



République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا

Département de biologie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Spécialité : Biodiversité et Environnement

THEME

**Evaluation multicritère de la Durabilité
écologique de l'agroécosystème oasien :
cas de Souf**

Présenté par :

BOUAMRA Mohammed Tayeb

MESSAID Miloud

Devant le jury composé de :

Président :	M. LAICHE Khaled	M.A.A Université d'El Oued.
Examineur :	M. ZAATAR Abdelmalek	M.A.A Université d'El Oued.
Promoteur :	M. BELMESSAOUD Rachid	M.A.A Université d'El Oued.

Année universitaire 2018/2019

Remerciements

Qu'il nous soit permis de réunir ici dans une même pensée reconnaissante **ALLAH**. Nous tenons tous d'abord à exprimer nos très grandes grâtes et nos reconnaissances la plus sincère à monsieur BELMESSAOUD Rachid, Maitre-Assistant Classe A à l'université d'Echahid Hamma Lakhdar., qui a dirigé ce travail et avoir su nous apporter l'encadrement nécessaire à sa réalisation.

Nos remerciements vont également à monsieur LAICHE Khaled Maitre-Assistante Classe A à l'université d'Echahid Hamma Lakhdar. El Oued, pour avoir accepté de présider notre jury de mémoire.

Nos reconnaissances vont également à monsieur ZAATAR Abdelmalek, Maitre-Assistant Classe A à l'université d'Echahid Hamma Lakhdar. El Oued, pour avoir accepté d'examiner et participer à notre jury de mémoire.

Nos vifs remerciements vont à tous ceux qui ont collaboré à l'achèvement de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père(LAROUCI).

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ;
maman(NADJAT) que j'adore.*

A toutes mes sœurs : HANA, YOUSRA

*A tous mes chers frères : KHALIFA, MOHAMMED ALI et
MOHAMMED YAZID, YUCEF.*

A tous mes chers amis.

A tous les étudiants de ma promotion.

A ceux qui m'ont soutenu, m'ont encouragé durant toute ma période d'étude, et pour leurs sacrifices consentis

MOHAMMED TAYEB

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à:

*A ceux qui m'ont soutenu, m'ont encouragé durant toute ma période
d'étude, et pour leurs*

*sacrifices consentis. A ceux qui ont toujours voulu que je sois le
meilleur : A ma mère et mon père.*

Et tout les mon frère et les amis

MILOUD

Sommaire

Liste des abréviations	
Introduction générale	

première partie: synthèse bibliographique

Chapitre I

Agriculture Durable

1. Agriculture Durable.....	4
2. Définition de l'agriculture durable	4
3. Multifonctionnalité et durabilité de l'agriculture	6
4. Les composantes de la durabilité agricole	7

Chapitre II

Evaluation de la Durabilité en Agriculture

1.Evaluation de la Durabilité en Agriculture.....	12
2. Objectifs et principes d'une évaluation de la durabilité	12
3. Outils d'évaluation de la durabilité agricole.....	13
3.1. Utilisation d'indicateurs	13
3.2. Evaluation par les indicateurs.....	14
3.2.1. Les méso-indicateurs des systèmes agricoles	14
3.2.2. Les micro-indicateurs ou l'évaluation des exploitations	16
3.3 La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles)	16

Deuxième Partie : Etude Expérimentale

Chapitre III

Méthodologie et Cadre d'étude

Methodologie et Cadre d'étude	24
1. Methodologie De Recherche	24

1.1. Les objectifs du travail.....	24
1.2. Méthodologie de l'étude	24
1.2.1. Choix de la région d'étude.....	25
1.2.2. Choix de l'échantillon	26
1.2.3. Elaboration du questionnaire	26
1.2.4. Les enquêtes	26
1.3. Analyse Des Données	26
1.3.1. L'organisation des données	26
1.3.2. Analyse de la durabilité	27
2. Presentation De La Region d'etude	27
2.1. Situation géographique	27
2.2. Le milieu physique	28
2.2.1. Les reliefs	28
2.2.2. Le sol	29
2.2.3. Les ressources hydriques	29
2.2.4. Le climat	29

Chapitre IV

Résultats et Discussion

CHAPITRE IV	32
Résultats et Discussion	32
1. Organisation des exploitations agricoles	32
1.1. Description des données générales	32
1.2. Statut juridique	33
1.3. Age d'agriculteurs	33
1.4. Main d'œuvre	33
1.5. Surface agricole utile (SAU)	34
1.6. Spéculations végétales	35

1.7. Composition des troupeaux	36
2. Analyse De La Durabilité Agro écologique	37
2.1. Analyse des indicateurs et de la composante Diversité	37
2.1.1. Indicateur A1 (Diversité des cultures annuelles et temporaires	37
2.1.2. Indicateur A2 (Diversité des cultures pérennes).....	38
2.1.3. Indicateur A3 (Diversité animale)	39
2.1.4. Indicateur A4 (Valorisation et conservation du patrimoine génétique).....	39
2.1.5. Composante Diversité domestique	40
2.2. Analyse des indicateurs et de la composante organisation de l'espace	41
2.2.1. Indicateur A5 (Assolement).....	41
2.2.2. Indicateur A6 (Dimension des parcelles)	42
2.2.3. Indicateur A7 (Gestion des matières organiques).....	43
2.2.4. Indicateur A8 (Zones de régulation écologique)	43
2.2.5. Indicateur A9 (Contribution aux enjeux environnementaux du territoire).....	44
2.2.6. Indicateur A10 (Valorisation de l'espace).....	45
2.2.7. Indicateur A11 (Gestion des surfaces fourragères)	46
2.2.8. Composante Organisation de l'espace.....	47
2.3. Analyse des indicateurs et de la composante Pratiques agricoles	48
2.3.1. Indicateur A12 (Fertilisation)	48
2.3.2. Indicateur A13 (Effluents organiques liquides).....	48
2.3.3. Indicateur A14 (Pesticides).....	49
2.3.4. Indicateur A15 (Traitements vétérinaires).....	50
2.3.5. Indicateur A16 (Protection de la ressource sol).....	50
2.3.6. Indicateur A17 (Gestion de la ressource en eau)	51
2.3.7. Indicateur A18 (Dépendance énergétique)	52
2.3.8. Composante Pratiques agricoles	53
3. Analyse Echelle de durabilité Agro écologique	54

Conclusion générale.....	57
Références Bibliographiques.....	59
Résumé.....	63
Annexe.....	65

Liste De Figure

Figure 1 La multifonctionnalité de l'agriculture. Source : Lang (2001).	6
Figure 2 Les piliers de la durabilité des exploitations.....	9
Figure 3 Schéma méthodologique de l'étude.	25
Figure 4 Représentation géographique de la région d'étude.....	28
Figure 5 la main d'œuvre	33
Figure 6 Distribution des exploitations agricoles par classe de la SAU.	35
Figure 7 Occupation des surfaces dans l'assolement des exploitations	36
Figure 8a : L'histogramme de la diversité des cultures annuelles	37
Figure 8b L'histogramme de la diversité des cultures pérennes	38
Figure 8c L'histogramme de la diversité animale	39
Figure 8d L'histogramme de la Valorisation et conservation du patrimoine génétique	39
Figure 9 :L'histogramme de la Composante Diversité domestique	40
Figure 10a L'histogramme de l'Assolement.	41
Figure 10b L'histogramme de la Dimension des parcelles	42
Figure 10c :L'histogramme de la Gestion des matières organiques	43
Figure 10d L'histogramme des Zones de régulation écologique	43
Figure 10e L'histogramme de la Contribution aux enjeux environnementaux du territoire....	44
Figure 10f L'histogramme de la Valorisation de l'espace	45
Figure 10g L'histogramme de la Gestion des surfaces fourragères	46
Figure 11 L'histogramme de l'organisation de l'espace	47
Figure 12a L'histogramme de les Effluents organiques liquides	48
Figure 12b L'histogramme de les Pesticides.....	49
Figure 12c L'histogramme de la Traitements vétérinaires.....	50
Figure 12d L'histogramme de la Protection de la ressource sol	50
Figure 12e L'histogramme de la Gestion de la ressource en eau.....	51
Figure 12f L'histogramme de la Dépendance énergétique	52
Figure 13 L'histogramme de les Pratiques agricoles	53
Figure 14 L'histogramme de l'échelle agro écologique.....	54

Liste De Tableau

Tableau 1 : Les différentes échelles, composantes et indicateurs de la méthode IDEA. V3 (Vilain., 2008)	20
Tableau 2 Les variables retenues pour l'analyse.....	32
Tableau 3 : corrélations entre variables étudiées.....	32
Tableau 4 Age des éleveurs.....	33
Tableau 5 Les surfaces agricoles utiles (SAU)	34
Tableau 6 : Les spéculations végétales.....	35
Tableau 7 Composition générale des troupeaux.....	37
Tableau 8: Composante Diversité domestique	41
Tableau 9 Composante Organisation de l'espace.....	47
Tableau 10 Composante Pratiques agricoles.....	53
Tableau 11 Moyennes et écart types des moyennes des échelles de la durabilité.....	55

Liste des abréviations

ACV : Analyse du cycle de vie

AEP : L'alimentation en eau potable

ARB : Arboriculture.

BF : Besoins financiers BV : Bovin.

CA : Chiffre d'affaires

CAP : Caprin.

CF : Cultures fourragères.

CMED : Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement.

CNUDD : Commission des Nations unies pour le Développement Durable

CR : Céréaliculture.

DA : Dinar algérien.

D.A.S : Domaines agricoles socialistes

DD : Développement Durable.

DSA : Direction des Services Agricoles.

EAI : Exploitation agricole individuelle.

FAO: Food and agriculture organisation

ha : hectare.

IDEA : Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles

IFAP : La Fédération Internationale des Producteurs Agricoles.

INRA : Institut National de Recherche Agronomique.

ISO : International Organisation of Standardisation

Kg : Kilogramme.

MAR : Maraîchage.

ONG : Organisations non gouvernementales.

ONU : Organisation de Nations Unies

OV : Ovin.

Qx, qt : Quintaux, quintal.

SAUI : superficie agricole utile irriguée.

SAU : superficie agricole utile.

SAT : superficie agricole totale.

SCA : la surface en culture annuelles

SDA : Surfaces destinées aux animaux

SFP : superficie fourragère principale.

SNDRD : Stratégie Nationale de Développement Rurale Durable

T.V : Traitements vétérinaires

UGB : Unité de gros bétail.

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

UTH : Unité de travail humain.

Introduction

Introduction générale

Aujourd'hui, compte tenu des transformations socioéconomiques dans le Souf, la vie traditionnelle des oasis tend à une spécialisation orientée vers l'économie de marché. En effet, la demande en produits agricoles s'est considérablement accrue, exigeant une diversité de produits. Cette diversité de la production agricole est liée à de nouvelles formes de mise en culture, d'irrigation et de conduite de l'élevage. Dès lors s'est particulièrement développée une agriculture de fruits et de légumes en lisière des vieilles palmeraies inondées à cause de la remontée de la nappe phréatique.

Ce regain d'activité agricole a été rendu possible grâce à l'élargissement du plan national du développement agricole aux régions sahariennes connues par le caractère aride du climat, la fragilité de l'équilibre de ses écosystèmes et les limites de ses ressources naturelles.

Il est évident que dans ce contexte particulier, il est à craindre que les agriculteurs n'aient d'autres choix que de se comporter selon une logique de subsistance qui se traduirait par une exploitation abusive des ressources.

De ce fait, cette agriculture, entre tradition et modernité, soulève des interrogations dont la plus pertinente est relative à sa durabilité agro écologique.

L'évaluation environnementale de l'exploitation agricole dans une région typiquement saharienne telle que le Souf a été peu abordée dans la littérature.

La question de recherche la plus pertinente est dans quelle mesure l'évaluation multicritère de la durabilité va-t-elle influencer notre compréhension de la durabilité d'agroécosystème oasien?

C'est dans cette optique que s'inscrit cette étude dont l'objectif consiste d'une part, à évaluer la durabilité agro écologique de l'exploitation agricole du Souf par la méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles (IDEA) (**VILAIN, 2008**) et, d'autre part, à identifier ses faiblesses afin de proposer des solutions garantissant sa pérennité ou à défaut proposer des travaux complémentaires susceptibles de faire émerger la ou les solutions.

Des éléments bibliographiques seront tout d'abord apportés dans une première partie pour faire le point sur la notion de l'agriculture durable et l'évaluation de la durabilité en agriculture. Puis, dans une deuxième partie, nous aborderons la méthodologie mise en œuvre et la présentation du cadre d'étude. Ensuite, l'identification et l'analyse des exploitations agricoles de la zone d'étude permettront d'en décrire le fonctionnement et de procéder à l'évaluation de leur durabilité agro écologique.

Enfin, dans la conclusion générale, nous présenterons les points essentiels du travail et nous proposerons quelques perspectives pour des travaux ultérieurs.

première partie:

synthèse

bibliographique

Chapitre I

Agriculture Durable

CHAPITRE I**1. Agriculture Durable**

L'agriculture, telle qu'elle a été conduite notamment à partir de 1945 dans les pays industrialisés (Europe, Etats-Unis d'Amérique ...) est essentiellement basée sur la notion de productivité (rendement). D'importants moyens (scientifiques, techniques, réglementaires...) ont été mis à la disposition des agriculteurs afin d'accroître les performances technico-économiques de leur exploitation. Des résultats notables ont été observés tant au niveau des productions végétales (forte augmentation des rendements) qu'à celui des productions animales. Cependant, ce type d'agriculture appelée couramment agriculture conventionnelle ou productiviste, a eu des effets néfastes tant sur l'environnement naturel (pollutions diverses, érosions des sols...) que sur l'environnement humain.

De plus, les politiques agricoles et les programmes de recherche agronomique, ont créé sinon favoriser des disparités entre différents types : de productions, d'acteurs ou de zones de production. Tout ceci a contribué à l'accentuation des problèmes sociaux (exode rural...) et économiques (difficultés financières des entreprises) dans de nombreux pays.

Compte tenu de cette situation, des changements s'imposent dans la manière de concevoir et de conduire le développement agricole (**Miatékéla, 2004**).

2. Définition de l'agriculture durable

A la faveur de la nature mal circonscrite et floue des concepts de développement et d'agriculture durables, une certaine confusion sémantique et conceptuelle règne et illustre bien la difficulté à passer des concepts aux pratiques, du projet sociétal à l'action concrète. Il s'agit donc maintenant de définir l'agriculture durable, incluant ces différentes dimensions.

La contribution de l'agriculture au développement est une évidence historique (**Mazoyer et Roudart, 1997 ; De Rosnay, 1975**). Sa contribution potentielle au développement durable est une hypothèse forte, compte tenu des interactions entre activités agricoles et équilibres économiques, sociaux et écologiques, notamment au Sud. Cette contribution suppose que les pratiques de l'agriculture soient elles-mêmes durables, c'est-à-dire notamment respectueuses de l'environnement, mais aussi que l'agriculture dans son ensemble contribue à un développement plus durable des sociétés. Ainsi, (**Godard et Hubert 2002**) évoquent deux formes de contribution de l'agriculture au développement durable : l'une vise à une durabilité autocentrée (l'agriculture et ses pratiques sont durables *par et pour*

elles-mêmes), et l'autre vise une contribution à la durabilité des territoires et collectivités auxquels appartient l'agriculture.

En fait, il y a autant de définitions d'agriculture durable qu'il y a de groupes qui se sont rencontrés pour discuter de ces questions. Mais presque toutes les définitions couvrent le triptyque “ environnemental, social et économique du développement durable : c'est-à-dire que l'agriculture durable et le développement rural doit conserver des ressources naturelles, être équitable et être performant (**VORLEY et al, 2001**). De là découle la définition de l'agriculture durable donnée par la FAO 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 viable et socialement acceptable ».

La préservation de la capacité productive et la permanence des systèmes naturels est évidemment une condition primaire sur laquelle la rentabilité et la répartition équitable des bénéfices dépendent. Cela est reconnu dans la définition de (**Gordon Conway, 2000**) selon lequel *“ L'agriculture durable est celle qui est résistante aux crises et aux chocs, qui combine la productivité, la stabilité et l'équité. ”*

Mais sous ce parapluie de définitions existe une très grande variété d'interprétations, du plus profond au plus superficiel de l'agriculture durable (la plupart des utilisations du terme d'agriculture durable à l'OCDE se concentrent sur l'aspect non-dégradant écologiquement; l'élément de la définition de la FAO (c'est-à-dire produire une alimentation et un revenu en réduisant au minimum des impacts négatifs sur l'environnement) est réduite à son interprétation la plus superficielle que sont les constructions d'équivalent de l'agriculture durable comme “ l'agriculture de précision ”, c'est-à-dire une utilisation optimale et plus ciblée des intrants chimiques. Mais, comme le supporte (**Gerard Doornbos, 2000**) en sa qualité de président de la Fédération Internationale des Producteurs Agricoles (IFAP), le concept de ce que constitue l'agriculture durable doit être beaucoup plus large. *“ Aujourd'hui, il inclut le caractère durable non seulement économiquement, mais aussi le caractère durable sur le plan de l'environnement, le caractère durable socialement et le caractère durable sur le plan éthique. L'apparition du terme d'agriculture multifonctionnelle (Multifonctionnalité) ou l'utilisation de “ territoire multifonctionnel ” en Europe et au Japon au cours de la dernière*

décennie est, en partie, une tentative pour revendiquer un concept global d'agriculture durable (à l'intérieur d'un espace économique, social et environnemental de développement durable) et pour coller à la réalité politique (VORLEY et al, 2001).

3. Multifonctionnalité et durabilité de l'agriculture

(Lang, 2001) décortique la multifonctionnalité en la symbolisant par une étoile dont chaque branche représente chacune des fonctions remplies par l'agriculture, (Figure1).

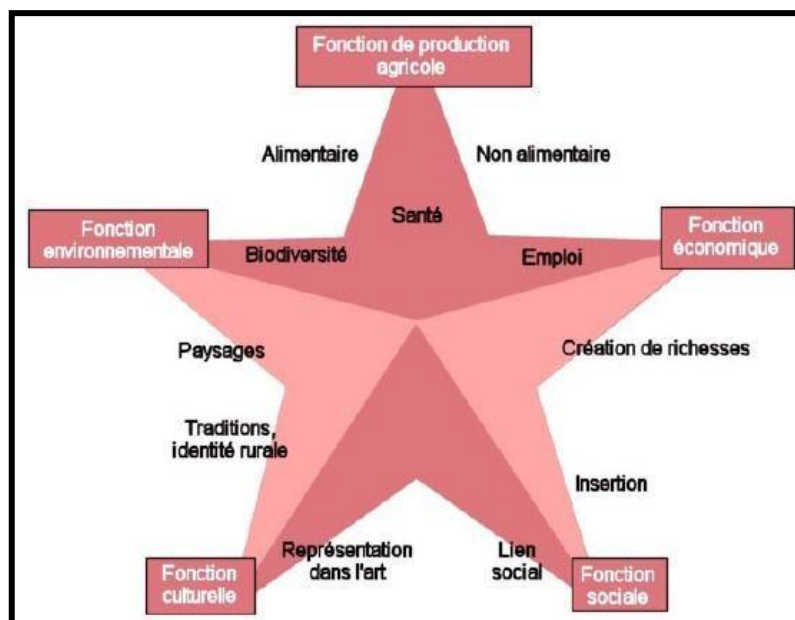


Figure 1: La multifonctionnalité de l'agriculture. Source : Lang (2001).

Ainsi représentée, l'agriculture devient une activité qui remplit une fonction de production mais aussi des fonctions sociales, économiques, environnementales et culturelles.

L'entretien des paysages et du patrimoine bâti, le renouvellement des ressources, la création et le maintien de l'emploi local deviennent entre autre les enjeux de la reconnaissance d'un nouveau modèle de développement agricole. De manière plus concrète diverses demandes adressées aux agriculteurs par la société s'orientent nettement vers des notions de terroir, de qualité, de sécurité sanitaire, de respect de l'environnement et du consommateur. De fait, ce n'est qu'à la condition que l'agriculture se réapproprie un tant soit peu son espace, ses paysages, son patrimoine bâti et les signes et savoirs distinctifs de son terroir que le tourisme en milieu rural pourra prendre forme. On ne peut séparer la nature et la culture et conséquemment, c'est par la mise en valeur de l'identité locale qui transpirera dans les produits agricoles que la vitalité touristique pourra émerger et non pas l'inverse. Le tourisme rural conçu seulement comme pur objet économique vidé de tout ancrage culturel est

non seulement peu structurant mais démobilisateur voire déresponsabilisant pour les populations locales.

À côté de la reconnaissance du caractère multifonctionnel de l'agriculture doit cependant s'opérer une réflexion sur la durabilité tant des exploitations que des milieux dans lesquels elles s'insèrent. Car en pratique, si le milieu agricole s'est interrogé ces dernières années sur la mise en application de la durabilité au plan des exploitations, on en est resté particulièrement à l'environnement, aux ressources physiques. Ceci dit, une agriculture multifonctionnelle ne peut faire l'économie de la réflexion autour des modèles de développement à privilégier soit l'ensemble plus ou moins cohérents de moyens techniques et économiques. La réflexion sur la durabilité des exploitations, des modèles et des milieux semble incontournable (**Parent, 2002**).

(**Landais, 2002a**) propose un cadre conceptuel de la durabilité des systèmes agricoles, basé sur leur relation à leur environnement selon quatre liens : un lien économique, un lien social, un lien intergénérationnel et enfin, un lien environnemental.

Ces liens qui ne dérogent en rien à la définition « Brundtland » du développement durable, renvoient respectivement à quatre composantes de la durabilité de l'exploitation agricole.

4. Les composantes de la durabilité agricole

Un développement durable, c'est d'abord un développement qui s'inscrit dans la « durée » et qui peut se mesurer en terme de niveau de revenu, d'équité, d'emploi, d'occupation du territoire et de préservation de l'environnement et de la biodiversité (**Parent, 2003**).

De fait, la durabilité résulte du type de rapports que les exploitations entretiennent avec leur milieu (**Landais, 1997 ; Landais 1998 ; Parent, 2003**). Ces rapports sont classés en quatre catégories (Figure1) :

-**Le lien économique** qui renvoie au marché, à l'insertion de l'activité productive des exploitations dans des filières en amont et aval à travers les produits qu'elles mettent sur le marché,

-**Le lien social externe** qui renvoie à l'insertion des agriculteurs et de leur famille dans les réseaux de relations « sociales » avec leur milieu et à leur intégration à la vie politique locale aussi.

-**Le lien socio-économique interne** qui renvoie à la façon d'organiser « la ferme » et aux modalités et potentiel de transmission ; s'il s'agit d'une ferme familiale, il s'agira du lien intergénérationnel soit la transmission d'une génération à l'autre et à l'idéal de solidarité à maintenir entre les générations.

-**Le lien écologique** qui renvoie au rapport entre l'activité agricole et les ressources et milieux naturels avec pour enjeu principal le renouvellement des ressources à long terme (eau et sol principalement)...donc à partir de ces principes qu'est-ce qu'une exploitation agricole durable ? *C'est une exploitation viable, vivable, transmissible et reproductible*. Que peut-on mettre derrière ces 4 composantes ? (Figure 2).

-**La Viabilité** : il s'agit du niveau de revenu, incluant les revenus extérieurs. De fait, la durabilité dépend de la « sécurisation » à long terme de chacune de ces sources de revenus. Pour les revenus de « production », il semble qu'il y a deux aspects principaux soit la sécurisation du système de production qui dépend des performances technico-économiques mais aussi des qualités globales de l'exploitant et de son exploitation en terme de souplesse telles que mentionné initialement. L'autre aspect important de la viabilité, c'est la sécurisation des débouchés et des prix qui est négocié avec les participants de la filière.

-**La Vivabilité** : Il s'agit d'un concept qui veut traduire la qualité de vie des exploitants et celle de leur famille et qui dépend à la fois des facteurs endogènes propres au système famille-exploitation (la charge, les conditions et la nature du travail notamment qui est variable selon les individus) et de facteurs relatifs aux relations entretenues avec le milieu local comme l'insertion dans des réseaux socio-professionnels, lesquels sont fonction de la densité du tissu local et de la qualité des relations entre les agriculteurs et les autres acteurs locaux.

-**La Transmissibilité** : elle est liée à la qualité des relations sociales et économiques que nous venons d'évoquer, au potentiel de transmission des exploitations et à la place de l'agriculture dans la dynamique locale de développement. La transmissibilité n'est pas qu'une affaire de succession familiale; il faudrait trouver des formules innovantes pour faire place à ceux qui souhaitent s'établir sans nécessairement avoir un patrimoine familial derrière soi (les *néo-ruraux*), tout comme il faut que le métier « soit attirant » lui aussi. De fait, l'image de l'activité agricole, la représentation du métier et du mode de vie de même que les valeurs qui sont associées à l'agriculture sont des facteurs déterminants de la motivation des jeunes à reprendre les exploitations...mais encore faut-il avoir les moyens d'y entrer. De fait, la

transmissibilité questionne la cohérence entre la valeur de l'entreprise et sa capacité à générer un revenu.

-La Reproductibilité : elle renvoie à la qualité écologique des pratiques agricoles appréciées à travers leurs effets sur les ressources naturelles (eau, sol, air) et aussi *au potentiel de reproduction des fermes*. Le lien écologique s'incarne dans le lien au territoire qui devient un axe central de développement local comme en témoigne la reconnaissance des multiples fonctions de l'exploitation et de son effet en termes de structure sur la vitalité et donc la reproduction des milieux locaux . Ceci d'autant plus que la qualité du lien écologique prend une dimension symbolique à travers la qualité de la relation homme nature dans les représentations que les consommateurs se font de la qualité des produits. La reproductibilité questionne aussi les stratégies de développement des fermes (Levallois, 1998).

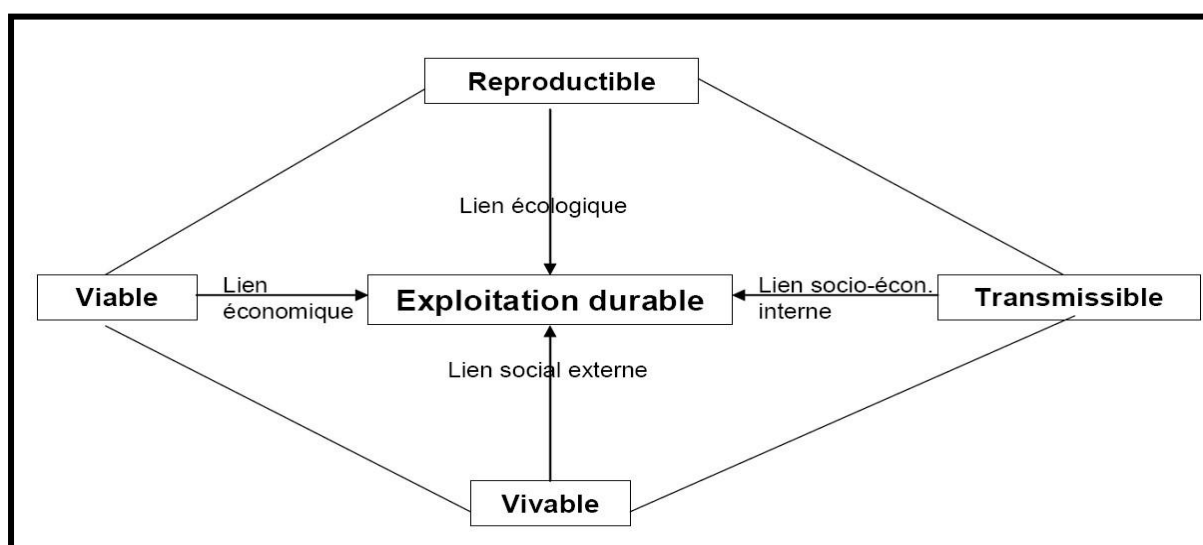


Figure 2 : Les piliers de la durabilité des exploitations Agricoles

Source : Landais (1997 et 1998)

Parent (2003) estime que cette durabilité ne peut se confiner aux exploitations ; elle s'étend au niveau des localités car il n'y a pas d'exploitations vivantes dans des localités mortes et vice-versa. Cet aspect interpelle non seulement la dimension socio-économique de l'activité agricole mais le niveau d'implication de la profession agricole dans la vie publique, politique et sociale des localités.

Elle questionne aussi les modèles de développement ; l'agriculture est devenue un «système technologique complexe» avec pour conséquence des risques technologiques à sa mesure et, en bout de ligne, des réactions de doute voire d'inquiétude de la société envers le

système agroalimentaire. L'hypersensibilité de notre société en matière de sécurité alimentaire et de santé manifeste de la non-durabilité ou du moins de la très grande fragilité de certains systèmes de production.

Chapitre II

Évaluation de la

Durabilité en

Agriculture.

CHAPITRE II**1. Evaluation de la Durabilité en Agriculture.**

Le terme de durabilité tend à se référer à une relation équilibrée entre trois piliers : (i) économique : performance financière « classique », mais aussi capacité à contribuer au développement économique de la zone d'implantation de l'entreprise , (ii) social : conséquences sociales de l'activité de l'entreprise au niveau de tous ses échelons : employés (conditions de travail, niveau de rémunération...), fournisseurs, clients, communautés locales et société en général ; et (iii) environnemental : compatibilité entre l'activité de l'entreprise et le maintien des écosystèmes globaux. Ce dernier pilier comprend une analyse des impacts de l'entreprise et de ses produits en termes de consommation de ressources, production de déchets, émissions polluantes... (**Goodland, 1995**).

2. Objectifs et principes d'une évaluation de la durabilité

Une évaluation de la durabilité a pour objectif d'évaluer et d'optimiser les activités et les projets conformément aux principes du développement durable. L'évaluation doit permettre d'identifier les déséquilibres et les déficits entre les dimensions environnementales, économiques et sociales, d'indiquer les possibilités d'optimisation et d'atteindre un équilibre à long terme entre les trois dimensions (**OFDT, 2004**).

La conception de l'évaluation du développement durable est fondée selon le même auteur sur les principes suivants :

-Une évaluation du développement durable se réalise en trois étapes :

- Une analyse de la pertinence vérifie s'il vaut la peine de procéder à une évaluation (analyse générale ou détaillée) dans un cas particulier ;
 - Une analyse générale ou détaillée examine les effets de l'activité ou du projet sur les trois dimensions du développement durable ;
 - Enfin, ces effets sont évalués dans la perspective d'un développement durable et les projets optimisés en ce sens.
- Une évaluation du développement durable est basée sur une approche systématique et transparente et sur un système d'objectifs cohérents ;
 - Elle a caractère de processus (déroulement itératif, participation des acteurs concernés).

L'évaluation contribue en temps utile à développer des alternatives ou des mesures d'accompagnement. Toute étape (partielle) d'une évaluation doit viser la transparence.

Chaque appréciation est motivée de façon claire et compréhensible ; les objectifs et intentions d'un projet ou activité sont déclarés et les intérêts deviennent visibles.

3. Outils d'évaluation de la durabilité agricole

Le choix de l'outil d'évaluation doit se faire en fonction des objectifs de l'utilisateur et du niveau de connaissance du processus étudié à l'échelle donnée (**Girardin et al, 1999 ; Mitchell et al, 1995**). Selon (**Cloquell-Ballester et al. 2006**), il existe deux types de stratégies d'évaluation en fonction du type d'information mobilisé :

- La première est basée sur une quantification directe des jugements d'experts moyennant des notes, que nous qualifions de critères. Dans ce cas, les opinions des experts représentent les seules références disponibles. Ainsi, la pertinence de l'évaluation dépendra entièrement de la préparation, de l'expérience et du niveau d'objectivité des experts.
- L'autre stratégie consiste en la quantification des impacts via l'utilisation des indicateurs.

3.1. Utilisation d'indicateurs

Quand la réalité est trop complexe pour être appréhendée par des mesures directes on peut avoir recours à des indicateurs dont les définitions peuvent être les suivantes : *"les indicateurs fournissent des informations au sujet d'un système complexe qu'il est difficile voire impossible d'évaluer directement, et ce en vue de le rendre compréhensible"*(**Adriaanse, 1993 ; Mitchell et al, 1995**). *"Ils facilitent l'interprétation et le jugement de ces systèmes relativement à un objectif et en relation à une norme, de sorte que les utilisateurs puissent prendre des décisions appropriées qui mènent à la réalisation de ces objectifs"*(**Kerr, 1990**).

Les mesures directes peuvent être considérées comme des indicateurs simples de l'état d'un système, cependant, on entend ici par indicateur, les indicateurs composites soit des outils d'estimation de risque ou d'impact. Ces outils agrègent de manière plus ou moins complexe des variables considérées influentes sur le processus à appréhender (**Devillers et al, 2005**). Les résultats des indicateurs peuvent prendre la forme de scores (**Van Der Werf et Zimmer, 1998**), d'un classement relatif ou d'une estimation quantifiée (**Trevisan et al, 1999**).

Les indicateurs s'expriment par une valeur qui n'a d'intérêt que comparée à une norme ou une référence (**Kerr, 1990**) afin d'évaluer l'écart par rapport à l'objectif fixé.

Ils doivent répondre aux attentes des utilisateurs en offrant une réponse adaptée aux besoins de gestion, à l'aide décisionnelle et ce, à partir de données accessibles tout en étant sensibles aux variations du système (**Girardin et al, 1999**). Les indicateurs ont de manière schématique trois utilisations possibles. La première consiste en un outil de diagnostic qui va mettre à jour des dysfonctionnements éventuels soit en prenant une « photographie » à un instant « t » de l'exploitation soit en faisant le suivi sur une période plus longue.

L'autre utilisation est l'outil d'aide à la décision qui évaluera à posteriori le degré d'atteinte des objectifs ou à priori les effets potentiels d'un changement dans une pratique culturale. La troisième voie est l'utilisation de l'indicateur comme un outil de communication (**Girardin et al, 2005**).

La méthode d'évaluation par indicateurs s'expose tout de même à deux critiques ; la simplification et la justification de sa valeur scientifique. Cette étape nécessaire de simplification qui consiste à condenser l'information à partir des données de base, doit, si on ne veut pas prêter le flanc à la critique, être élaborée avec soin pour que la perte d'information ne "*déforme pas de façon significative la réponse à la question*" (**Girardin et al, 1999**).

3.2. Evaluation par les indicateurs

3.2.1. Les méso-indicateurs des systèmes agricoles

(**Cadilhon et al. 2006**) font un bref état de la littérature sur les indicateurs de durabilité spécifiques à l'agriculture. Ils notent que les approches peuvent être très variées.

Ces auteurs en distinguent 4 principaux types. Ces approches s'évaluent à une échelle régionale (un territoire agricole) ou nationale par la construction de méso-indicateurs.

La première est une approche globale de l'agriculture dans les systèmes agraires et écologiques. Cette démarche est celle qui préside à la définition d'indicateurs agro écologiques (par exemple la diversité des espèces) avec l'objectif de montrer l'impact des activités agricoles sur l'écosystème.

Le deuxième angle d'approche centre le concept de durabilité autour d'un produit, en prenant en compte l'ensemble de sa filière, tout au long de sa fabrication, sa distribution, sa commercialisation, son utilisation et éventuellement la gestion des déchets ou de son recyclage. C'est le principe de l'Analyse du cycle de vie d'un produit. Les auteurs rappellent que cette démarche peut être à l'origine d'avantages comparatifs pour l'entreprise, du fait des exigences croissantes des consommateurs envers les problématiques environnementales, et donc apporter un bienfait économique.

Le troisième axe d'étude, relativement peu utilisé du fait de la complexité de son application, vient de la science thermodynamique. Ici, le processus de production agricole est vu comme un système fermé utilisant des intrants énergétiques, de la terre, du travail et du capital. Les résultats des processus agricoles sont des produits alimentaires et des externalités positives ou négatives sur l'environnement.

Enfin, la dernière démarche, encore très peu employée et qui, selon les auteurs, contribue à complexifier encore le problème, est issue de la géographie. Ils soulèvent que, selon certaines études, les paysages et les données pédoclimatiques ont un impact important sur les pratiques agricoles et la durabilité des systèmes de production. Mais d'autres recherches quant à elles avancent que c'est l'activité humaine et la durabilité des pratiques qui façonnent le paysage. Ainsi la structuration du paysage serait lui-même un indicateur de durabilité des pratiques agricoles.

La plupart des études de la durabilité des systèmes agricoles dans leur globalité (échelle méso) portent sur des indicateurs environnementaux. C'est le cas notamment des indicateurs agroenvironnementaux définis par l'OCDE. Ainsi, ces derniers s'attachent à décrire "*l'impact de l'agriculture sur le sol, l'eau, l'air, la biodiversité, les habitats et le paysage*" (OCDE) et ils distinguent (**Pingault et Préault, 2007**) :

- *Les indicateurs de causes agissantes* (processus naturels, conditions pédoclimatiques, pratiques agricoles...)
- *Les indicateurs d'état des ressources naturelles* (structure et fonctionnement de l'écosystème)
- *Les indicateurs de réponse* (réactions de l'ensemble de la société face aux modifications de l'état de l'environnement).

Ainsi, le modèle PSR (Pressure-State-Réponse) a été développé par l'OCDE dans les années 90 pour mesurer l'impact des politiques publiques sur l'environnement. Il a été transformé depuis en modèle DSR (Driving Forces-State-Réponse), introduisant le concept de "forces motrices", à savoir les forces qui conduisent les activités humaines (**Vidal et Marquer, 2002**).

3.2.2. Les micro-indicateurs ou l'évaluation des exploitations

A l'échelle de l'exploitation ou de la parcelle, **(Cadilhon et al. 2006)** soulignent à juste titre que la plupart des études de la durabilité des systèmes agricoles ont utilisé soit des ratios énergétiques (comme les démarches basées sur le Bilan Carbone ou l'Analyse du cycle de vie), soit des indicateurs environnementaux. Ils mentionnent que de nombreux travaux s'appliquent à lier les pratiques agricoles (techniques culturales, fertilisation, épandage, applications phytosanitaires, irrigation, choix des cultures...) et l'environnement, et plus spécifiquement la biodiversité. D'autres encore s'intéressent au niveau d'azote dans le sol ou à la qualité de l'eau. Enfin, si les indicateurs économiques des exploitations agricoles sont parfaitement connus et pratiqués depuis longtemps, leur utilisation simultanée avec les critères environnementaux est relativement récente. Enfin, la prise en compte de l'échelle sociale dans les mesures de la durabilité en agriculture a toujours été la plus problématique, du fait que les critères sociaux sont parfois difficiles à définir.

(Durand et Girardin, 2005) posent le problème de l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles. Ils rappellent notamment que l'on doit préalablement définir le rôle d'une telle évaluation (diagnostic d'exploitation, aide à la décision, contrôle...), les personnes à qui elle s'adresse (agriculteurs, techniciens, financeurs, politiques, clients...), quelles échelles de temps et d'espace sont prises en compte (échelle annuelle, pluriannuelle, mensuelle... et échelle du bassin versant, de l'exploitation agricole ou de la parcelle) et quelle type de durabilité est mesurée (économique, social, environnemental). Ils précisent alors qu'il est important de choisir le bon outil, adapté à la bonne question, et mentionnent de manière non exhaustive quelques outils de mesure de la durabilité des systèmes de production agricole.

Selon **(Cadilhon et al. 2006)**, la plupart des outils de mesure de la durabilité des systèmes de production agricole sont des évaluations environnementales des pratiques agricoles.

3.3 La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles)

La méthode IDEA, lancée en 1998 à l'initiative du Ministère français de l'agriculture et de la pêche, propose des indicateurs "micro" à l'échelle de l'exploitation agricole. C'est une méthode relativement simple, qui s'inscrit dans la lignée des études globales de l'agriculture dans les systèmes agraires et écologiques. Elle a été conçue pour permettre un diagnostic de durabilité des exploitations agricoles à partir d'enquêtes directes auprès des

exploitants (**Vilain, 2000, 2003 et 2008**). Elle a été élaborée “à dire d’experts”, et s’est enrichie depuis quelques années d’une certaine validation empirique.

Le cadre conceptuel de la méthode IDEA repose d’une part sur la définition aujourd’hui consensuelle de Francis et Youngberg (1990, in BONNY, 1994, cité par (**Zahm et al, 2005**) qui est communément admise pour qualifier l’agriculture durable : “*L’agriculture durable est une agriculture écologiquement saine, économiquement viable, socialement juste et humaine*”. D’autre part, elle retient que l’agriculture poursuit trois fonctions essentielles : la fonction de production de biens et services, la fonction de gestionnaire de l’environnement et la fonction d’acteur du monde rural.

Enfin, (**Zahm et al. 2005**) proposent comme définition de l’exploitation durable “*une exploitation économiquement viable, socialement vivable, transmissible et écologiquement reproductible* ».

Dans sa première version (2000), IDEA était essentiellement centrée sur la polyculture- élevage. En 2003, la méthodologie est enrichie pour tenir compte des spécificités des cultures spécialisées. La seconde version (2003) intègre donc les cultures pérennes (arboriculture et viticulture) ainsi que les cultures légumières et florales de plein champ et sous abris. Depuis, dans un souci de simplification, les items spécifiques au maraîchage et à l’horticulture ont été supprimés dans la 3ème version (2008), du fait que “*les secteurs légumiers et horticoles ne se sont pas approprié l’outil, manifestement inadapté à leur domaine de production devenus trop spécialisé pour que la méthode IDEA puisse analyser la durabilité de ces systèmes*” (**Vilain, 2008**). Par contre, les exploitations agricoles orientées vers la polyculture-élevage, les grandes cultures, l’arboriculture et la viticulture utilisent couramment aujourd’hui la méthode IDEA comme outil d’analyse et de réflexion (**Vilain, 2008**).

Dans ce qui va suivre, nous présenterons la méthode IDEA telle que définie dans sa seconde version, en 2003, du fait qu’elle prenait en compte l’ensemble des différentes filières de l’agriculture.

La méthode IDEA évalue les exploitations en fonction de 3 échelles de durabilité complémentaires, chacune d’elles comportant différentes composantes :

– Une échelle agro-écologique (autonomie de l’exploitation par rapport aux ressources non renouvelables) et ses composantes.

- Diversité du système de production.
- Organisation de l'espace. Pratiques agricoles.
 - Une échelle socio-territoriale et ses composantes (insertion de l'exploitation dans son territoire et dans la société).
- Qualité des produits et des terroirs.
- Emplois et services.
- Ethique et développement humain.
 - Une échelle économique (santé économique et financière de l'exploitation) et ses composantes :

L'ensemble comprend 41 indicateurs (42 dans la version de 2008) soit respectivement 19, 16 et 6 (18, 18 et 6 en 2008) pour chacune des 3 échelles précédentes. La plupart de ces indicateurs sont de nature composite et sont élaborés à partir de données facilement quantifiables. La notation de chacun de ces indicateurs est fixée en attribuant un score à la variable considérée. Au sein de chaque composante, les indicateurs sont plafonnés indépendamment les uns des autres, donnant ainsi plus de poids à un ou un autre indicateur. Enfin, les composantes sont pondérées pour que chacune des 3 échelles de durabilité soit notée sur 100, après addition des scores obtenus par les composantes (Tableau1).

Au final, une mauvaise note sur une composante peut être compensée, au sein de la même échelle, par une autre composante. A l'inverse, les résultats de chacune des échelles ne peuvent s'additionner, afin de prendre en compte le concept de DD selon ses 3 dimensions. Pour **(Vilain 2003)**, le minimum de ces 3 performances constitue alors la représentation la plus exacte de la durabilité de l'exploitation considérée. Des représentations graphiques (par exemple en radar) des scores obtenus par les échelles et par leurs composantes permettent ensuite de visualiser très facilement et de manière synthétique les forces et faiblesses de l'exploitation.

Il faut souligner que la méthode IDEA, testée sur plus de 1 200 exploitations depuis sa première diffusion (**Vilain, 2008**), génère des indicateurs de durabilité agro-écologiques qui pénalisent les exploitations spécialisées (**Cadilhon et al, 2006**). Ainsi, certains indicateurs prennent la valeur 0 pour les exploitations qui n'aurait aucune activité d'élevage, l'idéal de durabilité étant, pour les auteurs de la méthode, un système associant cultures végétales et élevage (**Cadilhon et al, 2006**).

Mais elle peut se montrer malgré tout très instructive en matière de productions fruitières, légumières et viticoles.

Tableau 1 : Les différentes échelles, composantes et indicateurs de la méthode IDEA. V3 (Vilain., 2008)

	Composantes	Indicateurs IDEA 2008	Valeurs maximales
Échelle de durabilité agro-Écologique	Diversité domestique	A1 Diversité des cultures annuelles ou temporaires	14
		A2 Diversité des cultures pérennes	14
		A3 Diversité animale	14
		A4 Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6
	Organisation de l'espace	A5 Assolement	8
		A6 Dimension des parcelles	6
		A7 Gestion des matières organiques	5
		A8 Zones de régulation écologique	12
		A9 Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	4
		A10 Valorisation de l'espace	5
		A11 Gestion des surfaces fourragères	3
	Pratiques agricoles	A12 Fertilisation	8
		A13 Effluents organiques liquides	3
		A14 Pesticides	13
		A15 Traitements vétérinaires	3
		A16 Protection de la ressource sol	5
		A17 Gestion de la ressource en eau	4
		A18 Dépendance énergétique	10
Échelle de durabilité socio territoriale	Qualité des produits et du territoire	B1 Démarche de qualité	10
		B2 Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	8
		B3 Gestion des déchets non organiques	5
		B4 Accessibilité de l'espace	5
		B5 Implication sociale	6
	Emploi et services	B6 Valorisation par filières courtes	7
		B7 Autonomie et valorisation des ressources locales	10
		B8 Services, pluriactivité	5
		B9 Contribution à l'emploi	6
		B10 Travail collectif	5
		B11 Pérennité probable	3
	Éthique et développement humain	B12 Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	10
		B13 Bien être animal	3
		B14 Formation	6
		B15 Intensité de travail	7
		B16 Qualité de la vie	6
		B17 Isolement	3
		B18 Accueil, Hygiène et Sécurité	4
Échelle de durabilité économique	Viabilité économique	C1 Viabilité économique	20
		C2 Taux de spécialisation économique	10
	Indépendance	C3 Autonomie financière	15
		C4 Sensibilité aux aides du premier pilier de la politique agricole commune	10
	Transmissibilité	C5 Transmissibilité du capital	20
	Efficienne	C6 Efficience du processus productif	25

Deuxième Partie :
Etude Expérimentale

Chapitre III

Méthodologie et Cadre

d'étude

CHAPITRE III**Méthodologie et Cadre d'étude****1. Methodologie De Recherche****1.1. Les objectifs du travail**

La recherche sur la durabilité des systèmes d'agriculture nécessite une analyse multisectorielle centrée sur les aspects écologiques. Ainsi, les objectifs assignés au présent travail consistent en :

- La connaissance des systèmes de production par la description statistique des exploitations agricoles.
- L'évaluation de la durabilité agro écologique des exploitations agricoles dans la région d'El Oued par la méthode d'évaluation IDEA (2008).

1.2. Méthodologie de l'étude

La démarche méthodologique adoptée pour réaliser cette étude s'appuie sur trois étapes principales (Figure 3).

La première étape consiste à recueillir les informations nécessaires auprès des différents organismes agricoles (DSA, chambre d'agriculture, subdivisions agricoles et délégations communales) pour établir un échantillonnage représentatif de la région d'étude.

La deuxième étape est la réalisation de l'enquête auprès des agriculteurs. Cette étape consiste à collecter les informations nécessaires pour le calcul des indicateurs grâce à un questionnaire inspiré du guide de la grille IDEA.

La dernière étape consiste en le dépouillement des données et le traitement statistique de façon à établir une description statistique des exploitations étudiées et à évaluer leur durabilité agro écologique.

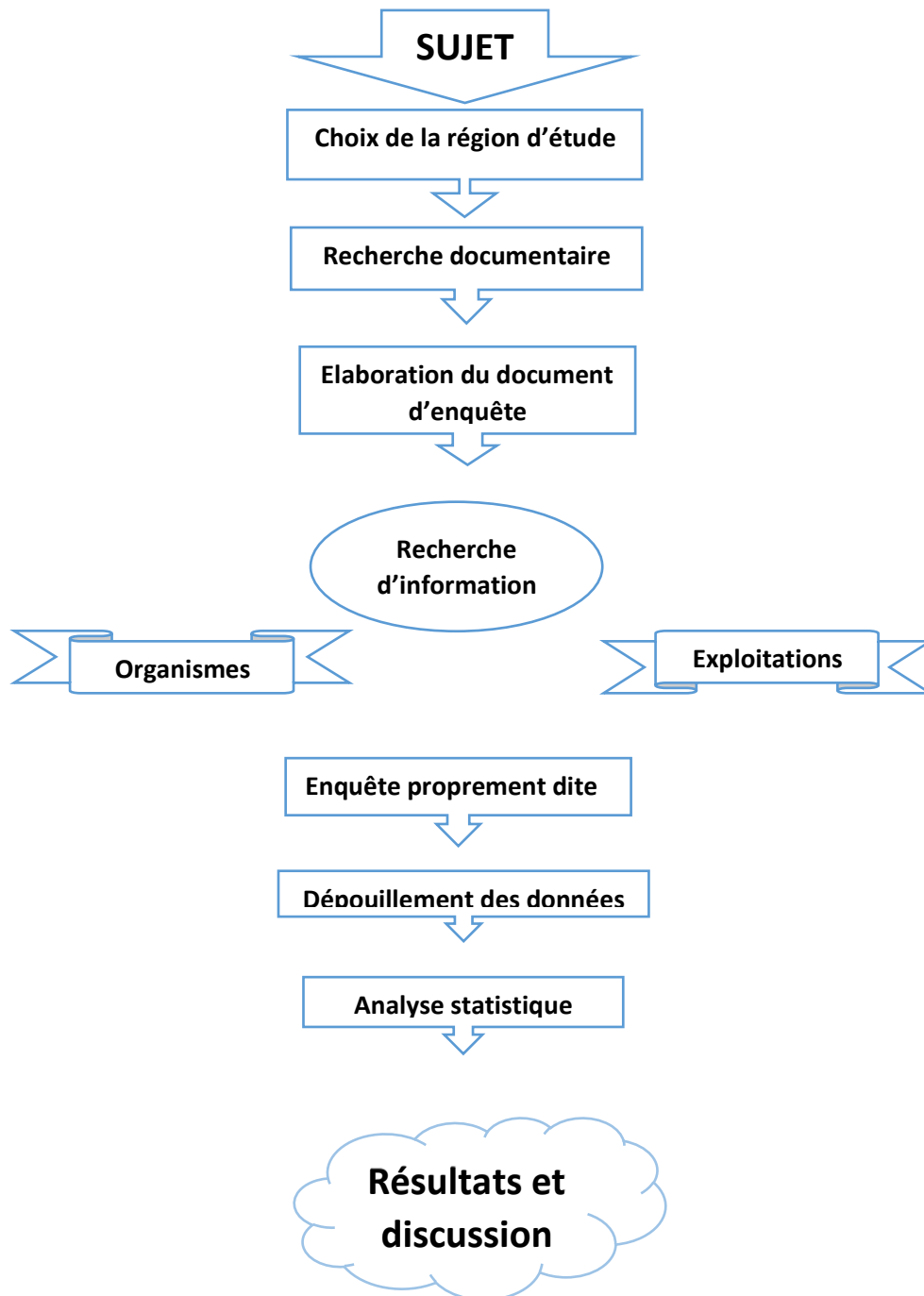


Figure 3: Schéma méthodologique de l'étude.

1.2.1. Choix de la région d'étude

Le choix de la région d'El Oued est lié à l'importance du secteur agricole dans cette région saharienne. L'activité agricole se caractérise par une diversité des cultures et des élevages avec une prédominance de l'association Phoeniciculture-élevages.

1.2.2. Choix de l'échantillon

Le choix de l'échantillon de notre étude (30 exploitations) repose sur les critères suivants :

- l'existence d'une diversité de production au sein de l'exploitation.
- l'accessibilité, la disponibilité et la coopération de l'agriculteurs,
- la disponibilité de l'information,

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

1.2.3. Elaboration du questionnaire

Le questionnaire (Annexe1) constitue un outil indispensable pour recueillir les informations nécessaires à la fois pour la description statistique des exploitations enquêtées et l'évaluation de leur durabilité. Ce questionnaire a été inspiré de la méthode IDEA (2008). Il comporte 96 questions qui abordent les thèmes suivants :

- L'identification de l'exploitation.
- La situation de l'exploitation au moment de l'enquête.
- Les pratiques et la gestion des ateliers et des ressources naturelles.

1.2.4. Les enquêtes

Les enquêtes ont été réalisées sous forme d'entretiens avec les agriculteurs. Le manque d'informations a été comblé par les observations enregistrées lors des visites aux différentes exploitations à chaque fois que cela a été possible. Ces enquêtes se sont déroulées sur trois mois (Février2019 jusqu'au avril2019).

1.3. Analyse Des Données**1.3.1. L'organisation des données**

L'analyse des données, est effectuée à l'aide des logiciels XL Stat version 13 et SPSS version 16 a été réalisée en plusieurs étapes. Tout d'abord, la saisie des données du questionnaire a été faite à l'aide d'une base de données construite sur un fichier EXCEL ce qui a permis la construction des fichiers de calcul de la description structurelle des exploitations et l'analyse de leur durabilité.

Le premier tableau (Annexe2) porte sur les données de structures des exploitations (SAU, irrigation, spéculations culturales, surfaces fourragères et effectifs des animaux). Le deuxième tableau (Annexe 3) caractérise les scores des indicateurs et composantes de l'échelle agro écologique de durabilité des exploitations enquêtées.

1.3.2. Analyse de la durabilité

Pour l'analyse de la durabilité, on a procédé à une analyse, à base de statistiques sommaires, qui porte sur la détermination du degré de durabilité au niveau des indicateurs et des composantes de l'échelle agro écologique de durabilité au niveau de l'exploitation agricole dans la wilaya d'El oued.

2. Presentation De La Region d'étude

2.1. Situation géographique

La Wilaya d'El-Oued occupe une superficie de 44.586,80 km², soit un taux de 1,87 % de la superficie du territoire (DSA, 2018) est limité par :

- La Wilaya de Tébessa au Nord-Est.
- La Wilaya de Khenchela au Nord.
- La Wilaya de Biskra au Nord-Ouest.
- La Wilaya de Djelfa à l'Ouest.
- La Wilaya d'Ouargla à l'Ouest et le Sud.

Elle est aussi frontalière avec la Tunisie sur une distance de 300 km environ.

La Wilaya d'El-Oued est composée de 30 communes et 12 Daïras (Figure 4)

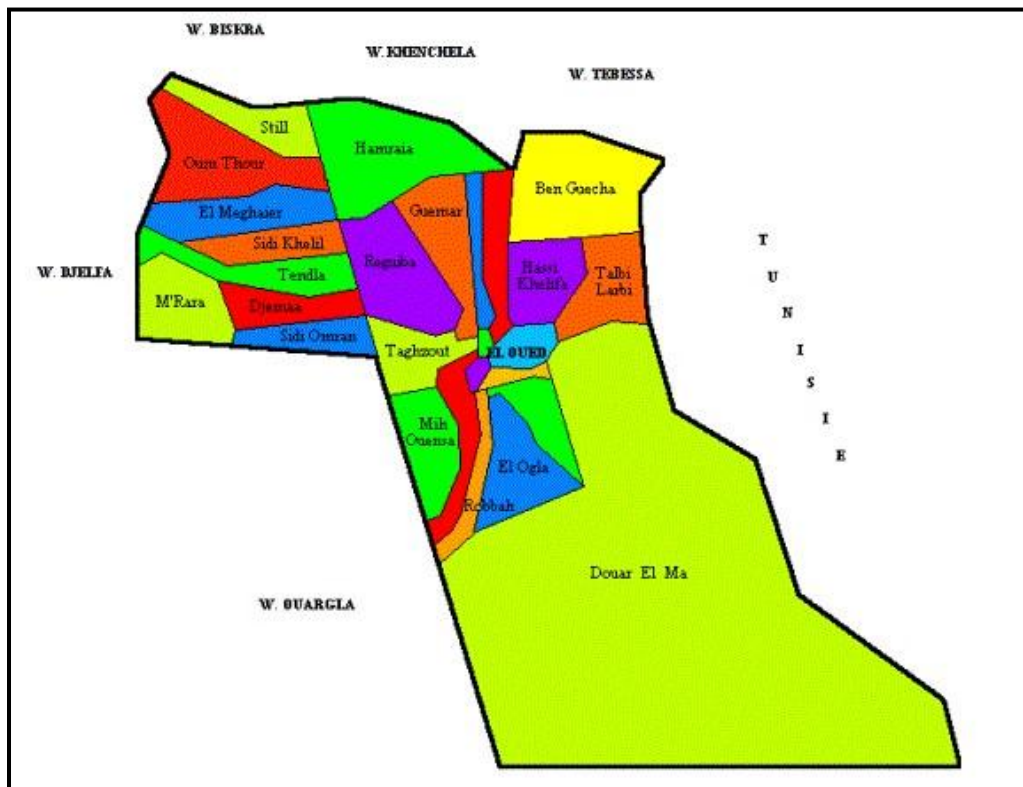


Figure 4 : Représentation géographique de la région d'étude (DSA, 2018)

2.2. Le milieu physique

2.2.1. Les reliefs

La configuration du relief de la Wilaya se caractérise par l'existence de trois grands ensembles à savoir :

- **Région du Souf :** Une région sableuse qui couvre la totalité du Souf, d'Est et Sud.
- **Erg :** Une région sableuse qui occupe les 3/4 de la superficie de Souf et se trouve sur les lignes 80m Est, 120m Ouest. Cette région fait partie du grand Erg oriental.
- **Oued Righ :** Une forme de plateaux rocheux qui longent la route nationale n°3 à l'Ouest de la Wilaya et s'étend vers le Sud.
- **Région de dépression :** C'est la zone des Chotts ; elle est située au Nord de la Wilaya et se prolonge vers l'Est avec une dépression variante entre -10m et -40m et parmi les chotts connus, il y'a Milghigh et Merouane, auprès de la route nationale n°48 qui traverse les communes de Hamraia et Still (DSA, 2018).

➤ ***La bande frontalière***

Elle est constituée par la Daïra de Taleb-Larbi qui compte trois communes : Taleb Larbi, Douar El-Ma et Ben-Guecha. Cette Daïra couvre une superficie de 21.569,60 km² soit 48% du territoire de la Wilaya pour une population de 31.876 habitants (estimation de 2006), soit une densité de 1,5 habitant au km². Cette zone est constituée d'une plaine recouverte d'alluvions et d'une importante zone de parcours **(DSA, 2018)**.

2.2.2. Le sol

Les types de sols de la région sont constitués surtout par une seule formation d'apport éolien avec des caractères d'halomorphie et d'hydromorphie. La salinité des sols est fortement liée à la présence d'une nappe à faible profondeur. Ainsi, presque tous les sols halomorphes de la région se situent dans des dépressions où la nappe est proche de la surface du sol à une profondeur inférieure à 2 mètres. La cause de ce phénomène s'explique par l'ascension capillaire et les pertes par évaporation. Sur le terrain, la salinité se traduit par une végétation de type halophile et le plus souvent par l'apparition d'efflorescences salines blanchâtres en surface. La texture grossière empêche le développement de la structure. Il y a cependant une légère tendance à la structure massive, particulaire et fondue. La faible capacité totale d'échange et les fortes teneurs en calcium (carbonate de calcium et gypse) empêchent l'alcalinisation du complexe absorbant **(DSA, 2018)**.

2.2.3. Les ressources hydriques

La région d'El Oued est située dans le bas Sahara au centre d'une grande cuvette synclinale dans laquelle nous pouvons distinguer trois nappes d'eau souterraine :

- la nappe phréatique proprement dite ;
- le Complexe Terminal (CT) ;
- le Continental Intercalaire (CI).

2.2.4. Le climat

Le climat de la région est de type saharien caractérisé par un été chaud et sec où la température peut atteindre 35°C et un hiver doux. Les principales contraintes climatiques restent la fréquence régulière des vents et leur violence connue sous le nom de Sirocco ainsi que des vents de sables durant le printemps.

Le Souf est compris entre les isohyètes 100 mm et 50 mm ; la moyenne annuelle des pluies à El Oued est de 80 mm. La répartition saisonnière est extrêmement variable ; le Souf se trouve dans la zone des pluies ayant le maximum principal en automne. La pluie ne tombe que quelques jours par an, laissant une longue période estivale complètement sèche.

Le maximum des précipitations annuelles est de 160 mm, le minimum est 19 mm. La moyenne du nombre de jours de pluie est de 17. Le volume des pluies utiles, c'est-à-dire dépassant 5 mm, atteint 67%, et la fréquence des jours de pluies utiles est 22% (**Arami, 2008**).

Chapitre IV

Résultats et Discussion

CHAPITRE IV

*Résultats et Discussion***1. Organisation des exploitations agricoles****1.1. Description des données générales**

L'analyse descriptive (moyenne, écart type, minimum, maximum) des variables sont résumées dans(les tableaux 2 et 3).

Tableau 2: Les variables retenues pour l'analyse descriptive

Libellé de la variable	Désignation	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Ov (Tête)	Ovins	197,12	202,85	10,00	966,00
Ca (Tête)	Caprins	19,32	34,94	0,00	187,00
SAU (Ha)	Surface agricole utile	42,12	68,04	1,50	240,00
CF (Ha)	Cultures fourragères	2,58	2,72	0,00	10,00
CRL (Ha)	Céréaliculture	2,33	4,77	0,00	15,00
MAR (Ha)	Maraîchage	10,84	15,68	2,00	65,00
ARB (Ha)	Arboriculture	9,18	27,60	0,00	145,00
PHO (Ha)	Phoéniculture	18,71	30,69	0,00	88,00
Irrig (Ha)	Irrigation	35,58	63,59	0,50	154,00
ADBA (Tonne/an)	Aliments de bétails achetés	162,59	193,03	7,66	575,00
UTH	Unité de travail humain	5,43	7,15	1,00	50,00

Tableau 3 : corrélations entre variables étudiées

	Ov	Ca	SAU	CF	CRL	MAR	ARB	PHO	Irrig	ADBA	UTH
Ov	1,00	0,32	0,34	0,30	0,32	0,13	0,15	0,16	0,35	0,68	0,29
Ca	0,32	1,00	0,33	0,38	0,59	0,46	0,10	0,02	0,18	0,38	0,02
SAU	0,34	0,33	1,00	0,78	0,46	0,62	0,83	0,92	0,98	0,30	0,77
CF	0,30	0,38	0,78	1,00	0,78	0,74	0,42	0,63	0,66	0,41	0,32
CRL	0,32	0,59	0,46	0,78	1,00	0,70	0,07	0,27	0,39	0,40	0,17
MAR	0,13	0,46	0,62	0,74	0,70	1,00	0,30	0,42	0,61	0,53	0,31
ARB	0,15	0,10	0,83	0,42	0,07	0,30	1,00	0,87	0,91	0,32	0,90
PHO	0,16	0,02	0,92	0,63	0,27	0,42	0,87	1,00	0,92	0,5	0,64
Irrig	0,35	0,18	0,98	0,66	0,39	0,61	0,91	0,92	1,00	0,34	0,83
ADBA	0,68	0,38	0,30	0,41	0,40	0,53	0,32	0,25	0,34	1,00	0,37
UTH	0,29	0,02	0,77	0,32	0,17	0,31	0,90	0,64	0,83	0,37	1,00

1.2. Statut juridique

L'échantillon d'étude comprend 30 exploitations privées.

Tableau 4: Age des agriculteurs

Classe d'âge	Nombre d'agriculteurs	Pourcentage (%)	Moyenne (an)
< 30	7	9	48.74 ± 10.58
30_39	21	26	
40_49	33	41	
50_59	16	20	
≥ 60	3	4	

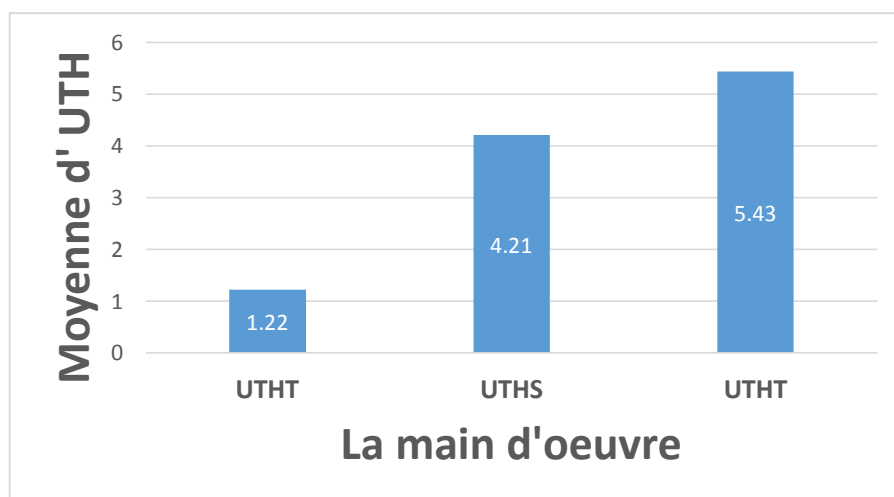
1.3. Age d'agriculteurs

L'âge d'agriculteurs varie entre 28 et 67 ans avec une moyenne de 48,74 ans.

L'analyse de cette variable montre que les jeunes (< 40ans) ne représentent que 35% des agriculteurs contre 61% ayant plus de 40 ans. En plus, 04% des enquêtés ont un âge supérieur à 60 ans d'où une tendance vers le vieillissement (Tableau4).

1.4. Main d'œuvre

Les exploitations enquêtées sont toutes du type familial. Bien qu'elles soient du statut familial, les exploitations recrutent une importante main d'œuvre salariale (4,21) comparativement avec celle familiale (1,22). En réalité, cette force de travail est fortement corrélée à la SAU ($r^2=0,77$), à l'arboriculture ($r^2=0,90$), à la phoéniciiculture ($r^2=0,64$), à l'irrigation ($r^2=0,83$). (Tableau 3 et Figure5).



Légende : *UTHF* : Unité de travail humain familial ; *UTHS* : Unité de travail humain salarié ; *UTHT* : Unité de travail humain total

Figure 5: la main d'œuvre

1.5. Surface agricole utile (SAU)

La moyenne de la SAU s'établit à 42.12 ± 68.04 ha pour l'ensemble des exploitations dont $35,58 \pm 63,59$ ha sont conduites en irriguée ce qui représente 85,11% de la SAU. Les écarts de moyenne sont importants ce qui reflète une large variabilité entre les exploitations (Tableau 5). En fait, l'analyse de la taille des exploitations selon leur SAU fait apparaître 6 classes (Figure6). Ainsi, 84% des exploitations sont de très petites tailles, petites tailles, moyennement petites et moyennes tailles. 16% d'entre eux sont moyennement grande et grandes exploitations dont les grandes détiennent des surfaces plus importantes autour de 146 ha en moyenne. La SAU est hautement corrélées à l'irrigation ($r^2 = 0,98$), à la phoéniciiculture ($r^2 = 0,92$), à l'arboriculture ($r^2 = 0,83$), à la main d'œuvre ($r^2 = 0,77$) et au surfaces culture ($r^2 = 0,78$). (Tableau5).

Tableau 5: Les surfaces agricoles utiles (SAU)

Taille de l'exploitation	Classe (ha)	Effectif	%	Moyenne (ha)
Très petite	$SAU \leq 5$	05	17	4.02 ± 1.05
Petite	$5 < SAU \leq 10$	07	24	8.08 ± 1.8
Moyennement petite	$10 < SAU \leq 25$	11	37	14.66 ± 2.86
Moyenne	$25 < SAU \leq 40$	02	06	$30,21 \pm 1.15$
Moyennement grande	$40 < SAU \leq 100$	02	06	56.67 ± 7.42
Grande	$SAU > 100$	03	10	146.62 ± 38.95
Moyenne totale	0.5 à 205	30	100	36.42 ± 56.23

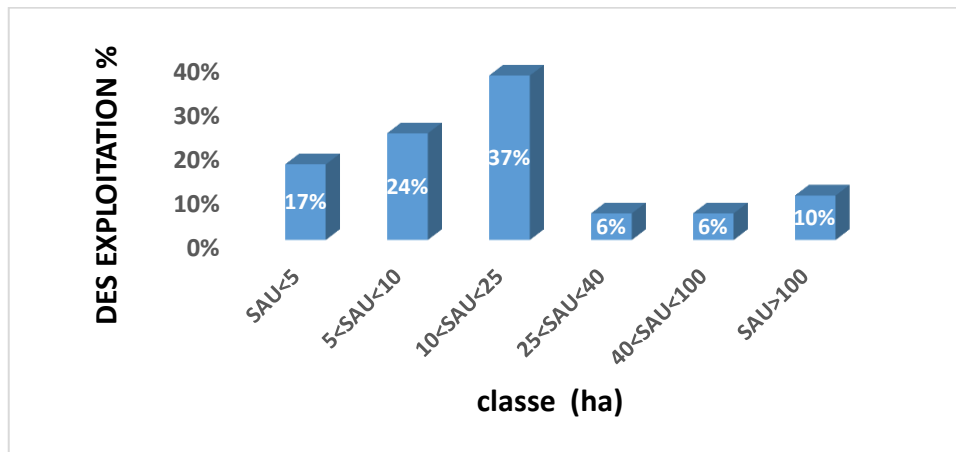


Figure 6: Distribution des exploitations agricoles par classe de la SAU.

1.6. Spéculations végétales

Le tableau (6) qui récapitule la répartition des différentes spéculations végétales laisse apparaître une dominance des palmiers dattiers avec 44,42% de la SAU (55,4% des surfaces cultivées), suivis par les cultures maraîchères (25,73% de la SAU et 32,1% des surfaces cultivées) et en troisième lieu l'arboriculture (21,79% de la SAU et 27,18% des surfaces cultivées). Les fourrages et les céréales détiennent une faible part de la SAU respectivement 6,12 % et 5,53% (respectivement 7,63% et 6,9% des surfaces cultivées).

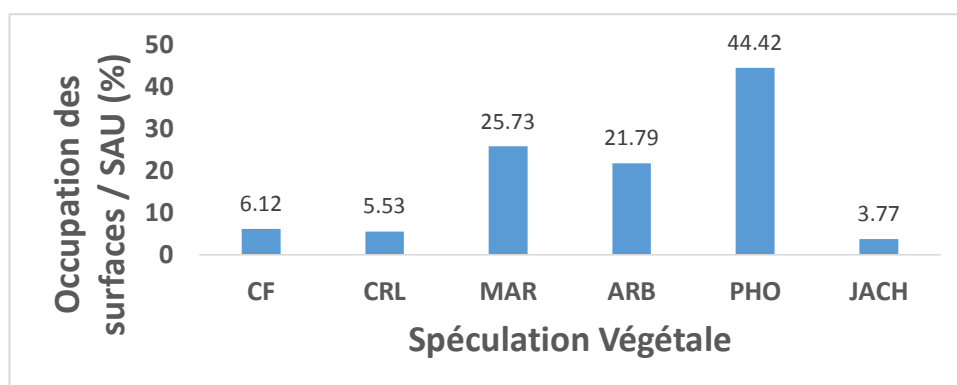
L'irrigation concerne presque toutes les cultures : 74,97% de la SAU est en irrigué (93,51% des surfaces cultivées). La jachère occupe une très faible part de la SAU (3,77%) et ne joue aucun rôle agronomique.

Tableau 6 : Les spéculations végétales

	SAU (ha)	Spéculations végétales (ha)						Irrigation (ha)	Jachère (ha)
		SC	CF	CRL	MAR	ARB	PHO		
Moyenne	42.12 ±	33.77 ±	2.58	2.33	10.84	9.18	18.71 ±	35.58 ±	1.59
	68.04	56.14	±	±	±	±	30.69	63.59	±
			2.72	4.77	15.68	27.60			6.75
% /SAU	100	80.17	6.12	5.53	25.73	21.79	44.42	74.97	3.77
% /SC	/	100	7.63	6.9	32.1	27.18	55.4	93.51	/

Légende : SAU : surfaces agricoles utiles ; SC : surfaces cultivées ; CF : cultures fourragères ; CRL : céréales ; MAR : Maraîchage ; ARB : arboriculture ; PHO : phoeniciculture ;

L'occupation des terres par les cultures (Figure 7) est marquée par la dominance de la phoéniciculture qui est une culture stratégique suivie par la culture maraîchère qui est un renouveau en agriculture au Souf pratiquée par la quasi-totalité des agriculteurs en raison de sa rentabilité économique alors que l'arboriculture est une culture proportionnelle et associée avec les palmiers dattiers ($r^2=0,87$). La culture fourragère commence à se développer modestement mais elle reste encore pratiquée à une petite échelle.



Légende : *CF* : cultures fourragères ; *CRL* : céréales ; *MAR* : maraîchage ; *ARB* : arboriculture ; *PHO* : phoéniciculture ; *JACH* : jachère.

Figure 7: Occupation des surfaces dans l'assolement des exploitations

1.7. Composition des troupeaux

Les agriculteurs enquêtés exploitent 22,75 UGB avec un chargement très élevé de l'ordre de 38,87 UGB/ ha de SDA (surfaces destinées aux animaux) (Figure 8). Les troupeaux sont composés de deux espèces de ruminants, les ovins détiennent la première place avec 94.06% UGBT soit 197,12 têtes en moyenne suivis Les caprins représentent 5,94% /UGBT avec 19,32 têtes en moyenne en occupant la deuxième place (Tableau 7). L'élevage ovin sont fortement corrélés aux aliments de bétails achetés ($r^2= 0,68$ respectivement) alors que l'élevage caprin est corrélé avec les céréales ($r^{2\text{ est}}$ respectivement de 0,59).

Tableau 7: Composition générale des troupeaux

	Ov	Ca	Total	Chargement*
Moyenne (UGB)	21.40±21.46	1.35±2.44	22.75±23.9	38.87±64.32
Moyenne (Têtes)	197.12±202.85	19.32±34.94	216.44±237.75	
%/ UGBt	94.06	5.94	100	

2. Analyse De La Durabilité Agro écologique

2.1. Analyse des indicateurs et de la composante Diversité

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

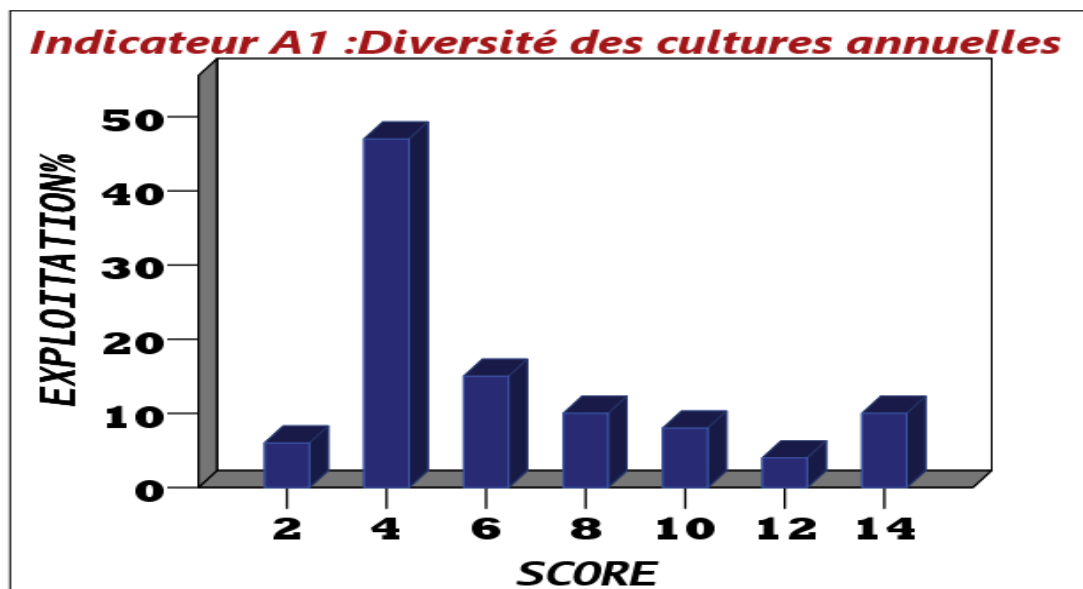


Figure 8a : L'histogramme de la diversité des cultures annuelles

La moyenne pour cet indicateur calculé pour les 30 exploitations est de 3.84 sur 14 points soit 27.42 % du score maximum théorique

Le figure (8a) montre que 68% des exploitations ont des valeurs faibles allant de 2 jusqu'au 6 points et 32% des exploitations ayant des scores allant de 8 à 14 points à cause du faible nombre des variétés cultivées.

La diversité des cultures annuelles ou temporaires est relativement faible. En effet, tous les agriculteurs ont des surfaces cultivées mais avec peu de diversification des productions végétales. A El-Oued généralement, ce sont les cultures maraîchères qui prédominent avec une faible diversité variétale. De plus, l'absence de légumineuses indique une mauvaise utilisation des complémentarités agronomiques entre espèces cultivées.

Ainsi, beaucoup d'exploitants n'ont pas de cultures annuelles ; ils se suffisent de l'arboriculture et de l'élevage avec peu des fourrages.

L'amélioration de cet indicateur doit passer par une meilleure gestion de la SAU et l'introduction des espèces et variétés afin d'augmenter le rendement, la biodiversité végétale et de se préserver contre les aléas (par la diversité des cultures produites) (Srouf, 2006).

2.1.2. Indicateur A2 (Diversité des cultures pérennes)

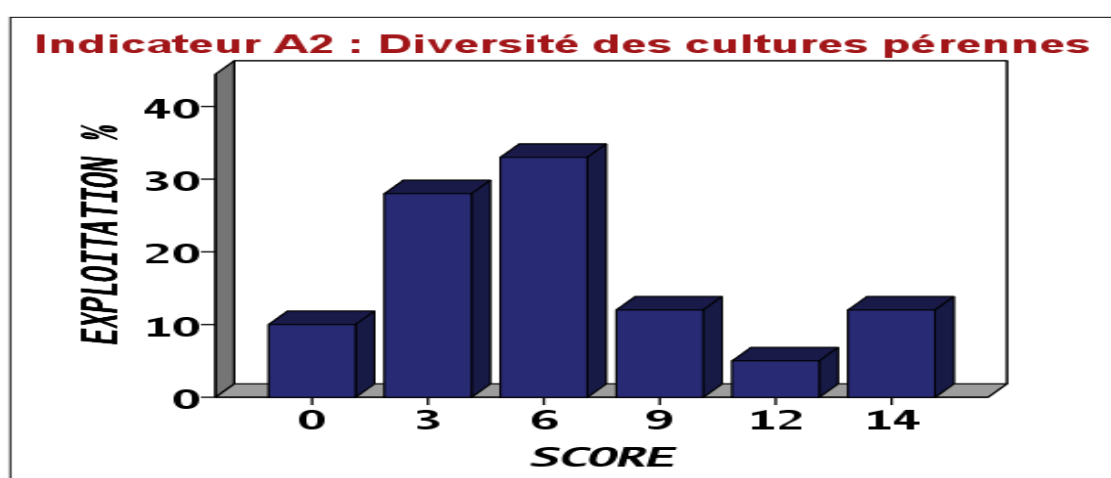


Figure 8b: L'histogramme de la diversité des cultures pérennes

Pour cet indicateur, la moyenne enregistrée est de 4,16 sur 14 points soit 29,71% du score maximum théorique. Cette faible moyenne est due essentiellement d'une part, à l'absence de prairies permanentes ou/et temporaires de plus de 5 ans, de l'agroforesterie, ou prairies associées sous verger et d'autre part, à la faible diversité des espèces arboricoles. En effet, la Phoeniciculture et dans une moindre proportion l'oléiculture dominent fortement les cultures pérennes.

63% des exploitations atteignent les scores allant de 3 à 6 points ; 27 % des exploitations ont des valeurs entre 9 et 12 points ; 10% ont des scores nuls alors que 10% des agriculteurs

arrivent au score maximum 14 points grâce aux diverses variétés des palmiers dattiers et d'autres variétés arboricoles (Figure 8b).

2.1.3. Indicateur A3 (Diversité animale)

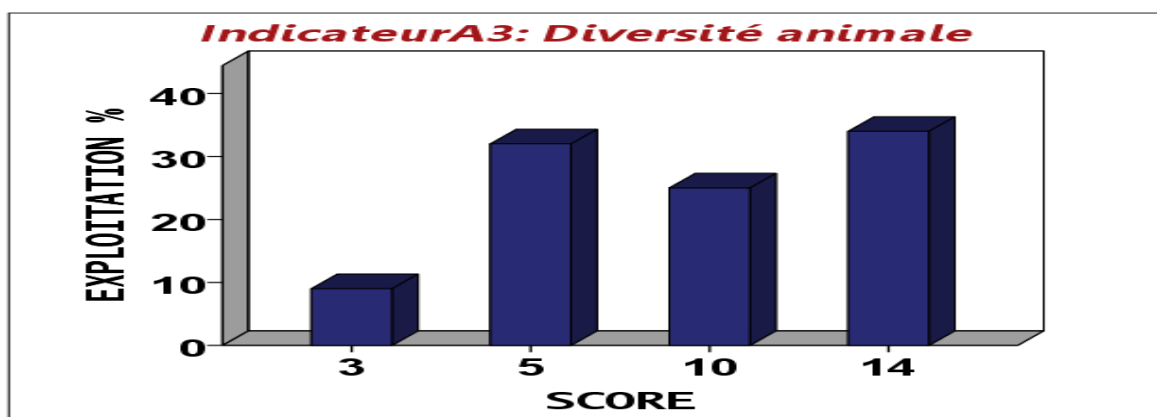


Figure 8c : L'histogramme de la diversité animale

Sans production animale, les systèmes agricoles fonctionnent mal ou difficilement.

Les productions animales contribuent à la valorisation et à l'entretien de la fertilité du milieu (Vilain, 2008).

Cet indicateur atteint une moyenne de 9.82 soit 70.14% du score maximum théorique.

L'histogramme de la figure(8c) montre que 35% des agriculteurs atteignent le score maximum (14 points). ; 25% ont des fortes valeurs (10 points) alors que 32% d'entre eux ont obtenu le score de 5 points/14 ; 08% seulement ont un score très faible (3 points).

La diversité animale présente une valeur moyenne relativement élevée et est corrélée avec la présence d'espèces et des races animales diversifiées au sein de la plupart des exploitations enquêtées.

2.1.4. Indicateur A4 (Valorisation et conservation du patrimoine génétique)

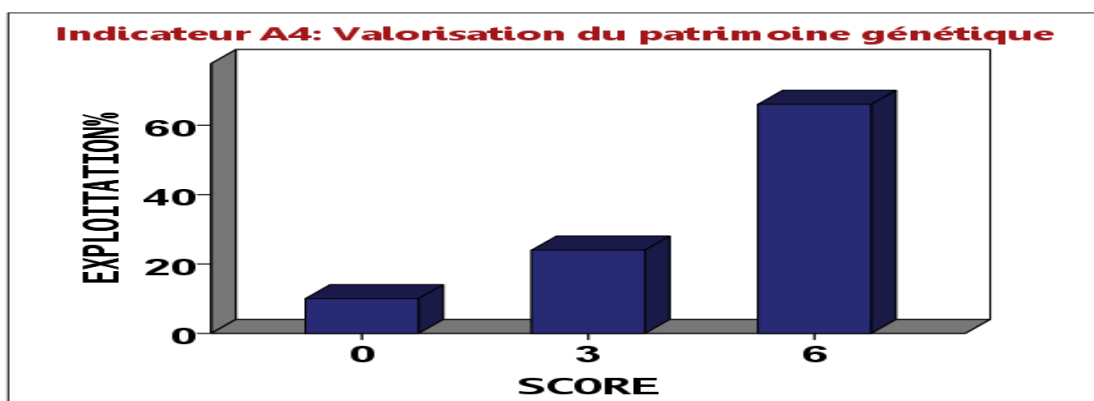


Figure 8d: L'histogramme de la Valorisation et conservation du patrimoine génétique

La moyenne obtenue pour cet indicateur est de 4,17 soit 69.50% du score maximum théorique. A l'exception de deux exploitations ayant un score nul, l'indicateur varie entre 3 et 6 points sur 6 soit 91% pour la quasi-totalité des exploitations. Seules 65% des exploitations atteignent la valeur maximale (6) et 24% ont le score de 3 points (Figure 8d).

2.1.5. Composante Diversité domestique

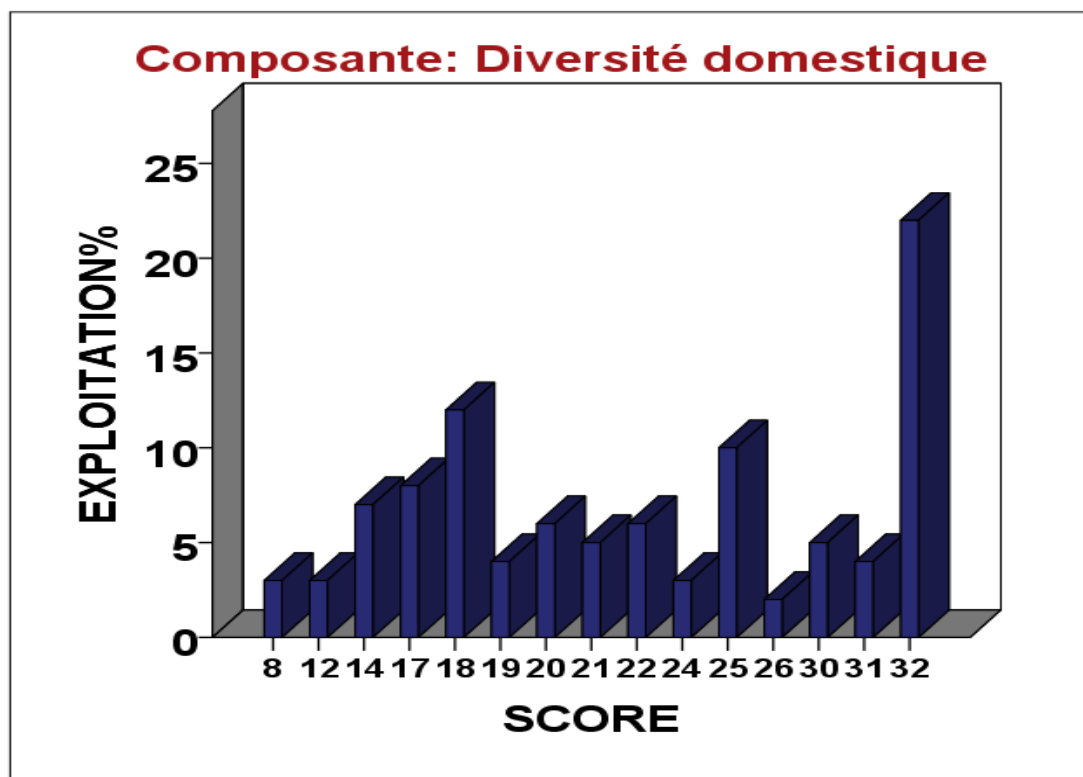


Figure 9 : L'histogramme de la Composante Diversité domestique

La moyenne obtenue pour cette composante est de 21,99/ 33points soit 66,63% du maximum théorique. Ce score est assuré principalement par une moyenne diversité animale (A3) et une forte valorisation génétique (A4). Les indicateurs A1 et A2 étant sous la moyenne (Figure 9).

L'histogramme de la Figure (9) montre une prépondérance des valeurs fortes dont 30% des exploitations atteignent le score maximum possible (22% : 32 points ; 5% :30 pts ; 3% : 31 pts) (30%).

La composante diversité à un score relativement élevé est déterminée par les indicateurs relatifs à la diversité animale (A3), à la valorisation et conservation du patrimoine génétique(A4). Cependant, la mauvaise diversité des cultures annuelles ou temporaire (A1), la faiblesse de diversité des cultures pérennes (A2) influent négativement sur cette composante

Tableau 8: Composante Diversité domestique

Indicateur	A1	A2	A3	A4	Diversité
Valeur maximale	14	14	14	6	33
Moyenne totale	3,84± 2,84	4,16± 3,45	9,82± 3,77	4,17± 1,88	21,99± 6,94
%/Score maximum théorique	27,42	29,71	70,14	69,50	66,63

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

2.2.1. Indicateur A5 (Assolement)

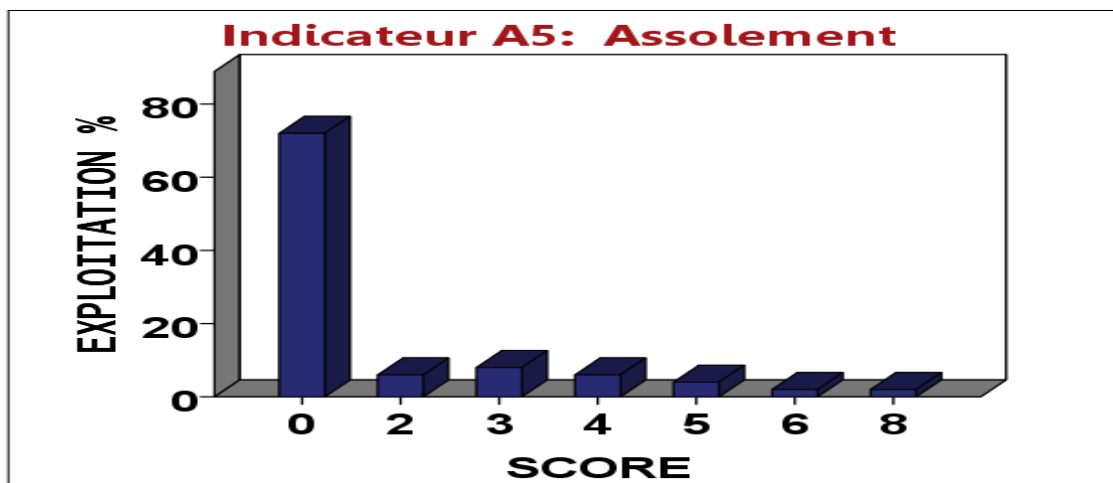


Figure 10a: L'histogramme de l'Assolement.

La moyenne pour cet indicateur est de 0,81 soit 10,12% du score maximum théorique. Les scores sont répartis hétérogénement (Figure 10a). 70% des exploitations ont un score nul qui est dû à la dominance des cultures maraîchères surtout la pomme de terre comme une monoculture pérenne à Oued Souf.

14% des exploitations ont un score compris entre 2 et 4 points et 12% des exploitations présentent un score relativement fort (≥ 4 points) qui est dû à la diversification des cultures (blé, orge, luzerne, ail, oignon, carottes, navet, etc....).

Une seule exploitation agricole a eu un score maximal (8 points) ce qui représente 04% des exploitations.

La faiblesse de l'assolement s'explique par le fait que l'ensemble des exploitations enquêtées ont une culture dominante qui occupe en moyenne 65,36% des surfaces utiles assolables soit 39,61% de la SAU totale. Ainsi la mixité des cultures (ou culture en mixité intra parcellaire) ne s'observe chez aucun exploitant. En outre, la pomme de terre est devenue une tradition dans la pratique de l'agriculture à Oued Souf de sorte qu'on observe des parcelles en monoculture (Pdt) depuis trois ans ou plus chez la plupart des agriculteurs ce que sanctionne cet indicateur.

2.2.2. Indicateur A6 (Dimension des parcelles)

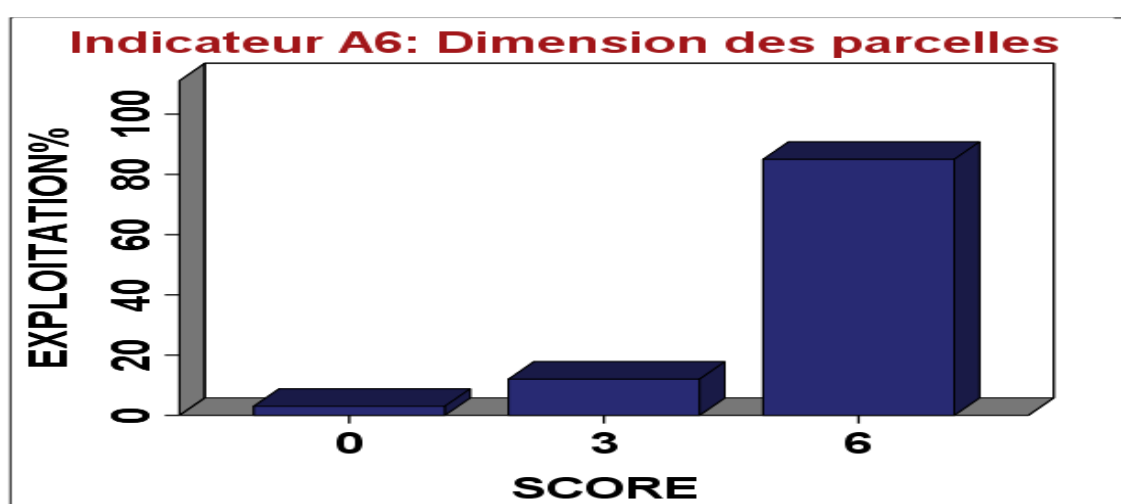


Figure 10b: L'histogramme de la Dimension des parcelles

Les parcelles trop petites ou trop grandes posent des problèmes agronomiques et environnementaux. Un maillage de parcelles de dimension modeste favorise des itinéraires techniques plus individualisés et plus précis, c'est-à-dire prenant en compte les hétérogénéités spatiales, une gestion plus fine des risques sanitaires et un renforcement de la biodiversité domestique et sauvage (**Vilain, 2008**).

Cet indicateur présente une moyenne assez forte avec 5.04 points sur 6 soit 84% du score maximum théorique.

L'histogramme de la Figure (10b) montre une valeur forte 85% des exploitations n'ont aucune unité spatiale de même culture qui dépasse les 8 hectares ce qui leur permet d'avoir le score maximal (6 points) alors les 10% exploitation se situe à la moyenne (3 points/6) et 5% exploitation des valeurs très faibles (0 points/6).

2.2.3. Indicateur A7 (Gestion des matières organiques)

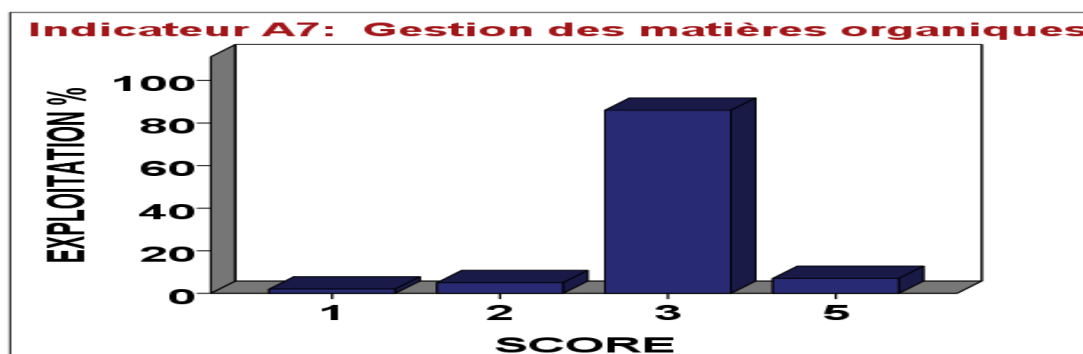


Figure 10c : L'histogramme de la Gestion des matières organiques

Le score moyen attribué pour la gestion des matières organiques atteint 3,54 points sur 5 soit 70,8 % du score maximum théorique.

L'histogramme de la Figure (10c) laisse apparaître que 82% des exploitations atteignent largement la moyenne (3 points) et 6% se situent en dessous de la moyenne. Le score maximal est réalisé par 3 exploitations soit 6% du total.

Ces résultats proviennent de l'utilisation abondante de la fumure organique pratiquée sur des superficies dépassant les 18% de la SAU dans la plupart des exploitations surtout avec l'avènement des maraîchages (pomme de terre spécialement) à Oued Souf.

La généralisation de l'usage des matières organiques est liée à la nature du sol sableux pauvre en éléments nutritifs et hautement poreux (perméable).

2.2.4. Indicateur A8 (Zones de régulation écologique)

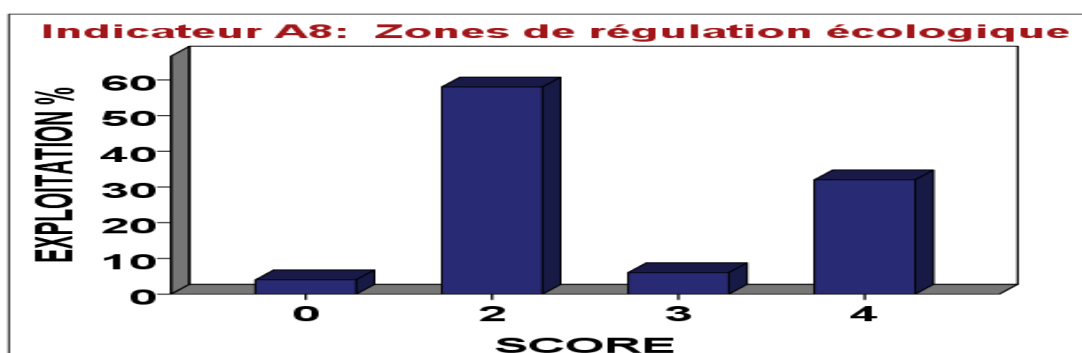


Figure 10d: L'histogramme des Zones de régulation écologique

La moyenne observée s'établit à 3,02 points sur 12 soit 25.16% du maximum théorique. Cette moyenne est atteinte grâce à la présence des parcours non mécanisables et des aménagements anti-érosifs.

La distribution de l'indicateur de la Figure (10d) montre que 63% des exploitations ont un score très faible (0 et 2/12) du seulement à la présence des aménagements anti-érosifs qui sont une tradition de l'agriculture dans le Souf où le vent est un facteur de danger extrême, et 37% ont en un score en dessous de la moyenne en raison de l'existence des parcours non mécanisables surtout dans la région de Réguiba. On note ainsi l'absence des points d'eau ou des vergers non traités.

2.2.5. Indicateur A9 (Contribution aux enjeux environnementaux du territoire)

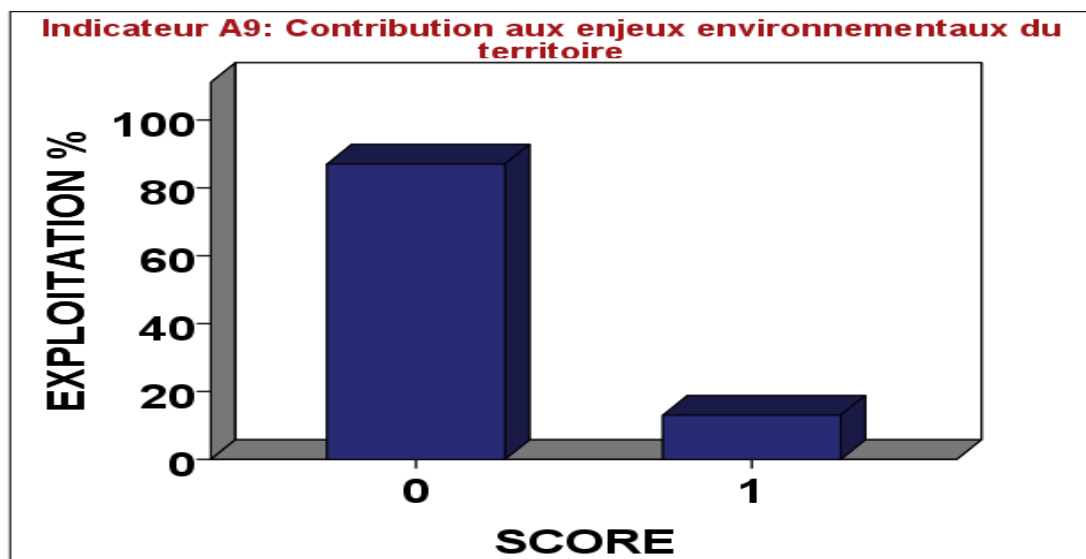


Figure 10E : L'histogramme de la Contribution aux enjeux environnementaux du territoire

La moyenne calculée pour les exploitations enquêtées se situe à 0,05 point/4 soit 1.25% du total théorique. Cette moyenne relativement très faible est due au fait qu'en Algérie, il n'y a pas de cahiers de charges à travers lesquels l'agriculteurs s'engage à respecter et à protéger le patrimoine naturel. Toutefois, ce score s'explique par la présence d'une qualité paysagère moyenne ou par un aménagement paysager moyen de l'exploitation.

L'observation de l'histogramme (Figure 10E) montre une très forte répartition des résultats vers les valeurs nulles (85% des exploitations ont un score de Zéro point) et une très faible proportion des scores très faibles (soit 15% des exploitations ayant un score de 1 point).

2.2.6. Indicateur A10 (Valorisation de l'espace)

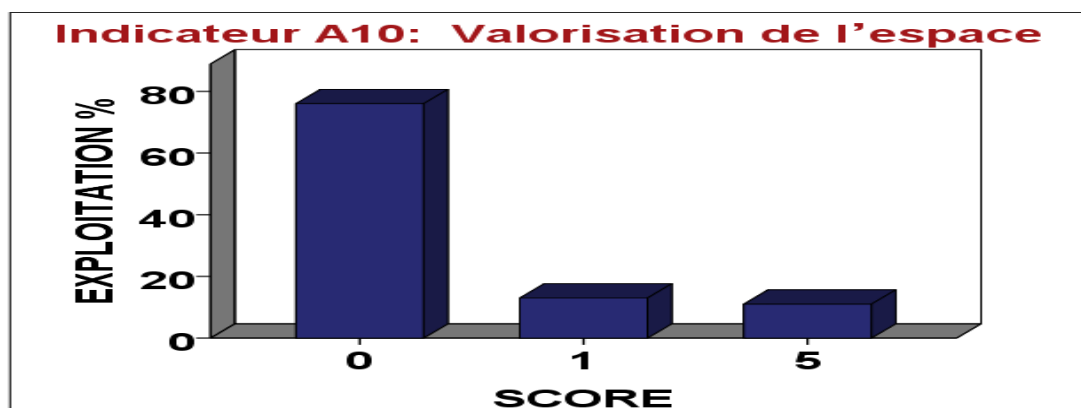


Figure 10F: L'histogramme de la Valorisation de l'espace

Chaque milieu possède un niveau de chargement animal optimum qui équilibre besoins et ressources fourragères. La valorisation de l'espace est généralement optimale dans un assolement qui combine cultures fourragères (céréale, protéagineux, herbe...) et pâturage.

Les rotations sont plus faciles et plus solides au plan agronomique et sanitaire. L'entretien de la fertilité organique des sols est moins problématique pour ces raisons ; les systèmes de productions sans élevage obtiennent Zéro et de la même façon, les productions hors-sol qui ne valorisent pas d'espace mais des intrants alimentaires, sont également pénalisées par cet indicateur. Le chargement idéal selon l'IDEA est entre les seuils 0,5 et 1,4 UGB/ha SDA (**Vilain, 2008**).

La moyenne pour cet indicateur est de 0,54 point/5 soit 10,8% du maximum théorique. En réalité, cette très faible moyenne est à mettre en relation avec les surfaces restreintes destinées aux animaux dans toutes les exploitations (en moyenne $2,58 \pm 2,72$ ha). Par conséquent, le chargement est très élevé en moyenne (38,87) UGB/ha SDA.

En général, les agriculteurs du Souf cultivent des fourrages (la luzerne pérenne) mais comme une culture marginale soit sous pivot ou sous palmiers dattiers alors qu'ils possèdent d'énormes effectifs de bétails. De ce fait, ils se trouvent obligés d'apporter de grandes quantités d'aliments de bétail achetés (en moyenne $162,59 \pm 193,03$ tonnes/an).

L'histogramme de la Figure (10F) montre que 77% des exploitations ont obtenu un score nul qui est dû d'une part, à un chargement très élevé qui dépasse 2 UGB/ha SDA (surfaces destinées aux animaux). Pour le reste des exploitations (23%), on note une

fluctuation entre deux scores respectivement de 1 point (4 exploitations) et de 5 points (3 exploitations).

2.2.7. Indicateur A11 (Gestion des surfaces fourragères)

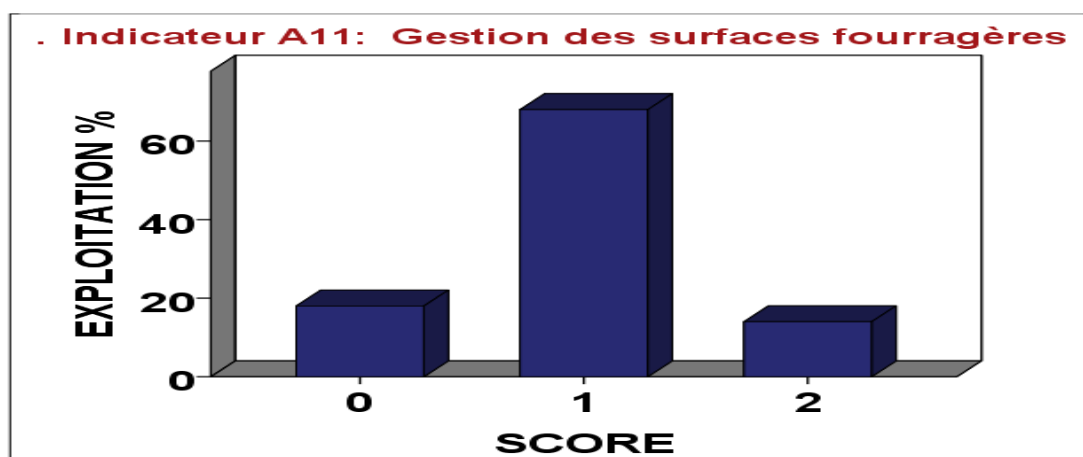
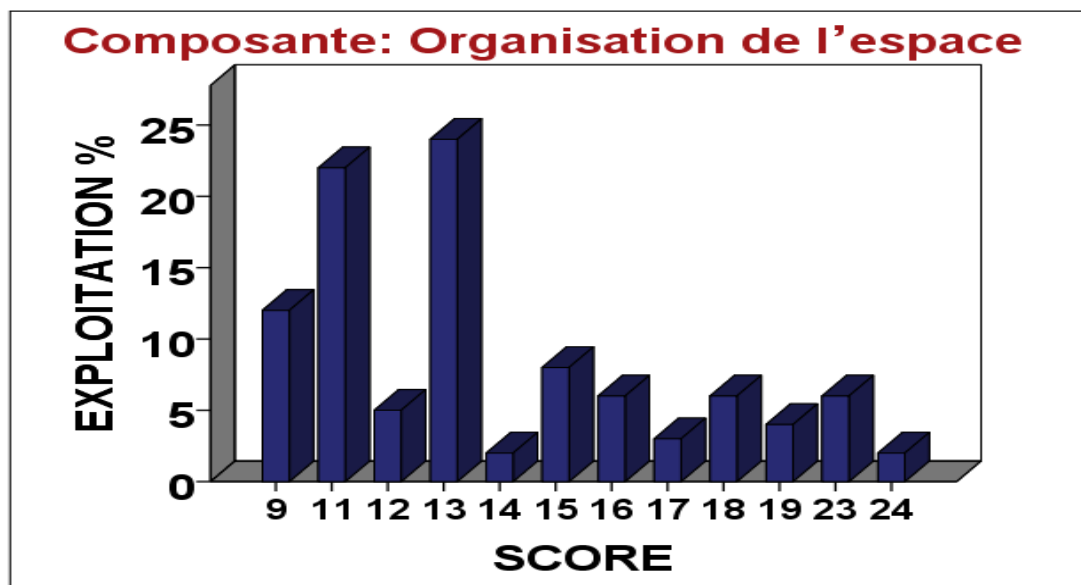


Figure 10G: L'histogramme de la Gestion des surfaces fourragères

La moyenne pour cet indicateur atteint 0.88 point/3 soit 29.33% du maximum théorique car la quasi-totalité des exploitations enquêtées ne disposent pas de cultures fourragères.

L'histogramme relatif à cet indicateur (Figure 10G) montre que 15% des exploitations ont une note de 2 points sur 3 (3 exploitations) alors que 20% ont des scores qui fluctuent 0 points avec une grande part des exploitations (65%) qui ont la note de 1 point/3.

2.2.8. Composante Organisation de l'espace

**Figure 11:** L'histogramme de l'organisation de l'espace

L'organisation spatiale du système de production constitue une composante essentielle de la durabilité (Vilain, 2008). Le score moyen pour cette composante atteint 13,88 points sur 33 soit 42,06% du maximum théorique. Ce modeste résultat résulte des faibles valeurs des indicateurs A5, A8, A9, et A10. Les valeurs attribuées aux indicateurs A6, A7 et A11 qui se situent aux alentours de 23,26% du maximum théorique compensent les faibles valeurs des indicateurs A5, A8, A9 et A10 (Figure 11).

Tableau 9: Composante Organisation de l'espace

Indicateur	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	Organisation
Valeur maximale	8	6	5	12	4	5	3	33
Moyenne totale	0,81 ±1,46	5,04 ±0,39	3,54 ±0,62	3,02 ±0,94	0,05 ±0,18	0,54 ±1,28	0,88 ±0,72	13,88 ±2,87
%/Score maximum théorique	10,12	84	70,8	25,16	1,25	10,8	29,33	42,06

2.3. Analyse des indicateurs et de la composante Pratiques agricoles

2.3.1. Indicateur A12 (Fertilisation)

Cet indicateur n'a pas fait l'objet d'analyse à cause du manque des données complètes concernant le bilan azoté et minéral. Les agriculteurs

n'arrivent pas à nous renseigner sur les entrées et les sorties du système ainsi que sur les apports des minéraux qu'ils ont utilisés.

2.3.2. Indicateur A13 (Effluents organiques liquides)

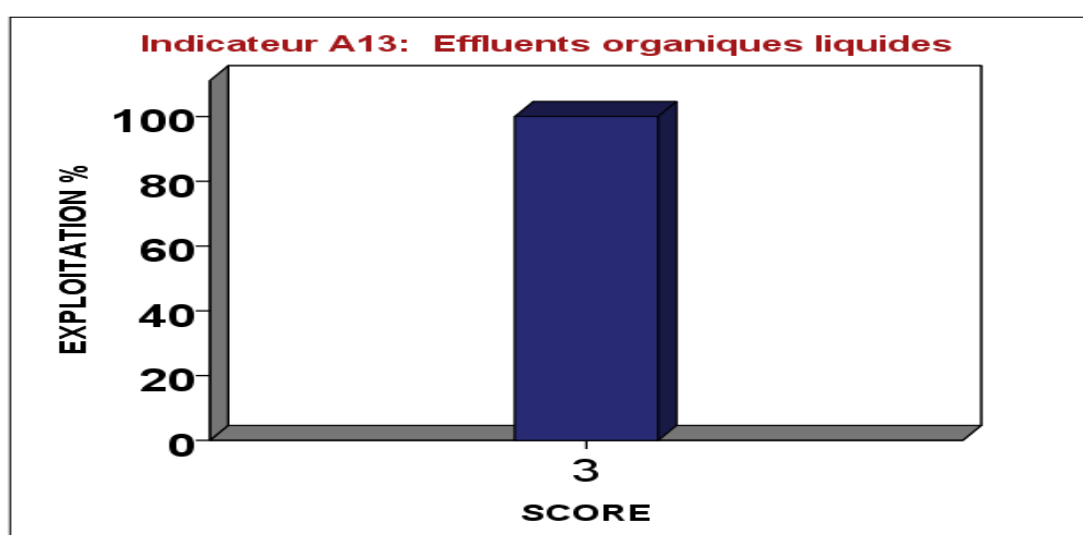


Figure 12A: L'histogramme de les Effluents organiques liquides

Produire sans polluer est une condition fondamentale de la durabilité. Cet indicateur concerne les agriculteurs qui font des efforts importants de gestion de leurs effluents, au-delà des seules obligations réglementaires....

Certains systèmes de production ne génèrent aucun effluent liquide comme par exemple l'arboriculture (**Vilain, 2008**).

La moyenne atteint le maximum théorique de 3/3 points pour toutes les exploitations parce que les agriculteurs n'utilisent et ne produisent aucun effluent organique liquide (pas d'écoulement d'effluents, ni de rejets directs) (Figure 12A). En effet, les agriculteurs utilisent la fumure organique sèche issue de leur élevage ou achetée pour l'amendement organique de leurs sols. Ils ne transforment aucun produit agricole à la ferme. La plupart des agriculteurs pratiquent l'arboriculture et la phoéniciculture qui ne génèrent aucun effluent liquide.

2.3.3. Indicateur A14 (Pesticides)

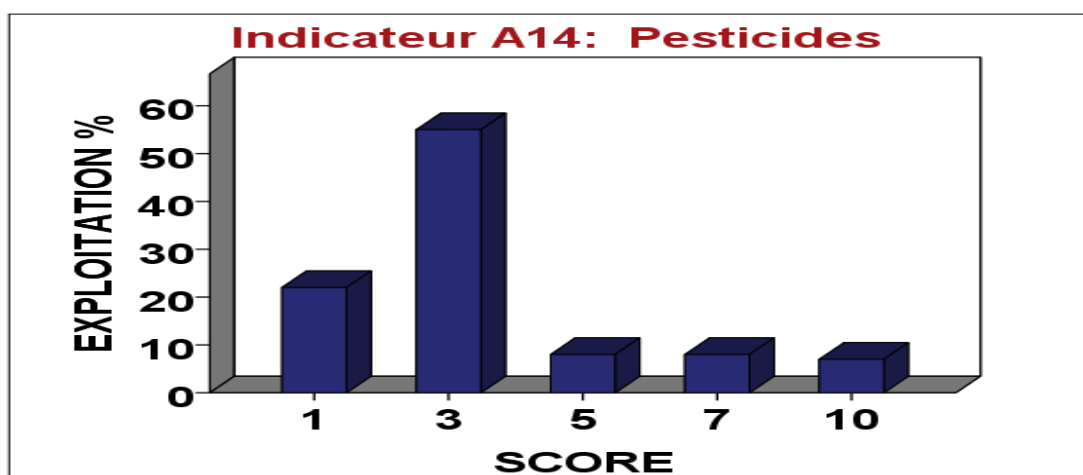


Figure 12B: L'histogramme de les Pesticides

La moyenne de cet indicateur est de l'ordre de 4,21 points/13 soit 32,38 % du score total théorique. En effet, l'usage des pesticides s'étale sur presque toutes les superficies cultivées (cultures annuelles et pérennes). La moyenne de la pression polluante est à l'ordre de 4,78 avec un minimum de 1 et un maximum de 10.

La faiblesse de cet indicateur est due, d'une part, à la valeur de la pression polluante relativement élevée, et d'autre part, à la qualité du matériel, la compétence et la protection de l'applicateur qui font défaut. On note aussi que l'absence de cahier d'enregistrement et la pulvérisation manuelle ont pénalisé le score de cet indicateur.

L'histogramme des résultats (Figure 12B) montre une répartition hétérogène des scores 86% des exploitations ont des scores allant de 1 à 5 points et 14% des exploitations ont des notes supérieures à la moyenne (de 7 à 10 points/ 13).

2.3.4. Indicateur A15 (Traitements vétérinaires)

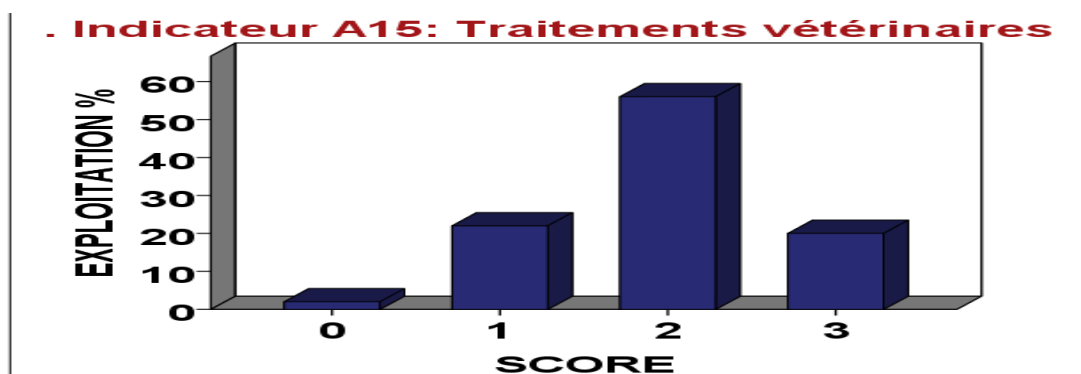


Figure 12C: L'histogramme de la Traitements vétérinaires

Les traitements vétérinaires totalisent une moyenne de 2,26 points/3 soit 75,33% du maximum théorique. Les quantités d'intrants vétérinaires utilisées sont limitées. La moyenne du rapport T.V (traitements vétérinaires) est de l'ordre de 0,80 ce qui est l'origine du bon score atteint pour cet indicateur.

L'histogramme relatif à cet indicateur Figure (12C) visualise la répartition des scores allant de 0 à 3. La grande part des exploitations soit 55% réalise un score de 2 points avec un T.V entre 0,5 et 1; 22% d'entre eux ont le score de 1 point avec un TV qui se situe entre 1 et 2 et 20% des exploitations maximisent le score (3 points) avec un TV inférieur à 0,5 et la faible représentation de l'exploitation soit 3% réalise un score de 0 points.

2.3.5. Indicateur A16 (Protection de la ressource sol)

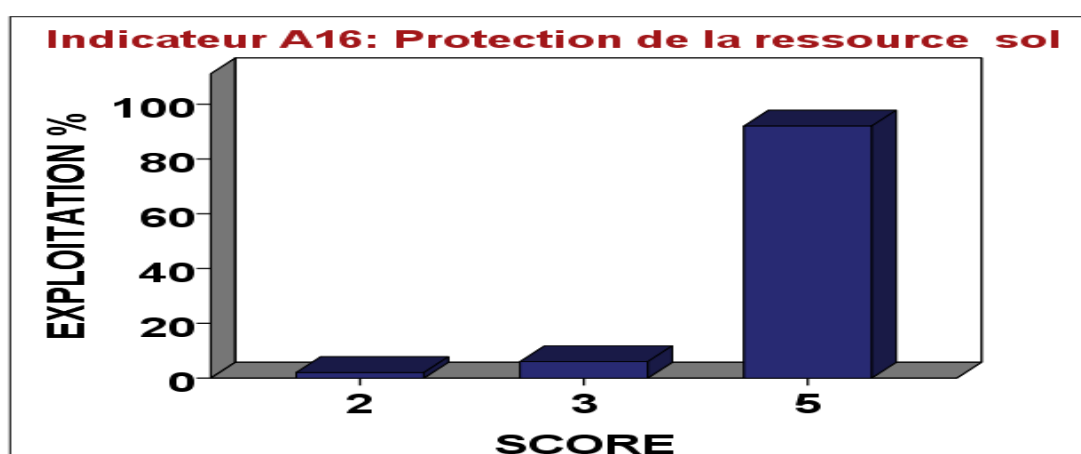


Figure 12D: L'histogramme de la Protection de la ressource sol

Le travail du sol sans retournement (outil à dents ou à disque) limite la dilution de la matière organique du sol et de sa minéralisation et ne bouleverse pas la biologie du sol. Il

n'installe pas de semelle de labour et permet d'économiser la consommation énergétique mais n'élimine pas les adventices vivaces ce qui implique donc l'utilisation occasionnelle d'herbicides totaux (Vilain, 2008). En milieux sensibles à l'érosion, cette technique est positive.

La moyenne générale pour cet indicateur est très forte. Elle s'établit à 4,70 points/5 soit 94% du maximum théorique. Ce résultat s'explique par la présence d'aménagements antiérosifs (des brises vent ; le système Tabia est très répandu dans le Souf : ce système ingénieux est très ancien dans la région d'El Oued. Il consiste à encercler l'exploitation par de basses dunes créées par l'homme et à implanter à leurs sommets une muraille issue de palmiers de palmiers dattiers) et par l'absence du labour profond (technique de non labour) vu que le sol sableux est très perméable et aéré par défaut.

La figure (12D) montre que 90% des exploitations ont obtenu le score maximal (5 points) ; les autres (10%) ont des scores allant de 2 à 3 points/5.

2.3.6. Indicateur A17 (Gestion de la ressource en eau)

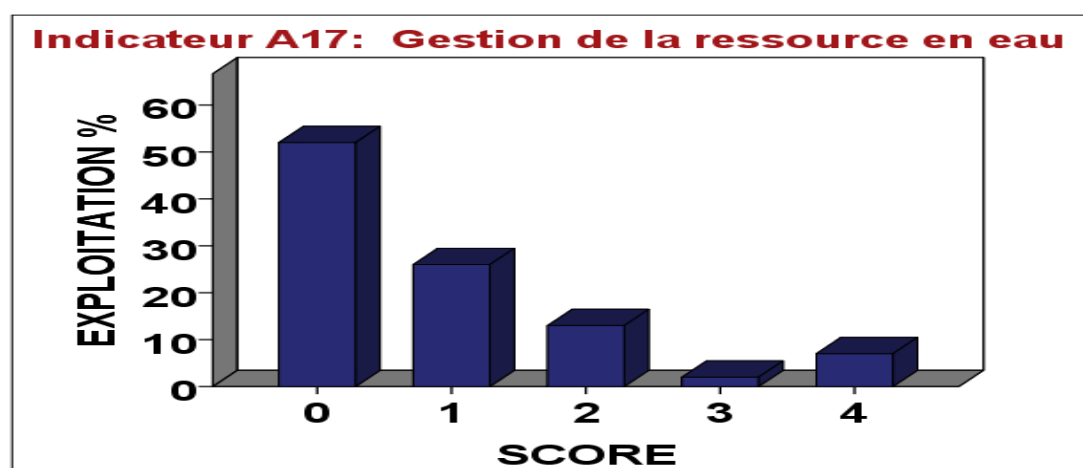


Figure 12E: L'histogramme de la Gestion de la ressource en eau

La valeur moyenne des exploitations enquêtées révèle un score faible. Il s'établit à 0,62 points/4 soit 15,5% du score théorique. La faiblesse de ce résultat s'explique par le recours à l'irrigation au sein des exploitations du fait que l'eau est en général un facteur limitant à toute vie au Sahara et spécialement pour l'agriculture.

Ainsi, cet indicateur est pénalisé par le recours aux eaux souterraines (prélèvement individuel : puits et forages non équipés de compteurs), de même que par l'irrigation par pivot des surfaces (parcelles) qui dépassent les 8 ha.

L'histogramme de Figure (12E) montre que 54% des exploitations ont un score nul dû à l'irrigation localisée sur moins de 25% de la SAU et irrigation par pivot supérieure à 8 ha, 25% des exploitations ont un score de 1 point avec irrigation localisée entre 25 et 50% de la SAU et irrigation par pivot inférieure à 8 ha, 13% des exploitations ont un score de 2 points avec irrigation localisée sur plus de 50% de la SAU et irrigation par pivot supérieure à 8 ha, 2% ont un score de 3 points avec irrigation localisée sur plus de 50% de la SAU et irrigation par pivot inférieure à 8 ha et enfin 6% ont le score maximal de 4 points avec irrigation localisée sur toute la SAU.

2.3.7. Indicateur A18 (Dépendance énergétique)

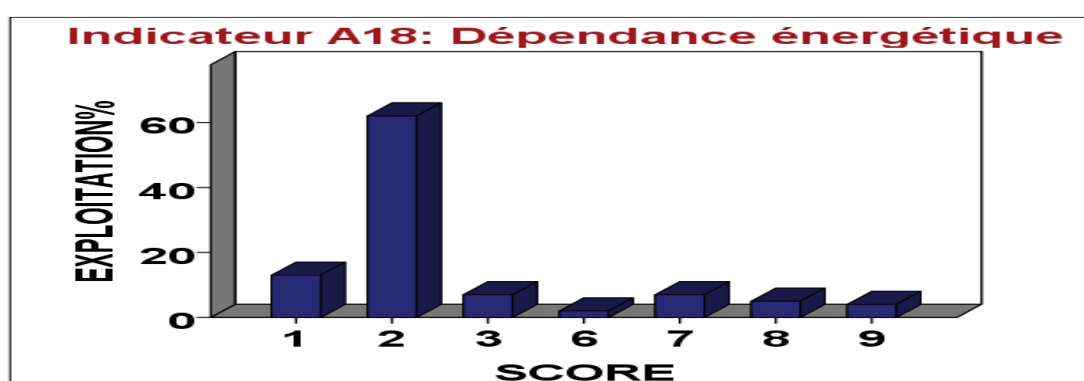


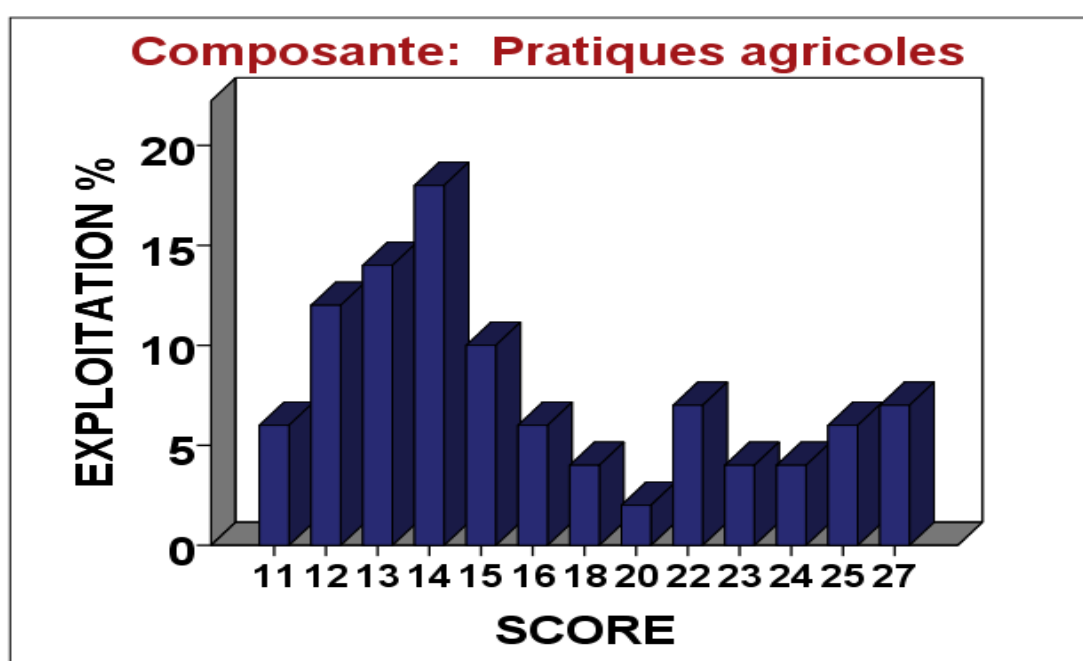
Figure 12F: L'histogramme de la Dépendance énergétique

La moyenne de la dépendance énergétique est très faible : 1,87 points/10 soit 18,7 du maximum théorique. Le faible résultat de cet indicateur est dû à la forte consommation en intrants énergétiques (électricité, fioul, aliments de bétail).

La consommation de l'énergie par les exploitations est très élevée ; elle est de l'ordre de 4108,60 LEQF/ha en moyenne ce qui engendre un très faible score pour cet indicateur.

L'histogramme de la Figure (12F) montre que 12% des exploitations ayant un score 1 point dépassent 700 LEQF, 63% des exploitations ont 2 points est très élevée 14% d'entre elles réalisent un score allant de 3 à 7 points. 5% des exploitations dépassent légèrement la moyenne de l'indicateur (8 points), 4% atteignent un score (9 points/10) avec une consommation en énergie ne dépassant pas l'intervalle 250-300 LEQF/ha (Figure 12F).

2.3.8. Composante Pratiques agricoles

**Figure 13:** L'histogramme de les Pratiques agricoles

Les indicateurs de cette composante renseignent sur les choix technico-économiques opérés par l'exploitant pour la gestion de son système. Les résultats observés montrent une valeur moyenne de 16,66 points/34 soit 49% du maximum théorique. Ce résultat est réalisé grâce aux indicateurs A13, A15, A16 qui ont compensé les faibles scores des indicateurs A14, A 17 et A18 (Figure 13).

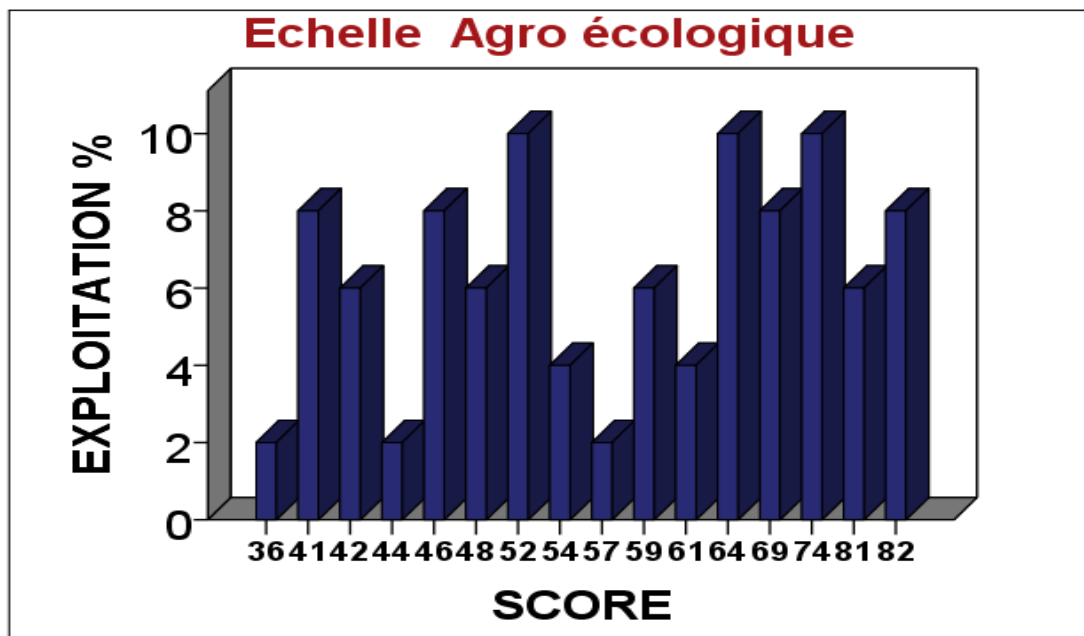
L'histogramme de cette composante (Figure 13) révèle la présence de deux groupes :

Le premier avec un score inférieur à 17 points (soit 78% de l'échantillon) et le deuxième groupe avec un score relativement élevé ($\geq$ à 17 points).

Tableau 10 Composante Pratiques agricoles

Indicateur	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	Pratiques
Valeur maximale	8	3	13	3	5	4	10	34
Moyenne totale		3,00 ±0,00	4,21 ±1,99	2,26 ±0,65	4,70 ±0,53	0,62 ±0,96	1,87 ±2,42	16,66 ±3,92
%/Score maximum théorique		100	32,38	75,33	94	15,5	18,7	49

3.



Analyse Echelle de durabilité Agro écologique

Figure 14: L'histogramme de l'échelle agro écologique

L'un des trois piliers de l'agriculture durable, la durabilité agro-écologique regroupe les indicateurs allant d'A1 à A18. Ils ont été choisis de façon à pouvoir comprendre et estimer l'autonomie des systèmes agricoles par rapport à l'utilisation d'énergie et de ressources non renouvelables. Ils évaluent également leur capacité à protéger l'eau et les milieux naturels ou au contraire leurs contributions aux diverses sources de pollutions (Vilain, 2008).

Toutefois, l'indicateur A12 n'est pas introduit dans le calcul à cause du manque de renseignements. Cette échelle de durabilité atteint 52,5% du maximum théorique.

L'histogramme relatif à cette échelle (Figure 14) montre une concentration des résultats sur l'intervalle des valeurs allant de 36 à 82 points /100. Ainsi, 40% des exploitations

n'atteignent pas la moyenne en réalisant des scores entre 36 et 49 points, 60% ont des valeurs qui tendent vers des scores élevés compris, entre 52 et 82 points et 10% des exploitations réalisent le score 58 points.

Ce résultat indique qu'une amélioration doit être apportée au niveau de plusieurs indicateurs surtout ceux ayant un score faible (A1, A2, A5, A 8, A9, A10, A11, A14, A17 et A18).

Tableau 11 Moyenne et écart type des moyenne de l'échelle de durabilité

Echelle	Agro-écologique
Valeur maximale	100
Moyenne totale	52,53±9,73
%/ score maximum théorique	52,5

Conclusion générale

Conclusion générale

L'analyse de la durabilité des exploitations agricoles de la région du Souf montre une grande diversité de résultats quel que soient le type d'exploitations ou la spécificité de production. En fait, les résultats relatifs à l'évaluation de la durabilité permettent de mettre en évidence un niveau moyen pour la durabilité agro écologique.

L'analyse approfondie révèle une diversité domestique relativement élevée déterminée par les indicateurs relatifs à la diversité animale (A3) et à la valorisation et conservation du patrimoine génétique(A4).

L'organisation et la valorisation de l'espace est faible à cause des faibles valeurs des indicateurs(Assolement (A5), Zones de régulation écologique (A8), Contribution aux enjeux environnementaux du territoire (A9), et Valorisation de l'espace (A10).

Les Pratiques agricoles sont relativement moyennes grâce aux valeurs des indicateurs effluents organiques liquides (A13), traitements vétérinaires (A15) et protection de la ressource sol (A16).

La durabilité écologique des exploitations enquêtées est moyenne et atteint 52,5% du maximum théorique(100 points de durabilité).

Appliquée au contexte saharien, la méthode IDEA montre un niveau d'adaptation acceptable compte tenu de la pertinence exprimée par plusieurs de ses indicateurs.

La méthode IDEA est un réel outil de gestion et d'analyse de l'exploitation agricole pour mettre en exergue certaines composantes de la durabilité. Ce travail constitue une étape primordiale dans l'évaluation de la durabilité écologique de l'exploitation agricole dans le Souf. Ainsi, il serait intéressant que des travaux ultérieurs soient nécessaires à la mise au point d'une nouvelle grille plus adaptée qui correspond au contexte saharien en Algérie.

Références
Bibliographiques.

Références Bibliographiques.

1. **Adriaanse, A., 1993.**Environmental policy performance indicators. A study on the development of indicators for environmental policy in Netherlands. Kluwer.
2. **Allane M., Bouzida S., 2005.** Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse Ingénieur, INA El Harrach (Alger). 79p.
3. **Arami.S. (2008).**Analyse de la vulnérabilité des nappes aquifères de la région d'Oued Souf : entre le phénomène de la remontée des eaux et l'impact du développement urbain. Thèse de magistère. Sciences de la Terre. Dynamique des milieux physiques et risques naturels. Université El HADJ LAKHDAR. Batna. 266p.
4. **Bekhouche N., 2004.** Les indicateurs de durabilité des exploitations laitières en Algérie : Cas de la Mitidja. Thèse de Magister, INA El Harrach (Alger). 135p.
5. **Benatellah A., 2007.** Evaluation de la durabilité de l'exploitation bovine laitière de la Mitidja. Thèse Magister, INA El Harrach (Alger). 187p.
6. **Benidir M, Bir, 2005.** Essai d'évaluation de la durabilité agro écologique des exploitations laitières dans la wilaya de Sétif. Thèse ingénieur, INA El Harrach (Alger). 89p.
7. **Bir. 2008,** Essai d'adaptation de la méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles (IDEA) au contexte de l'élevage bovin de la zone semi-aride de Sétif. Thèse magister, INA El Harrach (Alger). 122p
8. **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 IDERICA, Notes et études économiques n° 26, décembre 2006, pp 127-158.
9. **Chikh Aissa, 2006.** Evaluation de la durabilité des exploitations ovines en zone saharienne Cas de la wilaya de Ghardaïa. Mémoire Ingénieur Agronomie, INA El Harrach (Alger), 75p
10. **Cloquell-Ballester.V.Ag.Monterde-Diaz.R.,Santamarina-Siurana.M.C.2006.**Indicators validation for the improvement of environmental and social impact quantitative assessment, Environmental Impact Assessment Review 26, 79-105.
11. **De Rosnay, J., 1975.***Le microscope. Vers une vision globale.* Editions du Seuil, Points, Paris, France, 305p (in Perret.2005)
12. **Devillers, J., R. Farret, P. Girardin, J.-L. Rivière, et G. Soulas.2005.,** Indicateurs pour évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides. Edition TEC &DOC ed. Lavoisier. 278p.

13. **DSA.2018**, Statistiques agricoles Wilaya d'Eloued
14. **Durand. A et Girardin. P.,2005**. Comment évaluer la durabilité d'une exploitation agricole ?, Communication dans le cadre du colloque Frutic 05, Fruits et Légumes, Vigne : Peut-on "produire durable" ?, 12 au 14 septembre 2005, Montpellier (disponible en ligne sur http://www.frutic05.org/frutic_pro.htm).
15. **Far Z., 2007**. Evaluation de la durabilité des systèmes agropastoraux bovins dans le contexte de la zone semi-aride de Sétif (Algérie). Thèse magister, INA El Harrach (Alger). 118p.
16. **Girardin, P., C. Bockstaller, et H. Van Der Werf. 1999**. Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 13, 4:5-21.
17. **Girardin P., Guichard L et Bockstaller C., 2005**, indicateurs et tableaux de bord, guide pratique pour l'évaluation environnementale, éditions Lavoisier, 40p.
18. **Godard, O. ; Hubert, B., 2002** Le développement durable et la recherche scientifique à l'INRA. Rapport à la Direction de l'INRA, rapport intermédiaire, décembre 2002, 44p.
19. **Goodland R., 1995**. The Concept of Environmental Sustainability, *Annual Review of Ecology and Systematics* 26, 1-24.
20. **Ghozlane F., Yakhlef H., Allane M., Bouzida S., 2006**. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la wilaya de Tizi-Ouzou (Algérie). *New Medit* 2006 ;4 : pp 48-52.
21. **Ghozlane. F, Ziki. B, Abbadie.B et Yakhlef. H ., 2008**. Évaluation de la durabilité des exploitations ovines steppiques de la wilaya de Djelfa *LivestockResearch for Rural Development* 20(10), 2008
22. **Ghozlane F., Benidir M., Yakhlef H., Marie M., 2009**. La sédentarisation et le développement durable de l'élevage ovin dans les zones steppiques algériennes. Cas de la wilaya de Djelfa *Renc. Rech. Ruminants*, 2009, 16. p126
23. **Ghozlane F, Bousbia A, Yakhlef H., 2010**. Evaluation de la durabilité des systèmes d'élevage bovin locaux dans la région d'El-Tarf (Algérie). *Renc. Rech. Ruminants*, 2010, 17. p263
24. **Kerr, A., 1990**. Canada's national environmental indicator project, Ottawa.
25. **Landais.E., 1997**. « Esquisse d'une agriculture durable », *Travaux et Innovations*, no 43, décembre, p.4-10

26. **Landais.E., 1998a.** Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social ? Courrier de l'environnement de l'INRA n°33.
27. **Landais, E., 2002a.** Sustainable farming: the foundations of a new social contract? In : *Dossier de l'Environnement de l'INRA*, n°22 : 23-39
28. **Lang, C., 2001.** « Ouvrir l'exploitation sur les services », Travaux et Innovations, no75, février, p.27-28.
29. **Levallois, R. Pellerin.D. Perrier.J.P., 1998.** « Êtes-vous l'agriculteurs et l'agricultrice de demain ? », in *Le Bulletin des Agriculteurs*, vol 81 no.5, avril, p.14-16.
30. **Mazoyer, M. ; Roudart, L., 1997.** Histoire des agricultures du monde. Du néolithique à la crise contemporaine. Editions du Seuil, collection Points Histoire, Paris, France, 705p.
31. **Miatékéla. J., 2004.** L'agriculture et le Développement Durable à la Martinique. Conférence-débat du 09 juillet 2004.<http://www.croix-rivail.educagri.fr/info/groloDD.htm> . 14p.
32. **Mitchell, G., A. May, et A. McDonald., 1995.** PICABUE: a methodological framework for the development of indicators of sustainable development. *International Journal of Sustainable Development of World Ecology*, 2, 104-123.
33. **OFDT., 2004.** Evaluation de la durabilité: Conception générale et bases méthodologiques. Office Fédéral Suisse du Développement Territorial (ARE). Avril 2004.69 p. disponible en www.are.ch
34. **Parent .D., 2002.** D'une agriculture productiviste en rupture avec le territoire à une agriculture durable complice du milieu rural.7p. <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/prod-porcine/documents/DURA26.pdf>
35. **Parent .D., 2003.** De la ferme familiale d'hier à l'entreprise agricole d'aujourd'hui : enjeux et propositions pour un développement local durable. Série conférence TRAGET Laval2003, 8p.
36. **Pingault.NetPréault.B., 2007.** Indicateurs de développement durable : un outil de diagnostic et d'aide à la décision, Notes et études économiques n° 28, septembre 2007, pp 743
37. **Srour.G., 2006.** Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban. Thèse doctorat INPL-France, 219P
38. **Trevisan, M., G. Errera, E. Capri, L. Padovani, et A.A.M. Del Re., 1999.** Environmental potential risk indicator for pesticides, p. 141-148 in: Comparing

environmental risk indicators for pesticides. Results of the European CAPER project. Centre for Agriculture and Environment, Utrecht.

39. **Van Der Werf, H., et C. Zimmer., 1998.** An Indicator of pesticide environmental impact based on a fuzzy expert system. *Chemosphere*, 36, 10:2225-2249.

40. **Van der Werf H.M.G. et Petit J., 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, 14p.

41. **Vidal C. et Marquer. P., 2002.** Vers une agriculture européenne durable, outils et méthodes, Educagri éditions, 2002, 111 p.

42. **Vilain, L., 2000.** La méthode IDEA : indicateurs de durabilité des exploitations agricoles. Guide d'utilisation. Ed Educagri, Dijon. 100 p.

43. **Vilain L., 2003.** La méthode IDEA : indicateurs de durabilité des exploitations agricoles. Guide d'utilisation, deuxième édition enrichie et élargie à l'arboriculture, au maraîchage et à l'horticulture. Educagri Editions, Dijon. 151p.

44. **Vilain L., 2008.** La méthode IDEA : Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles, guide d'utilisation, Educagri éditions, 3ème édition, 2008, 184 p.

45. **Vorley. B; Londres. I, 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.

46. **Yakhlef H., Ghozlane F., Bir A., Benadir M., 2005.** Essai d'application de la méthode des indicateurs de la durabilité des exploitations agricoles (IDEA) dans le contexte de l'élevage bovin laitier de la zone semi-aride de Sétif (Algérie). Annales de l'institut National Agronomique El Harrach (Alger). 26 N°1 et 2, pp 95-109.

47. **Zham, F., Girardin., P, Mouchet., C, Viaux, P., Vilain, L., 2005.** De l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles à partir de la méthode IDEA à la caractérisation de la durabilité de la «ferme européenne» à partir d'IDERICA. Colloque international : Indicateurs Territoriaux du Développement Durable. Université Paul Cézanne (Aix-Marseille III, France). 17 p.

Résumé

La présente étude vise à évaluer la Durabilité écologique de l'agroécosystème oasien du Souf.

Une enquête a été menée du février 2019 jusqu'au avril 2019 sur 30 exploitations agricoles, recouvrant leurs aspects structuraux et fonctionnels en utilisant de la méthode IDEA(vilain, 2008).

La durabilité écologique des exploitations enquêtées est moyenne et atteint 52,5% du maximum théorique(100 points de durabilité).

L'analyse approfondie montre le rôle important de la diversité des productions dans l'acquisition de moyennes performances pour l'échelle de durabilité agro écologique bien que l'organisation de l'espace et les pratiques des agriculteurs soient modestes voir mal maîtrisées..

La méthode IDEA est un outil réel d'évaluation environnementale qui nécessite des travaux ultérieurs pour la bien adaptée au contexte saharien des exploitation agricoles en Algérie.

Mots clés : IDEA, Evaluation, Durabilité écologique, Souf, Exploitation agricole.

Abstract

The present study aims to evaluate the ecological sustainability of the oasis agroecosystem of Souf.

A survey was conducted from February 2019 to April 2019 on 30 farms, covering their structural and functional aspects using the IDEA method (Vilain, 2008).

The ecological sustainability of the farms surveyed is average and reaches 52.5% of the theoretical maximum (100 points of sustainability).

The in-depth analysis shows the important role of the diversity of the productions in the acquisition of average performances for the scale of agro-ecological sustainability although the organization of the space and the practices of the farmers are modest or poorly mastered.

The IDEA method is a real environmental assessment tool that needs further work for the well adapted to the Saharan context of farms in Algeria.

Keywords: IDEA, Evaluation, Ecological sustainability, Souf, Farm.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الاستدامة البيئية للنظام البيئي الزراعي في وادي سوف. أجري مسح من فبراير 2019 إلى أبريل 2019 في 30 مستثمرة فلاحية ، شمل الجوانب الهيكلية والوظيفية باستخدام طريقة مؤشرات استدامة المستثمرات الفلاحية (Vilain ، 2008) IDEA. وظهرت الاستدامة البيئية للمستثمرات قيمة متوسطة تقدر بـ 52.5 ٪ من الحد الأقصى النظري (100 نقطة استدامة). و يبين التحليل المتعمق الدور الهام لتنوع الإنتاج في الحصول على هذه القيمة المتوسطة للاستدامة الإيكولوجية الزراعية على الرغم من أن مركبتي التنظيم المكاني والممارسات الزراعية كان أداءهما متوسط أو حتى ضعيف. ان طريقة IDEA هي أداة تقييم بيئي حقيقية تحتاج إلى مزيد من الابحاث المستقبلية من أجل تكييفها مع سياق المستثمرة الفلاحية في الوسط الصحراوي في الجزائر.

الكلمات الأساسية: طريقة IDEA ، التقييم ، الاستدامة البيئية ، وادي سوف ، مستثمرة فلاحية.

Annexes

Annexe 1 :
Questionnaire

Date :.....
N° de l'enquête :....

Thème :

Audit agro écologique de l'exploitations
agricoles dans la région de souf

Wilaya : El oued.

Daïra :..... Commune

.....

Lieu :..... Exploitation

.....

Nom du chef de l'exploitation :..... Nombre d'associés :.....

QUESTIONNAIRE IDEA V.3 (2008)**Echelle de durabilité agro-écologique :****Diversité domestique :****A1 Diversité des cultures annuelles ou temporaires : 14****Q1.** Quelle est la SAU en Ha ?.....**Q2.** Quelles sont les espèces cultivées ?**Q3.** Quelle est la superficie pour chaque espèce en ha ?**Q4.** Quelles sont les variétés cultivées ?**Q5.** Quelle est la superficie pour chaque variété en ha ?

Espèces cultivées						
Superficie						
Variété cultivées						
Superficie						

Q6. Existe-il des légumineuses dans l'assolement ? oui..... non**Q7.** Quels sont les types de légumineuses ?**Q8.** Quelle est la proportion de chaque type par la SAU ?

Type de légumineuse					
Proportion/SAU					

A2 Diversité des cultures pérennes : 14**Q9.** Quels sont les types de cultures ?.....**Q10.** Quelles sont les espèces cultivées ?.....**Q11.** Quelles sont les variétés cultivées ?.....**Q12.** Quelle est la superficie pour chaque variété en ha ?

Type de culture	Arbo ricole				phoénico le			Viticole
Espèce								
Variétés								
Superficie								

Q13. Existe- il des prairies permanentes ou temporaires de plus de 5 ans ? Oui.... Non..... **Q13.1.** Si oui, quels sont les types des prairies pâturées ?.....

Q13.2. Quelle est la surface en Ha ?.....

Types de prairies pâturées				
Surface (ha)				
Types de prairies pâturées				
Surface (ha)				

Q14. Existe-il plus de 6 variétés, cépage ou porte greffe ? oui.... Non

Q15. Existe-il de l'agroforesterie, culture ou prairie associés sous verger ? Oui... non

A3 Diversité animale : 14

Q16. Quelles sont les espèces présentes ?

-bovins -ovins -caprins -camelins -poules pondeuses -poulet de chair -lapins.

Q17. Quel est le nombre de races présentes ?.....

Q18. Quel est le nombre de cheptel ?.....

Q19. Quels sont les types d'élevages ?

-hors sol -semi-plein air -plein air

Espèces	Races	Catégories	Nombre du cheptel	Types d'élevage		
				Hors sol	Semi-plein air	Plein air
Bovins						
Ovins						
Caprins						

Autres						

A4 Valorisation et conservation du patrimoine génétique : 6

Q20. Quelles sont les races ou variétés régionales dans sa région d'origine ?.....

.....

Q21. Quelles sont les races, variétés, cépages et porte-greffe, ou espèces rares et / ou menacées

Organisation de l'espace : A5

Assolement : 8

Q22. Quelle est la surface assolable/SAU en ha? **Q23.**

Quelles sont les cultures utilisées dans l'assolement ?.....

Q24. Quelle est la surface de la principale culture annuelle ?.....

Q25. Existe- il des cultures en mixité intraparcellaire (+ de 10 %) ? oui non

Q26. Existe- il dans l'assolement de parcelle en monoculture depuis plus de 3 ans ? Oui.... Non

Types de culture dans l'assolement	Surface (ha)	%/Surface assolable	%/SAU

A6 Dimension des parcelles : 6 **Q27.** L'unité spatiale de parcelles.

parcelle	1	2	3	4	5	6	7	8
Surface (ha)								
culture								

Q28. Quelle est la dimension moyenne des parcelles en (ha) ?.....

A7 Gestion des matières organiques : 5

Q29. Quelle est la surface sur laquelle vous :

- Valorisez des matières organiques (résidus de récoltes) :.....ha, %SAU ;
 - Utilisez des substrats organique :.....ha, %SAU ☐
- Cultivez les légumineuses :.....ha, %SAU.

A8 Zones de régulation écologique : 12

Q30. Quelle est la surface des zones de régulation écologique ?% SAU

Q31. Existe-il un point d'eau, zone humide ?

OUI NON.....

Si oui : Nombre et surfaces :.....

Q32. Existe-il des parcours non mécanisables, alpages, cultures et vergers non traités ?

OUI NON..... **Q33.** Existe-il des

prairies permanentes?

OUI..... NON.....

Q34. Existe-il un aménagement anti-érosif ? Oui.... Non

A9 Contribution aux enjeux environnementaux du territoire : 4

Q35. Quel est le patrimoine naturel existant au niveau ou aux alentours de l'exploitation ?

(Espèces animales ou végétales : rares, menacées, sauvages)

.....

Q36. Existe-t-il un cahier de charges ? Oui... non

Q37. Respectez-vous ce cahier de charges ? Oui Non

A10 Valorisation de l'espace : 5

Q38. Unités de gros bétail : UGB

Q39. Superficie fourragère principale : Ha.

Q40. Chargement UGB/ha SFP.

A11 Gestion des surfaces fourragères : 3

Q41. Existe-t-il de fauche+pâturage ? Oui.... Non

Q42. Quel est le % des prairies permanentes/ SAU ?

Q43. Existe-t-il du maïs ensilage ? Oui ... non

Q44. Quel est le %/SAU ?

Q45. Est-ce que vous valorisez des chaumes et des pailles ? Oui Non

Q46. Quel est le % des cultures fourragères/ SAU ?%/ SAU

Pratiques agricoles :

A12 Fertilisation : 8

Q47. Quel est le bilan azoté apparent ? kg n/ha.

Q48. Quels sont les types d'engrais azotés utilisés ?

Types d'engrais utilisés	Composition chimique

Q49. Quelle est la Composition des engrais organiques (achetés ou vendus) ?:

	Type d'engrais	Quantité achetée	Quantité vendue
Bovins			
Ovins			
Caprins			
Autres			

Q50. Quelles sont les Entrées d'azote atmosphérique par les légumineuses ?:

- Détermination du taux de légumineuses :

Taux de légumineuses dans la parcelle	Proportion apparente de légumineuses au printemps	Proportion apparente de légumineuses en été	Valeur retenue pour les calculs
Faible			
Bon			
Fort			

- Azote fixé par hectare de prairie en association graminée-légumineuse (en Kg N /ha) :

Taux de légumineuses (%)	Tonnes de MS / ha	Azote fixé (Kg N / ha)

- Azote fixé par hectare de légumineuses pures (en Kg N/ha) :

Rendement en q / ha	Tonnes de MS / ha	Azote fixé (Kg N / ha)

- Composition des fourrages grossiers et litières (achetés ou vendus) :

Les fourrages	Quantité achetée	Quantité vendue	Taux de MS	Kg d'azote /t MS

- Composition moyenne de quelques aliments de bétail :

Matières premières	Kg d'N / t de produit brut

Q51. Quelles sont les Sorties d'azote par les productions animales ?:

Teneur en azote de la viande et des œufs :

	Quantité produite	Kg d'azote produit
Bovin		
Ovin		
Caprin		
Lapin		
Poulet		
Œufs		
Lait		

- Sorties par les cultures de vente :

Type de culture	Quantité produite	Kg d'azote produit

Q52. Y a-t-il des cultures pièges à N ?

OUI ☐
NON ☐

Q53. Utilisez-vous la fertilisation en P minéral ?

OUI ☐ U / ha SAU / an
NON ☐

Q54. Utilisez-vous la fertilisation en K minéral ?

OUI ☐ U / ha SAU / an
NON ☐

Q55. Utilisez-vous des Engrais à libération lente

OUI
NON ☐

A13 Effluents organiques liquides : 03

Q56. Effluents utilisés à la ferme : OUI NON

Q57. Rejets directs d'effluents dans le milieu naturel : OUI NON.....

Q58. Production de lisier : OUI NON

Q59. Gestions des

effluents par compostage : OUI NON

A14 Pesticides : 13

Q60. Quelle est La pression polluante :.....

a - Quelle est la surface traitée ?ha

b - Quelle est la surface assolée ?ha

Parcelles	Surface (ha)	Cultures	Herbicides	Insecticides	Fongicides	Autres	Surface développée
N° 1							
N° 2							
N° 3							
N° 4							
N° 5							
N° 6							
Total assolé							

Q61. Le pulvérisateur, est-il réglé par un organisme agréé ? Oui non.....

Q62. Existe-il un dispositif de récupération et de traitement des fonds de cuve ? Oui ... non

Q63. Procédez-vous à la lutte biologique sur plus de 10% de la surface traitée ? Oui ... non

Q64. Utilisez-vous des produits de toxicité élevée ? Oui ... non **Q65.** Effectuez-vous le désherbage ? Oui ... non

Q66. Existe-t-il des bandes enherbées (cours d'eau et fossés) ? Oui ... non **Q67.** Existe-t-il un cahier d'enregistrement ? Oui non

A15 Traitements vétérinaires : 03

Q68. Quel est le nombre de traitements par an ?

Q69. Quel est le nombre des animaux traités par an ?

Q70. Quel type de traitements faites-vous ?

-antibiotiques. -antiparasites. -hormones. -autres.

Q71. Suivez-vous :

-Des traitements réglementaires obligatoires ? Oui Non

-Des traitements homéopathiques ? Oui Non

Q72. Utilisez-vous de vermifuges systémiques ? Oui Non

A16 Protection de la ressource sol : 05

Q73. Quelle est la surface assolée en (ha)?,%/ SAU.

Q74. Quelle est la surface/ la surface assolée sur laquelle la technique non-labour est-elle effectuée?%.

Q75. Est-ce que vous brûlez de la paille ou sarments ? Oui Non

Q76. Quels dispositifs anti-érosifs adoptez-vous ?

Q77. Quel est le total des prairies permanentes ou couvert végétal herbacé en végétation au moins 11 mois sur 12 ?.....ha%/SAT.

Q78. Et-ce que vous appliquez la technique paillage et d'enherbement des cultures pérennes ? Oui Non

Q79. Quel est le type du couvert végétal ?

Q80. Est-ce qu'il y a une culture intercalaire ? Oui Non **A17**

Gestion de la ressource en eau : 04

Q81. Quel est le système d'irrigation pratiqué ? **Q82.** Sur

quelle superficie l'irrigation est-elle effectuée ? ha.

Q83. L'irrigation est effectuée ?

-A partir d'une retenue collinaire.

-Par rotation des parcelles irriguées.

-Par prélèvement individuel (forage, puits).

Q84. Sur quelle période de l'année l'irrigation est-elle effectuée ?

Q85. Utilisez-vous l'irrigation par pivot ou rampe frontale ? oui ... non **Q86.**

Quelle est la surface irriguée par pivot (en ha) ?

A18 Dépendance énergétique : ¹⁰

Q87. Quelle est la consommation en carburants (fioul) ?l/an.

Q88. Quelle est la consommation en azote ?

Q89. Quelle est la consommation en électricité ?

Q90. Existe-t-il un dispositif de récupération de chaleur ? Oui Non

Q91. Produisez ou utilisez-vous du bois de chauffage ? Oui Non

Q92. Quelle est la quantité (en kg) des aliments concentrés achetés ?kg.

Q93. Quelle est la surface (en ha) sur laquelle vous faites des travaux par entreprise (labour, récolte) ?
..... ha.

Q94. Brûlez-vous des pailles ? Oui Non

Q95. Si oui, sur combien de surface (en ha) et avec quel rendement à l'hectare ?..... ;

Q96. Quelle est la consommation en gaz ? L/an.

Annexes 02: tableau global des données

Commune	Code	Ov(T)	Ca (T)	SAU	CF	CRL	MAR	ARB	PHO	Irrig	ADBA	UTH
reguiba	E1	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00	3.00	0.00	1.00	9.00	0.00	3.00
reguiba	E2	0.00	0.00	18.50	0.00	0.00	2.00	0.00	1,2	16.00	0.00	4.00
reguiba	E3	0.00	0.00	14.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0,5	13.00	0.00	3.00
nakhla	E4	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00	0.00	2.00
nakhla	E5	0.00	0.00	5.50	0.00	0.00	3.00	0.00	0,5	5.50	0.00	1.00
bayada	E6	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	3.00	0.00	1.00	5.00	0.00	1.00
guemar	E7	60.00	30.00	14.00	0.00	0.00	13.00	0.00	1.00	12.00	54.00	3.00
guemar	E8	5.00	30.00	5.00	2.00	0.00	4.00	1,5	3,5	3.00	48.00	2.00
guemar	E9	0.00	60.00	19.00	4.00	1.00	13.00	4.00	6.00	17.50	67.00	3.00
hassi khalifa	E10	0.00	10.00	18.00	4.00	0.00	10.00	0.00	0.00	16.00	10.00	5.00
ourmase	E11	0.00	25.00	8.00	4.00	0.00	3.00	0.00	2.00	7.00	23.00	3.00
koinine	E12	230.00	20.00	14.50	2.00	0.00	4.00	2.00	4.00	12.00	255.00	3.00
koinine	E13	10.00	50.00	7.00	2.00	0.00	6.00	4.00	6.00	6.50	62,05	2.00
koinine	E14	50.00	38.00	11.00	3.00	0.00	6.00	2.00	2.00	10.00	114,61	4.00
magrane	E15	65.00	90.00	10.00	4.00	0.00	9.00	3.00	11.00	8.00	147.00	3.00
magrane	E16	500.00	70.00	100.00	6.00	11.00	65.00	13.00	43.00	87.00	434.00	14.00
magrane	E17	200.00	40.00	120.00	10.00	15.00	34.00	32.00	35.00	88.00	285.00	30.00
magrane	E18	130.00	0.00	16.00	2.00	0.00	12.00	15.00	27.00	13.00	122.00	3.00
magrane	E19	33.00	40.00	30.00	5.00	13.00	9.00	1.00	3.00	28.00	90.00	7.00
hassani	E20	210.00	30.00	35.00	4.00	8.00	10.00	1.00	6.00	24.00	213.00	8.00
hassani	E21	375.00	0.00	8.00	0.70	0.00	3.00	2.00	2.00	6.00	347.00	2.00
hassani	E22	25.00	3.00	110.00	6.00	10.00	24.00	20.00	50.00	94.00	32.00	25.00
hassani	E23	70.00	50.00	10.00	2.00	0.00	4.00	2.00	2.00	10.00	127,75	2.00
eloued	E24	84.00	0.00	12.00	2.00	0.00	4.00	2.00	4.00	12.00	98.60	3.00
eloued	E25	80.00	13.00	5.50	1.00	0.00	3.00	0.00	1.00	5.50	99.90	2.00
eloued	E26	10.00	0.00	4.00	1.50	0.00	2.00	1.50	0.70	3.00	8.60	2.00
eloued	E27	70.00	0.00	6.00	0.60	0.00	2.50	0.00	1.00	4.50	75.00	2.00
tagzoute	E28	14.00	0.00	59.00	1.20	0.00	2.70	4.00	4.70	56.00	15.60	18.00
ouad alanda	E29	100.00	0.00	11.00	0.50	0.00	6.00	2.00	1.00	10.00	153,2	3.00
OUAD ALANDA	E30	1000.00	0.00	600.00	10.00	12.00	60.00	150.00	350.00	570.00	480.00	20.00

Annexes 03: secours des indicateurs, composantes et échelles de la Durabilité selon IDEA. V3

expl	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
E1	6	14	14	0	6	6	5	3	0	0	0		3	3	2	5	2	1
E2	7	0	0	3	0	1	3	4	0	0	0		3	1	0	5	4	1
E3	10	6	0	0	6	2	2	2	0	0	1		3	1	0	5	1	0
E4	8	9	5	3	0	2	3	3	0	1	1		3	1	2	3	2	9
E5	6	6	5	3	0	6	5	3	0	1	1		3	5	2	5	2	9
E6	2	9	10	0	0	6	3	3	0	1	1		3	5	2	2	4	8
E7	10	3	14	0	8	6	2	2	0	5	1		3	7	2	5	3	2
E8	10	9	5	0	6	6	5	4	0	1	1		3	5	1	5	1	8
E9	6	6	14	3	4	6	2	3	0	5	2		3	7	2	5	0	4
E10	8	3	5	3	8	1	2	2	0	1	1		3	1	3	5	4	9
E11	6	3	5	3	0	1	5	2	0	1	1		3	1	2	3	2	1
E12	8	0	5	0	2	5	2	2	0	5	2		3	3	1	2	2	1
E13	10	3	5	3	6	2	3	2	0	5	2		3	1	2	5	1	2
E14	2	9	5	0	8	5	3	4	0	1	0		3	5	3	3	3	4
E15	6	14	14	6	0	6	3	4	0	5	1		3	3	3	5	2	9
E16	14	6	10	6	5	6	3	4	0	5	1		3	3	3	5	2	9
E17	6	12	5	6	0	6	2	2	0	5	1		3	9	3	5	1	4
E18	6	0	10	3	0	6	5	4	0	0	2		3	1	2	5	0	0
E19	8	3	14	6	0	6	3	4	0	0	1		3	3	1	5	0	0
E20	8	9	14	6	0	6	3	2	0	0	1		3	3	2	5	0	2
E21	7	14	14	3	2	0	1	1	0	5	1		3	10	2	5	1	1
E22	14	8	14	3	8	2	3	0	0	2	1		3	10	1	3	1	8
E23	7	8	14	6	2	1	3	0	0	5	1		3	10	1	3	0	1
E24	7	12	10	6	0	1	3	0	0	2	1		3	5	1	3	0	8
E25	2	9	14	6	8	1	3	0	0	5	1		0	1	1	5	3	9
E26	0	9	5	6	8	1	3	0	0	2	1		0	1	1	5	3	9
E27	5	9	10	3	6	6	3	0	2	1	1		3	7	1	3	1	8
E28	5	6	14	6	8	6	3	0	2	5	1		3	7	3	2	2	1
E29	14	6	14	3	4	6	3	0	2	2	1		3	5	1	3	3	1
E30	5	3	10	6	4	2	2	0	2	5	1		3	10	3	5	0	8