « pratiques agricoles ». L'évolution à long terme des indicateurs de cette composante, montrent très peu de changements, c'est-à-dire une fréquence élevée de l'évolution nulle au niveau de plusieurs indicateurs et pour un grand nombre d'exploitations, mais lorsqu'ils existent ils sont dans la majorité des cas négatifs (Annexe 6).

Les bonnes pratiques ont été abandonnées dans 34 exploitations soit 87% de l'échantillon total. Dont 20 exploitations de la catégorie « A » avec des régressions allant de -4% à -48%, et 14 exploitations de la catégorie « B » qui montrent des régressions qui vont de -5% jusqu'à -38%.

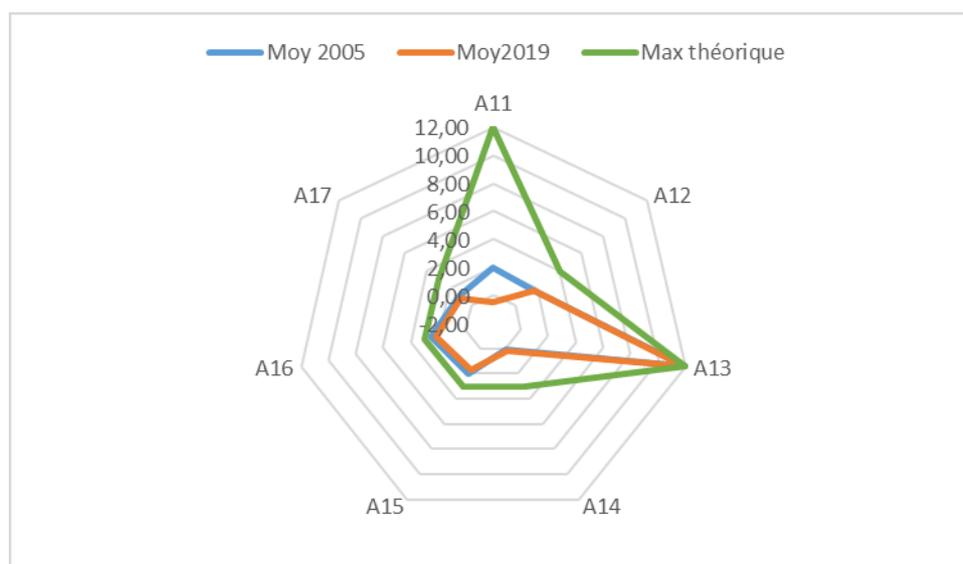


Figure 143 : Radar de variation des indicateurs de la composante « pratiques agricoles » (2005-2019).

4.2. Dynamique de la durabilité socio territoriale

A travers l'échelle socio territoriale, 14 indicateurs répartis sur 3 composantes visent le développement humain et local, la « qualité de vie », « l'emploi », la « citoyenneté et l'éthique ».

Ainsi, sont évalués la qualité de vie de l'agriculteur et le poids des services marchands ou non marchands rendus au territoire et à la société, la pérennité prévue, l'intensité du travail et le sentiment d'isolement Vilain (2000). Ce sont majoritairement des indicateurs qualitatifs, car c'est la seule façon simple d'évaluer des variables qui n'ont aucune définition scientifique précise ni aucune norme officielle de « socialement équitable ».

Contrairement à l'échelle agro écologique ou nous avons visualisé des variations significatives en termes de durabilité, la dynamique à long terme telle rapportée dans le tableau 19, indique que toutes les exploitations étudiées sont caractérisées par un aspect « *non durable* » pour l'échelle socio territoriale, et c'est depuis le premier diagnostic de 2005. Les scores sont largement inférieurs au minimum (50%).

De ce premier constat ressort que, beaucoup de difficultés sont ressenties par les éleveurs dans leur métier, et qu'un mal être social tend à se pérenniser et à s'aggraver.

L'analyse du tableau 20, où sont présentés les scores moyens obtenus par groupes typologiques, indique par ailleurs l'absence de différence significative (durables-non durable). Il indique par contre que les petites exploitations (Groupe 1) sont les plus faibles, avec les moyennes de $31,73 \pm 4,63\%$ et $23,23 \pm 3,56\%$ sur les deux années. Les moyennes des grandes exploitations du groupe 4, sont relativement les plus élevées mais uniquement pour la première campagne d'enquête. Pour la deuxième campagne d'enquête, ce sont les grandes exploitations du groupe 3 et les exploitations moyennes (Groupe 2) qui ont obtenu les meilleurs résultats, respectivement $26,64 \pm 4,63$ et $26,36 \pm 6,05$.

Une régression dans les scores socio territoriaux a été observée pour 76 % des éleveurs enquêtés (Figure 24). La moyenne de l'échantillon d'arrivée est passée de $35,28 \pm 6,94$ (2005) à $26,64 \pm 5,31$ (2019) soit une dégradation socio territoriale de - 24,49% (Tableau 19).

Sur les 39 exploitants, seulement deux ont pu améliorer leurs scores, pour passer de 28 à 29 points pour l'exploitation n° 5, et de 28 à 34 points pour l'exploitation n° 49 (Annexe 7). Mais elles restent non durables. C'est aussi le cas pour toutes les exploitations qui sont loin du score minimum (50%) pour la durabilité socio territoriale. Cette dernière est pénalisée par des scores faibles, très faibles voire nuls pour l'ensemble des indicateurs et des composantes (Tableau 19 et Figure 25).

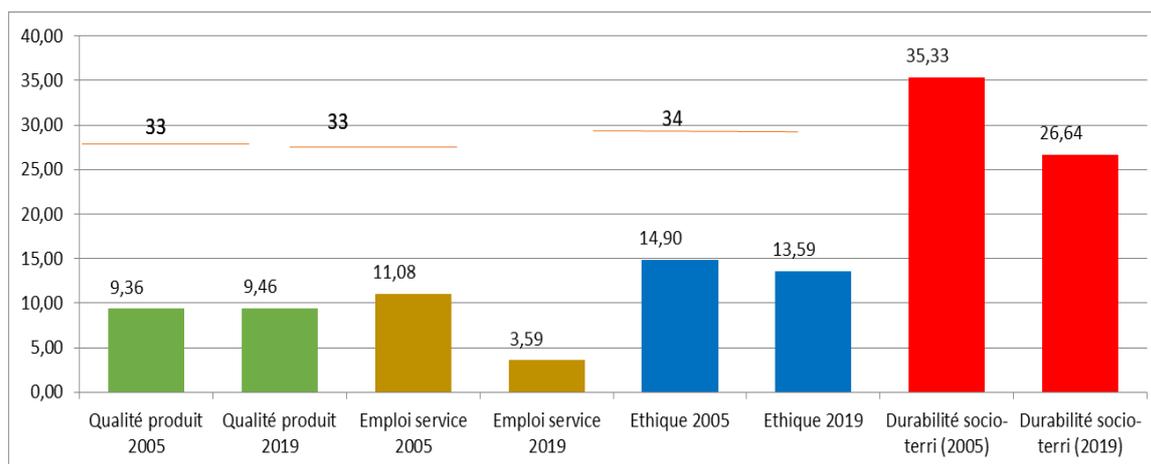


Figure 154 : Dynamique des composantes et de l'échelle socio territoriale.

Plusieurs indicateurs socio- territoriaux ont obtenu des scores nuls. Il s'agit des indicateurs B7 et B12 en 2005. B1, B5, B6, B7 et B12 en 2019. Certains indicateurs n'ont pas évolué sur le long terme (évolution 0%), c'est le cas des indicateurs B2, B10, B11, B13 et B14 (Tableau 19).

Tableau 19 : Dynamique des composantes et des indicateurs sociaux territoriaux.

Composantes	Indicateurs	Moyenne 2005	Moyenne 2019	Evolution %
Qualité des produits et des territoires	B1. Qualité des aliments	0,21±1,28	0	-100
	B2. Patrimoine bâti et paysage	2,44±1,98	2,44±1,98	0
	B3. Accessibilité de l'espace	3,74±0,68	4,00±0	6,85
	B4. Implication sociale	2,92±0,48	3,03±1,11	3,51
	Total composante	9,31±2,79	9,46±2,40	1,65
Emploi et services	B5. Filières courtes	4,31±1,32	0	-100
	B6. Services, pluriactivité	0,56±0,91	0	-100
	B7. Contribution à l'emploi	0	0	0
	B8. Travail collectif	3,36±3,22	1,62±1,52	-51,91
	B9. Pérennité prévue	2,85±0,37	1,97±1,11	-30,63
	Total composante	11,08±3,96	3,59±2,10	-67,59
Ethique et Développement humain	B10. Contribution à l'équilibre alimentaire	6,85±2,49	5,23±1,94	-23,6
	B11. Formation	2,10±0,45	2,38±1,14	13,41
	B12. Intensité de travail	0	0	0
	B13. Qualité de vie	3,95±1,00	3,77±1,62	-4,55
	B14. Isolement	2±1,08	2,21±1,06	10,26
	Total composante	14,90±3,21	13,59±3,17	-8,78
Total échelle		35,28±6,94	26,64±5,31	-24,49

Tableau 20 : Dynamique de l'échelle de durabilité socio territoriale et ses composantes par groupes typologiques.

Composantes socio-territoriales		2005				2019			
		Qualité produit B1-B4	Emploi service B5-B9	Ethique B10-B14	Durabilité socio-terri	Qualité produit B1-B4	Emploi service B5-B9	Ethique B10-B14	Durabilité socio-terri
Groupe 1	Min	6,00	6,00	10,00	25,00	4,00	0	8,00	18,00
	Max	14,00	18,00	15,00	41,00	14,00	5,00	14,00	28,00
	Moy	9,00	9,00	13,73	31,73	8,64	2,45	12,14	23,23
	Ecart type	2,45	3,55	1,56	4,63	2,91	1,63	2,00	3,56
Groupe 2	Min	3,00	5,00	11,00	28,00	8,00	0	7,00	16,00
	Max	12,00	16,00	18,00	42,00	12,00	6,00	16,50	34,00
	Moy	8,57	12,00	14,00	34,57	9,57	3,86	12,93	26,36
	Ecart type	2,76	4,12	2,31	5,71	1,51	2,54	3,56	6,05
Groupe 3	Min	7,00	4,00	10,00	24,00	7,00	0	9,00	20,00
	Max	13,00	18,00	20,00	44,00	13,00	6,00	18,00	34,00
	Moy	8,82	11,45	14,27	34,55	9,18	4,18	13,27	26,64
	Ecart type	1,94	4,46	3,23	6,55	1,72	2,40	2,87	4,63
Groupe 4	Min	7,00	7,00	10,00	27,00	6,00	1,00	11,00	21,00
	Max	19,00	16,00	21,00	49,00	16,00	6,00	21,00	36,00
	Moy	10,90	12,30	17,50	40,70	10,60	4,00	16,00	30,60
	Ecart type	3,57	3,33	3,92	7,51	2,80	1,63	3,30	4,99
E . Total	Minimum	3,00	4,00	10,00	24,00	4,00	0	7,00	16,00
	Maximum	19,00	18,00	21,00	49,00	16,00	6,00	21,00	36,00
	Moyenne	9,36	11,08	14,90	35,33	9,46	3,59	13,59	26,64
	Ecart type	2,77	3,96	3,21	6,86	2,40	2,10	3,17	5,31

4.2.1. Analyse de la dynamique de la composante « qualité des produits et des territoires » et des indicateurs B1 à B4

Cette composante comprend les indicateurs suivants : qualité des aliments (B1), valorisation du patrimoine bâti et du paysage (B2), accessibilité de l'espace (B3) et implication sociale (B4). La somme de ces 4 indicateurs est plafonnée à 33 points. La faible évolution de cette composante est visualisée au niveau de celles de ces indicateurs (Tableau 19 et Figure 26), qui présentent une évolution maximale de 6,85%. L'évolution en termes de scores se limite ainsi à un seul point à long terme pour la composante « qualité des produits et des territoires ».

La démarche de qualité (labels, AOC...) est une reconnaissance des produits issus du terroir, de produits apportant moins de résidus de pesticides et surtout relevant d'un processus de traçabilité. Les produits issus des exploitations enquêtées ne font l'objet d'aucun suivi de traçabilité ni de labellisation, ni issus d'agriculture biologique ; ces démarches n'existent pas en Algérie, ce qui explique les scores nuls obtenus partout pour l'indicateur B1 pour les deux campagnes d'enquête.

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. Son entretien et la préservation de la qualité paysagère permet de maintenir le milieu rural. L'absence d'aménagements paysagers des surfaces cultivées au niveau de toutes les exploitations et l'absence d'entretien du bâti ancien dans 96 % des exploitations enquêtées, sans aucun changement dans le temps, confèrent à l'indicateur B2 des résultats très faibles avec une évolution nulle (Tableau 19 et Figure 25).

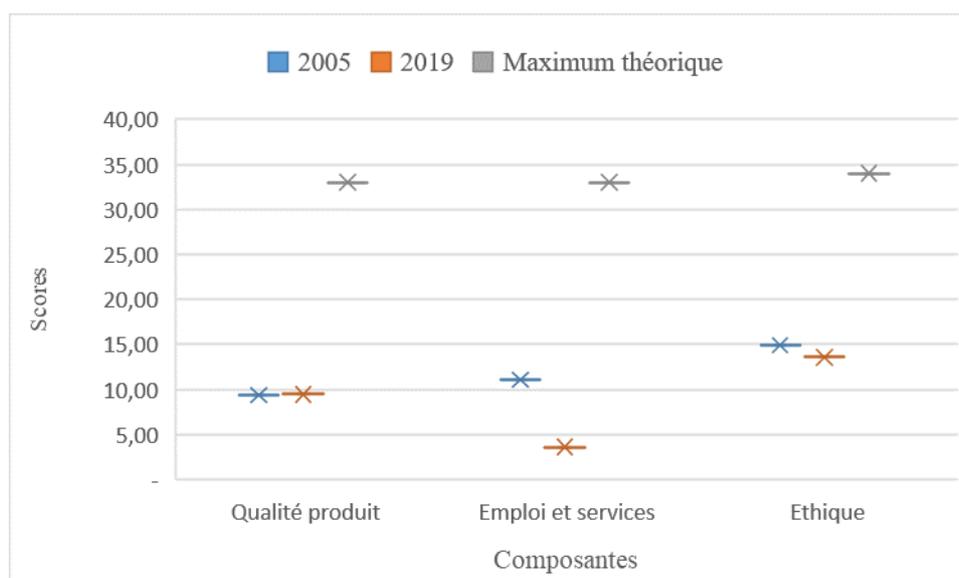


Figure 165 : Zone et valeurs de variation des composantes socio territoriales 2005-2019.

Une agriculture équitable est celle qui accepte le partage de l'espace rural. Ce dernier est

considéré comme un espace collectif et son accessibilité est une condition à l'ouverture aux autres par des aménagements, synonyme aussi d'ouverture d'esprit et d'attachement au territoire (Vilain, 2000). Les dispositifs de clôtures étant inexistantes dans toutes les exploitations enquêtées la circulation des gens est ainsi permise. Les éleveurs de l'échantillon répondent majoritairement à ces critères pour les deux enquêtes (Annexe 7). L'indicateur B3 est ainsi le seul indicateur qui atteint le maximum théorique soit 94% (2005) et 100% (2019), sauf que cela ne signifie pas nécessairement le même esprit dans lequel est conçu cet indicateur ; clôturer est une dépense d'argent qu'évitent les éleveurs en Algérie.

Les agriculteurs sont minoritaires dans les communes rurales de France, leur participation active à des associations ou à des structures électives non-professionnelles ; lieux de rencontre avec des non-agriculteurs, permet le dialogue et une vitalité territoriale. Ceci pour comprendre la logique d'élaborer cet indicateur dans la méthode IDEA.

Aucun éleveur (y compris ceux qui avaient arrêté d'exercer l'élevage) n'a adhéré à une association ou autre dans la première enquête. 5 éleveurs parmi le dispositif d'arrivée en 2019 se sont intéressés à cette forme sociale. Leur indicateur B4 a augmenté de 5 points pour chacun. Pour ce même indicateur, l'habitat de l'éleveur à proximité de son exploitation, est pris comme un frein à l'exode rural. A cet effet, 3 points ont été attribués à tous les éleveurs de notre dispositif, ce qui est à l'origine des bonnes notes enregistrées par l'indicateur B4, avec une évolution de 3,51% (Tableau 19).

Dans la région de la Mitidja Bekhouche (2011) a signalé que les éleveurs sont au contraire éloignés de leurs habitats, soit par souhait de séparer le travail et la vie privée, soit par la recherche de surfaces agricoles et d'étables plus spacieuses.

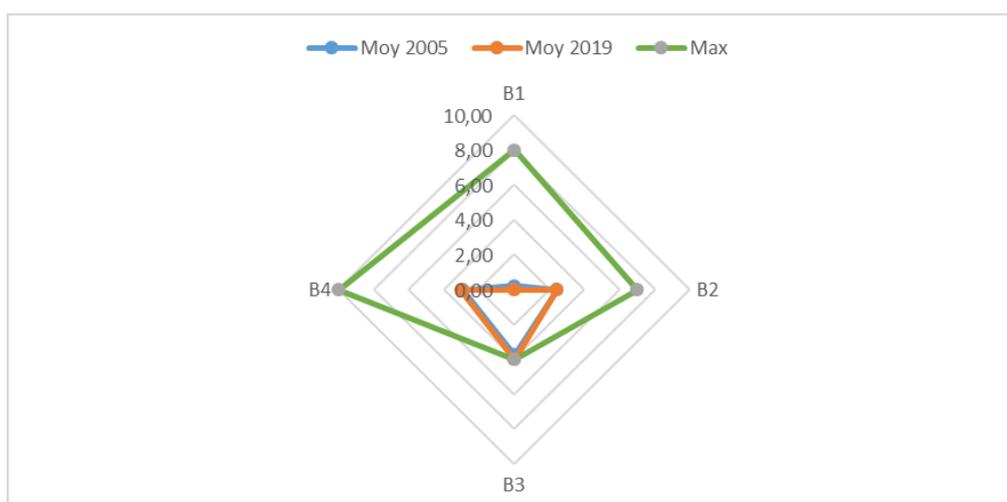


Figure 176 : Radar de variation des indicateurs de la composante « qualité des produits et des territoires » (2005-2019).

4.2.2. Analyse de la dynamique de la composante « emploi et services » et des indicateurs B5-B9

L'examen de la dynamique des composantes de l'échelle socio territoriale (tableau 19), permet de distinguer une forte évolution pour la composante « emploi et services » (- 67,59%) par rapport au deux autres composantes « qualité des produits et des territoires » (1,65%) et « éthique et développement humain » (- 8,78%). Les contributions des indicateurs dans l'évolution de cette composante sont représentées sur la figure 19. Les moyennes et la situation par rapport au maximum théorique d'IDEA (2000), sont représentées la figure 27. L'écart visionné apparaît important pour les deux campagnes d'enquêtes.

B5 « filières courtes » et B8 (travail collectif », apparaissent comme deux indicateurs potentiels dans l'évolution de l'échelle socio territoriale.

Le premier a été dégradé de 4,31 à 0 points, entre les deux enquêtes dans 77% des exploitations. La vente directe (25% des productions), qui était fortement présente dans l'échantillon (75 % des éleveurs), n'existe presque plus. Ceci, résulte de la note ministérielle émanant du ministère de l'agriculture en 2008, qui stipule que tous les laits produits doivent être collectés, afin de garantir au minimum, une pasteurisation avant la distribution et la consommation du lait. Les éleveurs enquêtés ont déclaré avoir arrêté leurs ventes directes pour les crémeries.

Si la vente directe est encouragée dans IDEA, c'est parce qu'elle participe à l'amélioration des relations humaines, entre le consommateur et le producteur, et favorise le dynamisme territorial en milieu rural. Mais, il apparaît que cette pratique ne représente pas le même atout en Algérie. Les maladies contagieuses transmissibles telle que la brucellose qui menace encore et fortement la population, constitue un enjeu majeur dans la filière lait en Algérie.

Du fait que, ni le PAD (Projet Agricole Départemental) ni un projet similaire n'existe dans notre pays, l'indicateur B7 (contribution à l'emploi) n'a pas été calculé ; par conséquent la note 0 est attribuée partout à long terme (Annexe 7 et Tableau 19).

Ne rendant aucun service marchand au territoire, aucune insertion ou expérimentation sociale, absence de l'agrotourisme et aucun rôle pédagogique, les exploitations ont cumulé des zéros qui expliquent les résultats obtenus par l'indicateur B6 « services pluriactivité ». Il a été pénalisé lors des deux enquêtes (2005, 2019) respectivement $0,56 \pm 0,91$ et 0 points.

Quant au B7 « contribution à l'emploi » qui considère qu'un système agricole, qui va au-delà des normes départementales en France, contribue à l'emploi parce qu'il occupe un volume de main d'œuvre supérieur à ses stricts besoins, et/ou qu'il privilégie l'emploi plus que les équipements. Cet indicateur n'a pas son poids en Algérie, car les exploitations ne sont ni aussi modernisées, ni aussi grandes que celles de la France.

La mise en commun des équipements et l'entraide deviennent de moins en moins pratiquées dans notre échantillon, ce qui est à l'origine de la dégradation de l'indicateur B8 (-51,91%) (Tableau 19).

L'absence d'entraide, de travail en groupe et la mise en commun d'équipements ont été également signalés dans la région du haut Chélif par Ouakli (2016), chez 97% des éleveurs étudiés, avec une moyenne de 0,07 points pour le même indicateur.

En 2005, aucun éleveur n'avait exprimé la disparition probable de son exploitation à long terme, pourtant une dizaine d'éleveurs ont cessé d'exercer ! C'est un indicateur subjectif très lié à l'état émotionnel de l'enquêté. L'évolution de l'indicateur « pérennité prévue » (Annexe 7) montre par ailleurs que 6 éleveurs avaient exprimé en 2019 leur souhait d'arrêter, B9 a été attribué par de nouveaux scores nuls pour ces éleveurs ; ce qui justifie le recul de - 30,63% pour l'échantillon global (Tableau 19).

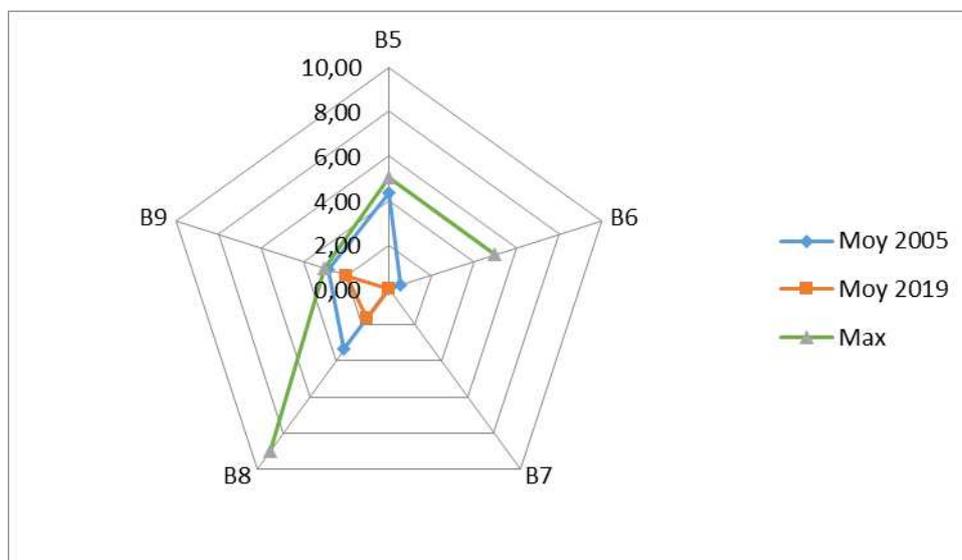


Figure 187 : Radar de variation des indicateurs de la composante « emploi et services » (2005-2019).

4.2.3. Analyse de la dynamique de la composante « éthique et développement humain » et des indicateurs B10-B14

Malgré que les fourrages sont cultivés dans toutes les exploitations (à l'exception d'une en 2019), ils restent insuffisants pour couvrir tous les besoins des cheptels. Les éleveurs utilisent pour combler le déficit d'importantes quantités de concentrés pour les vaches. Cette pratique tend à prendre de l'ampleur et à se généraliser dans les élevages algériens. Elle est à l'origine des régressions enregistrées pour l'indicateur B10 « contribution à l'équilibre alimentaire mondial », qui passe ainsi de 62,24% à 47,55% du score maximal théorique entre les deux campagnes. Notons que dans 51% des exploitations, cet indicateur a été attribué d'un zéro car les taux d'importations (TI) enregistrés dépassaient les 50 %.

90 % des exploitants enquêtés nous ont révélé qu'ils n'accueillent pas de stagiaires ou bien rarement. Ne recevant rien en retour, cette tâche constitue pour eux une perte de temps et un dérangement. Ils obtiennent pour cette raison de mauvaises notes pour l'indicateur (B11) « formation » qui a faiblement évolué entre 2005 et 2019 avec des scores qui ne représentent que 30% à 34% du maximum possible (Tableau 19 et Figure 28)

L'indicateur (B12) qui renseigne sur l'intensité du travail, a été attribué d'un zéro partout et sans changement (après plusieurs années), qui puisse améliorer le sentiment de saturation et de surcharge des éleveurs. Le nombre de semaines dans l'année où les éleveurs se sentent surchargés reste toujours supérieur à 7 semaines. Le manque de matériels agricoles qui coutent trop chers pour eux d'une part, et la rareté de la main d'œuvre d'autre part constituent les principales raisons.

Il semble que les éleveurs de notre échantillon sont plus ou moins satisfaits de leur « qualité de vie ».

En 2005, 4 éleveurs ont donné une estimation inférieure à 6 points l'indicateur enregistre une moyenne de 65,81% du score maximal. Contre 6 éleveurs en 2019 avec une moyenne de 62,82% en 2019.

La « qualité de vie » est un indicateur largement subjectif. Il est non seulement influencé par le tempérament de nos éleveurs, mais aussi l'avis du conjoint n'a pas été pris en considération pour des raisons liées à l'éleveur et sa famille.

Comparativement à l'ensemble des indicateurs de cette composante, B14 « isolement » obtient de meilleures notes, $2 \pm 1,08$ et $2,21 \pm 1,06$ sur 3 points qui représentent respectivement 66,67% et 73,5% du score maximal (Tableau 19), avec une amélioration pour l'échantillon à long terme de 10,26%. Les éleveurs enquêtés ne se sentent pas isolés malgré leur éloignement des villes

(pour la majorité) (92% en 2005 et 90% en 2019) ; ils considèrent leur éloignement plutôt comme un atout pour le calme et la tranquillité.

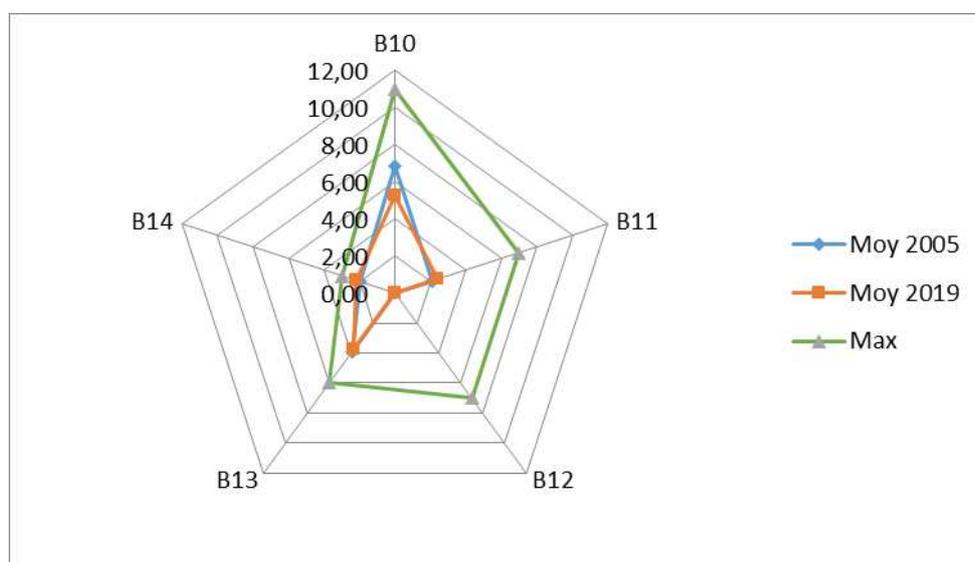


Figure 198 : Radar de variation des indicateurs de la composante « éthique et développement humain » (2005-2019).

Chapitre 5 : La durabilité agricole en Algérie : élaboration d'une méthode d'évaluation

5.1. La démarche générale

Connaitre les priorités politique, économique, environnementale et sociale est primordiale lors de la mise en place d'une méthode d'évaluation de la durabilité. Mais ceci reste insuffisant. Il est aussi important de pouvoir les traduire en critères. Les indicateurs, ne peuvent être choisis qu'une fois ces critères de durabilité agricoles ne soient établis. Parmi les fondements d'un indicateur de durabilité ; informer sur la situation actuelle, identifier les problèmes et détecter une situation critique avant que celle-ci ne soit irréversible.

L'étude de la durabilité des systèmes d'élevage bovins laitiers dans toute leur diversité, est fort intéressante. Les travaux de recherche sur cette thématique en Algérie sont insuffisants, alors que nous devons nous adapter aux nouvelles contraintes environnementales (changements climatiques) et aux menaces géopolitiques pour assurer une alimentation plus durable à notre population.

Si les principes des trois piliers de l'agriculture durable peuvent être généralisés, et adoptés par tous les pays, que ce soit au Nord ou au Sud ; la difficulté se pose surtout au niveau des méthodes d'évaluation.

Le processus d'évaluation d'une méthode basée sur des indicateurs peut prendre différentes formes ; nous avons retenu celle présentée dans la figure 29.

La démarche de conception s'est basée quant à elle sur le cycle d'implantation d'indicateurs de développement durable proposé par Vivre en Ville (2001), présenté dans la Figure 30.

Etant donné que les systèmes d'élevage bovin laitier, constituent l'objet de notre étude ; les grandes lignes proposées à la fin de cette partie ; sont orientées globalement pour guider l'élaboration d'indicateurs de durabilité des exploitations agricoles à orientation élevage bovin laitier.



Figure 29 : schéma de la démarche d'évaluation.

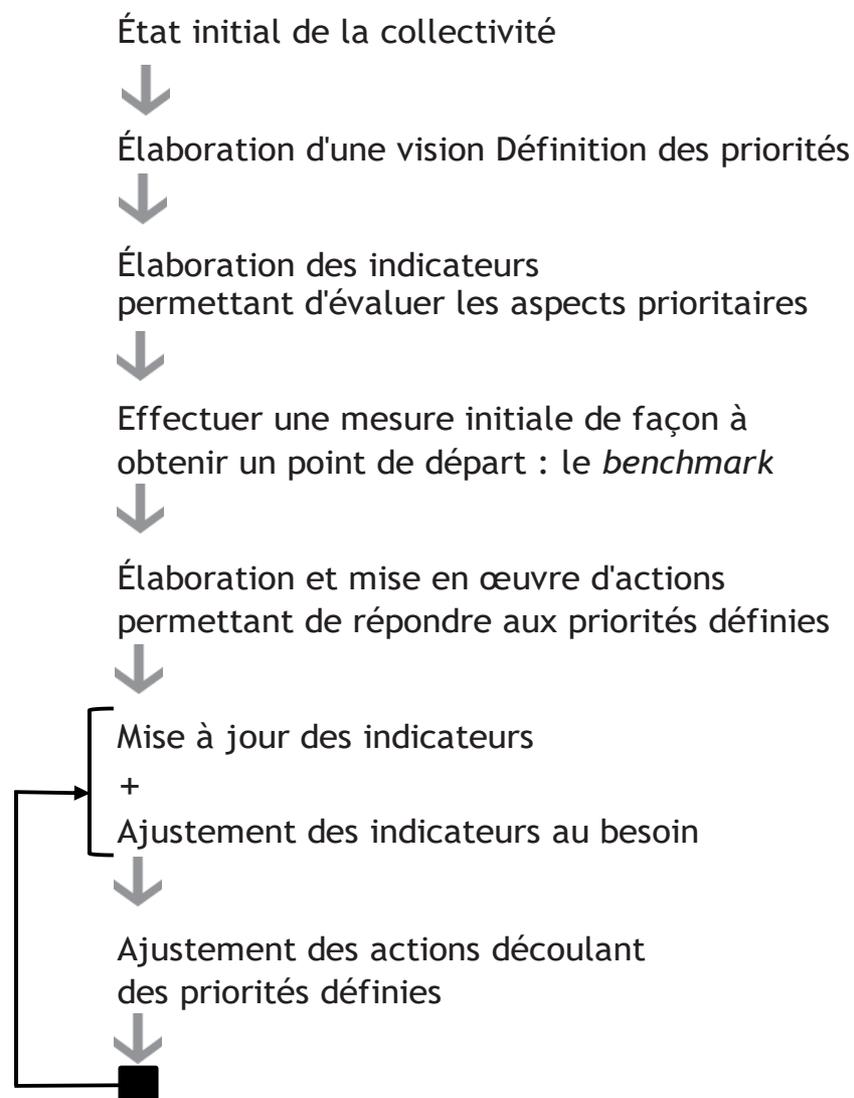


Figure 200 : Le cycle d'implantation d'indicateurs de développement durable. (Vivre en Ville, 2001)

5.2. Pourquoi IDEA n'est ni adaptée ni adaptable à notre contexte ?

La méthode IDEA est construite selon une démarche experte, associée à la construction d'indicateurs de durabilité selon les cinq étapes suivantes (Vilain, 2008) :

- La définition d'objectifs,
- Le choix d'hypothèses et de variables motrices ; il s'agit de définir les pratiques favorables et défavorables, de les évaluer et de les pondérer positivement ou négativement selon leur importance sur le système et selon leurs impacts sur le milieu et l'environnement,
- La création d'indicateurs associés,
- La détermination de seuils de référence ou le choix de normes,
- La validation à partir de tests.

Cette méthode réunit un grand nombre de variables qui reflètent les différents aspects de la durabilité. Elle présente l'avantage de présenter un guide d'utilisation accessible, simple et applicable à une large gamme de systèmes agricoles. Mais il faut admettre, qu'elle présente aussi des limites quant à la transposition de ces indicateurs dans un pays très différent de son pays d'origine à plusieurs niveaux (environnemental, social, économique, politique et historique).

Dans la méthode IDEA (2000), la multifonctionnalité de l'agriculture est considérée d'un point de vue normatif, comme traduit dans premier article de la loi d'orientation agricole de la France du 9 juillet 1999 qui stipule : « la politique agricole prend en compte les fonctions économique, environnementale et sociale de l'agriculture et participe à l'aménagement du territoire, en vue d'un développement durable. Elle a pour objectifs (...) la production de biens agricoles, alimentaires et non alimentaires de qualité (...) la mise en valeur des productions de matières à vocation énergétique ou non alimentaire dans le but de diversifier les ressources énergétiques du pays (...) la préservation des ressources naturelles et de la biodiversité (...) » Les diverses fonctions sociales, environnementales et économiques de l'agriculture se confondent ainsi avec les objectifs sociétaux du développement durable auxquels ce secteur est invité à participer (Ferrari, 2004).

L'application de la méthode IDEA nécessite un nombre important de données ; dont certaines sont particulièrement précises, fastidieuses voire impossible à obtenir ; il s'agit en grande partie des données comptables. En effet, les indicateurs de l'échelle économique nécessitent la disponibilité de données pour les trois dernières années (ventes, achats, les crédits, pertes, dépenses pour les constructions ou achat de matériel...), alors que leur enregistrement ne se fait

pas chez la majorité des éleveurs enquêtés. Dans le cas où ces données existent (ce qui est très rare), ce sont les éleveurs qui sont réticents à toute question en relation avec leurs gains réels. L'autre difficulté réside dans l'absence de certaines normes en Algérie (quotas, contrat territorial d'exploitation, cahier des charges...). Hors, les indicateurs calculés 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).

Tous ces inconvénients relatifs à l'échelle économique dans la méthode IDEA, ont déjà été soulevés par d'autres auteurs (Ghozlane et al, 2006 ; Far ; 2007), ce qui a justifié aussi son abandon. Par contre d'autres auteurs (Bekhouche (2004 et 2011), Benidir et Bir, (2005), Bousbia (2010), Belkhir (2013), Benidir (2015), Bir (2015), Belhadia ; Ikhlef-Mehnaoui (2015) et Ouakli (2016) ont évalué la durabilité sur cette échelle, mais ont également signalé les grandes difficultés rencontrées pour le calcul des indicateurs économiques, qu'ils ont indiquées dans les limites de leurs résultats.

Nous ne pouvons pas non plus reproduire les indicateurs et les items d'IDEA, même ceux qui sont facilement renseignés sans de grandes précautions, parce qu'il n'est pas sûr qu'ils possèdent la même pertinence et le même poids en terme de durabilité en France et en Algérie. Les résultats obtenus sur leur dynamique à long terme et la tendance générale de leur évolution justifient ce constat.

Si la France est l'un des pays les plus gros utilisateurs de pesticides dans le monde avec 75 000 tonnes en moyenne entre 2002-2006, qui imprègnent actuellement tous les milieux en France (Vilain, 2008). L'Algérie importe en moyenne 8 827 tonnes (Anonyme, 2006). Sauf qu'environ 30% des pesticides commercialisés dans les pays en voie de développement ne sont pas conformes aux standards de qualité internationaux. Même les produits très toxiques, dont l'usage a été interdit dans les pays développés sont encore largement utilisés, et avec beaucoup moins de précautions, car ils contiennent beaucoup d'impuretés très toxiques (exemple du DDT) (FAO, 2001).

Par ailleurs, l'analyse des travaux réalisés par Bekhouche (2011), Benidir (2015) et Bir (2015) dans le but d'adapter la méthode IDEA au contexte algérien, a permis de constater que les modifications apportées à cette méthode sont non seulement nombreuses et importantes mais touchent plusieurs niveaux (la structure des indicateurs, leurs pondérations, le réajustement des scores (bornes inférieure ou supérieures), la suppression et/ou le rajout d'indicateurs au sein des échelles).

D'autres part, nous avons constaté plusieurs divergences entre ces auteurs, à propos de l'impératif de modifier ou comment modifier cette méthode. A titre d'exemple, Bekhouche

(2011) a indiqué que la composante « diversité des productions » ne nécessite aucun changement, car elle est bien adaptée au contexte algérien. Alors que Bir (2015) a modifié la valeur maximale de l'indicateur « diversité animale » à 9 points au lieu de 14 points dans la grille originale. Benidir (2015) a gardé la même valeur maximale que la grille originale mais a modifié le mode de notation de l'item « Par espèce présente ». Le même auteur a estimé que l'indicateur « assolement » mérite plus d'importance dans le contexte algérien, il fait ainsi augmenter sa valeur maximale à 10 points au lieu de 8 points, en plus des modifications apportées au niveau des modalités de son calcul. Par contre, Bir (2015) a jugé que cet indicateur est surévalué dans les conditions algériennes, il lui attribue ainsi une borne inférieure à celle indiquée dans la grille d'origine ; l'indicateur « assolement » passe ainsi de 8 points à 7 points. Concernant le même indicateur « assolement » Bekhouche (2011) a gardé la même valeur maximale d'origine (10 points) en utilisant d'autres modalités pour attribuer les points au sein de l'indicateur, par exemple, 5 points sont attribués lorsqu'aucune culture n'est supérieure à 50% de la surface assolable, alors que Vilain (2000) attribue cette note lorsqu'aucune culture n'est supérieure à 35% de la surface assolable. D'autres divergences ont été retenues pour d'autres indicateurs comme la fertilisation, les pesticides...etc.

D'autant plus qu'il a été signalé par Auberger et *al.* (2016) que les outils suivant le type de méthode d'agrégation, comme IDEA, ne permettent pas de modifier la liste d'indicateurs de base ou les pondérations.

Bir (2015) a affirmé dans la partie critique de son étude, que l'hypothèse que la méthode IDEA est adaptable pour l'Algérie a été implicitement validée, sous prétexte qu'elle soit le seul outil qui propose un ensemble d'indicateurs coordonnés et caractéristiques d'une agriculture écologiquement saine, socialement équitable et économiquement viable. Et qu'elle soit un outil de référence dans plusieurs pays.

Mais il serait illusoire de penser qu'une méthode d'évaluation de la durabilité puisse exister et adaptable à tous les pays, dans tous les continents avec des niveaux de développement très différents, et qu'un système parfait (impact social positif, impact nul sur l'environnement et marge nette élevée) existe. Seule l'adaptation au cas par cas est possible en hiérarchisant les priorités (Malaval et *al.* (2011).

Nous avons compris qu'il ne pourrait y avoir de contenu de développement durable qui puisse être défini pour notre pays, sans la prise en compte de son contexte global.

Aussi le développement durable n'est pas un état harmonieux définissable une fois pour toute, qu'il s'agit d'atteindre, mais un processus continu qui doit prendre en compte l'évolution des situations, la dynamique à long terme. La vision développée dans la partie qui suit est née de

cette analyse.

5.3. Evaluation de la durabilité des exploitations agricoles en Algérie : notre vision

Parler d'agriculture durable en Algérie, renvoie à définir d'abord ce concept pour un pays *semi-aride*, très dépendant des importations pour des produits de large consommation comme le lait.

« *Le développement durable est un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs* ».

Telle est la définition la plus retenue dans le monde du concept de développement durable, proposée en 1987 par la commission mondiale sur l'environnement et le développement dans le rapport Brundtland.

Seulement, Godard et Hubert (2002) indiquent que le développement durable constitue une catégorie sémantique trouvant sa source plutôt dans le registre de l'idéologie que dans celui de la science, et affiche des enjeux et une ambition plus qu'elle ne définit par elle-même des moyens et critères, et qu'elle ne débouche sur la mesure d'une grandeur définie.

Nous avons retenu aussi, que les questions clés de la notion de durabilité sont le maintien d'un certain niveau de stock de capital en ressources naturelles, humaines et aussi les ressources créées par l'homme, tout en garantissant efficience et équité.

En relation avec *les stocks*, il existe deux types de durabilité : forte et faible. La durabilité forte exige la conservation du capital total, et du capital naturel critique (Pearce et Atkinson, 1993 ; Faucheux et O'Conor, 1998). Dans la vision de la durabilité forte, toutes les espèces ont un droit égal à la vie. C'est ce type de durabilité qui est retenue par les concepteurs de la méthode IDEA (Zahm et al., 2019), élaborée essentiellement pour les grands systèmes agricoles en France, et qui sont nombreux.

Dans la durabilité faible, le développement durable stipule qu'un certain bien-être puisse durer dans le temps, et comme il est difficile de déterminer le niveau critique de capital naturel à préserver (OCDE, 1995), il est également possible d'offrir aux générations futures des richesses qui soient globalement équivalentes à celles qui existent actuellement, et contrairement à la durabilité forte, la nature est protégée dans le souci bien compris de l'homme, et la primauté revient à l'homme.

Dans le cas d'un pays en voie de développement, ce type de durabilité est plus adapté et plus facile à faire accepter à la communauté.

Concernant la deuxième clé de la durabilité, qui est *l'efficience*. Etant donné que les ressources

sont rares, et que certaines sont non renouvelables et ne peuvent être remplacées par d'autres, elles doivent être combinées de telle manière que le bien-être, puisse être maximalisé au fil du temps. Mais arriver à une efficacité intergénérationnelle est difficile, puisqu'on ignore l'évolution réelle de la demande future, ainsi que les progrès possibles en technologie. Si l'on veut s'inscrire dans une perspective de durabilité, nous devons corriger les insuffisances actuelles en matière *d'efficacité technique et biotechnique*, et d'appliquer un certain niveau de sauvegarde (réserve minimale) fondé sur les hypothèses à propos des besoins futurs.

Enfin, pour la troisième clé qui est *l'équité*, elle est de deux types intra générationnel et intergénérationnel. Si le premier type d'équité stipule que toutes les sociétés doivent avoir accès aux ressources pour obtenir un niveau de bien-être, dans le deuxième les générations futures doivent avoir accès à des richesses suffisantes, leur permettant aussi d'obtenir un niveau de bien-être qui soit comparable à celui de la génération actuelle. Dans le « chapitre 14 » de l'Agenda 21, il a été mentionné que le principal objectif d'un développement agricole durable est : « d'assurer une augmentation de la production alimentaire de manière durable et d'améliorer la sécurité alimentaire ». A priori, la satisfaction des besoins présents et la sécurité alimentaire restent toujours au premier rang !

En Algérie, le choix est souvent difficile lorsque les aliments de grande consommation sont importés en masse, et qu'il faudra faire face à de fortes demandes croissantes. Comment peut-on concilier deux visions de développement, aussi antagonistes ? Il semblerait que l'Algérie politique soit encore restée centrée sur une approche du développement, qui aspire d'abord à assurer à sa population des objectifs de « besoins vitaux ».

Du point de vue économique, la durabilité caractérise généralement le développement d'une économie où le bien-être des agents évolue de manière non décroissante dans le temps. La non-décroissance de la consommation par tête au cours du temps rend compte de la signification du développement durable proposée en 1987 (Ferrari., 2004). L'intensification des systèmes agricoles et d'élevage apparaît ainsi comme un objectif incontournable, compte tenu de l'insuffisance de l'offre en produits animaux sur le marché Chehat et Bir (2008). Mais à ce stade-là, un autre questionnement s'impose, c'est le cas de l'intégration du bovin laitier, son autonomie et sa durabilité dans un milieu d'habitude réservé à d'autres types d'élevage parce qu'ils sont adaptés depuis longtemps et valorisent mieux les espaces Bir (2015).

A partir de toutes ces réalités, nous proposons d'adopter plutôt la définition suivante dans une approche spécifique pour l'Algérie, à propos du concept du développement agricole durable « *c'est le développement qui permet la croissance des productions dans les zones agro écologiques favorables, en utilisant des technologies adaptées et économes en intégrant*

l'écologie dans les modes de production. »

Dans le cas de l'élevage bovin laitier, cela signifie que les éleveurs sont appelés d'abord à améliorer l'*efficience* du matériel animal, ce qui permettra de maximaliser les rendements des vaches laitières, particulièrement celles de races importées, qui coutent très cher. Idem pour le matériel végétal cultivé. Cela ne peut être réalisable concrètement, que dans les zones à fortes potentialités agro écologiques, qui peuvent offrir des possibilités pour le développement et l'intensification, ainsi que l'adaptation du matériel (animal et végétal) exotique et performant génétiquement.

Pour promouvoir des systèmes d'élevage plus durable, dans les conditions environnementale, économique, sociale et politique de l'Algérie, nous retenons l'approche de « l'intégrité fonctionnelle » proposée par Thompson (1997). Cette approche s'appuie sur les relations systémiques, qui s'établissent entre les pratiques de production, les processus écologiques et les processus sociaux. Concernant les systèmes d'élevage bovins laitiers, cette approche aura plutôt pour objectif de prévenir toute irréversibilité dans les changements, qui affectent nécessairement des systèmes d'élevage en voie d'intensification.

A cet effet, nous devons affiner nos connaissances sur les points critiques des relations, qui s'établissent au sein des systèmes agricoles et d'élevage eux-mêmes en Algérie, entre ces systèmes et les écosystèmes naturels, ainsi qu'entre eux et les systèmes sociaux. Ce qui suppose de s'accorder localement, sur des procédures de mesure acceptables dans les territoires concernés, donc sur des indicateurs locaux.

Evaluer nos systèmes agricoles et d'élevage, requière une équipe pluridisciplinaire, et une expertise sur les processus d'organisation et de fonctionnement des exploitations, afin d'identifier les indicateurs les plus pertinents.

Deux convictions nous ont donc motivés dans notre démarche :

- La première, est qu'il ne peut pas y avoir un modèle unique d'agriculture durable qui s'appliquerait partout et qui conviendrait à tous. Adapter une méthode conçue pour satisfaire aux besoins d'un pays développé pour l'Algérie, est une démarche qui apparait (au départ) fascinante, mais qui risque de biaiser la réalité.
- La deuxième, est que l'évaluation de la durabilité de l'agriculture est devenue un défi majeur pour la recherche, et l'appui au développement des politiques agricoles en Algérie, donc la nécessité de s'entendre sur des indicateurs pertinents.

Nous avons proposé quelques lignes indicatrices accompagnées d'un justificatif. Elles peuvent nous orienter dans l'élaboration de tels indicateurs, ou au moins susciter le dialogue pour trouver une meilleure voie d'appréhender la durabilité agricole dans notre pays.

5.4. Cadre conceptuel

Toute méthode d'évaluation de la durabilité implique un cadre conceptuel. Ce dernier sert à expliquer les choix méthodologiques ; pourquoi choisir cette approche et pas l'autre ? Pourquoi choisir ces indicateurs et pas d'autres ? Comment sont-ils structurés et organisés ? Quelles sont les règles d'agrégation ou d'évaluation retenues ?

Aucun cadre conceptuel pour un développement agricole durable des exploitations, n'a été initié auparavant en Algérie. C'est l'un des critères innovants de cette étude.

Une large documentation a permis de prendre connaissances des démarches adoptées lors de l'élaboration des méthodes d'évaluation de la durabilité agricole. Les étapes d'une évaluation multicritère d'un système de production agricole décrites par Acosta-Alba et Van Der Werf (2011) et Aubergeret *al.* (2013) nous ont été d'une grande utilité.

5.5. L'approche

L'évaluation de la durabilité agricole peut être réalisée selon deux approches : la première est l'approche évaluative basée sur les objectifs normatifs de l'agriculture durable, c'est l'approche normative adoptée par le comité scientifique de la méthode IDEA (versions 2000, 2003 et 2008).

La deuxième est l'approche évaluative qui s'appuie sur les propriétés des systèmes agricoles durables, l'autonomie, la robustesse, la capacité productive et reproductive de biens et services, l'ancrage territorial et la responsabilité globale. Elles sont issues de l'organisation du système de production, notamment des interactions entre ses sous-systèmes et des interactions avec son environnement (Gliessman, 2005). C'est cette deuxième approche que nous préconisons pour l'élaboration de notre méthode.

Vu les difficultés rencontrées sur le terrain, soit pour avoir la totalité des données, et/ou des données fiables ; il est très important (dans une première étape) de ne pas s'embrouiller avec un nombre élevé d'indicateurs. Ce qui risque de rendre la recherche complexe. Nous préconisons ainsi de concevoir un nombre limité d'indicateurs ; les plus simples possible ; facile à calculer, nécessitant des données accessibles sur le territoire national, et surtout ciblant les enjeux majeurs en Algérie. C'est une caractéristique de la méthode RISE, qui est basée sur 10 indicateurs pour les trois échelles agro écologique, socio territoriale et économique.

Selon Landais (1998), les principes d'une gestion durable doivent d'abord (débat social) être traduits sous la forme d'un ensemble cohérent de ce qui est appelé " valeurs-objectifs ". Le partage de ces valeurs d'ordre philosophique, éthique, politique, est une condition indispensable au déclenchement de l'action collective. Dans un second temps (débat technique) ces valeurs

doivent elles-mêmes être déclinées en un ensemble de critères de performances, dont l'utilisation débouchera enfin sur l'élaboration de normes et de références pour l'action.

Les deux phases de l'opération de traduction (qui dans la réalité ne se déroulent pas de manière successive, mais itérative) doivent logiquement, et c'est un point important, mobiliser des collectifs de nature différente : schématiquement, c'est à des collectifs sociopolitiques que revient le rôle de définir les valeurs-objectifs, et à des collectifs formés de scientifiques, de techniciens et de professionnels que revient celui de produire les connaissances nécessaires puis d'élaborer les références pour l'action.

En pratique, la fonction des connaissances ainsi produites sera à la fois objectivante et normative. La fonction d'objectivation, qui s'incarne dans le " diagnostic de situation ", joue un rôle essentiel pour le déclenchement de l'action, par la prise de conscience de l'écart entre, d'une part, la situation réelle et son évolution et, d'autre part, la situation et l'évolution souhaitable, définies à la lumière des valeurs-objectifs retenues. Le diagnostic permet en outre de définir le contenu de l'action. La fonction normative des connaissances se traduit par l'élaboration de normes et de références, puis leur utilisation pour guider et évaluer l'action.

5.6. La dimension

Les trois dimensions de la durabilité doivent être intégrées, ce qui nous amène à chercher des indicateurs qui renvoient à l'agro écologie, le socio territorial et l'économie. La notion de durabilité amène à établir des indicateurs combinant trois dimensions. La première est systémique : il s'agit d'appréhender simultanément les aspects économiques, environnementaux et sociaux de l'agriculture. La seconde dimension est temporelle et spatiale : il s'agit d'évaluer des effets susceptibles de se manifester dans la durée et dans l'espace (comme la désertification et la salinisation en Algérie). Enfin, la troisième dimension est d'ordre éthique : la durabilité se fonde sur un système de valeurs, comme l'impératif de la conservation des forêts et du littoral algérien.

5.7. L'échelle

Le souci de parvenir à la *viabilité des exploitations* signifie le déclenchement d'un processus de mise à niveau ; la mise à niveau entendue comme ayant les capacités de dégager des avoirs productifs et d'en tirer des avantages durant une longue période et avoir des capacités, signifie disposer de moyens suffisants pour entreprendre l'acte de production. En tirer des avantages signifie améliorer la productivité ; être compétitif par rapport au marché local et, à moyen terme avec l'intégration de notre agriculture au contexte mondial et au marché international.

L'expérience montre que l'unité du problème agricole en Algérie n'est perçue qu'à partir de l'exploitation agricole (Mesli, 2008), car l'agriculture est diverse ; multiple. Aussi parce que l'exploitation agricole a constamment constitué le centre d'intérêt depuis le PNDA, sa viabilité apparaît dans la place très importante qu'elle devait occuper comme acteur de base du développement tant au plan décisionnel que producteur et ce, pour une agriculture économiquement viable. Les systèmes d'élevages bovins laitiers sont des systèmes qui naissent, évoluent et disparaissent. L'étude de la durabilité de la filière laitière en Algérie peut constituer aussi une échelle d'étude importante que l'exploitation, et un vecteur de développement durable. Cette échelle peut parfois fournir des informations difficiles ou impossibles à obtenir au niveau « Exploitation ».

5.8. L'objectif de l'évaluation

La méthode IDEA, a été conçue dans un but pédagogique pour sensibiliser les étudiants, les enseignants, et les agriculteurs soucieux et désireux de faire évoluer leurs exploitations vers des systèmes plus durables, à travers une auto évaluation volontaire. Elle est devenue un outil de formation et de débat, et/ou de diagnostic et de pilotage.

Le niveau d'instruction moyen de la majorité des éleveurs (dans notre étude trois éleveurs sur 39 seulement avaient un niveau universitaire) constitue un facteur limitant pour qu'ils développent des préoccupations, autres la maximisation de leurs revenus, et un meilleur niveau de vie.

Dans cette situation, il est donc intéressant de concevoir une méthode d'évaluation de la durabilité agricole, destinée aux institutions de l'Etat capables d'apporter et d'orienter efficacement les éleveurs à adopter des pratiques plus rentables économiquement, économes et respectueuses de l'environnement.

Les thématiques les plus urgentes à prendre en considération dans une évaluation de la durabilité d'exploitations bovines laitières sont :

- L'autosuffisance laitière
- La préservation et la valorisation de l'eau
- La résilience des systèmes de production face aux changements climatiques par l'adaptation et la diversification
- La préservation des sols contre la désertification, l'érosion et la salinisation.

C'est donc encourager les pratiques qui répondent aussi bien à l'autonomie alimentaire, la résilience des systèmes de production, l'adaptation, la diversification, la préservation du couple (sol- eau) et la valorisation de l'eau. Dans l'adaptation, il est question d'intégrer la biodiversité

et la valorisation du patrimoine génétique local qu'il soit animal ou végétal.

5.9. Définition des critères de durabilité en Algérie

Pour mesurer les trois dimensions de la durabilité, il est nécessaire de définir les grands enjeux pour l'Algérie, puis de les décliner comme indiqué par Auberger et al (2016) en un ensemble de critères pour chaque dimension.

5.10. Grandes lignes : précurseur pour l'élaboration d'indicateurs de durabilité agricole en Algérie

Il n'existe pas de « liste idéale » d'indicateurs. Ils doivent posséder une légitimité dans les champs scientifique et politique. Arfini et al. (2002) ont indiqué que différents travaux, relatifs à l'évaluation de la multifonctionnalité de l'agriculture, ont conduit à l'élaboration d'indicateurs pour de nombreux pays européens). Selon Ferrari (2004) la plupart d'entre eux ont pour particularité de ne pas être fondés sur des approches théoriques. Le même auteur a indiqué que cette tendance existe d'ailleurs au sein de nombreux organismes qui élaborent des indicateurs du développement durable à partir de cadres conceptuels très différents.

Les indicateurs constituent pour les pays en voie de développement, une lourde charge pour leur élaboration. Mais, il faut reconnaître l'effet d'impulsion et d'entraînement que peut avoir l'élaboration des indicateurs sur ces pays pour améliorer leur gouvernance (Aoul, 2010).

Quel que soit le contexte de leur élaboration, les indicateurs doivent être surtout *Pertinents* c'est-à-dire qu'ils doivent être adéquats au référent (concept, situation ou objectif). Que leur construction soit rendue *transparente* ; et que des processus participatifs contribuent à baser leur choix et leur définition sur la détermination d'objectifs et de priorités politiques.

Faire appel à des représentants potentiels des agriculteurs et des éleveurs, du secteur public, des institutions du MADR et de la recherche, des universités et des écoles dans différentes disciplines, des associations des producteurs, du service et association des consommateurs, des industriels de l'agroalimentaire privés et publiques. L'interprétation d'un indicateur est facilitée par l'établissement de valeurs de référence, définissant le niveau souhaitable de l'indicateur.

Les indicateurs peuvent résulter d'un ensemble de mesures, de calcul d'indices comme ils peuvent être basés sur les systèmes construits par des experts (Girardin et al, 2005). L'implication des experts est très recommandée, pour apporter des jugements difficiles, car il existe un manque important en références et en données en Algérie.

Nous proposons dans ce qui suit quelques lignes ou thématiques, qui peuvent faciliter

l'orientation dans le choix ou l'élaboration de nouveaux indicateurs. Elles ont été formulées sur la base des résultats de nos enquêtes, des travaux sur des thématiques qui représentent des facteurs limitant pour le développement agricole et de l'élevage laitier en Algérie.

NB : les indicateurs de la méthode IDEA qui paraissent pertinents peuvent être repris mais à l'état brut. C'est-à-dire qu'ils doivent faire l'objet d'une discussion collective, repenser sa vraie signification dans le contexte local, déterminer son poids réel par rapport aux conditions agro écologiques et climatiques et son degré de contribution pour atteindre les objectifs politiques. Et enfin le hiérarchiser par rapport à l'ensemble des indicateurs validés au final dans la nouvelle méthode.

5.10.1. Mise en place des grandes lignes : précurseur de l'élaboration d'indicateurs

5.10.1.1. Polyculture-élevage

L'idéal agronomique que représente le système polyculture-élevage, est sa contribution dans l'économie circulaire à faire face à différentes crises climatique et économique. Synonyme de résilience des systèmes, il s'appuie sur quelques pratiques clés (Institut de l'élevage, 2011) :

- La recherche d'une bonne valorisation des déjections animales permettant la reproduction de la fertilité des sols (structure, comportement physique et hydrique, fonctionnement biologique).
- La pratique de rotations culturales longues.
- La fourniture d'alimentation (et de litière) aux animaux par la mobilisation des productions végétales diverses.

Cet ensemble de pratiques, permet de gérer de façon plus locale et moins coûteuse les cycles de l'eau, du carbone, de l'azote, des minéraux (P, K, Ca), de diminuer les coûts de transport des matières organiques, et de favoriser le recyclage de la biomasse.

5.10.1.2. Protection du sol

Les terres du pays sont fortement menacées par les phénomènes de désertification, accentué par l'extension des superficies cultivées notamment dans la steppe, la déforestation et les terres nues.

Ce phénomène ne concerne pas la France, ce qui justifie son absence dans la méthode IDEA. Alors qu'il constitue l'un des risques majeurs en Algérie (MATE, 2001), auquel il faudra donner beaucoup d'importance dans une méthode algérienne.

La dégradation des sols est aussi le résultat de l'appauvrissement des sols en capital humique, la surexploitation, la pollution et les techniques de cultures mal adaptées.

Comme pour la désertification, la salinisation ne doit pas être négligée dans notre contexte. La mise en œuvre des techniques de lessivages et de traitement des sols, sont des pratiques à encourager, pour éviter leur salinisation et assurer leur conservation.

5.10.1.3. Autonomie alimentaire

Le modèle d'élevage laitier le plus répandu en Algérie, repose sur un système fourrager où les céréales constituent la composante dominante. La dominance des céréales dans les calendriers fourragers dans les élevages algériens, se fait au détriment des légumineuses. Les systèmes sont devenus très dépendants de l'approvisionnement en sources protéiques importées (tourteaux de soja), et l'utilisation du concentré en excès.

La diversification végétale doit par conséquent, s'appuyer sur la diversité fourragère en familles botaniques. Diversifier au sein des céréales (avoine, orge, triticale, maïs, ...etc.), ne signifie pas forcément l'autonomie alimentaire dans une exploitation bovine laitière. Car l'autonomie protéique, est aussi un enjeu pour le développement de la production laitière en Algérie.

Les unités fourragères fournies par les espaces varient fortement, en fonction de l'étage bioclimatique et édaphique en Algérie. La notion du chargement dans des conditions de productions fourragères aussi aléatoires, ne renseigne pas d'une manière fiable sur le degré d'autonomie fourragère des exploitations en Algérie (Bouzida et *al.*, 2010). Un indicateur construit sur la base du rendement en MS à l'hectare est nécessaire dans notre contexte.

5.10.1.4. Bilan fourrager de l'exploitation :

L'ampleur du déficit fourrager est alarmante en Algérie et concerne de surcroît toutes les régions (Amellal, 1995 ; Bouzida, 2008 ; Merouane, 2009 et Soukehal 2013). Les bilans fourragers marqués par un fort déficit représentent une menace pour la durabilité des systèmes d'élevage herbivores en Algérie (Chehat et Bir, 2008 ; Makhlouf, 2015).

5.10.1.5. Utilisation des ressources locales

L'utilisation des ressources locales participe à limiter les besoins en fertilisants chimiques, nuisibles à l'environnement, qui coutent chers et non disponibles sur le marché, au moment opportun pour beaucoup d'agriculteurs.

La valorisation d'espèces végétales locales et leur utilisation dans l'alimentation des animaux d'élevage. Elles ont l'avantage d'être résistantes aux maladies et bien adaptées aux conditions agro écologiques locales, comme le caroubier valorisé par des éleveurs enquêtés dans la région de Tizi-Ouzou.

5.10.1.6. Pratiques alimentaires

Plusieurs études ont montré le caractère excessif, dans l'utilisation des concentrés en élevage bovin laitier dans notre pays. Cette pratique est devenue courante, et tend à se généraliser en raison du déficit fourrager. Aujourd'hui la quasi-totalité de la production d'orge est destinée aux cheptel, et l'extension des superficies ensemencées en orge, se fait aujourd'hui même dans les zones les moins propices à la culture d'orge (Chehat et Bir, 2008).

L'excès dans l'utilisation des concentrés est une pratique à sanctionner. Car les matières premières proviennent des importations, qui renforcent encore plus notre dépendance à l'international. D'autre part, trop de concentré dans la ration est synonyme de l'augmentation du coût de revient du litre de lait pour l'éleveur. Par ailleurs, l'excès en énergie provenant du concentré est l'une des principales causes des acidoses, fréquentes chez la vache laitière en Algérie (déséquilibre énergie/azote). Il est fort intéressant de considérer les pratiques alimentaires à travers un indicateur, construit autour de la part du concentré dans la ration totale en matière sèche (MS), et/ou le rapport entre les unités fourragères pour la production du lait (UFL) provenant du concentré, et celles provenant de la ration totale (UFLc/UFLt).

5.10.1.7. Efficience du facteur animal

Le rendement laitier par vache et par an, représente en Algérie un indicateur pertinent pour évaluer la durabilité des exploitations bovines laitières. Les vaches importées doivent fournir les productions qu'elles peuvent synthétiser, c'est à l'éleveur d'améliorer les pratiques et les conditions d'élevage.

Par ailleurs, les mauvaises performances enregistrées dans notre pays sont synonymes, d'une contribution plus élevée en équivalent CO₂ par kg de lait, ou par Kg de viande produit. Ce qui augmente la contribution des systèmes d'élevage au réchauffement climatique.

Si en milieu favorable, on peut économiquement adapter par une artificialisation, le milieu à l'animal pour accroître ses performances, dans les zones où les milieux défavorables dominent, c'est l'animal qui doit s'adapter aux contraintes du milieu pour que l'activité d'élevage demeure rentable. Sensibiliser et encourager les éleveurs en Algérie à choisir, parmi les races importées, celles qui s'adaptent le mieux à nos conditions climatiques est important.

5.10.1.8. Préservation et valorisation de l'eau

L'Algérie est au centre du MENA (Middle-East and NorthAfrica), la zone la plus déficitaire au monde en eau (Mouhouche, 2012). Cet expert en hydraulique recommande l'optimisation de toutes les ressources existantes, notamment la collecte des eaux pluviales, le recyclage des eaux de rejets et l'utilisation de l'eau dessalée.

Le système d'irrigation doit être de type localisé, économe comme le goutte à goutte qui

permet d'économiser jusqu'à 50% de l'eau. Il n'est malheureusement utilisé que sur 20 à 25% des surfaces agricoles du pays. Le système d'irrigation par aspersion sous toutes ses formes, est aussi économiseur d'eau après le goutte à goutte.

- Synchronisation des applications d'eau avec les périodes végétatives les plus sensibles (pratique à encourager).
- Productivité de l'eau (kg MS supplémentaire/m³) (la quantité de matière sèche supplémentaire obtenue sur les parcelles irriguées, par m³ d'eau d'irrigation) (INRA, 2011).

5.10.1.9. Stabilité du foncier agricole ou Accès au foncier agricole

C'est un critère important dans notre contexte. Les exploitants algériens n'investissent pas, car le statut de la terre ne le permet pas. 82 % des éleveurs enquêtés dans notre étude sont contraints de louer des terres, allant de 10 jusqu'à 96% de leurs terres totales. La location des terres représente 45% de la SAU du dispositif enquêté.

Par ailleurs, Makhlouf (2015) a indiqué, dans sa synthèse en se basant sur le dernier recensement, que 76% des exploitants agricoles ont un statut de propriété privée, et occupent 69 % de la SAU du pays, mais seulement 11,73 % de ces exploitants (possédant 12,89 % de la SAU du pays), sont en possession d'un acte de propriété officiel, pouvant faire l'objet d'une transaction foncière, et d'hypothèque lors d'un crédit bancaire. Le reste des exploitations privées sont partagées entre, les exploitations qui sont dépourvues d'acte de propriété, soit 24,65 % du total, et les exploitations qui sont dans une situation d'indivision, et sans aucun acte de propriété (problème d'héritage et de succession), soit 25,49 % du total (représentant 31,03 % de la SAU du pays).

La méthode IDEA s'intéresse aux dimensions des parcelles, les grandes dimensions en raison de leur sensibilité à l'érosion sont pénalisées, alors que les petites dimensions posent d'autres types de problèmes, comme l'efficacité du matériel. Dans le contexte algérien, la question du foncier qui désigne l'ensemble des droits d'accès, d'exploitation et de gestion s'exerçant sur la terre, demeure au cœur du développement agricole, et reste la première préoccupation de l'ensemble de nos agriculteurs (Mesli, 2008).

Il ressort à partir des textes de lois et décrets, portant orientation foncière, que la concession est le mode unique, d'exploiter les terres agricoles relevant de l'Etat, et la nécessité d'établir un lien juridique permanent entre le propriétaire et la propriété d'une part, et entre l'exploitant et la terre qu'il met en valeur d'autre part, en vue de libérer les initiatives.

Ces lois, ne sont pas en mesure de sécuriser le foncier de nombreux agriculteurs, alors que la

sécurité du foncier est importante pour la production agricole, à cycle en général assez long (Bonnemaire et Deffontaines, 1979). C'est un critère qui devient moins accessible, lorsque l'accroissement du prix des terrains est considérable, et peu compatible avec le revenu des éleveurs.

Un indicateur peut être formulé autour du pourcentage (%) des terres louées (nombre d'année en location), le pourcentage (%) des terres en propriété et le pourcentage (%) des terres communes.

5.10.1.10. Efficience de la terre (rendement à l'hectare)

L'efficience de la terre est perçue à travers sa production de matière sèche à l'hectare. Les unités fourragères fournies par les espaces, varient fortement en fonction de l'étage bioclimatique et édaphique. La notion du chargement dans des conditions de productions fourragères, aussi aléatoires que celles de notre pays, ne renseigne pas justement sur le degré d'autonomie fourragère des exploitations (Bouzida et al., 2010). Un indicateur basé sur le nombre d'UF/UGB semble plus judicieux.

Cela nécessitera la mise en place d'une base de données régionales et nationale, qui soit fiable et actualisée, des rendements fourragers et de la valeur alimentaire des fourrages, celles des prairies et des jachères en particulier.

5.10.1.11. Résorption de la jachère

La jachère est une pratique acquise historiquement par les paysans, et a été généralisé en Algérie suite à des programmes de soutiens antérieurs. Sur 8,5 millions d'ha de SAU, 40% (soit 3.4 millions d'ha) restent en jachère chaque année, souvent dans des conditions pédoclimatiques favorables à une mise en culture (Belkhiri, 2014). La jachère est une pratique qui entrave l'impératif de la sécurité alimentaire du pays ; elle induit une diminution de la superficie agricole par habitant, et elle n'est pas sans impact économique sur le revenu des éleveurs. D'autres conséquences négatives peuvent se répercuter sur l'emploi, le niveau de vie, et l'environnement notamment l'érosion du sol. A cet effet, un programme de la résorption de la jachère a été élaboré en 2009, car la suppression de la jachère s'est avérée importante, pour servir à la culture d'espèces d'intérêt national. Elle peut être supprimée selon Anonyme (2009), au niveau des zones où la pluviométrie est supérieure à 600 mm/an, et fortement résorbée dans les zones recevant entre 350 et 600 mm/an.

Des changements de pratique s'avèrent nécessaires en Algérie, pour aller vers une agriculture économiquement viable, reposant sur une production de qualité, de quantité et même de diversité. Face à une SAU très réduite, la résorption de la jachère en Algérie devient

aujourd'hui, une action à encourager pour assurer un revenu supplémentaire à l'éleveur cultivateur, elle s'inscrit aussi dans le contexte de diversité.

La résorption de la jachère, concorde avec l'un des principaux objectifs de la politique agricole actuelle du pays, notamment l'agrandissement de la SAU par la mise en valeur des terres, pour subvenir aux besoins alimentaires de la population.

Nous avons recensé dans notre étude 82 ha de terres laissées en jachère, soit 11,65 % de la SAU totale des éleveurs que nous avons enquêtés. Encourager les éleveurs à cultiver toutes les terres, permettra d'améliorer l'apport en biomasse végétale pour les exploitations, et de protéger les sols par une couverture végétale.

Nous suggérons la formulation d'un nouvel indicateur, autour du pourcentage (%) des terres laissées en jachère, dans l'exploitation.

5.10.1.12. Environnement socio territorial

Il n'existe aucune définition scientifique, ni aucune norme officielle du « socialement équitable », c'est une notion qui dépend de l'opinion de la société (Viaux, 2004). L'échelle sociale est selon Lehman (2000), la dimension la moins documentée. La durabilité sociale des systèmes d'élevage de montagne, passe par l'acceptabilité de la profession d'éleveur, ce que Landais (1998) appelle la « vivabilité », mais aussi par le maintien d'une place à cet élevage dans la société actuelle.

C'est pour cela, qu'il est impératif de redéfinir à chaque fois cette échelle (les composantes et les indicateurs), avec un point de vue interne à l'exploitation, puis par un point de vue de la société. Les attentes et les préoccupations urgentes de la société algérienne, sont principalement l'éducation, la santé, le travail et le niveau de vie.

La pauvreté est un phénomène essentiellement rural, et le secteur agricole joue un rôle primordial pour lutter contre ce fléau (Fontan, 2006), les filières vivrières devraient en particulier être privilégiées.

5.10.1.13. Taux d'analphabétisme dans les ménages ou taux de scolarisation des enfants

De nombreuses études ont montré que les lieux de résidence des exploitants familiaux, ont souvent été déterminés par la scolarité des enfants. Le développement des moyens de transport dans les zones rurales, favorisés par les travaux routiers de désenclavement, a favorisé les déplacements pendulaires entre les lieux de résidence et les lieux d'activité (Arfa-Cherfi, 2006 ;

Bouatrous, 2017). Aujourd'hui, habiter sur le lieu d'activité n'est plus une nécessité pour beaucoup d'agriculteurs familiaux. C'est plutôt l'éloignement des écoles et des centres de soins qui menace la durabilité de l'exploitation.

5.10.1.14. Diversification des clients

Sécuriser sa vente de lait en Algérie, renvoie à l'idée de vendre son lait à plus d'une laiterie, pour permettre à l'éleveur de sécuriser l'écoulement de la totalité de son produit, sur toute l'année. Les laiteries en Algérie, ont des capacités de transformations qu'elles ne peuvent dépasser, alors que les quantités de lait frais ont un caractère saisonnier, c'est-à-dire faibles en été et fortes au printemps. Les éleveurs déclarent qu'ils se retrouvent, avec un excédent de lait pendant la forte saison, et qu'ils ont du mal à vendre lorsqu'ils ne sont conventionnés qu'avec une seule laiterie.

5.10.1.15. Pluriactivité des ménages

Dans les pays en voie de développement, la pluriactivité est principalement un moyen de survie. L'agriculture ne garantit pas un revenu suffisant, pour 72 % des pauvres qui vivent dans les zones rurales (Banque mondiale, 1997). Depuis 2006, la pluriactivité est encouragée en Algérie en raison de son importance dans le maintien de la population rurale, pauvre et marginalisée, ainsi que dans la création de l'emploi. Elle favorise la diversification des activités et la pluriactivité des ménages (Bouchakour et *al.*, 2018). La pluriactivité en Algérie, participe à la survie de l'agriculture algérienne, qui fait face aux pressions exercées par les secteurs non agricoles en compétition, et l'accroissement de la contrainte financière. Elle peut être ainsi considérée comme un moyen pour soutenir l'agriculture et la paysannerie. En effet, La pluriactivité se perpétue de nos jours, comme une nécessité dans une région où l'emploi est rare, et où il est difficile pour les agriculteurs de vivre du seul revenu agricole, comme c'est le cas dans notre pays (Bouchakour et *al.*, 2018)

5.10.1.16. Energie

Si dans la méthode IDEA, la dépendance énergétique est calculée par rapport à la surface, dans notre contexte, il est intéressant de quantifier la consommation énergétique par unité de production, soit par kg de produit et donc agir sur la production alimentaire.

5.11. Le système de notation

Ce que nous suggérons contrairement à la méthode IDEA, est de hiérarchiser les indicateurs une fois élaborés et validés. Le poids de l'indicateur est en fonction de l'importance de l'information qu'il véhicule, en termes de priorités nationales. Que représente par exemple le paysage devant le manque d'eau en Algérie, ou encore devant l'éloignement des écoles ou des centres de soins pour les familles ?!

Dans le contexte français, la dimension écologique est la plus importante à régler (Vilain, 2000), car l'impact des grandes exploitations agricoles, dominantes en France, est très élevé. A cet effet, le nombre d'indicateurs le plus élevé concerne l'échelle agro écologique dans la méthode IDEA. Alors que l'échelle économique, contient un nombre réduit d'indicateurs allant de 10 à 25 points au maximum. Pour chaque échelle, Briquel et *al.* (2010) ont indiqué que le nombre d'indicateurs retenu dépend de la dimension du champ scientifique appréhendé, et de sa diversité. Ainsi, il faudra plus d'indicateurs pour les échelles agro-écologique et socio-territoriale en France, que pour l'échelle économique.

En Algérie, l'échelle économique est celle qui pénalise la pérennité des exploitations agricoles. Les contraintes économiques des éleveurs, sont prioritaires par rapport aux pratiques qui ont un avantage zootechnique (Bousbia, 2015). Ainsi, nous suggérons que cette échelle soit attribuée d'une valeur plus importante, que les échelles agro écologique et socio territoriale. Par exemple : l'échelle agro écologique 25/100, l'échelle socio territoriale 25/100 et l'échelle économique 50/100.

5.12. Définition des usages et des usagers

Nous souhaitons, légitimement, disposer d'un outil pour mesurer l'évolution des exploitations vers une agriculture plus durable en Algérie. Qui puisse servir aussi, pour une meilleure prise de décisions, dans les programmes de développement de l'agriculture et de l'élevage en Algérie.

Discussion générale

Nos résultats révèlent que, sur un terrain montagneux en Algérie comme la région de Tizi-Ouzou, il existe une grande latitude de choix et de combinaisons entre cultures et élevage, avec la dominance des systèmes de type élevage -polyculture. Cette diversité offre différentes voies pour le changement. Ce qui a été démontré dans le chapitre 3.

Le dispositif d'exploitations étudié est caractérisé, par une surface agricole de 18 ha de SAU et 17 vaches laitières en moyenne. La diversification dans les cultures y est très liée à la taille des exploitations. Ainsi, les grandes exploitations qui sont les plus nombreuses, sont aussi les plus diversifiées, en termes de productions et de diversité animale. Elles ont présenté dans l'étude deux taux de chargement : très faible et élevé.

Les résultats obtenus à travers la typologie, indiquent par ailleurs, que les petites exploitations de moins de 7 ha de SAU, sont orientées exclusivement vers l'élevage bovin. Dans ce cas, les effectifs sont plus importants, de l'ordre de 37 têtes en moyenne. Ce caractère intensif en termes de la taille du cheptel, est accompagné des chargements les plus élevés dans l'échantillon global (4,88 UGB/ha). Une spécificité des petites exploitations dans la région d'étude.

Se référant au seul critère de qualification de la petite agriculture familiale (PAF), retenu par les institutions du MADR, soit une superficie de moins de 2 ha en zones montagneuses (FAO et *al.*, 2021), nous avons constaté, à l'exception d'une exploitation (1,5 ha) en 2005 et une exploitation (1 ha) en 2019, que ce type d'exploitation est quasi inexistant dans notre étude.

Selon les statistiques du RGA (2001), les actifs familiaux travaillant dans les exploitations agricoles, représentent 48 % de la main d'œuvre totale, comparativement à nos résultats qui présentent un taux plus élevé (80%), la dominance de la main d'œuvre familiale, est une grande caractéristique dans la région de Tizi-Ouzou, et concerne aussi bien les petites que les moyennes et les grandes exploitations; le nombre élevé des membres au sein de la même famille, et la participation collective, sont à l'origine de cet état des lieux.

Le statut familial, caractérise aussi les exploitations bovines laitières de la région El Tarf (60%) (Bousbia, 2010), où le chef de famille s'appuie sur les membres de sa famille, pour accomplir différentes tâches. L'exploitation agricole est ainsi considérée comme un système finalisé par les objectifs de la famille (Belhadia, 2016).

L'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples, avec la classification automatique de type Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H), ont permis la distinction de 4 principaux groupes typologiques. Les plus grandes exploitations, sont les plus nombreuses et les plus diversifiées en termes de production et de diversité animale, avec deux taux de chargement très

faible et élevé. Les exploitations qui détiennent des superficies et des effectifs bovins moyens, avec un chargement moyen, sont celles qui présentent l'offre fourragère la plus intéressante. Enfin, les petites exploitations qui cumulent des faiblesses liées, à l'exiguïté des superficies agricoles, à l'autonomie fourragère et à la charge animale la plus élevée.

L'analyse des productions laitières enregistrées dans les étables, indique qu'elles ne sont corrélées significativement, qu'avec le facteur taille du cheptel bovin laitier et les quantités de concentré. Ce qui signifie que l'intensification de la production laitière, dépend essentiellement de ces deux facteurs. L'utilisation excessive du concentré dans le régime alimentaire des vaches, est une pratique qui tend à se généraliser dans les élevages laitiers algériens, car ces derniers accusent souvent des déficits fourragers importants. Une situation qui nuit aux marges de gains économiques des éleveurs laitiers, à la santé animale, aux performances de production et de reproduction, mais aussi à l'environnement à travers les différentes pollutions engendrées. Avoir une autonomie alimentaire faible, serait aussi un problème pour la durabilité de l'exploitation (Vilain, 2000).

Les performances laitières des vaches dans la région de notre étude (Tizi-Ouzou), s'élèvent à 4 413,78±1 097,4 kg/vache/an. Dans la même région, Kadi et al. (2007), Bouzida et al. (2010) et Belkhir (2010) ont rapporté respectivement 4101 kg/vache/an, 4 074 kg/vache/an et 4 791,72 kg/vache/an. Dans la région du Chélif, les rendements sont moins importants de l'ordre de 3 725 kg /vache/an et 3 466,83 kg/vache/an, rapportés respectivement par Belhadia et al. (2009) et Ouakli (2016). A l'Est du pays (Constantine, El Tarf, Guelma, Annaba et Souk Ahras), Bousbia (2015) a obtenu une moyenne de 4 739 kg/vache/an. Quant à la Mitidja, d'autres performances ont été enregistrés par Benattalah et al. (2013) à savoir 4 204 kg/vache/an.

Bien que nos résultats se positionnent en dessus de la moyenne nationale 3 806 Kg/vache/an (Makhlouf, 2015), et comparativement à tous les travaux réalisés, les performances des vaches laitières, de races importées principalement la Montbéliarde et la Holstein, sont nettement inférieures aux potentialités obtenues dans leur pays d'origine (Jegou et al., 2005 ; Balandraud et al., 2018).

Il a été indiqué qu'il est difficile de catégoriser l'ensemble des indicateurs, dans les deux groupes d'indicateurs de *durabilité* et *traditionnels*. Les différents indicateurs pourraient d'une certaine façon, être placés sur une échelle, selon leur potentiel à effectuer des liens entre les différents aspects étudiés. Chaque indicateur permet de faire de tels liens, mais à des niveaux très variables. Il est ainsi difficile d'exclure définitivement l'usage d'indicateurs plus

traditionnels, pour évaluer la durabilité (Vivre en ville, 2001). Ce qui sous-entend que des *indicateurs techniques traditionnels* du type « rendement en lait/vache/an » ou « rendement en lait/ha/an », constituent des indicateurs de durabilité pertinents à considérer dans notre situation, car l'*efficience* du matériel animal exploité dans les élevages en Algérie est dérisoire

L'analyse des exploitations de notre étude, en fonction de la taille du cheptel laitier et l'aspect de diversification, a permis de distinguer différents types de systèmes : élevage en extensif (E-E), élevage- fourrages en extensif (E-F-E), élevage-fourrages en intensif (E-F-I), élevage-polyculture en extensif (E-P-E) et élevage-polyculture en intensif (E-P-I), reflétant une certaine flexibilité dans les choix des éleveurs laitiers dans la région d'étude.

Une transition remarquable a été retenue ; le système « élevage-polyculture » dominait dans 64 % des exploitations de notre échantillon d'arrivée, en début d'étude (2005), cependant 35,71% des éleveurs, ont choisi par la suite d'abandonner leur diversification, pour se consacrer uniquement à l'élevage bovin. En parallèle, 20,5% des éleveurs ont décidé d'associer la polyculture à leurs élevages ; une alternative pour eux de diversifier les revenus.

L'ensemble des trajectoires obtenues indiquent, une prédisposition des éleveurs aux changements, en réponse à de nouvelles situations. Nous considérons cette diversité dans les trajectoires possibles, un point fort pour la flexibilité ; un atout qui procure à l'exploitation plus de résilience et donc de durabilité.

Nous sommes partis du principe que la durabilité s'évalue surtout en « dynamique », pour rendre compte de la capacité à « s'adapter » aux changements locaux, ou globaux, ou aux nouvelles demandes de la société, lorsqu'elles existent. Ainsi, un dispositif constitué de 49 exploitations bovines laitières, a été diagnostiqué et évalué au départ de notre étude (2005). Il a fait l'objet d'une deuxième enquête, pour une deuxième évaluation de la durabilité en 2019, mais avec une dizaine d'exploitations en moins (ont disparu), dans la région de Tizi-Ouzou.

Face à la nouveauté du concept de développement agricole durable en Algérie, nous avons utilisé une méthode exogène, c'est la méthode des Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA), dans sa première version (2000). C'est une méthode accessible et simple, complète dans la mesure où elle intègre, les trois échelles de durabilité agro écologique, sociale et économique.

L'analyse de la durabilité agricole des exploitations dans la région de Tizi-Ouzou, a permis d'analyser et de discuter l'évolution des exploitations, des échelles agro écologique et socio territoriale ainsi que les tendances des indicateurs sur le long terme.

Le premier constat est la disparition de 10 éleveurs à long terme, et qui avaient obtenus de bonnes notes sur l'échelle de durabilité agro écologique en 2005, allant de 52 % à 77 %.

De nos résultats, ressort que la durabilité forte est obtenue par l'échelle agro écologique, et que la durabilité globale est souvent pénalisée par l'échelle socio territoriale, notre constat concorde avec d'autres auteurs, dans d'autres régions (Mitidja, Sétif, Djelfa, El Tarf), ayant utilisé la méthode IDEA, avec ou sans modifications de la grille. Ce qui signifie que les éleveurs finissent partout, par atteindre facilement le seuil de durabilité agro écologique, alors qu'ils présentent tous de multiples difficultés, pour atteindre le score minimum, à travers les indicateurs sociaux territoriaux dans la méthode IDEA. L'échelle socio territoriale, constitue également le facteur limitant pour les élevages laitiers en Tunisie (M'Hamdi et al., 2008).

En comparaison avec les travaux menés dans notre pays, sur l'évaluation de la durabilité agricole avec la même version d'IDEA (2000) sans modifications, les éleveurs de notre échantillon, ont obtenu de meilleurs résultats pour le respect de l'environnement, par rapport à ceux obtenus par les éleveurs étudiés par (Bekhouche, 2004) (45,20%), dans la région de la Mitidja, et Ouakli (2016) dans le Haut Chélif (54,19). Nos scores sont par contre inférieurs aux résultats obtenus par Benidir et Bir (2005) dans la région de Sétif (70%).

Dans la partie dynamique de la durabilité, les résultats obtenus montrent que les indicateurs de la composante *diversité des productions*, évoluent majoritairement dans le même sens. C'est à dire, qu'ils ont tendance à s'améliorer ensemble et à régresser ensemble à long terme, au sein de la même exploitation et entre les exploitations de l'échantillon. Une telle situation est observée d'après Briquel et al (2011), lorsque les indicateurs pris en considération dans une méthode sont trop nombreux. A ce moment, ils présentent des risques de redondance, voire de confusion ainsi que d'atténuation du message qu'ils transmettent. Aucune discrimination en terme de durabilité agro écologique, n'a été décelée dans notre étude, que ce soit entre les petites, les moyennes ou les grandes exploitations.

La dynamique de l'échelle socio territoriale montre une grande tendance des indicateurs, vers l'évolution nulle (évolution 0%). Une tendance moyenne vers la baisse (détérioration), et très peu de changements positifs pour l'ensemble de l'échantillon (Annexe 6).

Bir (2015) a rapporté pour sa part, l'absence de différences significatives entre les différents types d'élevage identifiés, pour la majorité des indicateurs socio-territoriaux avec la méthode IDEA (2008).

Hors, Vilain (2000) a indiqué que la méthode IDEA est suffisamment sensible pour mettre en évidence, des différences importantes de durabilité entre agriculteurs, d'une même petite région agricole, ayant le même système de production. Ce constat, appui notre hypothèse de la non

pertinence des indicateurs de la méthode IDEA dans notre contexte, et donc la nécessité de repenser une autre démarche, pour l'évaluation de la durabilité de nos exploitations agricoles. Le niveau de modernisation faible à très faible (voir absence totale) dans les exploitations, impacte beaucoup sur la qualité de vie des éleveurs, qui expriment une surcharge importante dans leur travail. En absence d'entraide et de travail en groupe, l'activité d'élevage tend à devenir une activité pénible et indésirable. Bien que le secteur agricole en Algérie, ait subi de profondes réformes, il est resté confronté à des contraintes persistantes, comme l'insuffisance des investissements au sein des exploitations, et le retard accusé dans la modernisation des systèmes de productions. La pérennité prévue des exploitations enquêtées, à dire d'éleveurs, est fortement dépendante des ressources financières. Ces dernières, comptent parmi les principaux facteurs qui déterminent les choix et le comportement de nos éleveurs. Il a été indiqué par l'OCDE (2000), que les relations entre les ressources financières des exploitations et les effets sur l'environnement sont complexes ; les exploitations peuvent rester rentables au détriment de l'environnement (du moins à moyen terme), alors que par ailleurs, les exploitations rentables sont plus aptes à prendre en compte l'environnement, dans leurs décisions d'investissement et de gestion. Ce qui signifie, que les modifications des pratiques, telle que la réduction ou le non traitement chimique des parcelles, peuvent être contraignantes.

Cette affirmation, trouve son sens dans les montants importants que perçoivent les agriculteurs et les éleveurs dans les pays développés, sous forme de dédommagement, prime ou rémunération, subventions, investissements et infrastructures périphériques. Pour cela, la France a établi un texte légal, pour définir ces pratiques envers l'environnement. Un cahier des charges précis, en faveur du patrimoine naturel territorialisé et la certification, sont des éléments absents en Algérie.

Nos éleveurs dans la situation actuelle, ne peuvent pas être responsabilisés directement sur ce qu'ils font, ou ce qu'ils ne font pas en faveur de l'environnement. Les techniques de réduction des pollutions par exemple, ne peuvent devenir des pratiques réelles, que si elles entrent en adéquation avec l'ensemble du contexte de production de l'exploitant (Milleville, 1999). Afin de mieux identifier les facteurs, favorisant ou s'opposant à la diffusion de pratiques plus respectueuses de l'environnement, Il faut tenir compte, des situations dans lesquelles se trouvent les éleveurs et de la diversité des situations (Laurent, 2015).

Nous avons retenu que la durabilité, caractérise l'état d'un système et ses capacités à perdurer dans le temps (Lairez et *al.*, 2015). Si 20,4% des exploitations du dispositif initial (2005), ont disparu après 14 ans, cela signifie qu'elles n'étaient pas prédisposées à durer, sans intervention externe (de l'Etat ou des laiteries).

Sur la base des discussions avec les éleveurs et leurs déclarations, ce sont les difficultés sur le plan économique, qui sont à l'origine des cessations de travail, dans le secteur de l'élevage bovin laitier en Algérie. L'échelle socio territoriale, a toujours été marquée dans notre étude, par des scores très bas, mais ne semble pas être un handicap pour la pérennité de 79,50 % des exploitations ! D'après les indicateurs d'IDEA ; les exploitations enquêtées apparaissent peu sensibles aux points faibles qui caractérisent leur aspect socio territorial. Hors, le bien-être social et le bien-être économique, sont étroitement liés et se nourrissent l'un l'autre (Strange et Bayley, 2008).

Ce constat, renforce notre conviction que cette méthode dans sa globalité, ne représente pas la réalité algérienne.

C'est à ce niveau, qu'il est opportun de poser le questionnement suivant : Qu'est ce qui est recherché actuellement en Algérie ? L'urgence est d'améliorer l'aspect économique des exploitants.

L'évolution faible du nombre d'éleveurs, qui adhèrent aux laiteries ces dernières années, indique la tendance à fuir le secteur de l'élevage laitier, qui devient très peu ou pas rentable, face aux multiples difficultés (sécheresse, cherté des matières premières du concentré sur le marché mondial, prix exorbitants des fourrages sur le marché local (l'ensilage, le foin et même la paille) et des terres agricoles). Selon Bekhouche (2011) de nombreux éleveurs, ceux en hors-sol en particulier, s'inquiètent de l'avenir de leur activité.

La méthode IDEA a été conçue pour un contexte français, caractérisé par un nombre important d'exploitations agricoles (440 000), dont 300 000 exploitations classées moyennes et grandes, avec un très faible coût du foncier. C'est aussi un pays exportateur de poudre de lait, et qui dispose d'atouts uniques en Europe (qualités et taille des sols, climats, et compétences) (François, 2022). La forme sociétaire des exploitations en France, est également en hausse par rapport à la forme individuelle, qui constitue pour les exploitants un moyen de sécurité. L'urgence est prononcée pour régler les problèmes d'ordre écologiques, occasionnés par les pratiques de ces exploitations (Vilain, 2000). Il a été montré par ailleurs, que les poudre de lait importées par les pays de l'Afrique, créent non seulement une forte concurrence pouvant affecter négativement les filières laitières locales, mais jouent un rôle important dans les émissions et rejets de polluants, et dans la raréfaction des ressources non-renouvelables. L'Europe, notamment la France, a une part prépondérante dans ces impacts environnementaux, du fait des activités agricoles intensives, que ce soit en capital ou en intrants (Palmas, 2021).

En Algérie, selon le dernier Recensement Général de l'Agriculture (RGA) de 2001 (MADR, 2003), 70 % des exploitations sont de petite taille, avec des superficies comprises entre 0,1 et

moins de 10 ha, occupant 25,4 % de la SAU totale, 22,6 % des exploitations ont des superficies « moyennes » comprises entre 10 ha et moins de 50 ha (51,8 % de la SAU totale), et que seulement 1,9 % représente les « grandes » exploitations, ayant une superficie égale ou supérieure à 50 ha (22,7 % de la SAU totale). L'exploitation individuelle prédomine avec 83,1% du nombre total des exploitations, occupant 79,7 % de la SAU du pays, classé troisième pays importateur de poudre de lait dans le monde, pour une population qui consomme de plus en plus cette matière animale. Nous ne pouvons donc appliquer les mêmes priorités en termes de durabilité. Il y a nécessité de disposer d'un outil de mesure, pour rendre compte de la situation qui se présente dans notre pays, en intégrant les questions sociale et économique et celles de l'environnement, en relation avec les objectifs locaux. A la fois, parce que ces questions sont déterminantes pour l'évolution des systèmes d'élevage et de leurs productions, mais également parce qu'elles constituent des pistes pour des indicateurs de durabilité.

Limites de l'étude

La première limite de notre étude, est le fait que nous n'avons pas évalué l'échelle de durabilité économique de la méthode IDEA. Se procurer toutes les données nécessaires au calcul des indicateurs de cette échelle, tels proposés dans cette méthode, s'est avéré très difficile, voire impossible dans la plupart des cas. La gestion des facteurs de production est très complexe ; l'information lorsqu'elle existe, est rarement divulguée par les éleveurs. La gestion économique et financière des exploitations agricoles, constitue ainsi un enjeu scientifique en Algérie.

En effet, la gestion comptable des unités de production telle qu'expliquée par Carles en 1990, ne relève pas d'une approche économique mais plutôt financière. Le binôme charges-produits est différent du binôme dépenses-recettes, qui se traduit plus précisément par des flux de trésorerie (Chia, 2006), datés au cours de l'exercice comptable. L'intérêt de l'évaluation de l'échelle économique, réside dans son caractère d'indicateur d'autocontrôle de l'utilisation efficace et efficiente, des ressources financières des exploitations agricoles. L'analyse économique bute aussi sur l'absence de pratiques de gestion.

La méthode IDEA est essentiellement un outil pédagogique, dont l'utilisation n'est possible que dans une démarche volontaire d'autoévaluation et de travail de groupe. Les réticences des éleveurs lors des enquêtes à propos de certaines informations, en est une preuve. D'autres part, la méthode reste à l'échelle de l'exploitation, l'agrégation territoriale n'ayant pas encore été expérimentée (Loyat et al., 2004), ce qui signifie que la représentation de la durabilité au sein de groupes d'exploitations n'est pas vérifiée.

La deuxième limite, est que la signification réelle du concept de développement durable, dans le contexte environnemental, social et économique en Algérie reste encore ambiguë. Ce n'est forcément pas ce qui peut être appliqué et mesuré dans les pays développés. Compte tenu de notre situation en termes de sécurité alimentaire et de développement, nous avons proposé une approche et une définition qui semblent plus adaptées, de la notion de durabilité agricole. Acceptée ou rejetée, notre définition constitue dans son fond un appel pour la communauté scientifique, et aux décideurs politiques, à repenser ce que doit signifier réellement une agriculture durable en Algérie.

La démarche suggérée pour la conception d'une méthode d'évaluation de la durabilité agricole, a été le fruit d'un intérêt scientifique à travers de nombreux questionnements à ce sujet. Les grandes lignes suggérées à la fin de cette étude, pour servir de guide dans l'élaboration et/ou le choix des indicateurs de durabilité, ont concerné majoritairement l'échelle agro écologique. Le nombre des propositions restent limité pour l'échelle socio territoriale, cette dernière constitue

avec l'échelle économique, une perspective de recherche dans les domaines concernés.

Conclusion générale

La démarche d'évaluation et de conception, doit s'inscrire dans une perspective de suivi et d'analyse de la dynamique des exploitations agricoles en Algérie. Ainsi un dispositif constitué de 49 exploitations bovines laitières, a fait l'objet de cette étude à travers deux campagnes d'enquêtes, la première en 2005 et la deuxième en 2019, dans la région de Tizi-Ouzou ; un terrain connu pour sa forte contribution dans la production de lait à l'échelle nationale.

Le premier constat principal qui ressort de la dynamique des exploitations bovines laitières à long terme, est la disparition d'une dizaine d'exploitations soit 20,4 % de l'échantillon initial ; 39 exploitations ont constitué l'échantillon d'arrivée de notre étude.

L'étape d'identification et de classement des exploitations étant imputable à leur étude, une typologie a été dressée. Elle a révélé l'existence d'une diversité de combinaisons, dans les choix de production et de pratiques des éleveurs. Les grandes exploitations, sont les plus nombreuses et les plus diversifiées en termes de production et de diversité animale, avec deux taux de chargement : très faible ou élevé. Les exploitations qui détiennent des superficies et des effectifs bovins moyens, avec un chargement moyen, présentent l'offre fourragère la plus intéressante. Enfin, les petites exploitations, cumulant des faiblesses liées à l'exiguïté des superficies agricoles, à l'autonomie fourragère et à la charge animale la plus élevée.

Les trajectoires identifiées lors de cette étude, montrent que des exploitations identiques pour les critères d'intensification et de diversification retenus, peuvent emprunter dans le temps, des itinéraires d'évolution différents, les éleveurs sont flexibles dans les choix pour des changements à long terme.

La dynamique de la durabilité réalisée à l'aide de la méthode IDEA, montre qu'il n'y a pas de transitions significatives pour l'échelle de durabilité socio territoriale. Seulement trois transitions significatives pour l'échelle agro écologique ont été retenues, c'est-à-dire un passage de *l'état durable* vers *l'état non durable* ou inversement, suite aux changements importants observés au sein des deux composantes « organisation de l'espace » et « diversité des productions ».

Selon le principe adopté dans la méthode IDEA, toutes les exploitations sont considérées *non durables* sur l'échelle socio territoriale, alors qu'elles affichent de bons résultats sur l'échelle agro écologique, avec des résultats qui apparaissent meilleurs pour les exploitations du groupe 4. Cependant l'échelle économique n'a pas été étudiée, ce qui ne nous a pas permis de juger la durabilité totale.

Faire évoluer le concept de durabilité agricole en Algérie, et s'initier aux méthodes d'évaluation

de la durabilité des systèmes de productions animales, ouvre une grande piste pour les recherches en élevage et l'innovation en zootechnie. Comprendre la dynamique des systèmes de productions animales, en l'occurrence l'élevage bovin laitier, est primordial dans un pays où la société est forte consommatrice de lait, mais de plus en plus menacée par les changements climatiques, qui déterminent les capacités de production de l'alimentation pour le bétail.

Au cours des vingt dernières années, divers outils ont été développés pour permettre une évaluation complète, de la durabilité notamment de la production agricole, dans ses trois dimensions (environnementale, économique, sociale). Leur utilisation dans tous les contextes, n'est pas chose évidente. Il serait illusoire de penser, qu'une méthode puisse être adaptée ou peut s'adapter facilement à tous les contextes. Il est donc d'autant plus complexe de choisir le bon outil, pour répondre à une problématique spécifique, telle que celle de l'Algérie.

Si notre choix a porté sur la méthode IDEA, c'est parce qu'elle est disponible, et qualifie de façon explicite l'exploitation agricole durable en retenant la définition de Landais (1998) : une exploitation agricole est qualifiée durable si elle est « viable, vivable, transmissible et reproductible », dans une approche systémique.

Les travaux réalisés sur l'évaluation de la durabilité agricole en Algérie, en utilisant cette méthode (dans ses trois premières versions), ont largement critiqué l'adaptabilité d'un grand nombre d'indicateurs, et certains auteurs ont préconisé son adaptation en proposant des modifications, mais qui présentent beaucoup de contradictions dans les arguments et les justificatifs. La diversité des situations rencontrées, et le contraste important entre notre situation et celle pour laquelle a été conçue IDEA, rend cette adaptation très difficile voire impossible. D'autant plus, que les outils suivant le type de méthode d'agrégation, comme IDEA, ne permettent pas de modifier la liste d'indicateurs de base ou les pondérations (Auberger et al., 2016).

Notre étude est ainsi la première, à essayer de mettre en lumière la *non adaptabilité* de la méthode IDEA à l'Algérie. Elle constitue néanmoins une méthode complète et explicite dans le cadre pédagogique, et l'initiation à la notion de la durabilité agricole et d'évaluation multicritère.

Si les modes de développement des pays développés, sont à l'origine de lourdes atteintes à l'environnement, et ne sont pas viables à long terme, les pays en développement aspirent légitimement à un niveau de vie meilleur. Il est évident que l'identification du compromis approprié entre des exigences contradictoires, constitue l'un des défis les plus importants dans l'élaboration des méthodes, et le choix des indicateurs. Un choix aussi difficile pour notre pays, où les aliments de grande consommation tel que le lait, sont importés en masse et, qu'il faudra

satisfaisante de fortes demandes encore en croissance. Aussi, l'importation de la poudre laitière s'avère une pratique non durable à l'échelle nationale, puisqu'elle constitue une concurrence pour la filière laitière locale, et à l'échelle mondiale à travers les pollutions, et les émissions de gaz à effet de serre qu'elle engendre.

Il semble en effet nécessaire comme l'a indiqué Leff (2006), de re-territorialiser la problématique de la « durabilité », de l'envisager à partir des lieux et des communautés qui subissent les effets de la dégradation socio-environnementale, et de permettre ainsi une réappropriation sociale de la nature et des processus productifs. Marqués par des temporalités, cadres culturels et identitaires différenciés, ces lieux et territoires pourraient être le berceau de nouvelles politiques de la nature, plus à même d'apporter de véritables solutions au problème de la « durabilité » environnementale.

Parce que la collectivité algérienne est appelée aujourd'hui, à trouver sa propre voie vers le développement agricole durable, nous avons proposé un cadre conceptuel, pour l'élaboration d'une méthode d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles algériennes, qui constitue l'une des originalités de cette étude.

Une démarche fondamentalement originale, puisqu'elle est issue d'une volonté scientifique, s'appuie sur des résultats obtenus à partir d'enquêtes, en Algérie et sur le long terme, en intégrant les résultats de travaux nationaux, en relation avec la durabilité agricole et les enjeux environnementaux.

Une démarche qui appelle donc à dresser les spécificités agro écologiques, les enjeux économiques, environnementaux et sociaux, et d'essayer de les corrélés aux objectifs retenus pour l'agriculture algérienne. Un tout, qui devrait constituer un socle de réflexion pour la conception.

Améliorer les revenus des agriculteurs et des éleveurs est primordial, sans cela les objectifs en termes de protection de l'environnement seront impossibles à réaliser. Ce serait illusoire en Algérie, d'essayer d'intéresser les agriculteurs et les éleveurs aux problèmes environnementaux, sans passer par une sécurisation économique, qui garantit le bien être humain, et la reproductibilité (pérennité) de l'exploitation ; l'amélioration de l'efficacité du matériel animal et végétal, est l'une des voies principales pour y parvenir.

Un système social ne peut pas être durable, s'il n'est pas économiquement viable (Scott et *al.*, 2000). Dix exploitations bovines laitières ont fini par disparaître en espace de quatorze ans, alors que leurs résultats agro écologiques, sur la base des indicateurs d'IDEA, étaient assez satisfaisants. On dit que le développement durable est l'affaire de tous. Ceci est vrai, mais il faut souligner aussi qu'il ne pourrait y avoir de prospérité dans le monde agricole, sans

l'intervention et le soutien de l'Etat. On retrouve cette idéologie chez Mesli (2008) : le rôle essentiel appartient à l'Etat, car la raréfaction des ressources (terre et eau) en Algérie, est un problème majeur. Pour faire face à la raréfaction de la ressource en eau, les éleveurs choisissent d'abord la réduction des effectifs des animaux et/ou des cultures, des choix qui ne sont pas sans impact sur la biodiversité et la résilience des exploitations. Le plus inquiétant, sont les éleveurs qui n'arrivent pas à s'adapter, et finissent par disparaître.

La crise du lait en Algérie reste une problématique historique. Les stratégies adoptées depuis notre indépendance, font encore appel à l'importation de vaches laitières de haut niveau génétique, très peu adaptées à leur nouvelle situation environnementale. Alors que par ailleurs, la performance économique ne doit pas passer par l'augmentation de la taille du cheptel, lorsque les ressources fourragères sont limitées, et présentent des bilans déficitaires partout dans le pays. De telles stratégies apparaissent encore plus insensées, lorsqu'il s'agit de produire du *lait* qui reste le produit le moins soutenu et le moins protégé, de la concurrence internationale et des changements climatiques, contrairement aux pays développés qui soutiennent fortement leurs éleveurs laitiers (Maghni, 2013).

Le *système des subventions* en Algérie doit être réexaminé, la pratique politique durable est de consacrer ce budget à soutenir les éleveurs algériens, dans leur métier.

Les systèmes agro écologiques peuvent générer de meilleurs rendements, pendant les mauvaises années, et apporter aux exploitations paysannes davantage de sécurité. Mais n'étant pas un mode de production conventionnelle, et pour être éligible, ce type d'agriculture doit être réglementé avec un cahier des charges spécifique, accompagné d'une certification ou d'une labellisation.

Perspectives de recherche et recommandations

Nous considérons cette étude originale et pionnière dans la recherche agronomique. Son caractère innovant, réside dans la réflexion autour de la conception d'une méthode d'évaluation de la durabilité agricole, dans un nouveau cadre de réflexion. La première perspective de recherche à recommander, est donc une succession scientifique à notre étude, qui traite de la durabilité des exploitations agricoles, et de la meilleure approche à adopter pour la formation d'indicateurs pertinents en Algérie, avec un principe de conception et non d'adaptation d'une méthode exogène.

Evaluer la durabilité agricole n'est pas une tâche facile, lorsque la rentabilité est un enjeu majeur pour la pérennité des exploitations. Un élevage « durable », c'est avant tout un élevage encouragé par des firmes, des politiques, des marchés et des communautés qui se posent la question de leur développement durable, y compris de leur compétitivité. Un élevage qui, grâce à son positionnement particulier vis-à-vis du marché ou de l'agro-industrie, se révèle capable de générer des revenus, tout en valorisant mieux l'environnement et favorisant le développement social.

Il s'agit donc d'intégrer la dimension économique dans une vision plus globale, et non pas de compromettre l'efficacité économique des systèmes, au prix de leur efficacité sociale et environnementale. Demande croissante et faible production locale, renchérissement de la poudre de lait sur les marchés mondiaux, pérennité des élevages bovins laitiers menacée par la sécheresse, la cherté des aliments pour le bétail, les insuffisances techniques et matériel génétique non efficient, accès limité au foncier agricole ; autant de facteurs à considérer lors d'une évaluation de la durabilité agricole en Algérie. La mise en place dans une politique agricole future dans le pays, d'un *système de motivation* pour les agriculteurs et les éleveurs, est une perspective de recherche. Ce système de motivation aura pour objectif commun à la RSE, le partage de valeurs communes ; socle de représentation de ce que représente la durabilité en agriculture. Il incitera à une adoption plus facile et graduelle de la notion de la durabilité, de pratiques plus respectueuses de l'environnement, plus économes sans avoir à impacter négativement les revenus. Les partenaires sociaux- économiques et les investisseurs privés, porteurs de projets verts, peuvent jouer un rôle important auprès de nos éleveurs et agriculteurs. Il est recommandé d'initier des parcours professionnalisant, et l'appel à une expertise étrangère est envisageable, pour former des spécialistes algériens en développement durable ayant les prérogatives :

- De conception de projets agricoles de développement durables dans différentes

institutions nationales (universités et écoles, ministère, chambres d'agriculture, organisations professionnelles, ...

- De conception de programme de sécurité alimentaire et nutritionnelle
- D'expertise dans les organismes de conseil et les bureaux d'étude (conseil en matière d'élaboration de programme de développement agricole, en matière d'évaluation des projets de développement, de vulgarisation.

Si la pluriactivité constitue un critère déterminant, pour la survie des exploitations agricole et des zones rurales, il est primordial que les décideurs politiques, lui accordent l'importance qu'elle mérite dans ce cas. Les mesures nécessaires doivent être prises pour combler le vide législatif qui pénalise la pluriactivité : les agriculteurs algériens doivent non seulement avoir le droit de travailler hors exploitation, mais aussi recevoir tous les avantages, notamment la sécurité sociale.

L'Etat algérien est vivement appelé à revoir, les mécanismes de couverture des élevages par une police d'assurance, qui sont actuellement rarement utilisés. La cause, ils sont considérés trop coûteux, et peu attractifs ; les remboursements faibles sans commune mesure avec la valeur marchande de la vache laitière abattue, sur prescription du vétérinaire !

Pour un développement durable, le secteur laitier en Algérie doit être impérativement revu, par rapport à sa structure en matière de marché (externe et interne), de formation, de recherche et de vulgarisation. Repenser les régimes alimentaires de la population est aussi crucial. Vouloir consommer de plus en plus, notamment de produits d'origine animale, est une pratique sociale non durable. Car, avec ou sans développement durable, viendra un temps où la planète ne supportera plus la croissance.

Enfin, faire évoluer le concept de durabilité en Algérie, reste au cœur de toutes nos perspectives de recherches. Mais il ne saurait être réellement opérationnel, si les informations ne sont disponibles qu'en quantité et qualité insuffisantes Tedjani (2021). Ce préalable incontournable est l'un des chantiers les plus vastes, et les plus urgents du développement durable. Qu'il s'agira d'offrir aux chercheurs algériens l'accès à une matrice d'informations, de statistiques, d'analyses et de synthèses non seulement précise, exhaustive, mais encore plus dépolluée de toute influence politicienne.

Références bibliographiques

- [1] Abbadie N., 2006. Evaluation de la durabilité des exploitations ovines en zone steppique cas de la wilaya de Djelfa. Mémoire Ing, INA El-Harrach (Alger), 91p.
- [2] Abdelguerfi A et Laouar M., 2000. Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb. Options méditerranéennes, série A, n° 39, pp 77-87.
- [3] Abdelguerfi A., 2003a. Mises en œuvre des mesures générales pour la conservation in situ et ex situ et l'utilisation durable de la biodiversité en Algérie. Rapport de synthèse. Tome 1, 120p.
- [4] Abdelguerfi A., 2003b. Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à l'évaluation et la réduction des risques menaçant les éléments de la diversité biologique en Algérie, Tome 5, 260p.
- [5] Acosta Alba I et Van Der Werf, H.M.G., 2011. The use of reference values in indicator-based methods for the environmental assessment of agricultural systems. Sustainability 3, pp 424-442.
- [6] Adam R., 2003. Les exploitations en Algérie « structure de fonctionnement et analyse des performances technico-économiques : cas des élevages suivis par le C.I.Z ». In 4ème Journées de Recherche sur les Productions Animales. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 12 p.
- [7] Allaire G et Dupeuple T., 2004. Des concepts aux indicateurs du développement : multidimensionnalité et responsabilisation. Revue Développement durable et territoires, pp 24-34.
- [8] Allane M et Bouzida S., 2005. Essai d'évaluation de la durabilité agricole de quelques exploitations laitières de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire Ing. INA El-Harrach, Alger. 105 p.
- [9] Altieri M.A., 2013. Agroecology : the scientific basis of alternative agriculture. L'agroécologie : bases scientifiques d'une agriculture alternative. Traduction de Michel Pimbert, Ed. Debar, Collection Equilibres, Paris, 237p.

- [10] Ambroise R., Barnaud M., Manchon Oet Vedel G., 1998. Bilan de l'expérience des plans de développement durable du point de vue de la relation agriculture environnement. Courrier de l'environnement de l'INRA, n° 34, pp5-9.
- [11] Amellal R., 1995. La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. Options Méditerranéennes, Série. B / n°14, 1995 - Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000, pp 229-238.
- [12] Anonyme, 2009. Résorption de la jachère au niveau de la zone nord par la production de légumineuses alimentaire, oléagineuses, protéagineuses et les fourrages. Document du projet, ITGC, Alger.
- [13] Anonyme., 2012. L'Algérie face aux enjeux environnementaux avec une stratégie intégrant le développement durable. Extrait du Portail Algérien des Energies Renouvelables. 7p
- [14] APCA., 2011. Typologie des systèmes d'exploitation agricole. Document pour la réunion de lancement du projet « Typologie des systèmes d'exploitation ». <https://docplayer.fr/1376607-Projet-typologie-des-systemes-d-exploitation-agricole.html>
- [15] Arfa Cherfi Y., 2006. L'agriculture familiale. Structures foncières et dynamiques sociales. Enquête dans une commune rurale du constantinois (Aïn Abid). Thèse de Doctorat d'Etat, Université Mentouri de Constantine, 387p.
- [16] Attalah N et Bouchama O., 2018. L'Algérie vers un Développement Agricole Durable. Bul. Soc. Géog. D'Égypte, 2018, 91, pp 49-66.
- [17] Auberger J., Gésan-Guiziou G., Haese C., Aubin Jet Van Der Werf H., 2013. MEANS : une plateforme informatique INRA pour l'analyse multicritère de la durabilité des systèmes agricoles et agro-alimentaires. Innovations Agronomiques 31, pp169-181.
- [18] Auberger J., Avadi A., Chiffé J., Corson M., Labbè T., Malnoë C., Raimbert V., Trochet T., Hayo M. G et Van Der Werf H M., 2016. Concepts, méthodes et outils pour l'évaluation multicritère de la durabilité des systèmes agricoles. Agronomie, Environnement et Société. Vol 06/n°02, pp 219- 266.

- [19] Azzi M., 2012. Evaluation multicritères de la durabilité agro écologique et socio territoriale des exploitations agricole dans la Mitidja. Mémoire Ing, ENSA El Harrach (Alger), 80p.
- [20] Babey Net Clivaz C., 2003. La définition d'indicateurs du développement durable : d'un problème « technique » à une remise en cause des logiques politico-administratives – Le cas de la Ville du Locle (Suisse). *Revue économique et social*, N° 01, mars 2003, pp195-202.
- [21] Balandraud N, Mosnier C , Dalaby L , Dubief F , Goron J.P , Martin B , Pomiès D , Cassard A., 2018 . Holstein ou Montbéliarde : des différences phénotypiques aux conséquences économiques à l'échelle de l'exploitation. *INRA Prod. Anim.*, 31 (4), pp 337-352.
- [22] Banque Mondiale., 1997. Développement durable des ressources en eau de l'Afrique. Findings, Région Afrique, N° 74 (juin 1997).
- [23] Banque Mondiale., ONUDI., PNUE et OMS., 1997. Pollution Prevention and Abatement Handbook, Draft.
- [24] Bekhouche N., 2004. Les indicateurs de durabilité des exploitations agricoles laitières en Algérie : Cas de la Mitidja. Thèse Mag, INA El-Harrach (Alger), 135 p.
- [25] Bekhouche –Guendouz N., 2011. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières des bassins de la Mitidja et d'Annaba. Thèse de Doctorat de l'ENSA d'Alger et de l'INPL de Nancy (France), 308 p.
- [26] Bedrani S., Djenane A et Boukhari N., 1997. Eléments d'analyse des politiques de prix, de subvention et de fiscalité sur l'agriculture en Algérie. *Options méditerranéennes, Série B*, N° 11.
- [27] Bedrani S et Bouaita A., 1998. Consommation et production du lait en Algérie : éléments de bilan et perspectives. *Cahiers du Cread* (44), pp 45-70.
- [28] Belhadia M., 2016. Stratégie des producteurs laitiers et redéploiement de la filière lait, dans les plaines du Haut Chellif : formaliser l'informel. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA El harrach (Alger), 198p.

- [29] Belkheir B., Ghozlane F., Benidir M., Bousbia A., Benahmed N et Yakhlef H., 2013. Durabilité des exploitations bovines laitières en zones de montagne de Tizi-Ouzou (Algérie). Renc. Rech. Ruminants, p243.
- [30] Belkhiri N., 2014. Contribution à l'étude de résorption de la jachère par le développement de culture de substitutions (Légumineuses alimentaires). Cas de la culture de lentille dans la wilaya de Constantine. Mémoire de Poste Graduation Spécialisée (PGS), ENSA El Harrach (Alger), 63p.
- [31] Benatellah A., 2007. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la Mitidja. Thèse Mag, INA El Harrach (Alger), 187p.
- [32] Benatellah A., Yakhlef H., Ghozlane F et Marie M., 2013. Typologie des exploitations bovines laitières de la région de Birtouta, Alger (Mitidja) Typology of dairy cattle farms of the area of Birtouta, Algiers (Mitidja). Renc. Rech. Ruminants, 2013, 20. p 241.
- [33] Benatellah A. 2013. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la zone de Birtouta, Mitidja (Algérie) à l'aide de la méthode IDEA. Renc. Rech. Ruminants, Paris, Décembre 2013.
- [34] Bencharif A., 2000. Projet de recherche « Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie et partenariat Nord-Sud ». SAFLAIT. CIHEAM-IAM Montpellier. Actes du séminaire-Atelier SAFLAIT. 06 et 07 juin 2000. MESRS / Université de Blida / INRAA/ITELV.
- [35] Benidir M et Bir A., 2005. Essai d'évaluation de la durabilité agro écologique des exploitations laitières de la wilaya de Sétif. Mémoire Ing, INA El-Harrach Alger ,79p .
- [36] Benidir M., Ghozlane F., Bousbia A et Belkheir B., 2013. The use of a critical analysis of a multicriterion method (IDEA) for assessing the sustainability of sedentary sheep rearing systems in the Algerian steppe areas. AJAR. Vol. 8(9), pp 804-811.
- [37] Benidir M., 2015. Evaluation multicritère de la durabilité de systèmes d'élevage ovin en zone steppique : Cas de la région de Djelfa. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA, Alger, 176p.
- [38] Benyoucef M.T., 2005. Diagnostic systémique de la filière lait en Algérie. Organisation et traitement de l'information pour analyse des profils de livraison en laiteries et des

- paramètres de production des élevages. Thèse de doctorat en sciences agronomiques. INA. Alger, 2 tomes : 396p
- [39] Bessaoud O., 2006. La stratégie de développement rural en Algérie. Options Méditerranéennes, CIHEAM, série A, N° 71.
- [40] Bir A., 2015. 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. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA (Alger), 174p.
- [41] Bockstaller C., Reinsch Met Girardin P. 2001. Mise en œuvre d'indicateurs agro écologiques : élargissement à d'autres systèmes de cultures, application en zones sensibles, informatisation du calcul. ITADA, Colma.
- [42] Bonneville, E., Jussiau, R et Marshall, E. (1989). Approche globale de l'exploitation agricole. Document INRAP, n° 90, 329 p.
- [43] Bouatrous N., 2017. Les enjeux socioéconomiques et politiques de l'agriculture familiale paysanne en Algérie- Cas de la région Jijelienne. Thèse de Doctorat en sciences sociales. Vincennes, Université Paris VIII.
- [44] Bouchakour R., Bedrani et S et Bouazouni O., 2018. Les déterminants de la pluriactivité des ménages agricoles en Algérie. NEW MEDIT N° 2/2018.
- [45] Boukella M., 1996. Les industries agroalimentaires en Algérie. Politiques, structures et performances depuis l'indépendance. Cahiers Options méditerranéennes, Vol 19, CIHEAM/CREAD.
- [46] Bonnemaire J et Deffontaines J P., 1979. Une approche des facteurs déterminants les systèmes de production de viande bovine en liaison avec le territoire. Eléments pour une géo zootechnie, 36p.
- [47] Botoni E., Daget P et Cezar J., 2006. Activités de pâturage, biodiversité et végétation pastorale dans la zone Ouest du Burkina Faso. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop, 59 (1-4), pp 31-38.
- [48] Boulahchiche N., 1997. Etude des systèmes de production bovins : caractéristiques structurelles et fonctionnelles de quelques exploitations agricoles à élevage bovin en

- Mitidja, Thèse Mag, INA El Harrach (Alger), 150p.
- [49] Bousbia A., 2010. Analyse des déterminants techniques et socio-économiques du développement durable de la race bovine locale dans la région d'EL-Tarf. Mémoire Mag en Sciences Agronomiques. ENSA El Harrach (Alger), 218 p.
- [50] Bousbia A. 2015. Les champs du possible pour une production bovine durable de lait : Cas des modes de production actuels dans le Nord Est algérien. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA El Harrach (Alger), 206 p.
- [51] Bourbouze A., 2006. Systèmes d'élevage et production animale dans les steppes du nord de l'Afrique : une relecture de la société pastorale du Maghreb. Sécheresse vol. 17, n° 1-2, janvier-juin 2006, pp 31-39.
- [52] Bourse F et Ségur M., 2020. Crise du Covid-19 : scénarios à l'horizon fin 2021. Futuribles International, document de travail, 31 mars 2020, <https://www.futuribles.com/wp-content/uploads/related-documents/crise-du-covid-19-esquisse-de-scenarios-a-lhorizon-2021-2022-2.pdf?postId=2878>
- [53] Boutonnet J.P., 1989. La spéculation ovine en Algérie, un produit clé de la céréaliculture. Série notes et documents n°90, Montpellier, Institut National de la Recherche Agronomique -Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier (Ensam).
- [54] Bouzida S., 2008. Impact du chargement et de la diversification fourragère sur les performances du bovin laitier : Cas des exploitations de la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse Mag, INA El-Harrach, 144p.
- [55] Bouzida S., Ghoulane F., Allane M., Yakhlef H et 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, pp 269-275.
- [56] Briquel V., Vilain L., Bourdais J. L, Girardin P et Mouchet C., 2010. La méthode IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles) : une démarche pédagogique. Ingénieries eau-agriculture territoires, Lavoisier, IRSTEA ; CEMAGREF, 2001, pp 29-39.
- [57] Brundtland G. H., 1987. Notre avenir à tous (Rapport de la Commission Mondiale sur

- l'Environnement et le Développement), CNUED Genève., version française 1989, Ed du Fleuve.
- [58] Cadilhon J.J., Bossard P., Viaux P., Girardin P., Mouchet Cet Vilain L. 2006. Caractérisation et suivi de la durabilité des exploitations agricoles françaises : les indicateurs de la méthode IDERECA, Notes et études économiques N° 26, décembre 2006, pp127-158.
- [59] Camelian L., Holec NetPiechand J.P., 2001. Genèse de la notion de développement durable. Repères pour l'Agenda 21 local, pp 15-26.
- [60] Capillon A., 1993. Typologie des exploitations agricoles. Contribution à l'étude régionale des problèmes techniques. Thèse Doctorat INA-PG, tomes I et II. Août 1996, 25 p.
- [61] Carles R., 1990. Le diagnostic financier de l'entreprise agricole. Notes et Documents N° 32. Economie et Sociologie rurales, Grignon, 1990, 106 p.
- [62] Chalabi Z. S., Biro A., Bailey B J., Aikman D PetCockshull K E., 2002. Optimal control strategies for carbon dioxide enrichment in greenhouse tomato crops. 1. Using pure carbon dioxide. Biosystems engineering, Vol 81 N°4, pp 421-43.
- [63] Chardon H et Brugere H., 2014. Usages des antibiotiques en élevage et filières viandes. Cahiers sécurité sanitaire santé animale, Centre d'information des viandes, publication avril 2014, 33p.
- [64] Chehat F et 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 », Alger, 20-21 Avril 2008. Recueil des communications, 9p.
- [65] Chehat F., 2010. Développement de la filière lait : Quelle stratégie ? 8ème journée des sciences vétérinaires, ENSV (Alger), 18 et 19 avril 2010.
- [66] Chia, E., Dugué, P et Sakho-Jimbira, S., 2006. Les exploitations agricoles familiales sont-elles des institutions ? Cahiers Agricultures vol. 15, n° 6, pp 498-505. http://www.john-libbey-eurotext.fr/fr/revues/agro_biotech/agr/edocs/
- [67] Chikh Aissa A., 2006. Evaluation de la durabilité des exploitations ovines en zones

- saharienne : cas de la wilaya de Ghardaia. Mémoire ingénieur en agronomie, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, El Harrach, 75p.
- [68] Chikh S., 1993. La problématique de la filière lait en Algérie et les perspectives de sa promotion et de son développement. Thèse Mag en Sciences Economiques, Institut des Sciences Economiques, Université d'Alger, 252 p.
- [69] Chouinard H., 2000. Production et émission du méthane et du gaz carbonique par les ruminants. Changements climatiques : comprendre pour agir. 65^{ème} congrès de l'ordre des agronomes du Québec, 10p.
- [70] CICID., 2005. Stratégie sectorielle agriculture et sécurité alimentaire. 30p.
- [71] CITEPA., 2014. Rapport national d'inventaire. Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France – Séries sectorielles et analyses étendues. Format SECTEN. Avril 2014, Paris.
- [72] CIWF., 2019. Viande : Manger moins, manger mieux. Rapport publié en octobre 2019. 35p.
- [73] CIZ/SYFEL., 2004. Circuit d'information zootechnique. ITELV, Baba-Ali, document interne.
- [74] CNUED., 1992. Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, 6 p.
- [75] Conway GR., 1987. The properties of agroecosystems. *Agricult Syst* N°24, pp 95–117.
- [76] COPA et COGECA., 2019. Position du COPA et COGECA concernant l'action climatique Environnement et climat Bruxelles, Septembre 2019. *Farmers Climact*, 9p.
- [77] Coutard O et Rutherford J., 2013. Vers l'essor de villes « post-réseaux » : infrastructures, innovation sociotechnique et transition urbaine en Europe. In Forest J. et Hamdouch A. *L'innovation face aux défis environnementaux de la ville contemporaine*, Presses Polytechniques Universitaires Romandes, 2013, 29p.
- [78] Da Cunha A et Ruegg J., 2003. Développement durable et aménagement du territoire. Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN 2-88074-522-5, 348p
- [79] De Olde EM., Oudshoorn FW., Sørensen CA., Bokkers EA et De Boer IJ., 2016.

- Assessing sustainability at farm-level : lessons learned from a comparison of tools in practice. *Ecol Indicators*, N°66, pp391–404.
- [80] Djebaili S., 1978. Syntaxonomie des groupements pré forestiers et steppiques de l'Algérie aride. In : *Ecologia mediterranea*, tome 16, pp 231-244.
- [81] Djebbara M. 2008. Durabilité et politique de l'élevage en Algérie : Le cas du bovin laitier. Colloque « Durabilité du secteur des productions animales : Enjeux, évaluation et perspectives », Alger, INA, El Harrach, 20-21 Avril 2008.
- [82] Djermoun A., et Chéhat F. 2012. Le développement de la filière lait en Algérie : de l'autosuffisance à la dépendance. *Livestock Research for Rural developmnet*. Vol 24, article 22. March 16, 2016. <http://www.lrrd.org/lrrd24/1/abde24022.htm>
- [83] Douglass G.K., 1984. The meanings of agricultural sustainability. In: G.K. Douglass (Ed.) *Agricultural Sustainability in a Changing World Order*. Westview Press, Boulder, Colorado, pp 1-29.
- [84] Dover M et Talbot L.M., 1987. *To Feed the Earth : Agro-ecology for Sustainable Development*. World Resources Institute, First Edition (January 1, 1987), 88 p
- [85] Duteurtre G., Koussou M O., et Leteuil H., 2000. Une méthode d'analyse des filières. Synthèse de l'atelier du 10 -14 avril 2000 LRVZ, N'Djamena, 35p.
- [86] FAO., 2001. *Global Forest Ressources Assessment 2000*. FAO Forestry. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 140p. <https://www.fao.org/3/i1757e/i1757e.pdf>.
- [87] FAO., 2006. *Livestock long shadow. Environmental issues and notions*. FAO/LZAD, 390p.
- [88] FAO., 2009. *L'ombre portée de l'élevage : impacts environnementaux et options pour leur atténuation*. 431p.
- [89] FAO., 2012. *Cadre programmation par pays (Algérie 2013-2016)*. 120 p.
- [90] FAO., 2020. *COVID-19 and the risk to food supply chains : How to respond ?* Rome.

- [91] FAO., CIHEAM-IAMMet INRA., 2021. Etude sur l'agriculture familiale à petite échelle au Proche-Orient et Afrique du nord. Pays focus. Algérie, 113p.
- [92] Far Z., 2007. Evaluation de la durabilité des systèmes agropastoraux bovins dans le contexte de la zone semi-aride de Sétif (Algérie). Thèse Mag, INA El Harrach (Alger), 118p.
- [93] Farruggia A., Dumont B., Jouven M., Baumont R et Loiseau P., 2006. La diversité végétale à l'échelle de l'exploitation en fonction du chargement dans un système bovin allaitant du Massif central. Fourrages, 188, pp 477-793.
- [94] Faucheux S et O'Connor M., 1998. Valuation for Sustainable Development : Methods and Policy Indicators, Edward Elgar, Cheltenham.
- [95] Ferrari S., 2004. Approche théorique pour l'élaboration d'un indicateur de durabilité d'un processus de production agricole. Ingénieries eau-agriculture-territoires, n° 37. Lavoisier, IRSTEA, CEMAGREF, 73p.
- [96] Fontan C., 2006. « L'outil » filière agricole pour le développement rural. Document de travail. Centre d'économie du développement. Doctorante – CED / IFRéDE-GRES – Université Montesquieu Bordeaux IV, 23p.
- [97] François F., 2022. Exploitations agricoles : toujours plus de réglementations franco-françaises. Agriculture et énergie. <https://www.ifrap.org/agriculture-et-energie/exploitations-agricoles-toujours-plus-de-reglementations-franco-francaises>
- [98] Gervais C., Gouin D-M et Parent D., 2009. De l'agriculture à temps partiel au ménage : Analyse typologique de la pluriactivité agricole au Québec. Revue canadienne des sciences régionales, 2 : 223-240.
- [99] Ghozlane, F., Yakhlef, H., Allane, M et Bouzida, S., 2006. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la wilaya de Tizi Ouzou (Algérie). New Medit, 4 : pp 48-52.
- [100] GIEC, 2008. Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des groupes de travail I, II et III au quatrième rapport d'évaluation sur l'évolution du climat, Genève, 103 p

- [101] GIEC., 2014. Bilan 2014 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport, Genève, 160 p
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_fr.pdf
- [102] Girardin P., et Bockstaller C.,1997. Les indicateurs agro écologiques : outils pour évaluer les systèmes de culture. Oléagineux Corps Gras Lipides, 4, pp418-26.
- [103] Girardin P., Bockstaller C et Van Der Werf H.M.G., 1999. Indicators : Tools to Evaluate the Environmental Impacts of Farming systems. Journal of Sustainable Agriculture, Vol13, pp 5-21.
- [104] Gliessman S.R., 2005. Agroecology and agroecosystems. In : Pretty J(ed.), The Earthscaneader in sustainable agriculture. London : Earthscan, pp. 104–114.
- [105] Godard O et Hubert B., 2002. Le développement durable et la recherche scientifique à l'INRA, Rapport à la direction de l'INRA, rapport intermédiaire, décembre 2002, 44 p.
- [106] Häni, F., Braga, F., Stampfli, A., Keller, T., Fischer, M et Porsche, H. 2003. RISE, a Tool for Holistic Sustainability Assessment at the Farm Level.IAMA. Available online:<http://www.ifama.org/conferences/2003conference/papers/haeni.pdf>.
- [107] Hansen W.J., 1996. Is Agricultural Sustainability a Useful Concept ? Agricultural Systems 50, pp117-143.
- [108] Harwood R. R., 1990. A history of sustainable agriculture. In : Edwards C.A. (dir.), Sustainable Agricultural Systems, Soil and Water Conservation Society, St Lucie Press, USA
- [109] Hawkins R., 2004. Durabilité : Approche d'évaluation de l'impact environnemental. ICRA, Coronado, pp 01-05.
- [110] Hayo M.G., Van Der Werf H.M. Get Jean Petit., 2002. Évaluation 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 n°46, juin 2002.

- [111] Ikhlef-Mehnaoui. S., 2015. Analyse multicritère de l'évolution de la durabilité des exploitations bovines laitières de la zone périurbaine de la ville d'Alger. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA El Harrach (Alger), 133p.
- [112] Ilari E., Daridan D., Fraysse J. L et Fraysse J., 2003. Typologie des exploitations françaises ayant des porcs : méthodologie, analyse statistique et premiers résultats. Journées Recherche Porcine, 35, pp187-194.
- [113] Infoclimat., 2023. <https://www.infoclimat.fr/climatologie/globale/tizi-ouzou/60395.h>
- [114] Institut de l'élevage., 2011. Économies d'échelle et économies de gamme en élevage bovin laitier. Analyse comparée des coûts de production et des externalités environnementales en polyculture-élevage laitier bovin par rapport aux systèmes spécialisés. Rapport d'étude, 126 p.
- [115] Janet C., 2007. Mieux comprendre l'actualité : Le bien-être des animaux d'élevage. INRA. France. 12 p.
- [116] Jegou V, Trou G, Portier B, 2005. Expression du potentiel laitier en race Prim'holstein : caractérisation des résultats et pratiques de 49 élevages bretons à fort potentiel laitier et effets troupeau lait extrêmes. Revue 3R, pp 179- 182.
- [117] Jouve P., 1992. Le diagnostic du milieu rural. De la région à la parcelle. Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu. Montpellier : CNEARC, 39 p. Etudes et travaux du CNEARC, n° 6.
- [118] Kadi S A et Djellal F., 2009. Autonomie alimentaire des exploitations laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for Rural Development ·VI 21, N°12, p227. <http://www.lrrd.org/lrrd21/12/kadi21227.htm>
- [119] Kacimi El Hassani S., 2013. La Dépendance Alimentaire en Algérie : Importation de Lait en Poudre versus Production Locale, Quelle Evolution ? Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol 4 N° 11, Octobre 2013, pp152-158.
- [120] Kerkatou B., 1989. Contribution à l'étude du cheptel bovin en Algérie. Les populations locales. Mém. Ing, INA El Harrach (Alger), 89p.
- [121] Kerr A., 1990. Canada's national environmental indicator project. Environment, Ottawa,

Canada 9p.

- [122] Kharzat B., 2007. Essai d'évaluation de la politique laitière en perspective de l'adhésion de l'Algérie à l'organisation mondiale du commerce et à la zone de libre-échange avec l'union européenne. Mémoire de magister I.N.A., Alger, 114 p.
- [123] Kidd C. V., 1992. The evolution of sustainability. Journal of Agricultural and Environmental Ethics. N°5, pp1-26.<https://doi.org/10.1007/BF01965413>.
- [124] Kouzmine Y., 2010. Conception de systèmes d'élevage adaptés au changement climatique. Application aux systèmes bovins lait et bovin allaitant des Pyrénées centrales en 2050.
- [125] Laganier R., Villalba Bet Zuideau B., 2002. Le développement durable face au territoire : éléments pour une recherche pluridisciplinaire, Dossier « Approches territoriales du développement durable ». Revue développement durable et territoires, dossier 1, 2002, 19p.<http://journals.openedition.org/developpementdurable/774>
- [126] Lairez J., Feschet P., Aubin J., Bockstaller Cet Bouvarel I., (2015). Agriculture et développement durable. Guide pour l'évaluation multicritère. Versailles : Ed. Quae-Educagri éd., 232 p. <https://www.quae.com/produit/1345/9782759224418/agriculture-et-developpement-durable>
- [127] Landais E et Bonnemaire J., 1996. La zootechnie, art ou science ? Entre nature et société, l'histoire exemplaire l'une discipline finalisée. Courrier de l'Environnement, INRA, France. 27, pp12 - 31.
- [128] Landais E., 1998. Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social ? Le courrier de l'environnement de l'INRA 33, pp23-40.
- [129] Laurent C., Maxime Fet Tichit M., 2002. Multifonctionnalité de l'agriculture et modèle de l'exploitation agricole, enjeux théoriques et leçons de la pratique. Colloque SFER, La multifonctionnalité de l'activité agricole et sa reconnaissance par les politiques publiques, Paris, 21-22 mars.
- [130] Lazard J., 2008. An approach to co-construct sustainable development indicators in aquaculture. EVAD. Montpellier, France, 17p.

- [131] Leff E., 2006. Géopolitique de la biodiversité et développement durable. Alternatives Sud, Vol. 13, (2006) /2. Cahiers édités par le Centre Tricontinental, Louvain-la-Neuve
Changements climatiques. Impasses et perspectives : L'injustice fondamentale des changements climatiques, p. 185-195.
- [132] Lehman B., 2000. The contribution of livestock farming systems to land-use sustainability in mountainous areas, In Gagnaux, D. & Poffet, J.R. (Eds), EAAP Series, Wageningen Pers., Wageningen, pp 50 - 56.
- [133] Lhoste P et Milleville P., 1986. La conduite des animaux : techniques et pratiques d'élevage, in : Méthodes de recherche sur les systèmes d'élevage des pays tropicaux. pp 247-268.
- [134] Lowrance R., Hendrix P.F et Odum E.P., 1986. A hierarchical approach to sustainable agriculture. Am.J. Alternative Agric. 1, pp169-173.
- [135] Loyat J., Bossard P., Peuzin J., Pingault N., Poitrineau E et Verrel J-L., 2004. Farm management indicators, agriculture and territory : a French perspective IN : OCDE Expert meeting on farm management indicators and the environment. March 2004. pp 01-12.
- [136] Lucbert J., Le Gall A et Hacala S., 2008. Les ruminants et le réchauffement climatique. Collection L'Essentiel. Institut de l'Elevage, Paris, 19 p
- [137] Macombe C., Denis Loeill et Det Bessou C., 2016. Développement durable et filières tropicales, pp 259- 260.
- [138] Madani T., 2000. Place et performances de l'élevage bovin en milieu semi-aride. Cas de l'Algérie. Contribution aux 3èmes journées des productions animales. Conduite et performances d'élevage, Tizi-Ouzou, 7p.
- [139] Madani T., et Yekhlif H., 2000. Stratégie pour une conservation et utilisation durable des ressources génétiques des ruminants d'élevage en Algérie. Communication aux 4ème journées de recherche sur les productions animales, 9p.
- [140] Madani T et Mouffok C. (2008). Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop, 61 (2) : 97-107.

- [141] MADR., 2004. Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale, 105p.
- [142] MADR., 2020. Statistiques agricoles, série B2.
- [143] MADR., 2022. Statistiques agricoles, série E (2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 et 2022).
- [144] Maghni B., 2013. Analyse des politiques de soutien à l'agriculture en Algérie. Communication à présenter lors des 7es journées de recherches en sciences sociales. INRA – SFER – CIRAD, Angers, 12-13 décembre 2013.
- [145] Makhlouf M., 2015. Performance de la filière laitière locale par le renforcement de la coordination contractuelle entre les acteurs : Cas de la Wilaya de Tizi-Ouzou – Algérie. Thèse de Doctorat, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 345p.
- [146] Malaval C., Jout L., Desvignes P., Carpy-Goutard. F et Dumont.A., 2011. Quelles sont les pratiques agricoles les plus « durables » ? Essai de caractérisation des systèmes de cultures », Sciences Eaux & Territoires, 2011/1, N° 4, pp 8-14.<https://www.cairn.info/revue-sciences-eaux-et-territoires-2011-1-page-8.htm>
- [147] Mamine F., Fares M., Duteurtre G et Madani T., 2021. Regulation of the dairy sector in Algeria between food security and development of local production : Review. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 74 (2), pp73-81.
- [148] Martin C., Morgavi D., Doreau M. et Jouany J.P., 2006. Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? In Fourrages 187, p 283-300.
- [149] MATE., 2001. Communication Nationale Initiale de l'Algérie à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 180p.
- [150] MATE., 2002. Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable(PNAE-DD), 148 p.
- [151] MATE et UNEP., 2005. Projet Mate-Pnue/Fem développement Du Cadre National De biosécurité en Algérie, 40p.
- [152] MATE., 2010. Seconde communication nationale de l'Algérie sur les changements

- climatiques de la CCNUCC, 202p.
- [153] MATE., 2014. 5ème rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national, 128p.
- [154] Mell G., 2005. Approche qualitative et quantitative de l'organisation du travail en agriculture Application à quatre productions majeures de Midi-Pyrénées. Mémoire ingénieur, Ecole Supérieure d'Agriculture de Purpan, 181p.
- [155] Merouane A., 2009. Essai de prévision de la valeur nutritive des feuilles et de la pulpe d'arganier. Mémoire Ing d'Etat en biologie, Faculté des sciences agronomiques et des sciences biologiques de Chlef (Algérie), 133p.
- [156] Mesli M.E., 2007. L'agronome et la terre. Editions Alpha, 278 p.
- [157] M'hamdi N., Aloulou R., Hedhly M et Ben Hamouda M. 2008. Evaluation de la durabilité des exploitations laitières tunisiennes par la méthode IDEA. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 13(2), pp 221-228.
- [158] Ministère de l'Agriculture, et de la Viticulture et du Développement Rural., 2007. Programme de développement rural du G.-D. de Luxembourg (2007-2013), 51p.
- [159] Ministère de la Transition Et des Energies Renouvelables., 2020. Feuille de route pour la transition énergétique pour un développement humain durable. 11p.
- [160] Mitchell G., May A et Mc Donald A., 1995. PICABUE : a methodological framework for the development of indicators of sustainable development. International Journal of Sustainable Development of World Ecology, 2, pp104-123.
- [161] Mouchet C., 1999. Evaluer pour évoluer : la durabilité de l'exploitation agricole. Congrès de la FADEAR, Rambouillet, novembre 1998, 3p.
- [162] Mouffok C.E., 2007. Diversité de systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif. Thèse magister. INA, Alger, 211 p
- [163] Mouhouche B., 2011. Maitrise de l'agriculture comme palliatif au manque d'eau en Algérie. Communication à EURO-RIOB 2011 et Assemblée Générale du Réseau Méditerranéen des Organismes de Basion REMOB. <https://www.inbo->

news.org/sites/default/files/IMG/pdf/Brahim_Mouhouche_non_programme_TR4.pdf

- [164] Moulin C., Girard N., et Dedieu B., 2001. L'apport de l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation. Fourrages, Association Française pour la Production Fourragère, 2001, pp337-363.
- [165] Mozas M et Ghosn A., 2013. État des lieux du secteur de l'eau en Algérie. D'Ipemed, étude et analyse, octobre 2013.
- [166] Nedjraoui D., 2001. Profil fourrager. <http://www.fao.org/AG/AGP/agpc/doc/counprof/Algeria/Algerie.htm>
- [167] Nedjraoui D., 2006. Country Pasture/Forage Ressources Profiles : Algeria. Food and Agriculture Organisation (FAO).
- [168] Nedjraoui D., 2007. Identification scientifique de l'interaction changements climatiques désertification : vulnérabilité des écosystèmes à la sécheresse et principes d'adaptation. Algérie, décembre 2007.
- [169] OCDE., 1995. L'agriculture durable : une question de fond et politique dans les pays de l'OCDE, Paris, 1995, 77 p.
- [170] OCDE., 1999a. Indicateurs environnementaux pour l'agriculture. Vol 1 : Concepts et cadre d'analyse.
- [171] OCDE., 1999b. Indicateurs environnementaux pour l'agriculture. Vol 2 : Questions clés et conception. Mesure des répercussions de l'agriculture sur l'environnement : le séminaire de York.
- [172] OCDE., 2000. Indicateurs environnementaux pour l'agriculture - Méthodes et résultats. Résumé, 59 p.
- [173] OCDE., 2001a. Indicateurs environnementaux pour l'agriculture -Méthodes et résultats - Agriculture et Alimentation. Vol 3, Ed. OCDE, 428 p.
- [174] OCDE., 2001b. Multifonctionnalité : Elaboration d'un cadre analytique. 29 p.
- [175] ONERC., 2007. Etat des connaissances sur les impacts avérés et envisagés des changements climatiques sur les aléas naturels dans l'Arc Alpin – Analyse. Interreg III B

- Alpine Space Project PGRN / ONERC 04/05/2007, 130p.
- [176] ONIL., 2022. Statistiques de l'Office National Interprofessionnel du Lait et des produits laitiers, Algérie.
- [177] Ouakli K., 2016. Etude technico-économique et durabilité des exploitations agricoles bovines laitières dans la vallée du Chélif. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA El Harrach (Alger), 166p.
- [178] Pachauri R. K., 2012. Changement climatique, équité et développement durable : Trouver le juste équilibre. In OCDE, Coopération pour le développement 2011 : Édition spéciale "50e anniversaire", Éditions OCDE.
- [179] Palmas A., 2021. Evaluation des impacts de l'importation des fat filled milk powders européennes sur le développement durable de la filière laitière locale ouest-africaine Mémoire de fin d'étude, Ecole Supérieure d'Agro-Développement International, 79p. <https://www.ppps.org/content/download/4752/35347/version/1/file/M%C3%A9moire-DEPALMAS.pdf>.
- [180] Pearce D. W et Atkinson G. D., 1993. Capital theory and the measurement of sustainable development : an indicator of « weak » sustainability. *Ecological economics*, 8(2), pp103-108.
- [181] Perrot C., Pierret P et Landais E., 1995. L'analyse des trajectoires des exploitations agricoles. *Economie Rurale*, 228, 35-47
- [182] Peyraud J.L., 2011. Dimension économique et impact environnemental de la production de viande bovine en France. Viande bovine, Alimentation et santé. Séance commune avec l'Académie nationale de Médecine. INRA, UMR 1080, Production du Lait, F-35590 St Gilles.
- [183] Pykala J., Luoto J., Heikkinen R et Kontulab P.T., 2005. Lant species richness and persistence of rare plants in abandoned seminatural grasslands in northern Europe. *Basic Appl. Ecol.*, 6, 27, pp25-33.
- [184] RAD., 2010. Réseau Agriculture Durable. Guide de l'utilisateur, 10p.
- [185] RGA., 2001. Recensement Général de l'Agriculture. Rapport général des résultats

- définitifs. Direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information, 125 p.
- [186] Safar Zitoun M., 2006. Evaluation of existing drought early warning systems at national level : Case of Algeria. Establishment of an early warning system for drought in 3 countries on the southern shore of the Mediterranean : Algeria, Morocco and Tunisia. Observatoire du Sahara et du Sahel n° 82, pp 5-6.
- [187] Schader C., Grenz J., Meier MS et Stolze M., 2014. Scope and precision of sustainability assessment approaches to food systems. *Ecol Soc* 19(3) : 42p.
- [188] Scott K., Park J., et Cocklin C., 2000. A generalized environmental sustainability index for agricultural systems. *Agriculture Ecosystems and Environnement*, 79 (1), 29-41.
- [189] Sérès C., 2010. Changement climatique et agriculture d'élevage en zone de montagne : premiers éléments de réflexion. *Courrier de l'environnement de l'INRA* n° 58, mars 2010, pp 21-36.
- [190] Snedon Ch., Howarth R.B et Norgaard R.B., 2006. Sustainable development in a post-Brundtland world. *Ecological Economics*, 57, 2pp 53-268.
- [191] Soukehal A., 2013. La sécurité alimentaire : quels programmes pour réduire la dépendance en céréales et lait ? *Forum des chefs d'entreprises*, 20p. http://fce.dz/phocadownload/fichiers_liens/FILIERELAIT.pdf
- [192] Souki H., 2009. Les stratégies industrielles et la construction de la filière lait en Algérie : portée et limites. In *Revue scientifique trimestrielle de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou* N°15, septembre 2009.
- [193] Stassart P.M., Baret P., Grégoire J.C., Hance T., Mormont M., Reheul D., Stilmant D., Vanloqueren G et Vissers M., 2012. L'agroécologie : Trajectoire et potentiel pour une transition vers des systèmes alimentaires durables. In : D. Van Dam, J. Nizet, M. Streith, P.M. Stassart (Eds.). *Agroécologie, entre pratiques et sciences sociales* Educagri Editions, Dijon, pp25-51.

- [194] Stilmant D., et Hann P M., 2002. Evaluation de l'impact du remembrement sur l'application des pratiques agricoles. Rapport final, septembre 2002. Centre de Recherches Agronomiques de Gembloux, section systèmes agricoles, 57p.
- [195] Tedjani K., 2021. Le développement durable en Algérie. Changement, climatique énergie et environnement. 42 p.
- [196] Thompson P. B., 1997. The varieties of sustainability in livestock farming. In Sorensen, J.T. Livestock Farming Systems : More than food production, International Symposium on Fouloum (DNK), 1996/08/22-23. - EAAP Publication, Wageningen (NLD) n° 89, pp 30-41
- [197] Strange Tet Bayley A., 2008. Sustainable Development. Organization for Economic Co-operation and Development. Ed OECD France, Paris 2008, 146 p.
- [198] UICN., 1980. Stratégie mondiale de la conservation : la conservation des ressources vivantes au service du développement durable. 64p.
- [199] Van Der Werf H.M.G et Petit J., 2002. Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level : a comparison and analysis of 12 indicator-based methods. Agriculture, Ecosystems and Environment 93, pp131-145.
- [200] Viaux P., 2004. Le point sur l'agriculture durable-Mesurer la durabilité des exploitations. Perspectives agricoles, 303, pp 27-28.
- [201] Vilain L., 2000. La méthode IDEA : indicateurs de durabilité des exploitations agricoles. Guide d'utilisation. Ed Educagri, Dijon. 100 p.
- [202] Vilain L., 2003. La méthode IDEA : Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles. Guide d'utilisation, deuxième édition enrichie et élargie à l'arboriculture, au maraîchage et à l'horticulture, Educagri éditions, Dijon, France, 151p.
- [203] Vilain L., Boisset K., Girardin P., Guillaumin A., Mouchet C., Viaux Pet Zahm F., 2008. La méthode IDEA : Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles R Guide d'utilisation, troisième édition, Educagri éditions, Dijon, France, 184p.
- [204] Vivre en Ville., 2001. Vers des collectivités viables : mieux bâtir nos milieux de vie pour le XXIe siècle. Vivre en Ville, Les éditions du Septentrion, 2001, 603p.

- [205] Vorley B., Londres., Iet Feret S., 2001. L'agriculture et le développement durable Contribution à un cahier de proposition pour le 21ème siècle Document provisoire. Réseau agriculture durable, Rennes. France Mai 2001,43p.
- [206] Weil R.R., 1990. Defining and using the concept of sustainable agriculture. J. Agron. Educ. 19(2), pp126-30.
- [207] World Bank Group., 1999. La sécheresse et les économies des pays d'Afrique Subsaharienne. N° 118. Juin.
- [208] Yakhlef H., 1989. La production extensive de lait en Algérie. Options Méditerranéennes - Série Séminaires, N°6, pp135-139.
- [209] Yakhlef H., Far Z., Ghozlane F et 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, N°4, pp 36-39.
- [210] Zahm F., 2003. Méthodes de diagnostic des exploitations agricoles et indicateurs : panorama et cas particuliers appliqués à l'évaluation des pratiques sanitaires. Ingénieries, Mars 2003, n° 33, pp 13-34.
- [211] Zahm, F., Girardin, P., Mouchet, C., Viaux P et Vilain, L. (2005). De l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles à partir de la méthode IDEA à la caractérisation de la durabilité de la « ferme européenne » à partir d'IDERICA, 1-2 décembre, Aix en Provence, France, 17p.
- [212] Zahm F., 2011. De l'évaluation de la performance globale d'une exploitation agricole à l'évaluation de la politique agroenvironnementale de la Politique Agricole Commune : une approche par les indicateurs agroenvironnementaux. Thèse de doctorat de l'institut supérieur des sciences agronomiques, agro-alimentaires, horticoles et du paysage : Agrocampus Ouest, Université Européenne de Bretagne, 615 p.
- [213] Zahm F., et Mouchet M., 2012. De la Responsabilité Sociétale d'une exploitation agricole à la mesure de sa Performance Globale : revue de la littérature et application avec la méthode IDEA. Economie et institutions, 2012, (18-19), pp 85 -119.

- [214] Zahm F.,2013. Les indicateurs de performance agro-environnementale dans l'évaluation des Mesures Agro-Environnementales. Synthèse des cadres théoriques et analyse de leur usage en France de 1993 à 2009. Innovations Agronomiques, INRAE, 2013, N°31, pp 111 -158.
- [215] Zahm F., Alonso Ugaglia A., Boureau H, Del'homme B., Barbier JM., Gasselin P, Gafsi M, Guichard L., Loyce C., Manneville V., Menet A et Redlingshofer B., 2015. Agriculture et exploitation agricole durables : état de l'art et proposition de définitions revisitées à l'aune des valeurs, des propriétés et des frontières de la durabilité en agriculture. Innovations Agronomiques N°46, pp105-125
- [216] Zahm F., Alonso Ugaglia A., Barbier JM., Boureau H., Del'homme B., Gafsi M., Gasselin P., Girard S., Guichard L., Loyce C., Manneville V., Menet A., et Redlingshöfer B., 2019. Évaluer la durabilité des exploitations agricoles. La méthode IDEAv4, un cadre conceptuel combinant dimensions et propriétés de la durabilité. Cah. Agric N° 28, 5p.

ANNEXES

Annexe 1 : Grille de calcul IDEA (Source : Vilain, 2000)

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination	Valeur max.
A1 - Diversité animale	BIO COH	<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce présente: 5 • Par race supplémentaire (RS): 1 si fonction économique Avec RS = (Nombre races – nombre d'espèces) <i>Mâles reproducteurs exclus.</i>	15
A2 - Diversité des cultures annuelles et temporaires	BIO COH SOL	<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce cultivée: 2 • Si plus de 6 variétés au total: 2 • Si présence significative de légumineuses dans l'assolement: 3 <i>Les prairies temporaires de moins de 5 ans (y compris les mélanges complexes), comptent pour 1 espèce.</i>	15
A3 - Diversité des cultures pérennes	BIO COH SOL	<ul style="list-style-type: none"> • Prairie permanente ou prairie temporaire de plus de 5 ans <ul style="list-style-type: none"> < 10% SAU: 3 > 10% SAU: 6 • Arboriculture/viticulture par espèce: 2 • Si plus de 6 variétés, cépages ou porte-greffes: 2 • Agroforesterie, cultures ou prairies associées sous verger: 3 <i>Si valorisation par pâturage ou fauche.</i> <i>Si fonction économique.</i>	15
A4 - Valorisation des races régionales dans leur région d'origine ou races à faible effectif, et/ou cultures d'espèces rares	COH BIO	<ul style="list-style-type: none"> • Par race régionale dans sa région d'origine: 3 • Par variété, race ou espèce rare et/ou menacée: 2 <i>Si fonction économique ou patrimoniale.</i>	5
DIVERSITE (indicateurs A 1 à A 4)			33

Suite échelle de durabilité agro écologique :

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination	Valeur max.
A5 - Assolément	COH SOL BIO PAY	<ul style="list-style-type: none"> Aucune culture supérieure à 20% de la surface assolable: 3 25%: 7 30%: 6 35%: 5 40%: 4 45%: 3 50%: 2 + de 50%: 0 Si présence significative d'une culture en mixité intraparcellaire: 2 	<p>ex: vesce-avoine, triticale-pois, prairies temporaires à flore complexe.</p> <p>10</p>
A6 - Dimension des parcelles	SOL BIO COH PAY H ₂ O	<ul style="list-style-type: none"> Aucune « unité spatiale de même culture » de dimension supérieure à: <ul style="list-style-type: none"> 6 ha: 6 8 ha: 5 10 ha: 4 12 ha: 3 14 ha: 2 16 ha: 1 Si dimension moyenne ≤ 8 ha: 2 	<p>Sauf prairies naturelles, parcours et alpages.</p> <p>8</p>
A7 - Zone de régulation écologique	BIO PAY COH H ₂ O BIE SOL	<ul style="list-style-type: none"> Par % SAU (limité à 7%): 1 (arrondir à la valeur inférieure) Point(s) d'eau, zone humide: 3 Prairies permanentes sur zones inondables (non drainées ou amendées), ripisylve: 3 Pelouse sèche > 1/2 ha: 3 Aménagement anti-érosif: 3 ex.: vigne ou verger enherbés, bandes enherbées, terrasses... Parcours non mécanisables, alpages: 2 	<p>Un arbre isolé = 1 are, haie, lisière entretenue = 10 m x Longueur</p> <p>Plafonné à 6</p> <p>si pâturage</p> <p>12</p>

Suite échelle de durabilité agro écologique :

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination		Valeur max.
A8 - Action en faveur du patrimoine naturel	BIO PAY	• Si respect d'un cahier des charges: 2	ex : MAE, Natura 2000, CTE...	2
A9 - Chargement	H ₂ O SOL COH QLV	• Chargement - inférieur à 0,5 UGB/ha : 2 - compris entre 0,5 et 1,4 UGB/ha : 5 - compris entre 1,4 et 1,8 UGB/ha : 3 - compris entre 1,8 et 2 UGB/ha : 1 - supérieur à 2 UGB/ha : 0		5
A10 - Gestion des surfaces fourragères	SOL H ₂ O PAY BIO COH QLP	• Forêt ou verger pâturés: 1 • Fauche + pâture : 1 • Prairie permanente supérieure à 30 % de la SAU : 2 • Surface maïs ensilage : - inférieure à 20 % de la SFP : 1 - comprise entre 20 et 40 % : 0 - supérieure à 40 % de la SFP : -1	Sur au moins 1/4 des surfaces fourragères (déprimage compris).	3
ORGANISATION DE L'ESPACE (indicateurs A 5 à A 10)				34

Suite échelle de durabilité agro écologique :

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination	Valeur max.	
A11 - Fertilisation	H ₂ O RNR AIR QLP SOL	<ul style="list-style-type: none"> • Bilan apparent : <ul style="list-style-type: none"> - < à 20 kg N/ha : 10 - entre 20 et 30 kg : 8 - entre 30 et 40 kg : 6 - entre 40 et 50 kg : 4 - entre 50 et 60 kg : 2 - entre 60 et 80 kg : 0 - entre 80 et 100 kg : - 2 - > à 100 kg/ N /ha : - 4 • Présence de cultures pièges à N : 3 • P minéral > 40 U/ ha SAU /an : - 1 • K minéral > 40 U/ ha SAU /an : - 1 	<p>Voir les valeurs du bilan apparent en annexe.</p> <p style="text-align: center;">} En moyenne sur deux ans et sauf analyse < aux seuils.</p>	12
A12 - Traitement des effluents	H ₂ O QLV RNR AIR	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de lisier : - 2 • Utilisation de fumier : 2 • Utilisation de compost : 2 • Lagunage, oxygénation des lisiers, litières biomérisées : 1 • Redevance pollution et/ou rejets directs d'effluents dans le milieu naturel : - 4 	<p>Comme effluent principal.</p> <p>Concerne les élevages relevant de la mise aux normes et qui n'ont pas effectué les travaux.</p>	4
A13 - Pesticides	BIO H ₂ O SOL AIR QLV QLP COH	<p>Pression polluante (PP) = $\frac{\text{Surface développée}}{\text{Surface assolée}}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • PP = 0 : 12 - inférieure à 1 : 10 - entre 1 et 2 : 8 - entre 2 et 3 : 6 - entre 3 et 4 : 4 - entre 4 et 6 : 2 - entre 6 et 8 : 1 - entre 8 et 10 : 0 - entre 10 et 12 : - 1 - entre 12 et 14 : - 2 - entre 14 et 16 : - 3 - entre 16 et 18 : - 4 - supérieure à 18 : - 5 • Réglage du pulvérisateur par organisme agréé : 1 • Dispositif de récupération et de traitement des fonds de cuve : 1 • Lutte biologique : 2 • Utilisation de produits <ul style="list-style-type: none"> - de classe 7 : - 5 - de classe 6 : - 3 • Désherbage PN : - 2 • Bandes enherbées (cours d'eau et fosses) : 2 	<p>- Surface développée : un ha traité n fois = n ha et un ha traité à < 1/2 dose homologuée = 1/2 ha</p> <p>Un type de produit = fongicide ou insecticide ou herbicide ou régulateur.</p> <p>- Le mélange de 2 types de produits compte pour 2 traitements.</p> <p>Ex. : régulateur + herbicide = 2 ha</p> <p>- Traitement des semences ou localisé dans la ligne de semis = 1/2 ha par type (ex : insecticide + fongicide en localisé = 1 ha)</p> <p>La lutte biologique n'est pas considérée comme un traitement.</p> <p style="text-align: center;">} y compris sur de faibles surfaces</p>	12

Suite échelle de durabilité agro écologique :

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination		Valeur max.
A14 - Bien-être animal	BIE QLP QLV ETH	<ul style="list-style-type: none"> Tous les pâturages protégés (ombre, abris, abreuvoirs...) : 1 Production plein air ou semi plein air : 2 Zéro-pâturage ou atelier en claustration : - 3 Atelier ou pratiques hors normes - par atelier : - 1 	(ex : nb d'animaux /m ² ou par cage...)	3
A15 - Protection des sols	SOL RNR BIO H ₂ O	<ul style="list-style-type: none"> Technique de non-labour - sur 30 à 50 % de la surface assolée : 1 - sur 50 à 80 % : 2 - sur plus de 80 % : 3 Sols nus < 30% : 2 Brûlage des pailles : - 3 	Quelle que soit la période de l'année.	3
A16 - Irrigation	RNR H ₂ O SOL QLV	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'irrigation ou irrigation par goutte à goutte : 3 Irrigation sur moins de 1/3 de la SAU : 1 à partir d'une retenue collinaire : 1 rotation des parcelles irriguées : 1 		3
A17 - Dépendance énergétique	RNR COH AIR	<ul style="list-style-type: none"> EFH inférieur à 200 l/ha : 3 - compris entre 200 et 300 l/ha : 2 - compris entre 300 et 400 l/ha : 1 - supérieur à 400 l/ha : 0 Séchage en crib ou séchage en grange solaire ou autre dispositif de récupération de chaleur : 1 Eolienne, biocarburant, bio gaz, bois de chauffage... : 1 	EFH = Equivalent fioul/ha = $\frac{\sum (\text{fioul} + \text{N} + \text{kWh} + \text{gaz})}{47 \times \text{SAU}}$ avec : 1 kg fioul = 47 MJ 1 unité d'azote = 56 MJ 1 kWh = 9,5 MJ 1 kg gaz = 51 MJ	3
PRATIQUES AGRICOLES (indicateurs A 11 à A 17)				33

Echelle de durabilité socio territoriale :

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination		Valeur max.
B1 - Qualité des aliments	QLP BIE BIO CIT DVL	<ul style="list-style-type: none"> Agriculture Biologique : 8 AOC, IGP, label rouge, norme ISO 14000 : 4 Démarche de traçabilité : 4 	si engagement contractuel lié au territoire ou lié au processus de fabrication	8
B2 - Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	PAY ETH COH QLV DVH	<ul style="list-style-type: none"> Entretien du bâti ancien Qualité architecturale et paysagère du bâti récent Qualité des abords Qualité des structures paysagères (haies, arbres isolés...) Aménagement paysager des surfaces cultivées : 2 Gestion/recyclage des déchets : 1 	auto-estimation de - 1 à + 2 pour chacun des 4 items <i>Exemple : décalage de quelques mètres des rangées de maïs ou des plantations de résineux bordant les chemins ruraux, bandes florales etc...</i>	7
B3 - Accessibilité de l'espace	AY ETH COH QLV CIT	<ul style="list-style-type: none"> Dispositifs de clôtures passantes : 2 Entretien des chemins : 2 Circulation VTT, chevaux, randonneurs... : 2 		4
B4 - Implication sociale	CIT ETH COH DVH DVL	<ul style="list-style-type: none"> Implication dans structures associatives et/ou électives non professionnelles <ul style="list-style-type: none"> - par association : 2 (plafonné à 3 structures) Responsabilité dans une structure associative : 2 Habitation sur ou à proximité de l'exploitation : 3 	y compris membres de la famille.	10
QUALITE DES PRODUITS ET DU TERRITOIRE (indicateurs B 1 à B 4)				33

Suite échelle de durabilité socio territoriale :

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination		Valeur max.
B5 - Valorisation par filières courtes	ETH COH CIT DVL	<ul style="list-style-type: none"> Par tranche de 5 % du CA : 1 (arrondir à la valeur la plus proche) 	filère courte : vente directe ou un intermédiaire maximum.	5
B6 - Services pluriactivité	CIT ETH COH DVL	<ul style="list-style-type: none"> Services marchands rendus au territoire : 2 Agrotourisme : 2 Ferme pédagogique : 2 Pratique d'insertion ou d'expérimentations sociales : 3 	ex : déneigement, débroussaillage, compostage, déchets verts...	5
B7 - Contribution à l'emploi	EMP CIT ETH DVL	Contribution à l'emploi : $CE = \frac{\text{Réal exploitation}}{\text{PAD}}$ <ul style="list-style-type: none"> CE < 0,5 : 0 CE = 0,6 : 2 CE = 0,7 : 5 CE = 0,8 : 9 CE = 0,9 : 11 CE = 1 : 9 CE = 1,1 : 5 CE = 1,2 : 2 CE > 1,3 : 0 	Equivalence PAD (Projet agricole départemental) : 1 ha SCOP = 7 PCO = 1 PMTVA... selon grille départementale. arrondir à la valeur la plus proche.	11
B8 - Travail collectif	CIT QLV DVH DVL	<ul style="list-style-type: none"> Mise en commun des équipements (Cuma, cercle de machines, GIE...) : 3 Banque de travail, entraide plus de 10j/an : 3 Groupement d'employeurs : 2 Travail en réseau (Civam, GVA...) : 5 		9
B9 - Pérennité prévue	QLV EMP	<ul style="list-style-type: none"> Existence quasi-certaine de l'exploitation dans dix ans : 3 Existence probable : 2 Existence souhaitée si possible : 1 Disparition probable de l'exploitation dans dix ans : 0 	à dire d'agriculteur(trice).	3
EMPLOI ET SERVICES (indicateurs B 5 à B 9)				33

Suite échelle de durabilité socio territoriale :

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination		Valeur max.
B10 - Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	COH ETH DVH	<ul style="list-style-type: none"> • Taux d'importation = $\frac{\text{surface importée}}{\text{SAU}}$ TI inférieur à 10 % : 10 10 < TI < 20 % : 8 20 < TI < 30 % : 6 30 < TI < 40 % : 4 40 < TI < 50 % : 2 TI supérieur à 50 % : 0 • Production de protéines fourragères : 5 	Surface importée : 4 t d'aliment du bétail concentré acheté = 1 ha équivalent. exemple : tourteaux, granulés et aliments formulés...	11
B11 - Formation	COH QLV DVH DVL	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de jours de formation continue annuelle : par jour (plafonné à 5) : 1 • Accueil de stagiaires (plus de 10 j/an) : 2 • Accueil de groupes de professionnels ou d'étudiants) : 2 	Quelle que soit la nature de la formation.	7
B12 - Intensité de travail	COH QLV EMP	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de semaines/an où l'agriculteur se sent surchargé : 7 - 1 par semaine 	A dire d'agriculteur(trice). (si conjoint ou associés, retenir la plus mauvaise estimation).	7
B13 - Qualité de vie	QLV DVH	<ul style="list-style-type: none"> • Auto-estimation de 0 à 6 	A dire d'agriculteur(trice). (si conjoint ou associés, retenir la plus mauvaise estimation).	6
B14 - Isolement	QLV	<ul style="list-style-type: none"> • Auto-estimation de 0 à 3 du sentiment d'isolement géographique, social, culturel... 	A dire d'agriculteur(trice). (si conjoint ou associés, retenir la plus mauvaise estimation).	3
ETHIQUE ET DEVELOPPEMENT HUMAIN (indicateurs B 10 à B 14)				34

Echelle de durabilité économique

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination		Valeur max.
C1 - Viabilité économique	ADA COH QLV DVL	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilité économique : $VE = \frac{EBE - BF}{UTH}$ VE = - Moins de 1 Smic : 0 - de 1 à 1,2 Smic : 1 - de 1,2 à 1,4 Smic : 2 - de 1,4 à 1,6 Smic : 5 - de 1,6 à 1,8 Smic : 8 - de 1,8 à 2 Smic : 10 - de 2 à 2,2 Smic : 12 - de 2,2 à 2,4 Smic : 14 - de 2,4 à 2,6 Smic : 16 - de 2,6 à 2,8 Smic : 18 - de 2,8 à 3 Smic : 19 - Plus de 3 Smic : 20 	<p>BF = Besoin de financement = (1/2 amortissements) + (Σ annuités).</p> <p>UTH non salarié, et/ou UTH non rémunéré au compte de résultats.</p> <p>Moyenne des trois dernières années.</p>	20
C2 - Taux de spécialisation économique	ADA COH	<ul style="list-style-type: none"> • La plus importante production est : - inférieure à 25 % du CA : 8 - comprise entre 25 et 50 % : 4 - comprise entre 50 et 80 % : 2 - supérieure à 80 % du CA : 0 • Le plus important client achète moins de 50 % du CA : 2 • Si atelier en intégration : -2 	Primes comprises.	10
VIABILITE (indicateurs C1 et C2)				30

Suite échelle de durabilité économique :

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination		Valeur max.
C3 - Autonomie financière	ADA COH QLV	<p>Dépendance financière :</p> $DF = \frac{\sum \text{Annuités}}{\text{EBE}}$ <p>• DF</p> <ul style="list-style-type: none"> - inférieure à 20 % : 15 - comprise entre 20 et 25 % : 12 - comprise entre 25 et 30 % : 9 - comprise entre 30 et 35 % : 6 - comprise entre 35 et 40 % : 3 - supérieure à 40 % : 0 	<p>Inclure les annuités privées liées à l'exploitation (ex. : prêt JA).</p> <p>Foncier exclu, sauf si acquisition indispensable (ex. : viticulture).</p>	15
C4 - Sensibilité aux aides et aux quotas	ADA COH	<p>Sensibilité aux aides :</p> $Sa = \frac{\sum \text{aides directes}}{\text{EBE}}$ <p>• Sa</p> <ul style="list-style-type: none"> - inférieure à 20 % : 10 - comprise entre 20 et 40 % : 8 - comprise entre 40 et 60 % : 6 - comprise entre 60 et 80 % : 4 - comprise entre 80 et 100 % : 2 - supérieure à 100 % : 0 	<p>Aides directes hors contrats CTE, MAE, ICHN, mais avec équivalent prime pour quota lait et betterave.</p> <p>Equivalent-prime : 50 % du prix des livraisons (source OCDE, 1997).</p>	10
INDEPENDANCE (indicateurs C 3 et C 4)				25

Suite échelle de durabilité économique :

Indicateurs	Objectifs	Modalités de détermination		Valeur max.
C5 - Transmissibilité économique	ADA COH QLV EMP DVL	Transmissibilité = $\frac{\text{Capital}}{\text{UTH}}$ • Transmissibilité - inférieure à 500 kF/UTH : 20 - comprise entre 500 et 600 kF : 18 - comprise entre 600 kF et 700 kF : 16 - comprise entre 700 et 850 kF : 14 - comprise entre 0,85 et 1 MF : 12 - comprise entre 1 et 1,2 MF : 10 - comprise entre 1,2 et 1,5 MF : 8 - comprise entre 1,5 et 1,9 MF : 6 - comprise entre 1,9 et 2,4 MF : 4 - comprise entre 2,4 et 3 MF : 2 - supérieure à 3 MF : 0	Capital : hors foncier sauf si achat foncier obligatoire.	20
TRANSMISSIBILITE				20

Annexe 2 : Questionnaire d'enquête

Date :.....

Enquête N° :

THEME :***Dynamique des systèmes d'élevages bovins laitiers en Algérie et évaluation de leur durabilité*****Identification de l'exploitation :**

Wilaya :

Commune :

Lieu de l'exploitation :

Nom de L'exploitant:.....

Age de l'exploitant:.....

Date d'installation :.....

SAT :.....

SAU :.....

Origine des terres :

- Terres louées :.....
- Terres héritées :.....
- Terres achetées :.....
- Terres collectives :.....

Niveau d'instruction : Sans instruction Primaire
 Moyen Lycéen Universitaire

ECHELLE DE DURABILITE AGROECOLOGIQUE

1-Diversité animale :

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

Les races ovines présentes				
Brebis				
Béliers				
Agneau				
Agnelle				

Les races caprines présentes				
Boucs				
Chèvres				
Jeunes -2ans				

Autres espèces/ races présentes					
Nombre					

2-Diversité des cultures annuelles et temporaires :

Espèces cultivées					
Variétés					
Superficie					
Rdt (T/ha)					

Fourrages cultivées					
Superficie					
Rdt (T/ha)					

3- Diversité des cultures pérennes :

Type de culture	Arboriculture				Viticulture	Cépage de vigne	Porte greffe
Espèces							
Variétés							
Superficie							
Rdt (T/ha)							

Agroforesterie, sylvopastoralisme, cultures intercalaires ou prairies associées sous verger ?

←NON ←OUI Lesquelles ?.....ha

Existe-t-il des arbres de clôtures ?

←NON ←OUI Quelles sont les espèces,.....

Existe-il des Prairies permanentes /temporaires de plus de 5 ans ?

←NON ←OUI

Prairie	Pâturée	Fauchée
Permanente		
Temporaire		
Superficie		

4- Valorisation des cultures d'espèces rares et races animales régionales dans leur région d'origine ou races à faible effectif/ (valorisation du patrimoine génétique) :

Présence de races ou variétés dans leur région d'origine ?

←NON ←OUI

Présence de races, variétés ou espèces rares et /ou menacées ?

←NON ←OUI

5- L'assolement :

Type de culture dans l'assolement	Superficie (ha)

Si présence d'une culture en mixité intra parcellaire ?

← NON ← OUI Laquelle ?ha.....

Y a-t-il une parcelle en monoculture depuis 3 ans (sauf prairie et luzerne) ?

←NON ←OUI

6- Dimension des parcelles :

Parcelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Surface										
Culture										

Quelle est la dimension moyenne des parcelles ?ha

7- Zones de régulation écologique :

Quelle est la surface des zones de régulation écologique ?ha

Existe-il un point d'eau ou zone humide ?

←NON ← OUI Nombre et surfaces :.....

Existe-il un aménagement antiérosif ?

←NON ←OUI lequel :.....

Existe-il des parcours non mécanisables, alpages ?

←NON ← OUI

Existe-il de la pelouse sèche ?

← NON ←OUI

Existe-il des prairies permanentes sur zones inondables, ripisylve ?

←NON ←OUI

Autres zones de régulation écologique ?.....

Existe-il une carte localisant les enjeux environnementaux sur l'exploitation ?

←NON ←OUI

8-Gestion de la matière organique :

Quelle est la surface sur laquelle vous valorisez les matières organiques :.....ha

Quel est le % de la matière organique compostée ?.....%

9-Action en faveur du patrimoine naturel/Contribution aux enjeux environnementaux du territoire :

Existe-il un cahier des charges respecté pour l'environnement ?

←NON ←OUI superficie concernée :..... ha

10- Gestion des surfaces fourragères :

Forêt ou verger pâturé ?

←NON ←OUI

Alternance Fauche + pâture (1 ou 2 ans) ?

←NON ←OUI sur au moins ¼ des surfaces fourragères, déprimage compris)

Quelle est la surface maïs ensilage :.....ha.

11- Fertilisation :Existe-il un système de pilotage de la fertilisation ? NON OUI

Les fertilisants minéraux ou engrais chimiques utilisés :

Type de fertilisant	Composition	Quantité achetée/an	Quantité épandue/an	Superficie fertilisée/an	Nombre d'épandage/an

Les engrais organiques (achetés ou vendus) utilisés :

Source de l'engrais	Type d'engrais	Quantité achetée/an	Quantité vendue/an	Superficie fertilisée/an
Bovins				
Ovins				
Caprins				
Autres				

Entrées d'azote atmosphérique par les légumineuses :

Taux de légumineuses dans la parcelle	Proportion apparente de légumineuses au printemps	Proportion apparente de légumineuses en été
Faible		
Bon		
Fort		

Les fourrages grossiers et litières (achetés ou vendus) :

Les fourrages	Quantité achetée/an	Quantité vendue/an

Composition et quantités des aliments de bétail :

Composition des aliments de bétail achetés	Quantité achetée/an	Composition des aliments de bétail produits	Quantité consommée/an	Quantité vendue/an

Sorties d'azote par les productions animales :

Source	Quantité produite/an
Bovin	
Ovin	
Caprin	
Lapin	
Poulet	
Œufs	
Lait	
Autres	

Sorties d'azote par les cultures de vente :

Type de culture	Quantité produite/an	Quantité vendue/an

12- Traitement des effluents/ Effluents organiques liquides :

- /Utilisez-vous du fumier ? ←NON ←OUI
- /Utilisez-vous du compost ? ←NON ←OUI
- /Utilisez-vous du lisier ? ←NON ←OUI
- /Lagunage, oxygénation des lisiers, litières bio maîtrisées ? ←NON ←OUI
- /Rejets directs d'effluents dans le milieu naturel ? ←NON ←OUI
- /Les effluents liquides (écoulement des silos, fumière, eaux souillées, écoulements salle de traite, ...) sont-ils :

- traités et réutilisés ? ←NON ←OUI
- Jetés directement dans la nature ? ←NON ←OUI

13- Pesticides :

Parcelle	Surface (ha)	Cultures	Herbicides (Nb de dose/ha)	Insecticides (Nb de dose/ha)	Fongicides (Nb de dose/ha)	Autres (Nb de dose/ha)
1						
2						
3						
4						
5						
6						

- /Quel est le type de traitement : aérien fumigation pulvérisation manuelle
- /Réglage de pulvérisateur par l'organisme agréé ? NON OUI
- /Existe-il un dispositif de récupération et de traitement des flux ? NON OUI
- /Existe-il un dispositif de rinçage des fonds de cuve au champ ? NON OUI
- /Procédez-vous à la lutte biologique ? NON OUI sur.....
- /Utilisation de produit toxique (T et T⁺) (Classe 6 – Classe 7) ? NON OUI
- /Effectuez-vous le désherbage des prairies naturelles ? NON OUI
- /Existe-il des bandes enherbées le long des cours d'eau et fossés ? NON OUI

14-Bien-être animal :

- /Est -ce que tous les pâturages sont protégés (ombre, abris, abreuvoirs) ? NON OUI
- /La production est-elle en plein air ou semi - plein air ? NON OUI
- /Zéro – pâturage ou atelier en claustration ? NON OUI
- /Y a-t-il des ateliers ou pratiques hors normes ? NON OUI

Bâtiments d'élevage :

Type de bâtiments	Nombre	Capacité en tête	Mode de stabulation	Observations

/Etat de l'étable :

/Etat et fonctionnement du matériel de traite :

/Etat des animaux :

/Maladies courantes rencontrées :

/Maladies dangereuses :

/Accidents fréquents :

/Le vétérinaire est-il présent ? «Toujours «Sur appel «Sur programmation

/Faites-vous un traitement ? «Préventif «Curatif

15/traitements vétérinaires :

Les animaux traités	Nombre d'animaux	Type de traitement	Nombre de traitement/an
Bovins			
Ovins			
Caprins			
Autres			

/Si utilisation de vermifuges systémiques ? «NON «OUI

16- Protection des sols/Protection de la ressource en sol :

/Quelle est la surface assolée non labourée ?.....ha

/Surface des sols nus (dans l'assolement).....ha

/Le brûlage des pailles est-il effectué ? «NON «OUI

/Prairie permanente ou couvet herbacé en végétation au moins 11 mois/12 ?.....ha

/Y a-t-il des problèmes d'érosion ? «NON «OUI éolienne, hydrique,

/Aménagements et pratiques anti érosifs ? «NON «OUI quels :.....

/Faites-vous le paillage ou enherbement des cultures pérennes ? «NON «OUI

/Existe- il une culture en dérobée ? «NON «OUI

/Existe-il des brises vents ? «NON «OUI

17- Irrigation/Gestion de la ressource en eau :

/Existe-il un système d'irrigation ? «NON «OUI

Quel type ?sur combien d'ha.....

/Existe-il un système de pilotage de l'irrigation ? «NON «OUI

/L'irrigation est-elle effectuée à partir ?

Retenue collinaire Barrage Eau de distribution
Rivière ou oued Puits ou forage rotation des parcelles irriguées

/Faites-vous un prélèvement individuel non déclaré/ou non équipé de compteur ?

«OUI «NON

/Récupération des eaux de pluie, de drainage ou de ruissellement ?

← OUI ← NON

18/ Dépendance énergétique :

/Présence de dispositif de récupération de chaleur ?

/Eolienne, biocarburant, biogaz ?.....

/Production et/ou utilisation de bois de chauffage ?

/Séchage en grange solaire ?.....

ECHELLE DE DURABILITE SOCIOTERRITORIALE

19- Qualité des aliments/Démarche de qualité :

/Agriculture biologique ?.....

/Label ?

/Démarche de traçabilité ?.....

/Existe-il des produits de la ferme vendus et reconnus meilleurs (produits de terroir) ?

.....

20/ Valorisation du patrimoine bâti et du paysage :

/L'existence de bâti ancien à usage agricole ? ←NON ←OUI

/L'entretien du bâti ? ←NON ←OUI

/Etat du bâti ?

Médiocre Moyen Bon Très bon

/La qualité architecturale et paysagère du bâti ?

Médiocre Moyen Bon Très bon

/Qualité des abords de l'exploitation :

Médiocre Moyen Bon Très bon

/Qualité des structures paysagères (haies, arbres isolés...) :

Médiocre Moyen Bon Très bon

/Aménagement paysager des surfaces cultivées : ←NON ←OUI

21- Valorisation des déchets non organiques

/Y a-t-il une réutilisation au niveau local des déchets de l'exploitation (bâches plastiques, emballages, bidons, ...) ? ←OUI ←NON

/Quelle est leur destination si non réutilisés :

Tri sélectif et élimination par collecte collective Brulage

Enfouissement Plasticulture Enrubannage

22-Accessibilité de l'espace :

/Dispositifs de clôtures passantes avec accessibilité aux animaux ? ←NON ←OUI

/Entretien des chemins (Routes goudronnées, pistes) ? ←NON ←OUI

/Circulation VTT, chevaux, randonneurs, lycéens. ←NON ←OUI

23- Implication sociale :

/Etes- vous membre d'une organisation professionnelle (associative, coopérative) ?

←NON ←OUI Avez-vous une responsabilité ?.....

/Etes-vous membre d'une organisation électorale ?

←NON ←OUI Avez-vous une responsabilité ?.....

/Habitez-vous ?

Sur à proximité éloigné de l'exploitation

/Exercez-vous un autre métier qu'agriculteur / éleveur ?

←NON ←OUI Lequel ?.....

24- Valorisation par filières courtes :

Vente directe au restaurateur, particulier (vente directe ou un intermédiaire au max).

←NON ←OUI

% du CA des ventes en filières courtes :.....%

Type de produit vendu/ an	Quantité	Prix
Lait		
Viande		
Œufs		
Autres		

25-Autonomie et valorisation des ressources locales :

/Autonomie ou quasi autonomie fourragère ?

←NON ←OUI

/Achats des aliments de bétail (en quantité ou en valeur) ?

+50% - 50%

/Achats des engrais organiques produits sur le territoire local (en quantité ou en valeur) ?

-20% +20%

/Y a-t-il échange de paille-fumier ou équivalent ?

←OUI ←NON

/Y a-t-il achats d'animaux produits sur le territoire local (hors reproducteurs) ?

←NON ←OUI

/Utilisation d'énergie d'origine agricole ou forestière produite sur le territoire local ?

←NON ←OUI

/Semences et plants en partie autoproduits ?

←NON ←OUI

26- Service pluriactivité :

Y a-t-il des services marchands rendus au territoire ? ←NON ←OUI

Agrotourisme : ←NON ←OUI

L'exploitation est-elle une ferme pédagogique ? ←NON ←OUI

Pratiquez-vous des insertions ou des expérimentations sociales ? ←NON ←OUI

27- Contribution à l'emploi :

/Présence d'associés :Si ouiRémunération (en DA ou %)/an.....

/Nombre de salariés :

/Nombre de non salarié : font-t-ils partie de la famille ? ←NON ←OUI

/Salaire moyen :DA

/Les employés sont-ils affiliés à la sécurité sociale ? ←NON ←OUI

Y a-t-il création d'un emploi dans les 5 dernières années ? ←NON ←OUI

Création d'emploi dans le cadre d'un réseau de proximité ? ←NON ←OUI

% de la main d'œuvre qui habite sur le territoire :

28- Travail collectif :

/Mise en commun des équipements et services avec les autres éleveurs ←NON ←OUI

/Entraide, banque de travail (Nb jours / an) ?.....

/Présence de groupement d'employeurs ? ←NON ←OUI

/Y a-t-il un travail en réseau ? ←NON ←OUI

29- Pérennité prévue :

←Existence quasi certaine de l'exploitation dans 10 ans.

←Existence probable.

←Existence souhaitée si possible.

←Disparition probable de l'exploitation dans 10 ans.

/Avez-vous un successeur à votre exploitation ? ←NON ←OUI

/Quels sont les motifs du choix de cette activité ? Rentabilité Familial Autres

/Quels sont les obstacles qui entravent la pérennité de l'exploitation ?.....

Professionnel Familial Autres

/Quels sont vos investissements depuis 2005 ?.....

30- Formation :

/Nombre de jours de formation continue annuelle/UTH ?jours

/Accueil de stagiaires (plus de 10 jours /an) ? ← NON ←OUI

/Accueil de groupes de professionnels ou d'étudiants? ← NON ←OUI

31- Intensité de travail :

/Quel est le nombre de semaines /an où vous vous sentez surchargé ?semaines / an

32- Qualité de vie :

/Auto estimation (0-6) ? Motifs :.....

Y a-t-il un changement depuis 10 ans ?.....

33- Isolement :

/Auto estimation du sentiment d'isolement géographique, social, culturel (0-3)?.....

Y a-t-il une insécurité sociale dans la région de votre exploitation (vol, agressions, brigandage, autres,.....)?.....

34- Accueil, hygiène et sécurité :

/Qualité d'accueil et d'hébergement de la main d'œuvre temporaire et des stagiaires (toilettes, douches, cuisine, chauffage, facilité de transport,...) (0-2) :.....

/Sécurité des installations si contrôle par un organisme certifié ? ←Non ←Oui

/Y a-t-il un local pour le stockage des produits chimiques (pesticides)? ←Non ←Oui

ECHELLE DE DURABILITE ECONOMIQUE :**35- Viabilité économique :**

/Ventes de l'exploitation :

Lait	Livré au collecteur	Circuit informel	autoconsommé	allaitement veaux
Quantités				
Prix de vente				

Bovin	Veau	Vêlé	Taurillon	Taureau	Génisse	VL en production	VL de réforme
Nombre							
Poids ou âge							
Prix unitaire							

Ovin	Jeunes -2 ans	Brebis	Bélier
Nombre			
Prix unitaire			

Caprin	Antenais	Antenaïse	Chèvre	Bouc
Nombre				
Prix unitaire				

Autres	fromage	fourrages	fumier	Volailles	Lapin	Légumes/fruits
Quantité						
Prix unitaire						

/Amortissement Infrastructure :

Nature	Présence Oui (1)/ Non (0)	Superficie (m ²)	Age -20ans (1) +20ans (0)	Date de réalisation	Coût de Réalisation
Etable 1					
Etable 2					
Etable 3					
Salle de vèlage					
Nurserie					
Salle de traite					
Hangar 1					
Hangar 2					
Hangar 3					
Silo à grains					

/Amortissement matériels de l'Exploitation

Nature	Présence Oui (Nb) Non (0)	Propriété (0) Location (1)	Prix location (DA/an)	Age -10ans (1) +10ans (0)	Année acquisition	Coût d'achat	Mode de financement (100 %)		
							Autofina ncement (%)	Aide de l'Etat (%)	Crédit (%)
Chariot trayeur									
Cuve réfrigérée									
Broyeur									
Mélangeur									
Tracteur 1									
Tracteur 2									
Tracteur 3									
Motoculteu r									
Faucheuse									
Abreuvoir automatiqu e									

/Autres charges liées à l'exploitation :

Charges	Montant annuel global	Si possible montant réservé à l'atelier lait	Si non en %
Poudre de lait pour l'allaitement des veaux			
Electricité			
Gaz			
Eau			
Assurance Cheptel			
Assurance Bâtiment			
Assurance Cultures			
Assurance Matériel			
Assurance Main d'œuvre salariée			
Entretien et réparations + achats de petits matériels (pièces de rechange)			
Carburants			
Azote			
Lubrifiants			
Locations et prestations de services			

36- Taux de spécialisation économique :

/La principale production est :

Inférieure à 25% 25-50% 50-80% supérieure à 80%

/Le principal client achète moins de 50% du CA ?

-50% du CA 50% du CA +50% du CA

/Si atelier en intégration ?

← OUI ← NON **37/ Transmissibilité économique :**

/Montant du capital d'exploitation ou valeur de l'actif hors foncier ?DA

/Est-ce que l'exploitation est transmissible ?

←OUI ←NON Pourquoi :.....

/L'abreuvement des animaux ?

A volonté Périodique Selon la disponibilité

/Y a-t-il des abreuvoirs automatiques ? ← NON ← OUI

/Origine de l'eau d'abreuvement ?.....

/A qui adressez-vous généralement pour demander conseil et orientation pour votre élevage ?

.....

Conduite de la reproduction :

/Pratiquez-vous des croisements ?

← NON ← OUI Dans quel but ?.....

/Mode de reproduction ? IA Qui est l'inséminateur ?.....

Naturelle Origine du taureau

Critères de choix du reproducteur ? Race Production

Docilité Autres

/Quel est le croit interne du cheptel durant les 10 dernières années ?.....

Production laitière :

	PL moy (L/j)	PL305j (L)	L'allaitement des veaux (L/Veaux)	PLT exploitation/an (L)
VL import				
VL Locale				
VL Mixte				
Total				

/Durée de tarissement ?.....

/Etes-vous éleveur-collecteur ?.....

Annexe 3 : Résultats de l'ACM

Tableau des valeurs propres de l'ACM

Trace de la matrice : 2.42105

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	0,3483	14,39	14,39
2	0,2584	10,67	25,06
3	0,2316	9,57	34,63
4	0,1917	7,92	42,55
5	0,1576	6,51	49,06
6	0,1265	5,23	54,28
7	0,1217	5,02	59,31
8	0,1041	4,30	63,61
9	0,0988	4,08	67,69
10	0,0927	3,83	71,51
11	0,0886	3,66	75,17
12	0,0769	3,18	78,35
13	0,0713	2,95	81,30
14	0,0600	2,48	83,77
15	0,0480	1,98	85,76
16	0,0452	1,87	87,62
17	0,0416	1,72	89,34
18	0,0376	1,55	90,90
19	0,0317	1,31	92,21
20	0,0273	1,13	93,33
21	0,0262	1,08	94,42
22	0,0236	0,97	95,39
23	0,0183	0,76	96,15
24	0,0167	0,69	96,83
25	0,0149	0,62	97,45
26	0,0118	0,49	97,94
27	0,0113	0,46	98,40
28	0,0091	0,38	98,78
29	0,0081	0,33	99,11
30	0,0066	0,27	99,38
31	0,0044	0,18	99,57
32	0,0037	0,15	99,72
33	0,0025	0,10	99,82
34	0,0017	0,07	99,89
35	0,0014	0,06	99,95
36	0,0008	0,03	99,98
37	0,0003	0,01	99,99
38	0,0002	0,01	100,00
39	0,0000	0,00	100,00
40	0,0000	0,00	100,00
41	0,0000	0,00	100,00
42	0,0000	0,00	100,00
43	0,0000	0,00	100,00
44	0,0000	0,00	100,00
45	0,0000	0,00	100,00
46	0,0000	0,00	100,00

Description de l'axe 1

Par les MODALITES ACTIVES

Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
SAU	SAU++	-4,02	8,000
S ASSOL	SAS+	-3,98	11,000
ARB 15	ARB-OUI	-3,80	21,000
SFC	SFC++	-3,69	7,000
SAUI	SAUI+	-3,65	13,000
SFP	SFP+	-3,41	5,000
Prairie Naturelle	PN-OUI	-3,32	20,000
UGB	UGB++	-2,87	4,000
Total bovin	BV	-2,82	12,000
Total bovin	BV++	-2,76	5,000
SFP	SFP++	-2,55	3,000
ha SFP/UGBT	SFUBT	-2,47	11,000
Nb bâtiment	BAT	-2,25	16,000
UGBvl	UGBvl++	-2,20	4,000
Charg	Char-	-2,12	5,000
SAU	SAU+	-2,11	5,000
ZONE CENTRALE			
Total bovin	BV+	2,37	6,000
Charg	Char+	3,07	19,000
Nb bâtiment	BAT-	3,19	17,000
ha SFP/UGBT	SFUBT-	3,31	20,000
Prairie Naturelle	PN-NON	3,32	19,000
SFC	SFC-	3,75	8,000
ARB 15	ARB-NON	3,80	18,000
SAUI	SAUI--	3,83	14,000
S ASSOL	SAS--	4,00	9,000
SAU	SAU-	4,93	14,000
SFP	SFP-	5,03	18,000

Description de l'axe 2**Par les MODALITES ACTIVES**

Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
Total bovin	BV++	-4,05	5,000
UGBvl	UGBvl++	-3,92	4,000
Nb_VL	VL++	-3,85	4,000
Charg	Char+	-3,78	19,000
ha SFP/UGBT	SFUBT-	-3,44	20,000
UGB	UGB++	-3,00	4,000
UGB	UGB+	-2,78	9,000
RC bovine	RB++	-2,52	6,000
Total bovin	BV+	-2,48	6,000
OVIN 15	OV-OUI	-2,15	8,000
SFC	SFC-	-2,05	8,000
UGBvl	UGBvl+	-2,03	9,000
Z O N E C E N T R A L E			
ha SFP/UGBT	SFUBT+	2,11	8,000
Charg	Char--	2,11	8,000
OVIN 15	OV-NON	2,15	31,000
RC bovine	RB	2,61	14,000
Total bovin	BV--	2,84	6,000
SFP	SFP	3,13	13,000
UGB	UGB-	3,16	9,000
UGBvl	UGBvl-	3,20	10,000
Nb_VL	VL--	3,39	9,000

DESCRIPTION DE PARTITION(S)

DESCRIPTION DE LA Coupure 'a' de l'arbre en 4 classes

CARACTERISATION DES CLASSES PAR LES MODALITES

CARACTERISATION PAR LES MODALITES DES CLASSES OU MODALITES

DE Coupure 'a' de l'arbre en 4 classes

CLASSE 1 / 4

V.TEST PROBA ---- POURCENTAGES ---- MODALITES					IDEN	POIDS	
CLA/MOD	MOD/CLA	GLOBAL	CARACTERISTIQUES DES VARIABLES				

28.21	CLASSE 1 / 4					aa1a	11
4.12	0.000	61.11	100.00	46.15	SFP-	SFP-	18
3.37	0.000	64.29	81.82	35.90	SAU-	SAU-	14
3.05	0.001	52.63	90.91	48.72	PN-NON	PN-N	19
3.05	0.001	52.63	90.91	48.72	Char+	Char	19
2.85	0.002	50.00	90.91	51.28	SFUBT-	SFUB	20
2.64	0.004	83.33	45.45	15.38	BV+	BV+	6
2.62	0.004	63.64	63.64	28.21	VL-	VL-	11
2.48	0.007	50.00	81.82	46.15	ARB-NON	ARB-	18
-2.42	0.008	0.00	0.00	30.77	BV	BV	12
-2.48	0.007	9.52	18.18	53.85	ARB-OUI	ARB-	21
-2.60	0.005	0.00	0.00	33.33	SFP	SFP	13
-3.05	0.001	5.00	9.09	51.28	PN-OUI	PN-O	20

CLASSE 2 / 4

V.TEST PROBA ---- POURCENTAGES ---- MODALITES					IDEN	POIDS	
CLA/MOD	MOD/CLA	GLOBAL	CARACTERISTIQUES DES VARIABLES				

17.95	CLASSE 2 / 4					aa2a	7
4.60	0.000	100.00	85.71	15.38	BV--	BV--	6
4.58	0.000	77.78	100.00	23.08	UGB-	UGB-	9
4.58	0.000	77.78	100.00	23.08	VL--	VL--	9
4.32	0.000	70.00	100.00	25.64	UGBvl-	UGBv	10
3.02	0.001	41.18	100.00	43.59	BAT-	BAT-	17

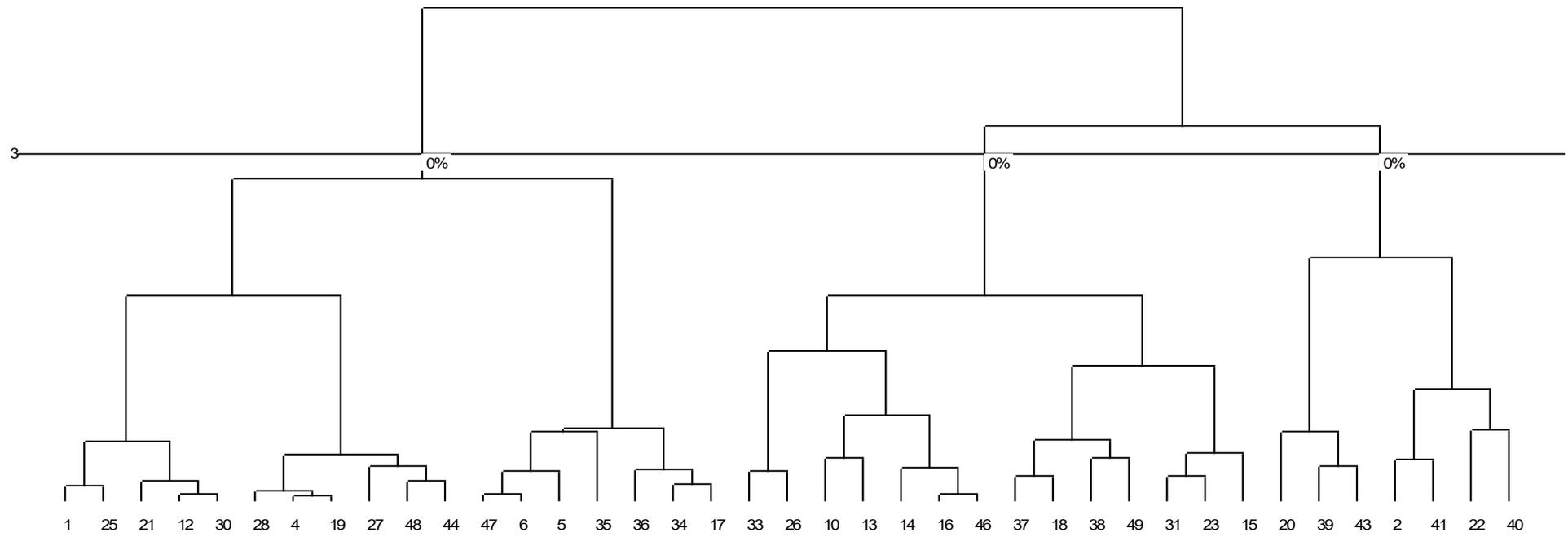
CLASSE 3 / 4

V.TEST PROBA ---- POURCENTAGES ---- MODALITES					IDEN	POIDS
CLA/MOD	MOD/CLA	GLOBAL	CARACTERISTIQU DES VARIABLES			
35.90 CLASSE 3 / 4					aa3a	14
4.58	0.000	91.67	78.57	30.77	BV	12
3.43	0.000	76.92	71.43	33.33	SFP	13
2.61	0.004	72.73	57.14	28.21	SFUBT	11
2.57	0.005	85.71	42.86	17.95	SFC+	7
-2.34	0.010	0.00	0.00	23.08	SAS--	9
-2.49	0.006	15.00	21.43	51.28	SFUBT-	20
-3.44	0.000	0.00	0.00	35.90	SAU-	14
-3.48	0.000	5.56	7.14	46.15	SFP-	18

CLASSE 4 / 4

V.TEST PROBA ---- POURCENTAGES ---- MODALITES					IDEN	POIDS
CLA/MOD	MOD/CLA	GLOBAL	CARACTERISTIQU DES VARIABLES			
17.95 CLASSE 4 / 4					aa4a	7
3.97	0.000	100.00	71.43	12.82	BV++	5
3.34	0.000	100.00	57.14	10.26	VL++	4
3.34	0.000	100.00	57.14	10.26	UGBvl++	4
3.34	0.000	100.00	57.14	10.26	UGB++	4
2.67	0.004	100.00	42.86	7.69	SFP++	3
2.54	0.006	66.67	57.14	15.38	RB++	6

Classification hiérarchique directe



Annexe 4 : Dynamique de la durabilité agro écologique des exploitations de la catégorie « A »

N° enquête	2005				2019				Dynamique			
	Diversité A1-A4	Org Espace A5-A10	Pratique Agri A11-A17	Durabilité ago-éco	Diversité A1-A4	Org Espace A5-A10	Pratique Agri A11-A17	Durabilité ago-éco	Diversité A1-A4	Org Espace A5-A10	Pratique Agri A11-A17	Durabilité ago-éco
4	16	21	19	56	16	25	18	59	0%	19%	-5%	5%
5	23	11	19	53	19	23	17	59	-17%	109%	-11%	11%
6	19	21	19	59	28	27	13	68	47%	29%	-32%	15%
10	21	17	20	58	19	24	17	60	-10%	41%	-15%	3%
14	22	26	17	65	33	28	17	78	50%	8%	0%	20%
16	16	11	17	44	16	32	13	61	0%	191%	-24%	39%
18	29	21	20	70	30	29	19	78	3%	38%	-5%	11%
19	9	22	19	50	14	21	18	53	56%	-5%	-5%	6%
20	24	11	26	61	20	26	16	62	-17%	136%	-38%	2%
21	15	11	19	45	28	23	16	67	87%	109%	-16%	49%
23	33	21	19	73	25	30	20	75	-24%	43%	5%	3%
31	25	16	23	64	33	22	20	75	32%	38%	-13%	17%
35	30	18	20	68	33	28	17	78	10%	56%	-15%	15%
36	33	25	18	76	33	32	17	82	0%	28%	-6%	8%
39	33	27	21	81	32	20	30	82	-3%	-26%	43%	1%
40	33	14	17	64	28	29	21	78	-15%	107%	24%	22%
43	21	19	22	62	23	29	18	70	10%	53%	-18%	13%
46	13	20	22	55	23	28	18	69	77%	40%	-18%	25%

Annexe 5 : Dynamique de la durabilité agro écologique des exploitations de la catégorie « B »

N° enquête	2005				2019		Dynamique 2005-2019					
	Diversité A1-A4	Org Espace A5-A10	Pratique Agri A11-A17	Durabilité Ago-éco	Diversité A1-A4	Org Espace A5-A10	Pratique Agri A11-A17	Durabilité Ago-éco	Diversité A1-A4	Org Espace A5-A10	Pratique Agri A11-A17	Durabilité Ago-éco
1	17	15	17	49	10	17	15	42	-41%	13%	-12%	-14%
2	21	26	33	80	19	29	23	71	-10%	12%	-30%	-11%
12	33	19	20	72	16	14	18	48	-52%	-26%	-10%	-33%
13	21	20	24	65	19	24	13	56	-10%	20%	-46%	-14%
15	33	18	33	84	33	26	17	76	0%	44%	-48%	-10%
17	33	15	26	74	13	31	20	64	-61%	107%	-23%	-14%
22	33	19	29	81	24	24	20	68	-27%	26%	-31%	-16%
25	33	32	21	86	17	18	16	51	-48%	-44%	-24%	-41%
26	31	17	19	67	11	23	18	52	-65%	35%	-5%	-22%
27	33	31	22	86	11	28	16	55	-67%	-10%	-27%	-36%
28	33	14	24	71	19	25	17	61	-42%	79%	-29%	-14%
30	32	20	25	77	28	28	18	74	-13%	40%	-28%	-4%
33	33	23	20	76	22	19	18	59	-33%	-17%	-10%	-22%
34	33	25	19	77	25	26	23	74	-24%	4%	21%	-4%
37	33	30	24	87	30	21	19	70	-9%	-30%	-21%	-20%
38	30	27	22	79	28	26	19	73	-7%	-4%	-14%	-8%
41	33	27	20	80	29	24	19	72	-12%	-11%	-5%	-10%
44	16	28	20	64	16	24	16	56	0%	-14%	-20%	-13%
47	33	21	17	71	19	17	16	52	-42%	-19%	-6%	-27%
48	24	25	18	67	25	21	15	61	4%	-16%	-17%	-9%
49	33	28	24	85	29	25	23	77	-12%	-11%	-4%	-9%

Annexe 6 : Evolution des indicateurs, des composantes et de l'échelle Agro écologique

N° enquête	A1	A2	A3	A4	Diversité A1-A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Org Espace A5-A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	Pratique Agri A11-A17	Durabilité Ago-éco
1	0%	-64%	0%	0%	-41%	0%	0%	50%	0%	0%	-100%	13%	-400%	0%	0%	0%	0%	200%	0%	-12%	-14%
2	0%	-18%	0%	0%	-10%	20%	0%	33%	0%	0%	-50%	12%	-92%	0%	0%	300%	-100%	-33%	50%	-30%	-11%
4	-17%	83%	-100%	0%	0%	500%	60%	9%	0%	-100%	-100%	19%	-100%	0%	0%	0%	0%	100%	-50%	-5%	5%
5	-50%	13%	400%	-100%	-17%	300%	0%	300%	0%	0%	0%	109%	-100%	0%	0%	0%	0%	-67%	100%	-11%	11%
6	150%	-100%	117%	0%	47%	800%	0%	-10%	0%	0%	-33%	29%	-400%	0%	0%	0%	-100%	0%	0%	-32%	15%
10	0%	0%	-50%	0%	-10%	200%	40%	33%	0%	200%	-100%	41%	-100%	0%	0%	0%	0%	0%	-100%	-15%	3%
12	-20%	0%	-100%	-100%	-52%	0%	0%	-17%	0%	-100%	-67%	-26%	-200%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-10%	-33%
13	0%	0%	-29%	0%	-10%	0%	33%	71%	0%	-40%	-50%	20%	-150%	0%	-17%	0%	0%	0%	0%	-46%	-14%
15	0%	0%	0%	-40%	0%	200%	-25%	140%	0%	150%	-67%	44%	-108%	0%	-17%	0%	0%	-33%	-33%	-48%	-10%
16	14%	50%	-60%	0%	0%	800%	0%	1200%	0%	300%	-67%	191%	-100%	0%	0%	0%	-100%	-33%	0%	-24%	39%
17	-42%	0%	-100%	-100%	-61%	800%	0%	1200%	0%	-60%	-50%	107%	-40%	0%	0%	0%	-100%	-33%	-50%	-23%	-14%
18	0%	50%	-33%	0%	3%	-40%	33%	140%	0%	67%	-50%	38%	-100%	0%	0%	0%	0%	100%	-33%	-5%	11%
19	-29%	250%	200%	0%	56%	0%	0%	0%	0%	0%	-50%	-5%	-100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	6%
20	-27%	13%	-100%	300%	-17%	250%	800%	400%	0%	-100%	-50%	136%	-114%	0%	0%	0%	0%	-67%	0%	-38%	2%
21	114%	-13%	300%	300%	87%	100%	0%	1000%	0%	0%	0%	109%	-100%	0%	0%	0%	-100%	0%	0%	-16%	49%
22	9%	-29%	-71%	-100%	-27%	0%	250%	100%	0%	-100%	-50%	26%	-114%	0%	0%	0%	0%	-33%	0%	-31%	-16%
25	-53%	-53%	-100%	-40%	-48%	-100%	0%	-17%	0%	-100%	-100%	-44%	-200%	0%	0%	0%	0%	-50%	-100%	-24%	-41%
26	-67%	-33%	-100%	-100%	-65%	300%	14%	50%	0%	0%	-100%	35%	-100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	-22%
27	-67%	-73%	-60%	-100%	-67%	0%	0%	9%	0%	-100%	-100%	-10%	-200%	0%	0%	0%	0%	-67%	-100%	-27%	-36%
28	-40%	0%	-80%	-100%	-42%	150%	0%	500%	0%	0%	-100%	79%	-100%	0%	0%	-100%	0%	-33%	-100%	-29%	-14%
30	150%	-20%	-85%	0%	-13%	800%	0%	71%	0%	-100%	-100%	40%	-133%	0%	0%	0%	0%	0%	-100%	-28%	-4%
31	150%	50%	11%	300%	32%	0%	300%	50%	0%	0%	-50%	38%	-80%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	-13%	17%
33	-53%	-13%	-75%	-100%	-33%	0%	-13%	50%	0%	-100%	-100%	-17%	-100%	0%	0%	0%	0%	0%	-100%	-10%	-22%
35	-33%	88%	350%	-40%	10%	500%	-29%	33%	0%	500%	-50%	56%	-400%	0%	-17%	100%	0%	-33%	300%	-15%	15%
36	0%	-13%	0%	-40%	0%	600%	0%	20%	0%	0%	-50%	28%	-100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-6%	8%
37	-27%	20%	-71%	-40%	-9%	-100%	0%	0%	0%	-100%	-50%	-30%	-117%	0%	0%	0%	0%	0%	200%	-21%	-20%
38	-27%	50%	33%	-40%	-7%	0%	0%	0%	0%	0%	-50%	-4%	0%	0%	0%	0%	0%	-33%	-67%	-14%	-8%
41	-33%	-57%	-23%	300%	-12%	-50%	-50%	71%	0%	0%	-75%	-11%	-67%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	-5%	-10%
43	33%	-50%	57%	0%	10%	600%	14%	140%	0%	-100%	50%	53%	-133%	0%	0%	100%	0%	0%	-33%	-18%	13%
44	40%	-18%	0%	0%	0%	-100%	0%	9%	0%	-40%	-50%	-14%	-300%	0%	0%	0%	0%	0%	-50%	-20%	-13%
46	33%	125%	100%	0%	77%	200%	0%	140%	0%	-40%	50%	40%	-133%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-18%	25%
47	-20%	-50%	0%	-100%	-42%	-100%	0%	14%	0%	-100%	-50%	-19%	-300%	0%	0%	0%	0%	200%	0%	-6%	-27%
48	83%	-10%	-75%	300%	4%	-100%	14%	71%	0%	-100%	-50%	-16%	-300%	0%	0%	0%	0%	-67%	200%	-17%	-9%
49	-8%	-27%	0%	0%	-12%	-67%	-25%	71%	0%	0%	-100%	-11%	300%	0%	0%	-100%	0%	-67%	0%	-4%	-9%

Annexe 7 : Evolution des indicateurs, des composantes et de l'échelle socio territoriale

N° enquête	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	Evolution Qualité B1- B4	Evolution Emploi B5-B9	Evolution Ethique B10-B14	Evolution Durabilité socio
1	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		-100%	-100%	0%	-100%	0%	50%	0%	0%	-100%	0%	-30%
2	-100%	0%	0%	0%	-100%	-100%		0%	0%	-45%	50%	0%	20%	0%	-42%	-67%	-14%	-35%
4	0%	0%	100%	0%	-100%	0%		0%	-67%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	-83%	0%	-12%
5	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		300%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	4%
6	0%	0%	100%	300%	-100%	0%		-100%	-50%	-100%	0%	0%	-40%	-33%	167%	-90%	-53%	-43%
10	0%	0%	0%	0%	-100%	-100%		-50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-63%	0%	-23%
12	0%	0%	-33%	0%	-100%	0%		0%	50%	-100%	0%	0%	50%	200%	-22%	-57%	-20%	-31%
13	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		300%	0%	-55%	0%	0%	25%	0%	0%	-25%	-25%	-20%
14	0%	0%	100%	0%	-100%	-100%		-50%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	29%	-63%	7%	-18%
15	0%	0%	100%	0%	-100%	-100%		-50%	0%	-55%	100%	0%	20%	0%	22%	-63%	-14%	-24%
16	0%	0%	0%	67%	-100%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-100%	29%	-71%	0%	-13%
17	0%	0%	0%	0%	-100%	-100%		300%	50%	-55%	0%	0%	200%	300%	0%	-33%	7%	-6%
18	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		-100%	-33%	-29%	-50%	0%	20%	0%	0%	-82%	-16%	-32%
19	0%	0%	0%	67%	-100%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	-30%	0%	25%	-63%	-10%	-15%
20	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		-100%	0%	-55%	0%	0%	50%	0%	0%	-81%	-20%	-36%
21	0%	0%	0%	0%	-100%	-100%		-63%	-33%	0%	0%	0%	-25%	0%	0%	-72%	-7%	-34%
22	0%	0%	0%	67%	-100%	0%		-100%	-67%	-44%	0%	0%	-20%	200%	14%	-94%	-18%	-34%
23	0%	0%	0%	0%	-100%	-100%		0%	-33%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	-62%	10%	-23%
25	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		0%	-67%	-29%	0%	0%	-40%	200%	0%	-88%	-13%	-26%
26	0%	0%	0%	0%	-100%	-100%		-100%	-100%	0%	0%	0%	-20%	-33%	0%	-100%	-13%	-45%
27	0%	0%	0%	-100%	-100%	0%		0%	-67%	0%	0%	0%	0%	200%	-33%	-88%	17%	-28%
28	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		0%	-33%	0%	0%	0%	-20%	-100%	0%	-67%	-27%	-23%
30	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		0%	0%	-44%	0%	0%	-67%	0%	0%	-57%	-40%	-34%
31	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		300%	-33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-29%	0%	-6%
33	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		0%	-67%	0%	100%	0%	-50%	100%	0%	-88%	9%	-23%
34	0%	0%	0%	67%	-100%	0%		-100%	-100%	20%	0%	0%	-67%	0%	22%	-100%	-9%	-38%
35	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		-50%	-100%	22%	0%	0%	-88%	0%	0%	-79%	-8%	-30%
36	0%	0%	0%	0%	-100%	-100%		-63%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	-63%	14%	-19%
37	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		-50%	-33%	-44%	0%	0%	0%	-100%	0%	-64%	-33%	-37%
38	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		-50%	0%	-20%	0%	0%	0%	-100%	0%	-57%	-10%	-27%
39	0%	0%	0%	0%	-100%	-100%		0%	0%	-29%	100%	0%	20%	0%	0%	-54%	7%	-15%
40	0%	0%	100%	-100%	-100%	0%		300%	-100%	0%	0%	0%	0%	0%	-14%	-63%	0%	-22%
41	0%	0%	0%	0%	-100%	-100%		0%	-33%	-55%	150%	0%	-50%	0%	0%	-62%	-26%	-30%
43	0%	0%	0%	67%	-100%	0%		-100%	0%	-55%	250%	0%	50%	0%	20%	-75%	5%	-14%
44	0%	0%	0%	0%	0%	0%		-50%	-100%	0%	0%	0%	-25%	0%	0%	-67%	-7%	-20%
46	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		0%	50%	0%	0%	0%	-25%	0%	0%	-40%	-7%	-15%
47	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		-63%	-33%	0%	0%	0%	-33%	50%	0%	-69%	0%	-30%
48	0%	0%	0%	-100%	-100%	0%		-50%	0%	-29%	0%	0%	0%	0%	-43%	-62%	-14%	-38%
49	0%	0%	0%	0%	-100%	0%		300%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	29%	21%