

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA -1 –



Faculté de la Science de la Nature et de la Vie

Département de la Biotechnologie

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de

MASTER

**Spécialité : PRODUCTION ET NUTRITION
ANIMALE**

Filière : Science Agronomique

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

THEME

**LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE DES
EXPLOITATIONS BOVINES LAITAIRES :
GENESE ET METHODES D'EVALUATION**

Réalisé par

M^{les}.BOUABDELLI NAHLA & AISSA MAROUA

DEVANT LE JURY :

Présidente	Mme.MAHMOUDI N.	MCB	USD Blida 1
Promotrice	Mme. OUAKLI K.	MCA	USD Blida 1
Examinatrice	Mme. CHEKIKEN A. H.	MAA	USD Blida 1

Année universitaire 2019/2020



REMERCIEMENTS

*Nous tenons tous d'abord à remercier **ALLAH** le tout puissant qui nous a donné la force, le courage et la patience durant ces longues années d'études.*

*Nous tenons à remercier très chaleureusement **NOTRE ENCADREUR** « **M^{ME}OUAKLI** » Nous voudrions également lui témoigner notre gratitude pour sa patience, aussi surtout sa confiance, ses remarques, ses conseils et ses bonnes explications qui nous ont éclairé le chemin de la recherche et son soutien qui nous a été précieux afin de mener ce travail à un bon port.*

*Nos vifs remerciements vont également aux **MEMBRES DU JURY** « **Mm tchikiken** » et « **Mm mahmoudi** » pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Nos remerciements s'étendent également à tous **NOS PROFESSEURS** qui, à travers nos cinq années de cursus ont contribué de près ou de loin à notre formation.*

*Nous adressons notre chaleureux remerciement à **NOS PARENTS** pour leur sacrifice, leur amour, et leur confiance. Ils nous ont sans cesse apporté le soutien moral, matériel durant nos cursus d'études.*

Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation 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, à toi mon père

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman

Hafidha que j'adore.

*A toutes mes très chères sœurs : **Khadîdja, Fatima Zahra Amira** et mon cher frère **Youcef**, qui m'ont toujours aidé, soutenu et encouragé*

*A mes beaux-frères : **Zouhir et Walid***

*A mes nièces : **Maria et Meriem***

A mes meilleur(e)s, amies, cousins et cousines

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

*Et une dédicace spéciale à mon binôme **Nahla Bouabdelli** qui a énormément sacrifié pour la réussite de ce travail.*

A toutes les personnes que je n'ai pas citées mais qui je porte dans mon cœur

AISSA MAROUA

Avant toute dédicace je remercie « Allah » le tout puissant qui m'a donné le courage pour mener ce travail à terme.

*A mon cher père je le prends avec miséricorde et dieu fait de sa tombe un jardin du paradis.
A ma mère pour son amour, son soutien précieux, et ces sacrifices pour moi que dieu te garde
pour nous je t'aime énormément*

*A mon chère père Abdelkader Ahmed l'homme le plus gentil au monde pour l'amour
paternel que vous m'avez donné merci d'être toujours là pour moi*

*A ma grande mère la prunelle de mes yeux la source de mon courage qui m'as toujours
soutenu et toujours étais là pour moi je t'aime daicha*

*A mes Chers frères **Sallah edine** ; Adem et Iyad vous êtes la raison de mon bonheur
A ma seule et unique sœur , mon trésor et ma moitié Ritedj*

*A mon frère Fisal mon meilleur ami qui m'as aidé et qui a toujours été là pour moi
A ma tante Nadia et ma deuxième maman , que je pourrais jamais exprimer mon amour
pour elle pour son soutien et ses encouragements que dieu la garde pour moi et pour son
fils*

*A ma tante Fatma mon exemple de femme forte et courageuse pour ses précieux conseils et
son grand soutien que dieu te garde pour moi et pour ta famille , son mari Mustapha et
ses enfants , Anes et Zaki pour leurs encouragements et soutiens*

*A ma tante Sihem la femme la plus gentille au monde qui m'as toujours donné la force de
continuer et m'as toujours aidé , soutenu et qui a été là pour moi depuis que j'étais toute
petite , je t'aime khalto ; et A son mari Moussa je vous souhaite tout le bonheur du monde*

*A ma tante et grande sœur Rofaida ma source de joie , de positivité et de bonne humeur ,
A son mari Mouhamed et mes deux princesses Fraha et Mayar que dieu vous garde pour moi*

*A mon merveilleux oncle au monde Laarbi , sa femme et ses enfants Hinda , Ahmed ,
Mohamed et Meriem*

A mon oncle bilal et ses enfants Lilia et Abderrahim

A mon chère oncle Farid , et la petite princesse Nourhenna

A mes chères amies Romaisa et Hadia

*A mon amie d'enfance ma sœur Ichrak qui m'as aidé et soutenu depuis qu'on était toute
petite*

*A ma chère sœur de cœur (binôme) « **Aissa Maroua** » pour son ambition du travail et son
aide pour que notre travail soit bien présenté et à toute sa famille, qui a toujours fait preuve
d'esprit de collaboration et de serviabilité, pour que notre amitié dure*

BOUABDELLI NAHIA

RESUME

L'agriculture durable est devenue une priorité des politiques publiques des pays. La notion de la durabilité est pluridimensionnelle, elle englobe à la fois des objectifs écologiques, sociaux et économiques. Les principaux impacts environnementaux liés à l'élevage bovin laitier concernent la pollution de l'eau, de l'air ainsi que la biodiversité. La pollution de l'eau provient de l'épandage inapproprié d'effluents et de l'application d'engrais pour la production de fourrage. Les nutriments, en particulier l'azote et le phosphore, sont un facteur important de pollution agricole des eaux de surface, souterraines et marines. L'émission de gaz à effet de serre (GES), provient surtout de la fermentation entérique (méthane) et de la gestion des effluents (méthane et oxyde nitreux). L'aspect agro-écologique est évalué par plusieurs méthodes au niveau des exploitations parmi celles-ci la méthode IDEA qui permet de répondre à un nombre important de questions relatives au développement durable de l'agriculture.

La durabilité en Algérie connaît plusieurs contraintes liées aux climats défavorables et à l'irrégularité des précipitations. Des contraintes lourdes s'exercent sur le secteur agricole, et en particulier sur l'élevage notamment à travers un climat peu favorable dû à l'irrégularité des précipitations, une offre insuffisante en ressources fourragères et un foncier agricole limité. Ces derniers constituent un obstacle pour le secteur qui n'arrive pas encore à subvenir à la croissance des besoins nationaux en produits d'origine animale. Pour pallier ces déficits, le secteur agricole a été l'objet de nombreuses initiatives visant à développer, moderniser et relancer l'agriculture vers une agriculture plus durable.

Mot clés : Durabilité agroécologie – Environnement – Exploitation Agricole – Bovins Laitiers

أصبحت الزراعة المستدامة من أولويات السياسات العامة للبلدان. مفهوم الاستدامة متعدد الأبعاد ، ويشمل الأهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية. الآثار البيئية الرئيسية المرتبطة بتربية الأبقار الحلوب تتعلق بتلوث المياه والهواء وكذلك التنوع البيولوجي. يأتي تلوث المياه من الاستخدام غير السليم للنفايات السائلة واستخدام الأسمدة لإنتاج الأعلاف. تعتبر المغذيات ، ولا سيما النيتروجين والفوسفور ، عاملاً هاماً في التلوث الزراعي للمياه السطحية والجوفية والبحرية. يأتي انبعاث غازات الدفيئة (GHGs) بشكل أساسي من التخمر المعوي (الميثان) وإدارة النفايات السائلة (الميثان وأكسيد النيتروز). يتم تقييم الجانب البيئي الزراعي من خلال عدة طرق على مستوى المزرعة ، بما في ذلك طريقة IDEA ، والتي تجعل من الممكن الإجابة على عدد كبير من الأسئلة المتعلقة بالتنمية المستدامة للزراعة.

تعرف الاستدامة في الجزائر العديد من القيود المتعلقة بالمناخات غير المواتية وعدم انتظام هطول الأمطار. تُفرض قيود شديدة على القطاع الزراعي ، ولا سيما على الثروة الحيوانية ، لا سيما من خلال المناخ غير المواتي بسبب عدم انتظام هطول الأمطار ، وعدم كفاية الإمداد بالموارد العلفية ومحدودية الأراضي الزراعية. ويشكل هذا الأخير عقبة أمام القطاع الذي لم يتمكن بعد من تلبية الاحتياجات الوطنية المتزايدة للمنتجات الحيوانية. للتغلب على هذه النواقص ، كان القطاع الزراعي هدفاً للعديد من المبادرات التي تهدف إلى تطوير وتحديث وإحياء الزراعة نحو زراعة أكثر استدامة.

الكلمات المفتاحية: الاستدامة الزراعية البيئية - البيئة - الزراعة - أبقار الألبان

ABSTRACT: AGROECOLOGICAL SUSTAINABILITY AND LITIATIVE CATTLE FARMING: GENESIS AND EVALUATION METHODS

Sustainable agriculture has become a priority for countries' public policies. The notion of sustainability is multidimensional, encompassing ecological, social and economic objectives. The main environmental impacts linked to dairy cattle farming concern water and air pollution as well as biodiversity. Water pollution is caused by improper application of effluent and application of fertilizers for forage production. Nutrients, especially nitrogen and phosphorus, are an important factor in agricultural pollution of surface, ground and marine waters. The emission of greenhouse gases (GHGs) comes mainly from enteric fermentation (methane) and effluent management (methane and nitrous oxide). The agroecological aspect is evaluated by several methods at the farm level, including the IDEA method, which makes it possible to answer a large number of questions relating to the sustainable development of agriculture.

Sustainability in Algeria knows several constraints linked to unfavorable climates and irregular rainfall. Heavy constraints are exerted on the agricultural sector, and in particular on livestock, particularly through an unfavorable climate due to irregular rainfall, insufficient supply of fodder resources and limited agricultural land. The latter constitute an obstacle for the sector which is not yet able to meet the growth of national needs for animal products. To overcome these deficits, the agricultural sector has been the object of numerous initiatives aimed at developing, modernizing and reviving agriculture towards more sustainable agriculture.

Keywords: sustainability - agroecology - environment - farm - dairy cattle.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	01
CHAPITRE I : DURABILITE AGROECOLOGIQUE : GENESE ET CONCEPTS	03
CHAPITRE II : METHODE D’EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE.....	08
CHAPITRE III : METHODE D’EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE.....	15
CHAPITRE IV : DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE	22
CONCLUSION GENERALE... ..	29
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Evénements clés de l'émergence du développement durable 05

Tableau 02 : Principales méthodes d'évaluation de la durabilité basées sur les indicateurs 21

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Les enjeux environnementaux de l'élevage vis-à-vis de l'eau, de l'air et du territoire	08
Figure 02 : Affectation des terres agricoles	10
Figure 03: Emission des gaz à effet de serre d'origine élevage	11
Figure 04: Pollution de l'eau par eutrophisation	12
Figure 05: Cycle de l'azote et cycle du carbone	14

LISTE D'ABREVIATION

ACV : Analyse de Cycle de Vie

IDA : Indice de Durabilité De l'Agriculture

RAD : Réseau Agriculture Durable

RISE : Response-Inducing Sustainability Evaluation

KUL : Kriterien Umweltverträglicher Landbewirtschaftung

DIALECTE : Diagnostic Liant Environnement & Contrat Territoriaux d'Exploitation

IRENA : Indicator Reporting On The Integration Of Environmental Concerns Into Agriculture Policy

EMA : Environmental Management for Agriculture

EOGE : Ecobilan, Outil de Gestion Ecologique

DIAGE : Diagnostic Agri-Environnemental

DCE : Durabilité des Cultures Energétiques

ACVA : Analyse de Cycle de Vie pour l'agriculture

IAE : Indicateurs Agro écologiques

ASA : Attributs des systèmes Agro écologiques

VDO : Vers une Durabilité Opérationnelle

PMO : Paramètres Multi Objectifs

MEA : Management Environnemental pour l'Agriculture

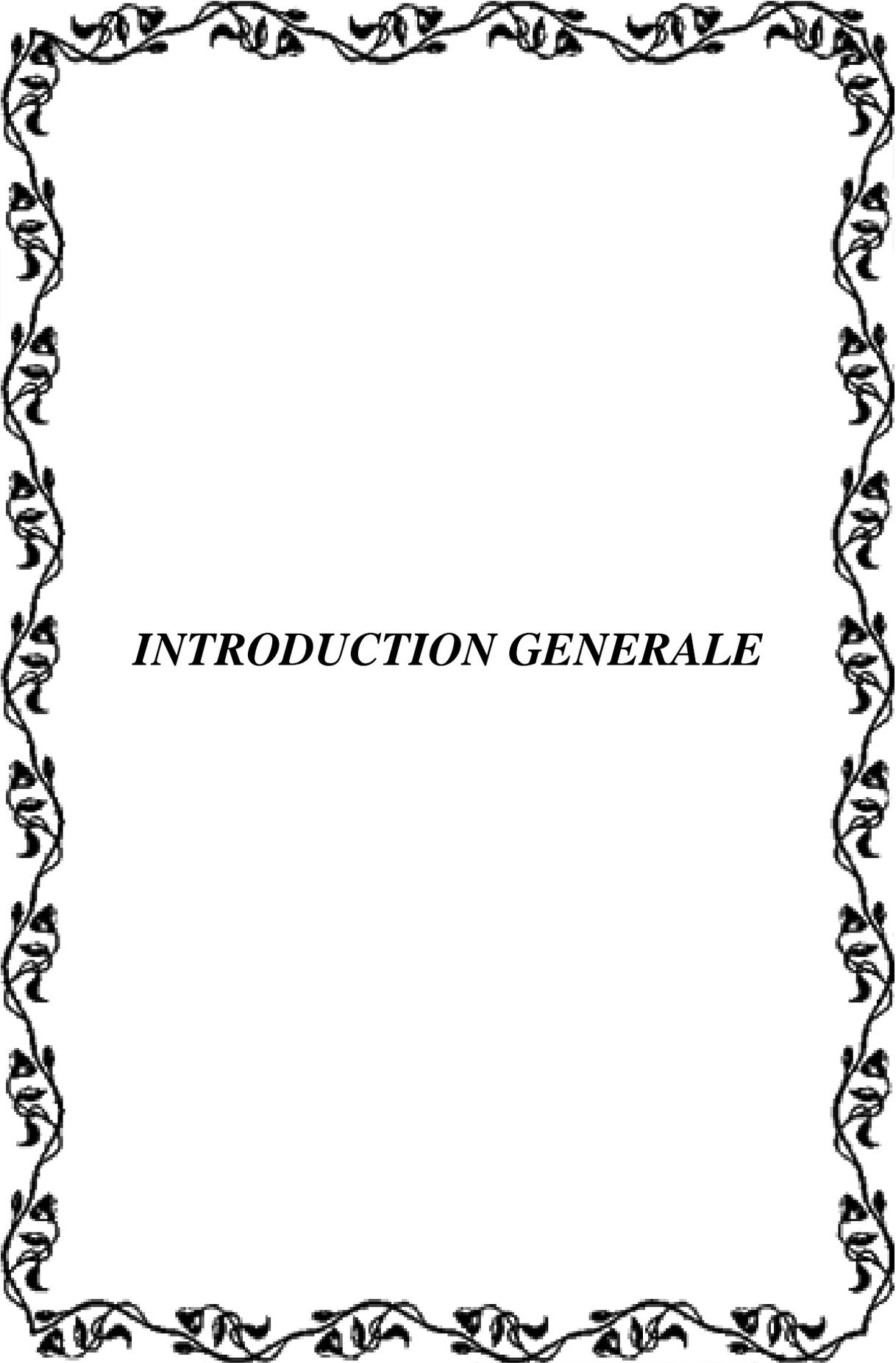
DS : Diagnostic SOLAGRO

EOGE : Ecobilan Outil de Gestion Ecologique

IDEA : Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles

DEXEL : Diagnostic Environnemental de l'Exploitation d'Elevage

CORPEN : Comité d'Orientation pour des pratiques respectueuses de l'Environnement



INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

« Face à un système qui confisque le droit des peuples à se nourrir par eux-mêmes, l'agro écologie est une alternative éthique et réaliste, un acte de légitime résistance, qui permet l'autonomie des populations et la préservation de leurs patrimoines nourriciers ».

Pierre Rabhi

L'élevage laitier doit à la fois produire plus pour répondre au défi alimentaire mondial mais également produire différemment en assurant la préservation de l'environnement. Cependant, Lors de la publication du rapport Livestock Long Shadow sur les effets de l'élevage sur l'environnement de 2006, la FAO avait particulièrement pointé du doigt les aspects potentiellement négatifs générés par l'élevage bovin. Il avait notamment souligné sa forte contribution au réchauffement climatique via la production de méthane entérique. Ce rapport est à l'origine de travaux de différents opérateurs de recherches pour mieux quantifier les premiers éléments disponibles du bilan environnemental de l'élevage bovin. En effet, les activités agricoles (cultures, élevage, utilisation des terres ...) sont à l'origine de 18.8% des émissions de GES en 2009 dont 10 % sont directement liés aux exploitations bovines, ce qui représente 60 % des émissions agricoles si on considère l'ensemble des surfaces affectées par l'élevage (**Dollé et al., 2011**).

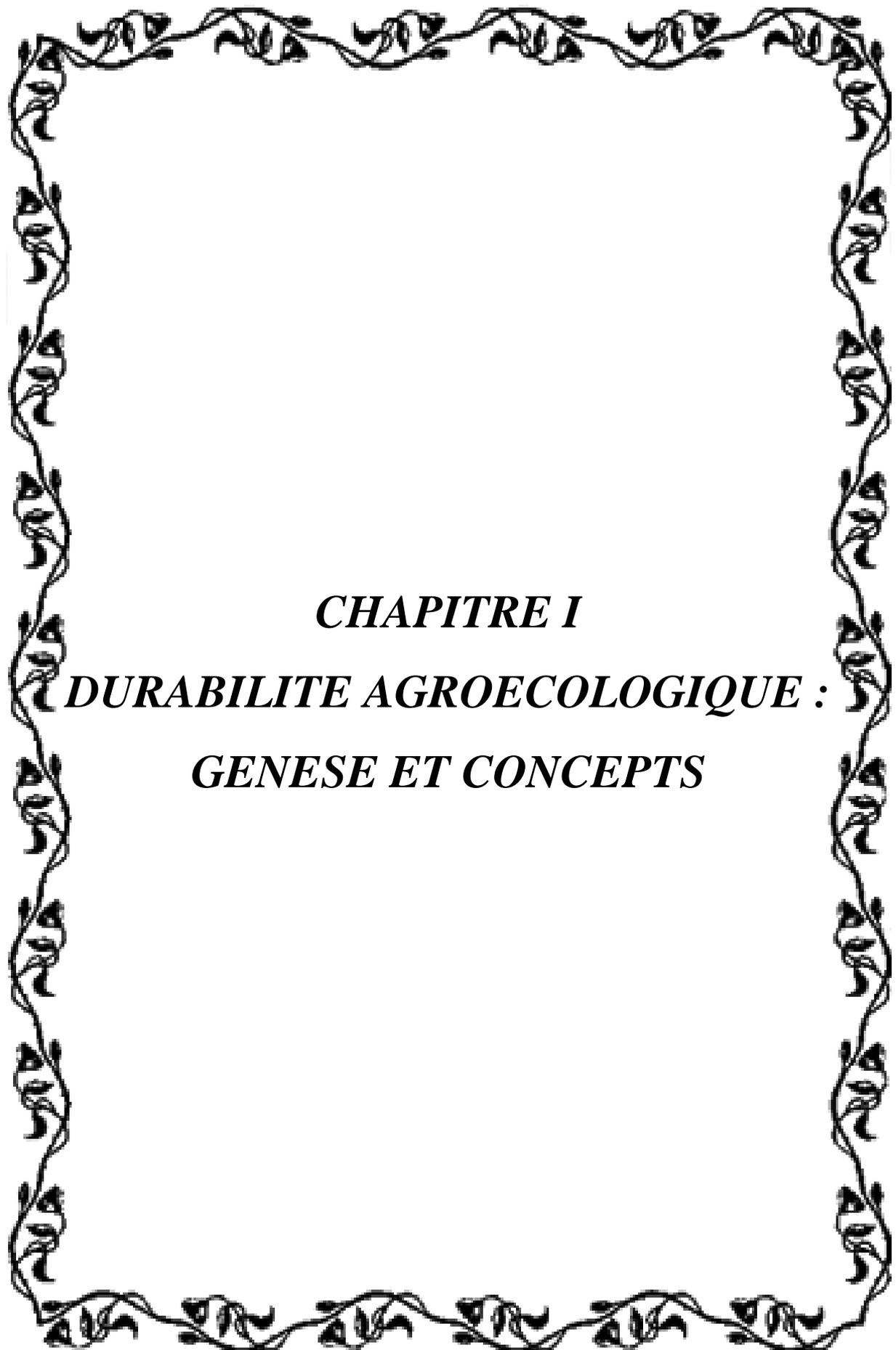
S'ajoute à cela une remise en question de l'élevage qu'il soit ou non associé à un atelier de production végétale. En effet, l'élevage est actuellement en proie à de nombreuses critiques : le mal-être animal dans les élevages, la compétition de surface agricole pour l'alimentation humaine et animale... par ailleurs, l'élevage est aussi à l'origine de nombreux services écosystémiques et environnementaux notamment par l'utilisation de prairies qui restent des ressources non valorisables par l'homme. La coexistence et l'interaction des deux ateliers, culture et élevage, au sein d'une même EA est une des voies pressenties pour accroître les performances environnementales de la production agricole (**Chambaut et al., 2015**).

Du fait de ces interactions et du contexte actuel liant l'élevage et l'environnement, différentes méthodes existent pour évaluer son impact environnemental. Cela permet de disposer de références environnementales par filière et par système de production. Il est ensuite possible de positionner et comprendre les performances environnementales des exploitations afin de mettre

INTRODUCTION GENERALE

en place des plans d'action visant à diminuer les impacts.

Notre travail se propose de présenter la genèse et un bref rappel des concepts relatifs à la durabilité agro écologique dans un premier temps, d'illustrer les impacts de l'élevage bovin sur l'environnement et les méthodes de leur évaluation dans un second temps et enfin, la présentation de l'expérience algérienne en terme de développement durable.



CHAPITRE I

DURABILITE AGROECOLOGIQUE :

GENESE ET CONCEPTS

INTRODUCTION

Il serait important de rappeler l'histoire du concept, et pour bien comprendre les enjeux historiques de sa naissance. Il s'agit de remonter non seulement le temps des événements mais aussi des idées afin d'identifier les sources qui ont contribué à cette naissance. Il faut préciser que nous nous intéressons plutôt au discours onusien du développement durable et non pas à l'idée de la durabilité qui a une histoire assez ancienne.

1. AGROECOLOGIE : GENESE ET EVOLUTION

En 1929 Le terme "Agro écologie" apparaît pour la première fois sous la plume d'un agronome tchécoslovaque, Basil M. Bensin (1881-1973) (**Hollard et al., 2012**). Mais il a fallu attendre beaucoup plus de temps pour voir réellement émerger le mouvement agro écologique. Jusqu'aux années 60, ce terme consistait uniquement en une discipline scientifique liée à la production agricole et la protection des plantes dont les racines sont basées principalement sur les disciplines de l'agronomie et de l'écologie.

En 1965, l'écologue et zootechnicien allemand Tischler publiait le premier livre intitulé «Agro écologie». Dans cet ouvrage, il analysait les différents compartiments de l'agro écosystème et leurs interactions, ainsi que l'impact de la gestion humaine des activités agricoles sur ces compartiments (**Schaller, 2013**).

À partir de 1970, on assiste à une inflation de travaux scientifiques portant sur l'Agro écologie qui est devenue de plus en plus connue grâce à des chercheurs et scientifiques comme Miguel Altieri, Steve Gliessman, Richard Francis, etc. dont les travaux visaient à étudier les dommages entraînés par l'agriculture industrielle dans les cultures d'exportation en Amérique Latine. Suite aux mouvements écologistes, l'Agro écologie est apparue en tant qu'ensemble de pratiques agricoles dans les années 80 et s'est rapidement trouvée mêlée à des mouvements sociaux émergents, et depuis, différentes branches de l'Agro écologie se sont développées.

De 1980 jusqu'aux années 1992, plusieurs événements caractérisent cette période :

1. L'émergence et la reconnaissance institutionnelle de pollutions qualifiées de «globales» parmi lesquelles on peut compter la détérioration de la couche d'ozone stratosphérique ou l'augmentation des concentrations atmosphériques de gaz carbonique.
2. L'accumulation et l'ampleur de divers sinistres dont certains relèvent des risques Technologiques majeurs (Tchernobyl en 1986), alors que d'autres relèvent de catastrophes écologiques.

3. Les risques d'épuisement des ressources naturelles (menaces d'extinction de diverses espèces et envers la biodiversité) et les atteintes environnementales accentuées par les pluies acides.

De 1990 et 2000 C'est au cours de ces décennies que l'agro-écologie prend une envergure beaucoup plus globale. De l'étude et de la conception des agroécosystèmes, elle se déploie pour appréhender l'ensemble du système de production, de distribution et de consommation des ressources alimentaires, dans toutes ses composantes (agricoles, agronomiques, économiques, environnementales, sociales et sociétales).

Cette évolution montre que l'agro écologie n'est pas un concept élaboré et maîtrisé par la seule communauté scientifique (agronomes, écologistes, anthropologues, etc.) mais bien par une combinaison d'acteur-trice-s, incluant les agriculteurs et agricultrices, la société civile et la communauté scientifique.

2. DEVELOPPEMENT DURABLE : GENESE ET EVOLUTION

Entre 1970 et 1980 le développement durable a été formulé dans des écrits scientifiques. L'un des premiers textes référencés faisant usage de ce concept dans le sens actuel est le Rapport du Club de Rome "Halte à la croissance", mais on en trouve des occurrences dans d'autres textes de la même époque dans des disciplines diverses. Ce rapport publié en 1972 et écrit par deux scientifiques du MIT tentait de questionner notre modèle de développement économique basé sur la croissance économique infinie dans un monde aux ressources finies. Il montrait alors les limites écologiques de notre modèle.

Au niveau international, on commence à parler de développement durable pour la première fois dans les rapports des Congrès de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature). Mais bien avant cela, le développement durable avait commencé à émerger comme idée.

Le tableau 01 représente les événements clés de l'émergence du développement durable (1971-2016)

CHAPITRE I

DURABILITE AGROECOLOGIQUE : GENESE ET CONCEPTS

Tableau 01 : Evénements clés de l'émergence du développement durable

Années	Evénements
1971	Le club de Rome publie le rapport Meadows comme provocation : The Limits to Growth (Halte à la croissance). Face à la surexploitation des ressources naturelles, le rapport s'interroge sur la pertinence de la poursuite indéfinie de la croissance. La croissance zéro y est prônée.
1972	La Conférence de Stockholm des Nations Unies sur l'environnement humain conclut à la nécessité d'un développement écologique (écodéveloppement). Les participants affirment la nécessité d'intégrer l'équité sociale et la prudence écologique dans les modèles de développement du Nord et du Sud. Deux programmes de Nations Unies ont été créés : le Programme de Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et le Programme de Nations Unies pour le Développement (PNUD).
1980	Le concept de sustainable development, traduit en français par développement durable, a été utilisé par L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).
1987	Le terme de sustainable development est repris par Gro Harlem Brundtland, Présidente de la Commission Mondiale pour l'Environnement et le Développement, dans son rapport « Notre avenir à tous »
1992	La notion du DD a reçu une consécration officielle à la Conférence de Rio des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Le sommet a défini les bases d'un programme d'action (Agenda 21) à appliquer au niveau international, national et local, composé de 27 recommandations pour promouvoir le développement durable
1997	La signature du Protocole de Kyoto, principal texte d'application de la convention-cadre sur le changement climatique élaboré en 1992. À la même année, la Global Reporting Initiative (GRI) est lancée par l'association américaine Coalition for Environmentally Responsible Economies (CERES) et sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).
1999	Kofi Annan, secrétaire général des Nations Unies, initie la démarche « Global Compact » (Pacte mondial) qui a pour ambition d'unir la force des marchés à l'autorité des idéaux individuels afin de responsabiliser les entreprises. Le Global Compact a pour objet de faire respecter (sans contrainte) les principes du DD par le monde des affaires.
2002	La Conférence de Johannesburg a réuni, sous l'égide des Nations Unies, des chefs d'État et de gouvernement, des dirigeants d'entreprises, d'ONG et des collectivités locales. Le texte adopté met en évidence les mesures à prendre dans les domaines de l'eau, de la biodiversité, de l'énergie, du commerce et de la gouvernance.
2005	L'entrée en vigueur du protocole de Kyoto sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre à la suite de sa ratification par la Russie.
2006	Conclusion d'un nouvel accord international sur les bois tropicaux. Cet accord encourage les parties à mettre en place des mécanismes de certification, pour promouvoir une exploitation durable des forêts tropicales.
2007	Rédaction de la Charte de Leipzig sur la Ville européenne durable.
2008	Au Japon, les grands pays industriels se sont entendus au sommet du G8, sur la nécessité de réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre de 50 % d'ici 2050.
2009	Le sommet de Copenhague sur le climat accouche d'un accord in extremis, mais insuffisant
2010	À Nagoya, la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique adopte un nouveau plan de sauvetage de la biodiversité
	Vingt ans après le sommet de la Terre de Rio en 1992, « Rio+20 » a constitué une nouvelle occasion de regarder vers l'avenir. À cette conférence, les dirigeants mondiaux, des milliers de participants venus du secteur privé, des ONG et d'autres groupes se sont réunis pour déterminer comment réduire la pauvreté, promouvoir la justice sociale et assurer la protection de l'environnement sur

CHAPITRE I

DURABILITE AGROECOLOGIQUE : GENESE ET CONCEPTS

2012	une planète qui est de plus en plus peuplée.
2013	Varsovie a accueilli la dix-neuvième conférence des Parties sur le changement climatique (COP19). Les participants ont adopté un accord qui engage pays du Nord comme du Sud à s'orienter vers des « contributions » à la lutte contre le changement climatique d'ici à 2015, année fatidique où la COP 21 devra adopter, à Paris, un nouvel accord international prenant le relais du Protocole de Kyoto
2015	Conférence de Paris de 2015 sur le climat COP 21- Paris
2016	Conférence de Marrakech sur les changements climatique COP 22- Marrakech

(Ouakli ;2018)

3. CONCEPTS ET DEFINITIONS

AGRO ECOLOGIE

Plusieurs auteurs se sont prêtés à l'exercice de définir ce qu'est l'agro écologie.

Chacun d'entre eux en a une définition différente, mais les principes abordés vont dans le même sens. Selon Pierre Rabhi, l'agro écologie est plus qu'une simple alternative agronomique : elle est liée à une dimension profonde du respect de la vie et replace l'être humain dans sa responsabilité à l'égard du vivant ; elle est à la fois une éthique de vie et une pratique agricole. Elle est définie par le professeur Miguel Altieri, un de ses pères fondateurs, comme « l'application de la science écologique à l'étude, à la conception et à la gestion d'agroécosystèmes durables » (Delcourt, 2014). Pour ADG, il s'agit de « l'étude, l'application et la défense des concepts, principes et méthodes visant à l'établissement d'agrosystèmes et de systèmes alimentaires durables aux points de vue productif, environnemental, social, culturel et économique. » Cette définition est inspirée de celle de Gliessman.

L'agro écologie suppose une interaction homme/nature permettant de régénérer, de maintenir et même d'augmenter les niveaux et la diversité de la production d'une parcelle en développant des processus naturels et durables, à partir des connaissances locales et de l'expérimentation. C'est donc un ensemble de pratiques agricoles visant à imiter la nature dans son champ. C'est aussi une discipline scientifique s'appuyant sur un référentiel alternatif. L'agro écologie associe la science et la pratique de l'agronomie à celles de l'écologie, tout en s'adaptant au contexte de chaque exploitation ou région.

CHAPITRE I

DURABILITE AGROECOLOGIQUE : GENESE ET CONCEPTS

DURABILITE AGROECOLOGIQUE

Sur le plan écologique, le développement de pratiques agricoles qui soient à la fois plus productives et plus respectueuses de l'environnement et de la santé humaine paraît bien plus facile dans les exploitations agro écologiques (**Dufumier, 2010**), l'agro écologie est capable d'accroître le rendement à l'hectare en utilisant des ressources naturelles renouvelables (énergie lumineuse, azote de l'air, eaux pluviales, etc.) et en limitant le recours à des ressources non renouvelables (énergie fossile, eaux souterraines, etc.) ainsi qu'aux intrants (engrais minéraux et organiques, produits phytosanitaires, etc.).

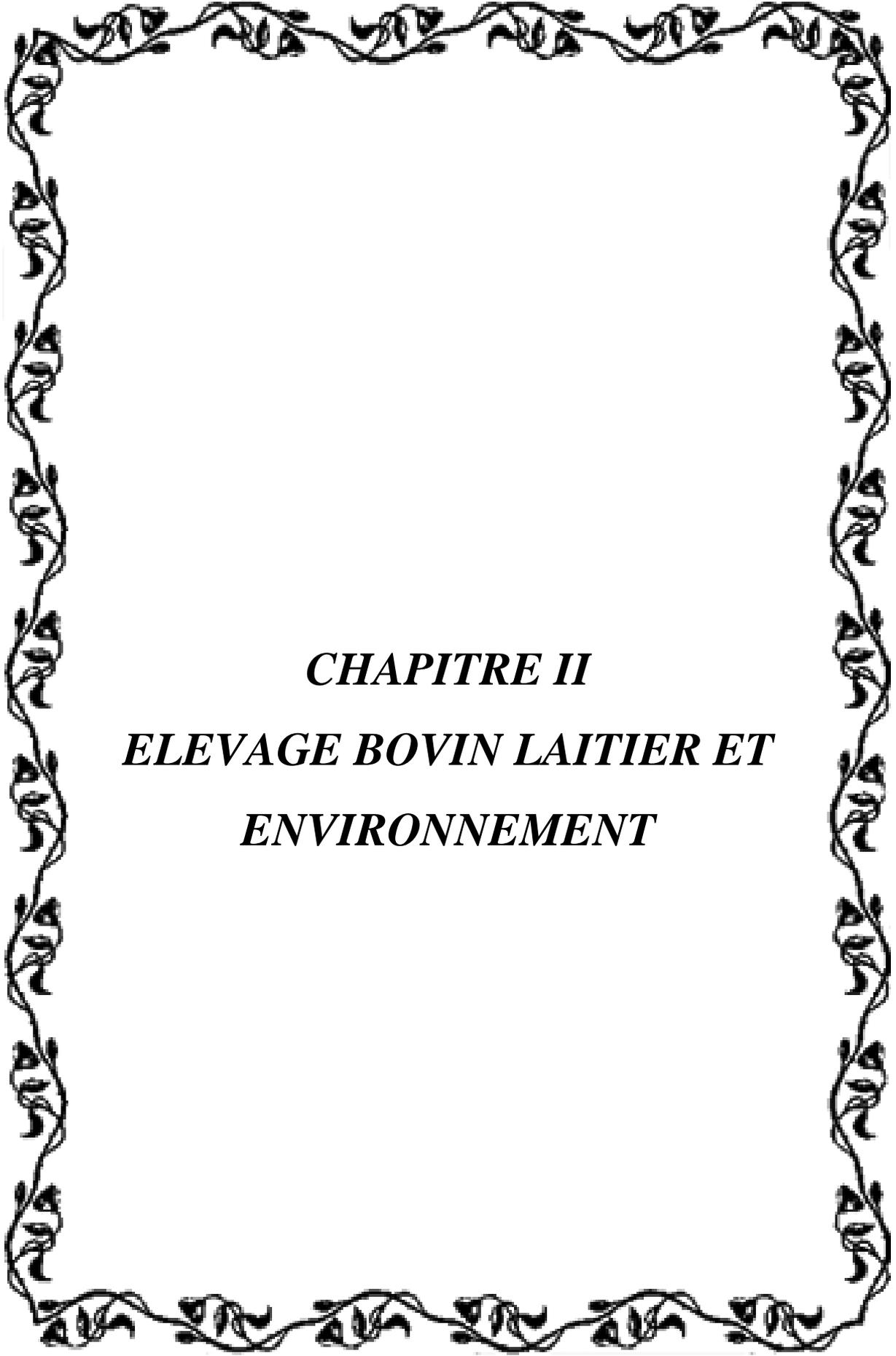
En effet, l'association de diverses espèces et variétés dans une même parcelle, l'intégration des légumineuses dans les rotations, la couverture maximale des sols, le recours aux déjections animales pour la fabrication du fumier et des composts destinés à la fertilisation des sols, l'implantation des haies, des arbres isolés ou autres, l'association de l'élevage à l'agriculture, etc. sont toutes des pratiques agro écologiques qui permettent d'accroître la production à l'hectare sans coût majeur en énergie fossile ni usage massif d'engrais et de pesticides (**Altieri, 1986; Dufumier, 2009**).

EXPLOITATION ECOLOGIQUEMENT DURABLE

Une exploitation agricole durable doit être reproductible car la reproductibilité 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).

L'exploitation agricole peut-être gérée de façon individuelle (exploitant seul) ou avec plusieurs membres de la famille ou en société.

A decorative rectangular border composed of a repeating floral and vine motif, framing the central text.

CHAPITRE II
ELEVAGE BOVIN LAITIER ET
ENVIRONNEMENT

INTRODUCTION

Lors de la publication du rapport Livestock Long Shadow sur les effets de l'élevage sur l'environnement de 2006, la FAO avait particulièrement pointé du doigt les aspects potentiellement négatifs générés par l'élevage bovin. Il avait notamment souligné sa forte contribution au réchauffement climatique via la production de méthane entérique (figure 01). Ce rapport est à l'origine de travaux de différents opérateurs de recherches pour mieux quantifier les premiers éléments disponibles du bilan environnemental de l'élevage bovin (Agabriel et al., 2011).

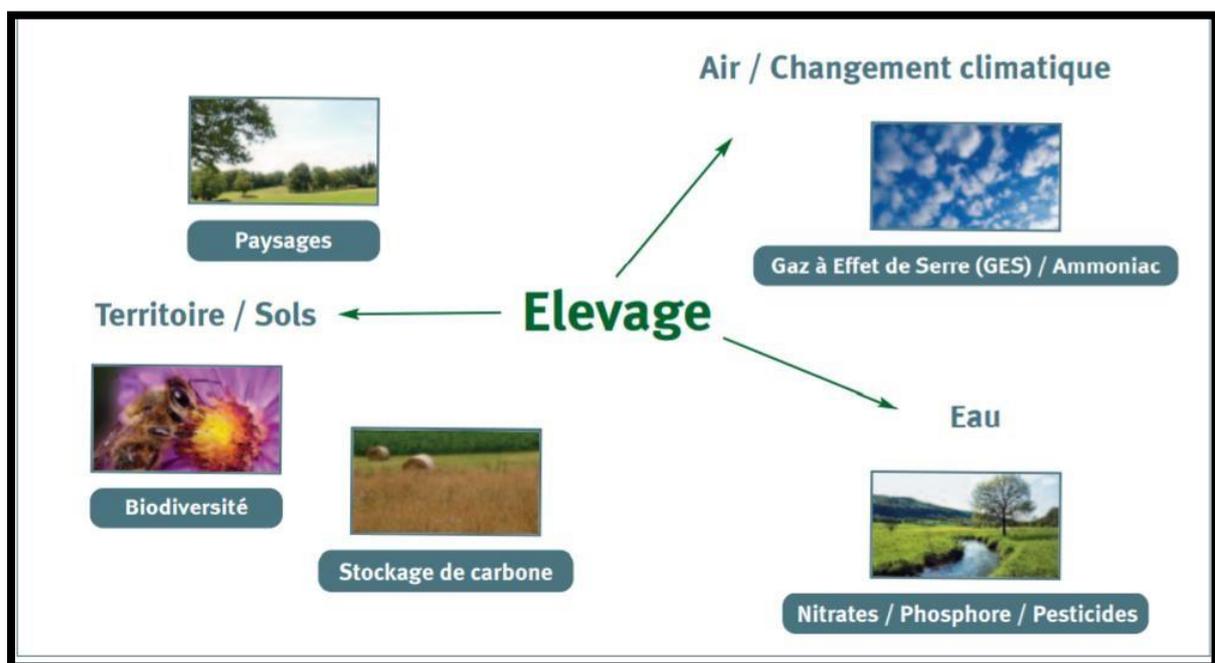


Figure 01 : Les enjeux environnementaux de l'élevage vis-à-vis de l'eau, de l'air et du territoire.

1. SYSTEMES D'ELEVAGE ET IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Une des caractéristiques fondamentales de l'élevage bovin par rapport aux autres élevages est sa très forte liaison au sol et le caractère local de cette liaison. Les rejets sont en grande partie, recyclés, directement ou après stockage, sur les sols qui ont servi à produire la majorité de la nourriture. Ceci fonctionne globalement comme un cycle interne à l'exploitation avec relativement peu d'intrants extérieurs, c'est-à-dire peu de déplacements d'éléments d'un lieu à un autre (exploitation, région, pays) (CHATELLIER et VÉRITÉ, 2003).

CHAPITRE II ELEVAGE BOVIN LAITIER ET ENVIRONNEMENT

Les relations entre l'élevage bovin dans le système intensif et l'environnement sont fortement influencées par le type de production, le niveau d'intensification des superficies fourragères et la productivité des facteurs de production (VISSAC, 2002).

L'impact de l'élevage bovin dans le système extensif sur l'environnement en matière de l'émission des GES, par contre, sont moins importantes ; les animaux parcourent de longue distance pour s'alimenter, leurs déjections sont éparpillées sur les parcours.

L'analyse de l'impact environnemental des systèmes bovins est d'autant plus difficile à conduire que les exploitations bovines sont souvent multi-produits (combinaisons élevage bovin / grandes cultures / hors-sol, etc.) et que les systèmes productifs sont fortement diversifiés d'une région à l'autre (bovins allaitants élevés de manière extensive, ateliers d'engraissement de veaux de boucherie ou de taurillons proches du hors-sol, laitiers spécialisés, lait-taurillon ...). Cette diversité se manifeste également au travers du milieu exploité, des méthodes de production, du degré de spécialisation des exploitations et du mode d'alimentation des animaux (pâturage, fourrage, foin, ensilage d'herbe, ensilage de maïs, céréales, aliments concentrés) (UWIZEYE, 2008).

L'impact de l'élevage bovin sur l'environnement est donc contrasté en fonction de ces différentes situations et, selon les cas, il apparaît globalement positif ou négatif. En élevage bovin, les risques de pollution sont associés surtout à la masse d'azote (N) et de phosphore (P) mise en jeu aux plans agronomique et zootechnique. La production de méthane - qui est un gaz à effet de serre - est par contre une spécificité des herbivores. Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (IPCC, 1997) considère qu'une vache laitière de 600 kg dans la partie froide de l'Amérique du Nord produit 118 kg/an de méthane entérique. Enfin, l'impact de l'élevage bovin sur le territoire (paysage, habitats,...) est nécessairement important du fait de l'ampleur des surfaces concernées.

2. IMPACTS NEGATIFS DE L'ELEVAGE SUR L'ENVIRONNEMENT

DEGRADATION DES TERRES

Le secteur de l'élevage est de loin le plus gros utilisateur anthropique de terres selon la FAO (2006). Le pâturage occupe 30 % de la surface émergée de la terre. Tandis que la production fourragère requiert environ un tiers de toutes les terres arables (GIEC, 2019). L'expansion des

CHAPITRE II ELEVAGE BOVIN LAITIER ET ENVIRONNEMENT

parcours pour le bétail est un facteur clé de déboisement, en particulier en Amérique latine: quelque 70 % de terres boisées de l'Amazonie servent aujourd'hui de pâturages, et les cultures fourragères couvrent une grande partie du reste (figure 02).

Par ailleurs, 70 % de tous les pâturages des zones arides sont considérées comme dégradées, surtout à cause du surpâturage, de la compaction des sols et de l'érosion imputables aux activités de l'élevage (Poccard et al., 2015).

En plus d'être exploitées, les terres sont également dégradées notamment par l'utilisation d'herbicides, d'insecticides ou d'engrais, ainsi que l'accumulation excessive et concentrée des excréments des animaux. Cette dégradation rend les terres moins fertiles, ce que les agriculteurs tentent de compenser en utilisant plus de produits chimiques...

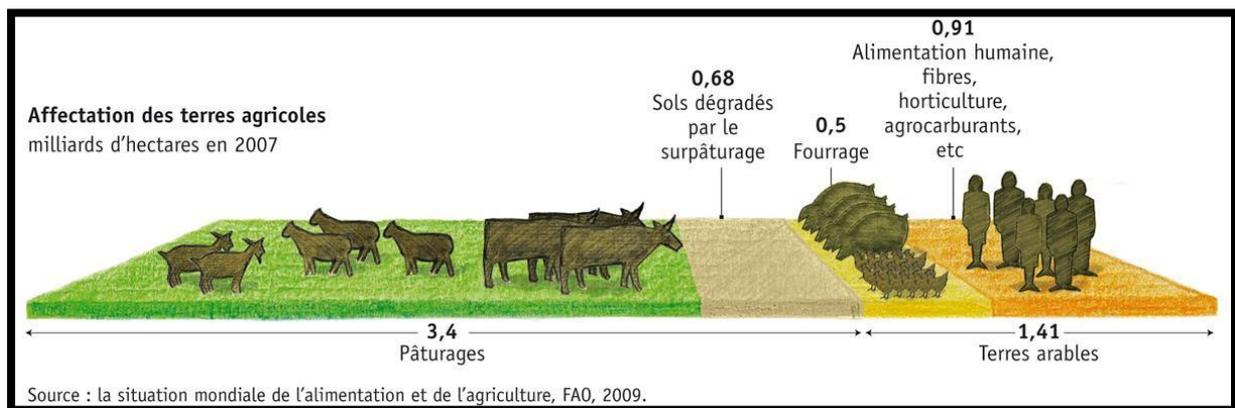


Figure 02 : Affectation des terres agricoles (milliards d'hectares en 2007)

ÉMISSION DE GAZ A EFFETS DE SERRE

L'élevage bovin est émetteur de gaz à effet de serre mais il joue également un rôle central dans la séquestration du carbone. Une forte variabilité des émissions de gaz à effet de serre est observée entre exploitations, ce qui ouvre des opportunités de progrès pour toutes les exploitations sans remettre en cause les performances économiques. Dans un rapport postérieur, Tackling Climate Change Through Livestock (FAO, 2013), des calculs fondés sur des données plus précises établissent à 14,5 % la contribution de l'élevage dans les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique, dont 8,8 % pour les seuls bovins (figure 03).

L'élevage émet des gaz à effet de serre de plusieurs natures, liés à différentes activités (Gac et al., 2014) par

CHAPITRE II ELEVAGE BOVIN LAITIER ET ENVIRONNEMENT

- ✓ **Le méthane, de formule CH₄**, émis par les ruminants par éructation lors de la digestion de la cellulose (le fameux « rot des vaches ») et celui émis par les déjections.
- ✓ **Le dioxyde de carbone, CO₂**, émis par l'utilisation d'énergie sur l'exploitation (fioul et électricité) ainsi que lors de la fabrication des intrants et de leur acheminement vers l'exploitation (engrais, aliments pour animaux, et tout ce que l'on achète à l'extérieur).
- ✓ **Le protoxyde d'azote, N₂O**, lié à l'épandage d'engrais minéral et organique.

Pour appréhender la participation de l'élevage à l'effet de serre, dans son intégralité, il faut pouvoir additionner ces différents gaz. Ils ne contribuent pas tous de la même manière à l'effet de serre. On les convertit alors en équivalent CO₂, le gaz de référence, en fonction de leur pouvoir réchauffant.

Ainsi, le méthane correspond à 25 équivalent CO₂ et le protoxyde à 310 équivalent CO₂ (JANCOVICI, 2007)

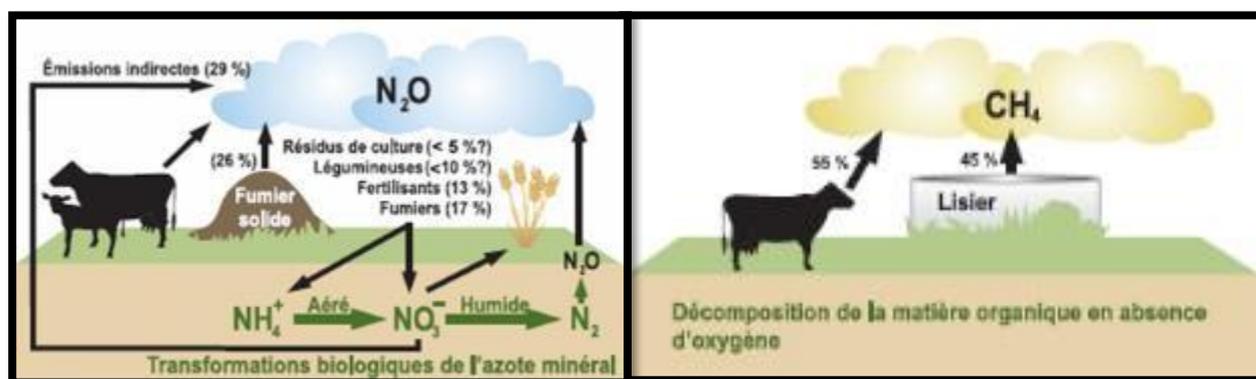


Figure 3 : Emission des gaz à effet de serre d'origine élevage (UWIZEYE, 2008)

Par ailleurs, En raison de la fermentation entérique et de la capacité du méthane à piéger la chaleur, selon Gerber et al. (12) rapporté par Pradère (2014), les bovins produiraient au total 71 % et les petits ruminants environ 7 % des GES du secteur élevage. La qualité de la ration a une grande importance. Lorsque les rations contiennent moins de cellulose, plus d'énergie, plus de protéines et sont plus faciles à digérer, la part de la fermentation entérique dans la digestion et le niveau des émissions de méthane diminuent.

POLLUTION DE L'EAU

Le secteur de l'élevage compte parmi les secteurs nuisibles pour les ressources en eau déjà appauvries, contribuant, entre autres, à la pollution de l'eau par l'eutrophisation (figure 04). Les principaux agents polluants sont les déchets animaux. La pollution de l'eau provient de

l'épandage inapproprié d'effluents et de l'application d'engrais pour la production de fourrage. Les nutriments, en particulier l'azote et le phosphore, sont un facteur important de pollution agricole des eaux de surface, souterraines et marines. Ils dégradent les écosystèmes par eutrophisation et compromettent leur utilisation à des fins récréatives (Ballerini et al., 1998)

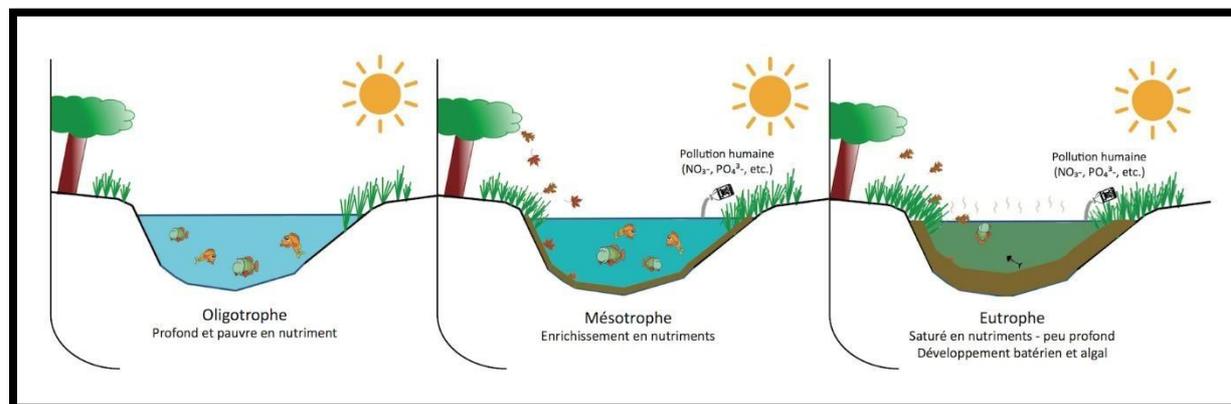


Figure 4 : pollution de l'eau par eutrophisation (aquagreen-tech)

Dans les zones à forte densité d'élevage, l'enrichissement de l'eau en azote et phosphore contribue à l'eutrophisation des eaux ainsi qu'à la détérioration de la qualité de l'eau (figure). L'eutrophisation correspond à l'enrichissement en nutriments de l'eau plus particulièrement du phosphore et à la volatilisation de l'ammoniac lors de l'épandage. L'agriculture représente 1 /4 de la part de phosphore rejeté dans le réseau hydrographique (Castillon et Lesouder, 2010), l'eau utilisée ne peut pas toujours être réutilisée. Comme pour les terres, l'eau se retrouve contaminée par les produits chimiques et les excréments des animaux. Cette eau s'infiltre sous terre et rejoint des nappes d'eau souterraines, ce qui contamine de grandes quantités d'eau potable.

BIODIVERSITE

Le risque de déperdition rapide de gènes, d'espèces et d'habitats menace l'adaptabilité et les caractéristiques de nombreux animaux qui sont (ou pourraient être) utiles à l'être humain. Les actions conduites à l'échelle internationale confirment la nécessité de préserver la diversité biologique aux trois niveaux de la génétique, de l'espèce et de l'habitat. L'utilisation d'un moindre nombre de reproducteurs pour féconder artificiellement les femelles de nombreuses espèces animales est un exemple parmi d'autres de l'appauvrissement de la diversité génétique (Scherf, 1995).

Avec le déclin de nombreuses races d'élevage et, par conséquent, la réduction de la diversité des espèces, les races dominantes sont en voie d'augmentation et les races les plus productives en voie d'uniformisation. La perte de diversité des races bovines laitières est particulièrement aiguë; à l'exception de la Holstein, très productive, les populations de vaches laitières sont en recul (Melvin, 2000)

De plus, les terres utilisées pour l'élevage étaient autrefois l'habitat de nombreuses espèces animales et végétales. Cela signifie que les animaux sauvages ont perdu le tiers de leurs habitats naturels à cause de l'élevage de bétail (FAO, 2009).

3. IMPACTS POSITIS DE L'ELEVAGE SUR L'ENVIRONNEMENT

L'élevage d'herbivores et en particulier, le bovin laitier, a de nombreux atouts structurels pour s'inscrire dans un projet de transition agroécologique. Par le maintien d'une mosaïque paysagère hétérogène intégrant prairies, haies et cultures, l'élevage contribue à la préservation de la biodiversité et au stockage de carbone (FAO, 2019). Par sa forte autonomie et son lien au sol, l'élevage combiné aux cultures permet de nombreux recyclages internes d'effluents, de paille et autres coproduits. En limitant le labour, en conservant les arbres sur l'élevage et en restituant la matière organique aux cultures, il intègre des principes de l'agroforesterie et de l'agriculture de conservation des sols (Vilain, 2008 ; Chenu et al., 2014) .

De nouvelles pistes sont explorées pour encore améliorer et optimiser ces systèmes. Ainsi, la diversification des fourrages permettra d'améliorer l'autonomie – notamment en protéines végétales – et de mieux gérer les risques climatiques et épisodes de sécheresse qui risquent de se multiplier. La diversité génétique des races offrira la possibilité de produire des animaux toujours plus adaptables, résistants aux maladies, valorisant bien les ressources alimentaires cellulosiques non consommées directement par l'homme (herbe, coproduits de cultures...) et capables de supporter les périodes de restriction.

La gestion de l'azote et du carbone pour limiter les pertes dans l'air et dans le sol restera un enjeu fort, en particulier grâce à des systèmes intégrant toujours mieux cultures et élevage, à l'échelle de l'exploitation ou du territoire. Enfin, la production d'énergie renouvelable à partir de déchets organiques et de panneaux solaires pourra contribuer à diminuer la consommation d'énergie fossile en France.

Le Stockage de carbone

Différents éléments des systèmes d'élevage assurent la fonction de puits de carbone, c'est-à-dire qu'ils stockent du carbone naturellement dans les sols et dans la matière organique (figure 05). Les prairies et les haies stockent respectivement 570 kg de C/ha/an et 125 kg C/100ml/an (Dollé et al., 2013). Cela fait de l'élevage, le seul secteur d'activité pouvant compenser les émissions de CO₂, le taux de compensation peut varier de 5 à 30% pour les systèmes bovins laitiers (Gac et al., 2010).

Les prairies peuvent stocker de 0,5 à 1 tonne de carbone par hectare et par an. Les sols de prairie peuvent ainsi accumuler des quantités importantes de carbone (souvent plus de 60 t/ha). Sur le plan environnemental, ce stockage du carbone contrebalance en partie les émissions de gaz à effet de serre des systèmes d'élevage, notamment les émissions de méthane

→ Le pâturage est une conduite favorable au stockage de carbone dans le sol. Les déjections animales restituent au sol de l'ordre de 30% du carbone ingéré. Le dépôt de litière aérienne est souvent plus important au pâturage qu'en fauche, en raison de la défoliation souvent moins complète et de la présence de refus.

→ Mais il faut éviter un chargement excessif. En effet, si le surpâturage réduit trop fortement la surface foliaire et donc l'interception du rayonnement, la croissance végétale et l'accumulation de carbone dans le système plante-sol seront réduits.

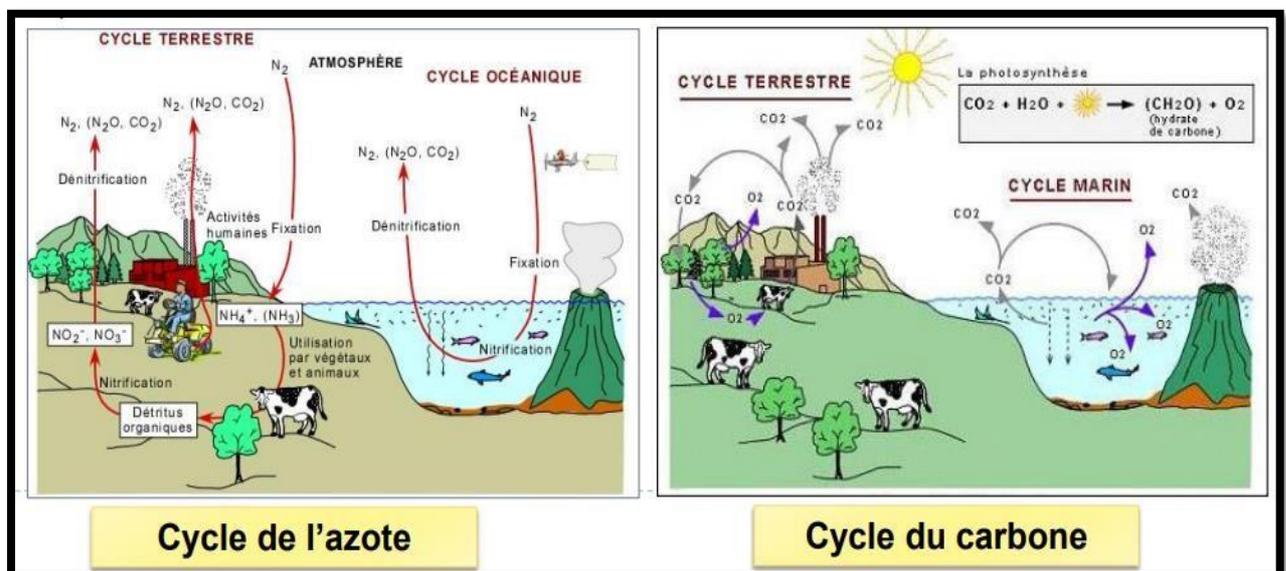
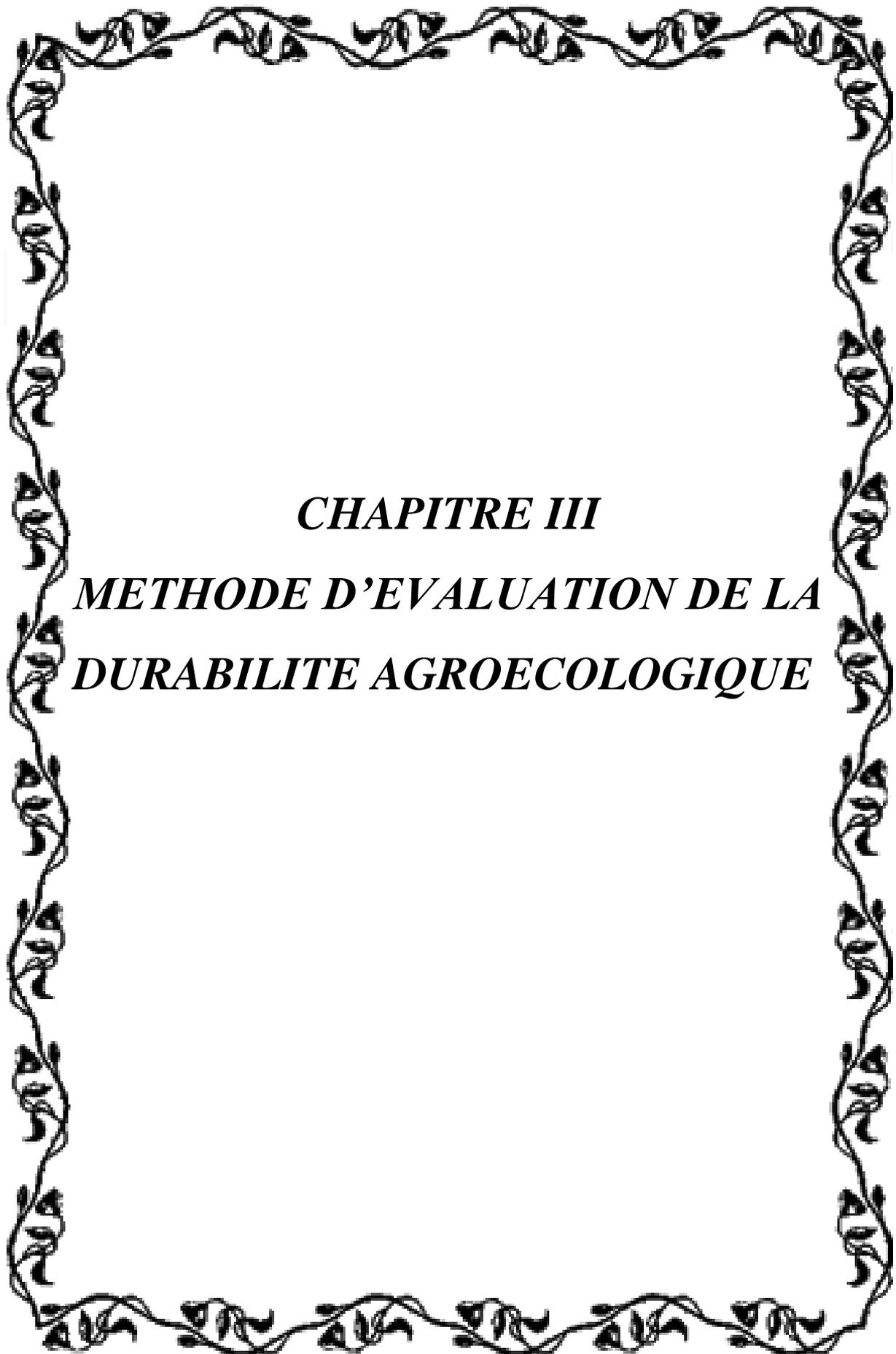


Figure 05: Cycle de l'azote et cycle du carbone (Taibi, 2018)



CHAPITRE III
METHODE D'EVALUATION DE LA
DURABILITE AGROECOLOGIQUE

CHAPITRE III

METHODE D'EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE

INTRODUCTION

Un diagnostic n'est pas autre chose qu'un outil qui tente d'estimer voire de mesurer la durabilité d'une exploitation à un moment donné, de se donner un point de vue sur son évolution dans le temps.

1. NECESSITE DE METHODES D'EVALUATION DE LA DURABILITE

Dans les années 1990, en France et en Europe, deux événements majeurs ont marqué

L'évolution des regards portés sur l'agriculture :

- ✓ la naissance de la notion de développement durable (**Vivien, 2001**) et son intrusion dans le domaine de l'agriculture et
- ✓ la reconnaissance et la promotion d'une agriculture multifonctionnelle (**Caron et al., 2008**).

Cette dernière établit les multiples responsabilités des utilisateurs des espaces agricoles et ruraux à des fins de production alimentaires vis à vis des attentes de la société dans son ensemble. Dans les deux cas, des efforts de clarification du concept sont été menés, de front avec des travaux visant à les rendre opératoires : quel contenu donner aux concepts en termes agronomiques, techniques, organisationnels ? Quels critères et indicateurs utilisés pour évaluer les performances de « durabilité » ou de « multifonctionnalité » des systèmes agricoles ? Dans le secteur de la recherche et du développement agricole, cette dynamique s'est traduite par l'explosion de travaux visant à mettre au point des méthodes et outils d'évaluation (**Barbier et Lopez-Ridaura, 2010**).

Deux tendances dans la mise au point de ces méthodes d'évaluation peuvent être repérées. Une première privilégie la dimension environnementale ou écologique de l'évaluation des performances des pratiques agricoles ; ceci afin d'enrichir une évaluation jusqu'ici principalement axée sur les performances productives (rendements, marges ...) et mieux prendre en compte l'environnement et les conséquences à long terme des pratiques. Une seconde, reconnaissant la légitimité du développement économique et social, cherche à concilier les exigences de ce développement avec celles de la protection des ressources et des milieux naturels.

CHAPITRE III

METHODE D'EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE

2. INDICATEURS POUR REALISER UN DIAGNOSTIC AGRICULTURE-ENVIRONNEMENTAL

Quelques soient les méthodes qui évaluent la durabilité à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et/ou du territoire, elles utilisent en général un jeu d'indicateurs comme critères pour quantifier le degré auquel ces objectifs sont atteints (**Bir, 2008**). Les indicateurs ont souvent l'avantage d'être compréhensibles et utilisables par l'ensemble des acteurs intéressés, permettent de comparer des exploitations entre elles ou des systèmes entre eux et sont à ce titre un élément intéressant de suivi de politiques environnementales (**Zahm, 2003**).

2.1 DEFINITION

Une lecture comparée des différentes définitions d'un indicateur agro-environnemental amène à retenir la définition synthétique suivante : les indicateurs agro-environnementaux sont des valeurs calculées, mesurables, comparables entre elles, facilement compréhensibles, représentatives des impacts favorables ou défavorables de l'agriculture sur l'environnement (**Zahm, 2003**).

Selon Gras (**Gras et al., 1989**), « les indicateurs sont des variables (...) qui fournissent des renseignements sur d'autres variables plus difficiles d'accès (...) Les indicateurs servent aussi de repère pour prendre une décision ». Pour caractériser l'état d'un système, (Girardin et al., 1999) distingue des indicateurs dits simples, c'est-à-dire basés sur une variable soit directement mesurée, soit estimée à l'aide d'un modèle, et des indicateurs dits composites, obtenus par l'agrégation de variables. Pour caractériser l'état d'un système, (**Girardin et al., 1999**) distingue des indicateurs dits simples, c'est-à-dire basés sur une variable soit directement mesurée, soit estimée à l'aide d'un modèle, et des indicateurs dits composites, obtenus par l'agrégation de variables.

ROLE DES INDICATEURS DANS LA PRISE DE DECISION

L'OCDE a établi 3 objectifs clé pour le développement d'indicateurs agro-environnementaux afin de satisfaire les besoins des décideurs et des autres parties prenantes :

- ✓ **Contribuer à une information disponible** sur l'état actuel et les tendances des ressources naturelles et environnementales en agriculture
- ✓ **Améliorer la compréhension des processus agroenvironnementaux** et de l'impact

CHAPITRE III

METHODE D'EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE

des politiques agricoles sur l'environnement

- ✓ **Fournir un outil de suivi et d'évaluation** des politiques environnementales afin d'en améliorer l'efficacité dans la promotion d'une agriculture durable

Par ailleurs, elle retient 4 critères de caractère général auxquels les indicateurs agro-environnementaux doivent répondre :

- ✓ **La pertinence du point de vue de l'action publique.** Ils doivent rendre compte des problèmes environnementaux auxquels sont confrontés les pouvoirs publics,
- ✓ **La justesse d'analyse.** Ils doivent être fondés sur des connaissances scientifiques solides,
- ✓ **La mesurabilité.** Ils doivent être calculés à partir des données actuelles,
- ✓ **La facilité d'interprétation.** Les IAE doivent être facilement accessibles et immédiatement compréhensibles par tous.

3. METHODES D'EVALUATION DE LA DURABILITE AGRO-ECOLOGIQUES : QUELQUES EXEMPLES

METHODE DURABILITE	IDEA DES EXPLOITATIONS AGRICOLES	(INDICATEUR DE
-----------------------	-------------------------------------	----------------

La méthode IDEA vise à clarifier le concept de durabilité et à quantifier cette durabilité (Viaux, 2003). Elle a été développée par une trentaine d'experts de divers organismes (INRA, instituts, techniques, enseignement supérieur et secondaire ...) et recoupant plusieurs disciplines.

Pour Zahm et al. (2004), la méthode IDEA a été construite sur une base scientifique tout en restant très accessible et simple à mettre en place sur une exploitation agricole.

L'actuelle méthode IDEA fait suite à une version test proposée en 1999 et largement diffusée à partir de 2000. Cette première version a été modifiée courant 2003 pour intégrer certaines spécificités des systèmes spécialisés (arboriculture, viticulture, et horticulture / maraichage).

Cette méthode a été conçue pour s'appliquer à l'ensemble des exploitations agricoles permettant ainsi une comparaison entre systèmes de production différents sur les mêmes bases. La méthode IDEA évalue les trois piliers de l'agriculture durable elle est composée de trois échelles de durabilité

CHAPITRE III

METHODE D'EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE

C'est un système à vocation pédagogique utilisée pour le diagnostic, l'évaluation et le suivi de la durabilité il devrait être simple pour les élèves de l'enseignement agricole les formateurs, les agriculteurs et auprès des exploitants. A l'aide de 37 indicateurs.

Échelle de durabilité agro-écologique

Les indicateurs de l'échelle de durabilité agro écologique sont choisis de façon à pouvoir renseigner sur la capacité des systèmes agricoles à auto entretenir leur fertilité et leur potentiel productif à long terme capacité étroitement corrélée à la gestion des ressources naturelles l'échelle de durabilité agro écologique est divisé en trois composants de même importance :

- ***Diversité***

Une agriculture économe, autonome et non polluante ne peut s'envisager sans un certain niveau de diversité des productions de façon à faire jouer significativement les complémentarités et les processus de régulation naturels qui fonctionnent spontanément dans les écosystèmes complexes .

- ***Organisation de l'espace***

Les indicateurs concernant l'organisation du parcellaire la gestion du milieu non directement productif et la valorisation de l'espace.

- ***Pratiques agricoles***

Elles découlent des choix technico-économique et de comportement individuels vis-à-vis du milieu et du cadre de vie (niveau de fertilisation, intensité des traitements phytosanitaires, consommation en énergie fossile ...) qu'il est important d'analyser.

METHODE ACV (ANALYSE DE CYCLE DE VIE)

L'Analyse de Cycle de Vie est une méthode d'évaluation des impacts environnementaux d'un service ou d'un produit au fil de son existence, de la conception jusqu'à la gestion de sa fin de vie. Elle permet de recenser et de quantifier les flux d'énergie et de matière mis en œuvre et d'en tirer des conclusions en fonction des objectifs qui ont motivé l'étude. Elle constitue de ce fait un outil privilégié dans le cadre d'une démarche d'écoconception.

Les principes, les exigences et les modalités de l'ACV sont définis par les normes internationales ISO 14040 et ISO 14044 cette méthode est Basée sur une démarche transversale qui prend en compte le plus grand nombre possible de paramètres environnementaux (sol, air,

CHAPITRE III

METHODE D'EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE

eau...).

IDA (INDICE DE DURABILITE DE L'AGRICULTURE)

Selon Van der werf et Petit (2002), c'est un système de scoring, élaboré par Tylor et al.(1993), affecté sur 33 pratiques de l'agriculteur concernant la production de chou en Malaisie. Un score est affecté à chaque pratique qui peut être positif ou négatif ces scores sont additionnés et donnent un IDA, qui est une valeur unique qui traduit la durabilité écologique.

METHODE RISE (RESPONSE-INDUCING SUSTAINABILITY EVALUATION)

C'est une méthode développée en Suisse par Häni et al. (2003) qui englobe des aspects liés aux trois dimensions de la durabilité. Dans son évaluation, elle utilise 12 indicateurs qui relèvent de l'environnement (eau, sol, énergie, biodiversité, potentiel d'émission, protection des plantes, déchets et résidus, du social (conditions d'emploi...), et de l'économie (revenus de l'exploitation, marge brute, investissement, économie locale). C'est une méthode qui a été testée et utilisée au niveau de différentes exploitations du Brésil, de Chine, de Suisse.

METHODE DE L'ECOBILAN

Elle a été mise au point en Belgique par la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, et vise l'évaluation environnementale par la quantification ou la modélisation. Elle permet d'évaluer la quantité de substances polluantes et d'énergie qui sont produites ou absorbées par une exploitation agricole. C'est une méthode utilisée sur de petites exploitations et qui ne nécessite pas d'analyse particulière ; elle constitue un outil peu coûteux.

METHODE INDIGO

Indigo est une méthode scientifique d'évaluation de l'impact environnemental des pratiques agricoles sur l'air, le sol, l'eau de surface et l'eau souterraine. Couplé à une application informatique, Indigo est un outil de diagnostic et d'aide à la décision, destiné aux techniciens, conseillers, ingénieurs agronomes et agriculteurs qui souhaitent améliorer leurs pratiques pour les rendre plus durable grâce à une série de dix indicateurs, spécifiques de chaque type de culture, la méthode d'évaluation Indigo permet de faire un diagnostic des pratiques agricoles à partir de leurs risques potentiels de pollution de l'air, du sol, de l'eau de surface et de l'eau souterraine. Traités par un logiciel, les indicateurs présentent l'avantage d'être simples à utiliser

CHAPITRE III

METHODE D’EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE

et faciles à interpréter.

L'outil Indigo relève les points forts et les points faibles des pratiques analysées et identifie des causes possibles. En plus du diagnostic global de la parcelle et de l'exploitation, Indigo donne les éléments pour bâtir un conseil agronomique personnalisé.

L'utilisateur peut alors apporter des améliorations pour rendre ses pratiques plus respectueuses de l'environnement.

METHODE IRENA (Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agriculture Policy)

A pour principal objectif le développement d'indicateurs agroenvironnementaux pour suivre l'intégration des politiques environnementales dans la politique agricole de l'Union Européenne. Présente 35 indicateurs classés dans le cadre du DPSIR. Les indicateurs sont également classés en fonction de grands « thèmes » environnementaux : l'eau, le sol et son occupation, le changement climatique, la qualité de l'air, la biodiversité et le paysage.

Le DPSIR est un cadre d'analyse développé par l'Agence Européenne de l'environnement (EEA, 1999) dans le but de décrire et comprendre les relations complexes entre activités économiques et environnement.

L'un des principaux problèmes du DPSIR est le manque d'information et de données de qualité sur les indicateurs qui se focalisent sur quelques aspects : la pertinence politique, la sensibilité, la robustesse analytique, la disponibilité des données, la facilité à être mesuré et interpréter, et le coût.

Le tableau 02 illustre les principales méthodes d'évaluation de la durabilité basées sur les indicateurs

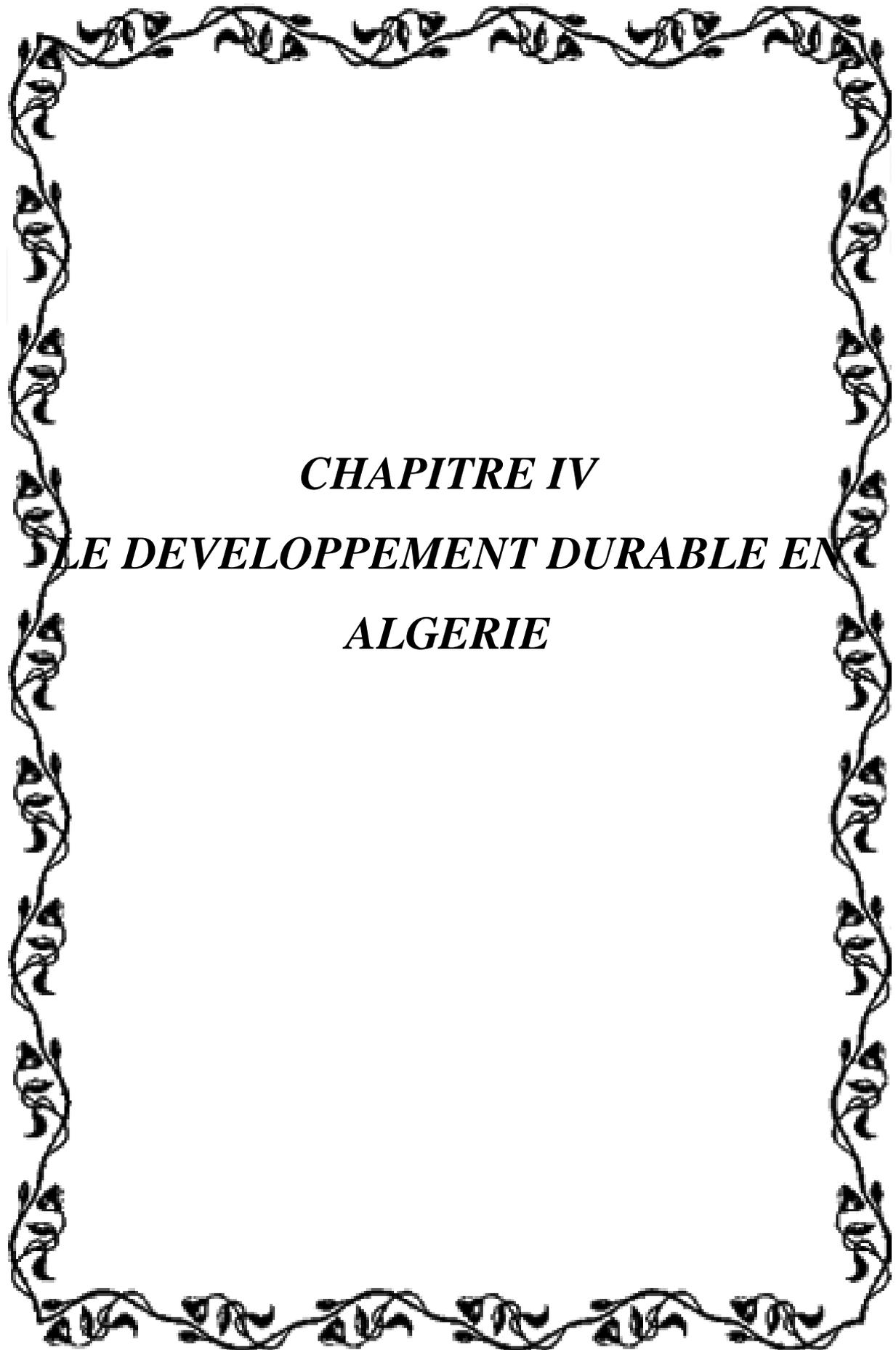
CHAPITRE III

METHODE D'ÉVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE

Tableau 02 : Principales méthodes d'évaluation de la durabilité basées sur les indicateurs

METHODE	PAYS	TYPE DE FERME CONSIDEREE	ECHELLE SPATIALE	DIMENSIONS CONSIDEREES	REFERENCE
IDA	Malaisie	Producteurs de chou	Parcelle	Environnement	Taylor et al. (1993)
DCE	Europe	Culture énergétiques	Parcelle Exploitation	Environnement Economie	Blewingaet VanderBijl (1996)
EP Ecopoints	Autriche	Cultures et animaux	Exploitation	Environnement	Mayrhofer et al. (1996)
ACVA	Europe	Production de blé	Parcelle	Environnement	Audsley et al. (1997)
IAE	France	Grandes cultures	Parcelle Exploitation	Environnement	Girardin et al. (2000)
ASA	Philippines	Petites fermes	Parcelle Exploitation	Environnement Economie	Dalsgaard et Oficial (1997)
VDO	Pays-Bas	Fleurs	Parcelle	Environnement Economie	Rossing et al. (1997)
PMO	Europe	Grandes cultures	Parcelle Exploitation	Environnement Economie Sociologie	Vereijken (1997)
MEA	Royaume	Cultures et animaux	Parcelle Exploitation	Environnement	Lewis et Bardon (1998)
DS	France	Cultures et animaux	Parcelle Exploitation	Environnement	Ponitereau et al. (1999)
EOGE	Suisse	Cultures et animaux	Parcelle Exploitation	Environnement	Rossier (1999)
IDEA	France	Cultures animaux	Parcelle Exploitation Territoire	Environnement Economie Sociologie	Vilain (1999)
DEXEL	France	Animaux	Exploitation	Environnement	Frappas (1999)
CORPEN	France	Cultures	Parcelle Exploitation Territoire	Environnement	CORPEN (2003)
NIEBERG	Allemagne	Cultures	Parcelle Exploitation	Environnement	Nieberg (1994), Gébauer et Bauerie (2000)
KUL	Allemagne	Grande cultures	Parcelle Exploitation Territoire	Environnement	Léna*(1997)
ITMAY R	Allemagne	Cultures	Parcelle Exploitation	Environnement Economie	Reitmayr (1995)

(La source : Far ,2007)



CHAPITRE IV

*LE DEVELOPPEMENT DURABLE EN
ALGERIE*

CHAPITRE IV

LE DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE

INTRODUCTION

En Algérie, le secteur agricole et alimentaire occupe une place stratégique en matière d'alimentation de la population et d'amélioration de la sécurité alimentaire. Il occupe ainsi la troisième place dans l'économie du pays derrière le secteur des hydrocarbures et celui des services, et constitue l'une des priorités du programme de développement économique et social. Des contraintes lourdes s'exercent sur ce secteur, et en particulier sur l'élevage bovin laitier, limitant ainsi fortement son développement, notamment un climat peu favorable dû à l'irrégularité des précipitations, une offre insuffisante en ressources fourragères et un foncier agricole limité.

L'Algérie a mis en place, depuis les années 2000, une politique visant l'amélioration de la sécurité alimentaire nationale, le développement de certaines filières agricoles prioritaires et la mise en valeur des terres. Cette politique a été mise en œuvre au travers de différents plans nationaux façonnés au rythme des fluctuations des recettes pétrolières, dont notamment le Programme National de Développement Agricole (PNDA 2000-2010), la Politique de Renouveau Agricole et Rural (PRAR 2010-2014) et aujourd'hui, le Plan FELAHA 2014-2020

1. CONTRAINTES MAJEURS DU DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE

L'Algérie figure parmi les pays à fort risque de changement climatique, et tous les rapports et recherche notent que ce changement climatique va exacerber à l'avenir les facteurs anthropiques de dégradation à l'origine de la baisse de productivité des sols et des élevages. Ce défi écologique met l'Etat dans l'obligation d'inscrire la durabilité des modes de production comme un élément clé de sa politique agricole car la pression anthropique sur les ressources naturelles a des limites qu'il convient de fixer. Ce défi pose l'exigence, d'une part, d'un changement de paradigme technique accordant à l'agro écologie et aux savoir-faire éprouvés des paysans, et d'autre part, d'accorder à la recherche agronomique une place privilégiée.

L'analyse de l'évolution climatique en Algérie montre que les effets du Changement Climatique (CC) deviennent de plus en plus visibles. Des études d'impact du changement climatique ont montré que la pluviométrie est en baisse, que la température augmente et que les accidents extrêmes se multiplient.

CHAPITRE IV

LE DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE

Toutes les recherches confirment ainsi que l'Algérie connaîtra un accroissement sévère de l'aridité qui la rendra davantage vulnérable au stress hydrique et à la désertification

Des contraintes majeures au développement d'une agriculture durable en Algérie peuvent être identifiées comme suit :

CLIMAT

Malgré sa façade méditerranéenne de 1200 km, l'Algérie est un pays très fortement marqué par l'aridité. La carte des étages bioclimatique permet de noter la très faible place qui revient aux domaines humides et sub-humides, alors que les domaines aride et semi-arides remontent très haut vers le Nord. Au total, près de 95% du territoire algérien relèvent des conditions pluviométriques pénalisantes (**Bekhouche, 2010**).

SOL

Malgré les efforts de mise en valeur de nouvelles terres, la surface agricole utile ne représente que 3,3% de la surface totale du pays, une contrainte qui se manifeste à travers le faible niveau de fertilité naturelle des sols.

L'ancienneté des roches mères, le faible taux de matière organique des sols, et les carences en azote et en phosphore limitent fortement les productions agricoles.

Ceci a pour conséquences (**Ghazi 2004**) :

- Une faible efficacité de l'utilisation de l'eau par les plantes.
- Une diminution de la capacité de stockage de l'eau du sol.
- Une tendance forte à la diminution de la capacité de production des pâturages.
- Une sensibilité élevée des sols à l'érosion hydrique et éolienne.
- Une accentuation du phénomène de désertification. (**Ghazi ,2004**)

RESSOURCES EN EAU

Les ressources en eau sont vulnérables aux variations du climat. L'Algérie est parmi les pays les plus pauvres en matière de potentialités hydriques, soit en dessous du seuil théorique de rareté fixé par la banque mondiale à 1000 m³ par habitant et par an. Si en 1962, la disponibilité en eau théorique par habitant et par an était de 1500 m³, elle n'était plus que de 720 m³ en 1990, 680 m³ en 1995, 630 m³ en 1998. Estimée à environ 500 m³ à l'heure actuelle, elle ne sera que de 430 m³ en 2020. (**Omar et al., 2012**).

CHAPITRE IV

LE DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE

RESSOURCES NATURELLES

Les différentes zones agro écologiques du pays (le Tell, les Hauts plateaux, le Sahara) offrent des potentialités et des ressources naturelles très inégales et des vulnérabilités spécifiques.

La zone tellienne qui dispose de meilleures terres agricoles du pays grâce aux conditions climatiques ne dispose que de 2,5 millions d'hectares de SAU, ce qui représente seulement 4% du territoire national, cette zone totalise 95% des eaux de ruissellement de l'ensemble du territoire. 9% du territoire national constitue les hauts plateaux qui représentent le territoire le plus défavorisé en matière de ressources hydriques, même s'il dispose de 66% de la SAU du pays (soit 5 millions d'ha).

D'autre part, 87% du territoire national constitue l'ensemble saharien, lourdement pénalisé par son aridité. Même s'il dispose d'importantes réserves d'eau souterraines fossiles, les possibilités agricoles restent très limitées par la rareté des sols cultivables (**MATE, 2003**).

INSTABILITE DU FONCIER

Le patrimoine foncier agricole d'Algérie a connu à travers l'histoire une succession de différentes législations : droit coutumier, droit musulman, différentes politiques agraires. Le passage d'un régime à un autre n'étant pas toujours bien réussi, il s'en est suivi une situation bien complexe, avec parfois la superposition de différents statuts juridiques et le développement de pratiques informelles aggravant la confusion en matière de foncier agricole (**Terranti, 2003**).

TECHNIQUES DE VULGARISATION

Les techniques de vulgarisation proposées sont parfois inadaptées aux besoins réels des agriculteurs parce qu'elles n'ont pas été conçues à partir de ces besoins réels. Elles ne tiennent pas compte des moyens et des possibilités limitées du pays et ne tiennent jamais compte des savoir-faire traditionnels, les négligeant au lieu de chercher à les identifier et les améliorer (**Bedrani, 1992**).

2. PROGRAMMES REALISES EN ALGERIE

La question de la sécurité alimentaire conditionne tous les programmes de développement; d'autant que l'aspect économique reste instable, et celui de l'environnement non respecté.

Cette situation suggère une nouvelle approche en matière de développement agricole qui consisterait à concilier la croissance économique (amélioration de la production en augmentant les rendements) avec la préservation et le respect de l'environnement, le bien être de l'éleveur, de l'animal, et l'offre aux consommateurs de produits de qualité et avec des prix raisonnables (**Bedrani, 1992**).

Afin de garantir une sécurité alimentaire durable, l'Algérie accorde la priorité au secteur agricole en favorisant les investissements.

PNDA (PROGRAMME NATIONAL DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE)

Le Plan National de Développement Agricole (PNDA), lancé en 2000 par le ministère de l'agriculture et du développement rural, s'est fixé comme principaux objectifs de sortir de la vision aléatoire « d'autosuffisance alimentaire » pour s'inscrire dans une logique de « sécurité alimentaire » et d'aller vers un seuil minimal de production pour les produits de base. Adapter les systèmes de production aux conditions des milieux physiques et climatiques des différentes zones de production car, dans la logique du PNDA, la reconversion n'en est pas moins un facteur de meilleure rentabilité des terres arables et de diminution de l'érosion. Il s'ensuit dans la même logique, l'objectif d'augmenter la surface agricole utile (SAU) par l'entremise d'une approche adaptée de mise en valeur des terres (**ziad , 2004**)

Cette nouvelle politique avait comme ambitions (**Belkheir, 2010**):

- Abandonner l'option irréaliste de "l'autosuffisance " pour s'inscrire dans une logique de "Sécurité Alimentaire";
- Réduire la dépendance alimentaire du pays en assurant un seuil minimal de production pour les produits de base;
- Assurer un développement durable par l'utilisation rationnelle des ressources naturelles et leurs développement;
- Adapter les systèmes de production aux conditions des milieux physiques et climatiques des différentes zones de production du pays;

CHAPITRE IV

LE DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE

- Satisfaire en priorité les besoins du marché national en produits alimentaires de qualité et en quantité suffisante;
- Promouvoir l'exportation des produits agricoles par le développement des productions de terroirs, de celles à avantages comparatifs avérés, ainsi que de l'agriculture biologique;
- Créer les conditions favorisant le développement et la diversification des élevages, particulièrement en milieu steppique et en zone de montagne;
- Améliorer le taux du couvert forestier par le boisement et le reboisement en favorisant les plantations utiles et économiques
- Poursuivre le développement de l'agriculture oasienne et pré-oasienne;
- Etendre la superficie agricole utile par une approche adaptée de mise en valeur des terres;
- Asseoir les conditions pour un développement harmonieux de l'agriculture saharienne à travers, entre autre, une agriculture d'entreprise respectant les équilibres naturels et sociaux locaux, en favorisant les investissements et les formules de partenariat

PRAR (POLITIQUE DE RENOUVEAU AGRICOLE ET RURAL)

La matrice des programmes de la « Politique nationale de développement nationale » (PNDA) adoptée en 2000, et rebaptisée « Politique de Renouveau Agricole et Rural » (PRAR), en 2008, se construira au rythme de la croissance de la rente pétrolière, les principales innovations portant à la fois sur le cadre légal et sur les instruments financiers

La politique publique agricole affichée en 2008 va être consolidée par une série de mesures structurantes mises en œuvre lors du plan quinquennal 2010-2014. Ces mesures visent l'intensification et le développement de filières de production dites stratégiques (céréales, pomme de terre, lait), le renforcement des actions de mise en valeur des terres, la diffusion des techniques d'irrigation économes en eau, la lutte contre la désertification et la protection des ressources naturelles, et enfin le renforcement des capacités humaines et techniques du secteur (Bessaoud, 2019).

CHAPITRE IV

LE DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE

PLAN FILAHA 2019

Appelé FILAHA 2019, le Plan d'action agricole qui a été présenté, par le ministre de l'Agriculture, du Développement rural et de la Pêche, Sid Ahmed Ferroukhi, visant, entre autres, de réduire les importations agricoles de 2 milliards de dollars à l'horizon 2019. Ce plan repose essentiellement sur les résultats constatés de la saison agricole 2015-2016 (Le MAGHREB, 2016).

Le plan quinquennal 2015-2019 est décliné pour le secteur agricole sous l'expression de « Plan Filaha 2019 ». En dépit des restrictions budgétaires résultant de la baisse des recettes pétrolières enregistrées par l'Algérie depuis 2014, l'essentiel des principales orientations arrêtées par la PRAR sont reconduites.

Les axes retenus par le « Plan Filaha 2019 » restent : i) le maintien des efforts de renforcement et d'élargissement de la base productive, ii) la poursuite de l'intensification des productions agricoles et agro-alimentaires, iii) le renforcement des mécanismes de protection de la production nationale, vi) l'intensification des actions de préservation et de valorisation des ressources naturelles et, vii) la poursuite du renforcement des capacités humaines et de l'appui technique (MADRP, 2017).

Le « Plan Felaha 2019 » affiche clairement l'objectif de création de modèles d'exploitations intégrées fondé sur un système productif intensif disposant de capacités de stockage, de transformation et de valorisation des produits agricoles. Il prévoit la création de 350 fermes intégrées de grande dimension avec des concessions de terres qui portent aujourd'hui sur des dizaines de milliers d'ha. En 2016, 350 000 ha ont ainsi été attribués dans le cadre de la mise en valeur, dont 200 000 ha ont été validés par la Cellule centrale du MADRP au profit de 1 266 investisseurs (céréales, lait, élevage ovin et arboriculture) ; 650 000 ha sont en cours d'étude et 35 projets de grandes fermes laitières ont été mis en place. Le partenariat privé/public est fortement encouragé, et des actifs des fermes pilotes gérées par l'autorité publique sont transférés aux investisseurs privés. L'une des concessions les plus importantes du pays (37 000 ha) a été accordée à un investisseur privé algérien associé à un partenaire américain

CHAPITRE IV

LE DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE

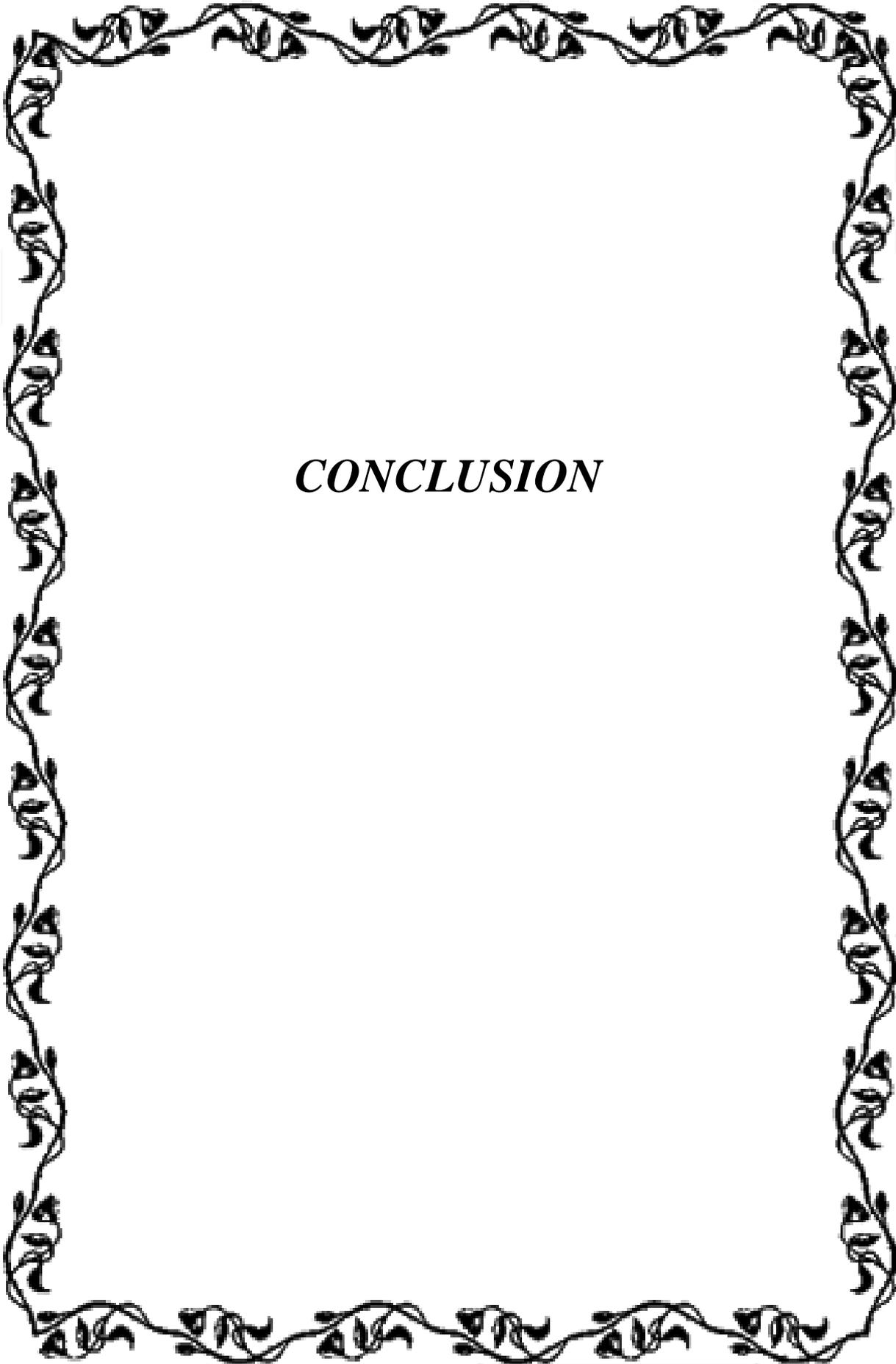
PLAN NATIONAL CLIMAT 2018

Ce plan est la « pierre angulaire » d'une action majeure : adapter la société et les écosystèmes algériens qui font face au changement climatique afin de prévenir et de réduire les impacts néfastes qui peuvent en résulter **(PNC, 2008)**.

Les objectifs du Plan National Climat portent sur l'identification :

- D'une part, d'un plan d'action d'adaptation qui fera face aux effets des changements climatiques pour s'adapter à un réchauffement double de celui de la moyenne mondiale (tendance sur près d'un siècle soit 1,5°C contre 0,7°C) et s'adapter à une baisse des pluies comprise entre 20 et 10 % d'Ouest en Est.
- D'autre part, d'un plan d'action d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre respectant les engagements internationaux pour réaliser le scénario volontaire de 7 % à l'horizon 2030 et réaliser le scénario conditionnel de 22 % à l'horizon 2030. Les objectifs spécifiques du Plan National Climat visent à :

- « Renforcer la résilience des écosystèmes (inondations et sécheresse) afin de minimiser les risques de catastrophes naturelles liées aux changements climatiques.
- Lutter contre l'érosion et réhabiliter les terres dégradées dans le cadre de la lutte contre la désertification.
- Intégrer les effets des changements climatiques dans les stratégies sectorielles, en particulier, l'agriculture, l'hydraulique, la santé humaine et les transports ;
- Intégrer les effets des changements climatiques sur la stabilité politique et la sécurité nationale » **(PNC, 2008)**.



CONCLUSION

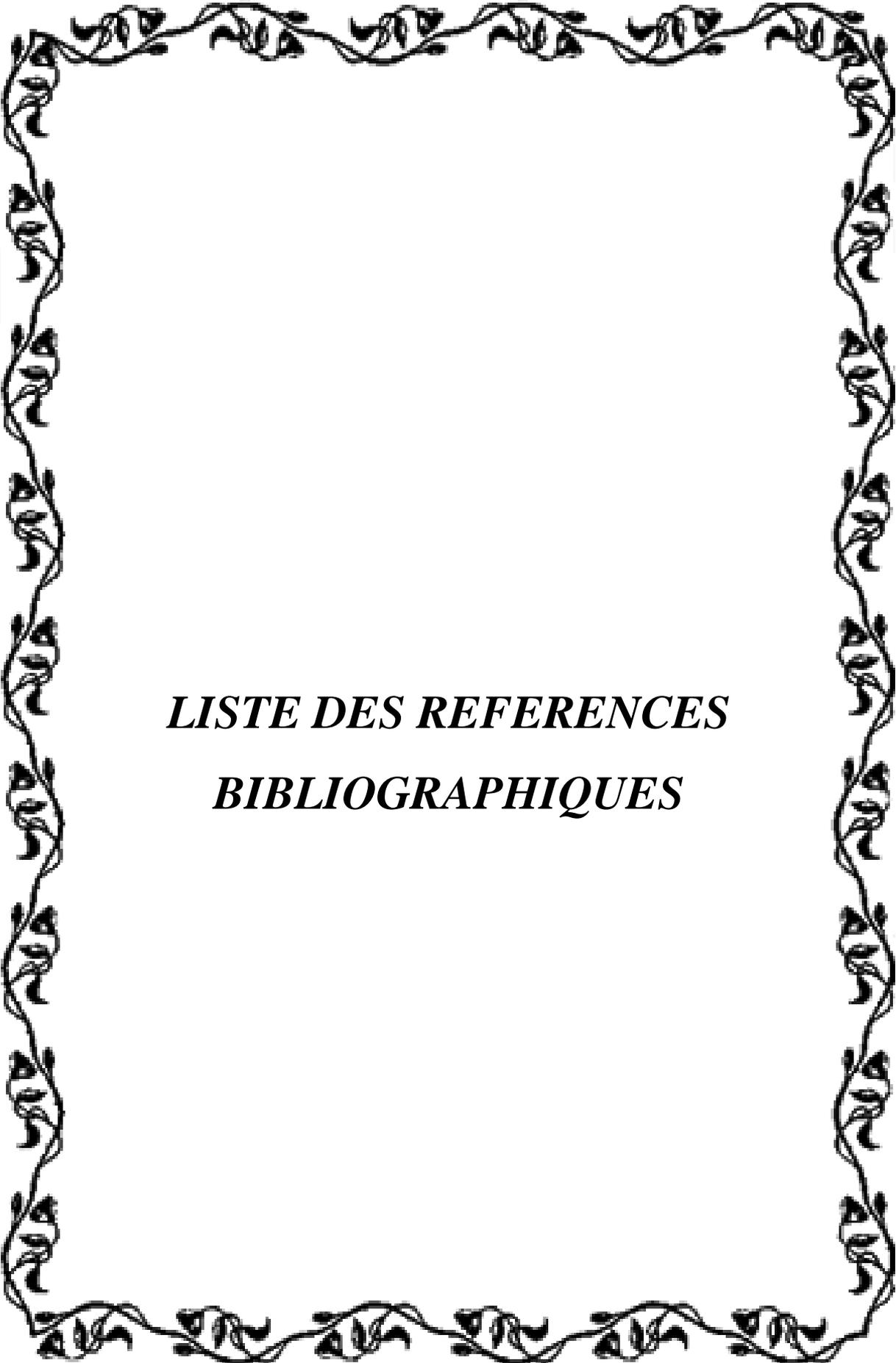
CONCLUSION

L'élevage est l'objet d'une surveillance étonnante et de nombreuses études se sont appliquées à évaluer ses impacts sur l'environnement. En effet, dans un contexte de réchauffement climatique et d'épuisement des ressources, le secteur de l'élevage, et plus particulièrement celui des bovins, est mis à mal : pollution terre, eau et air ; compétition alimentaire... ; tout en occupant un rôle central dans la préservation de l'environnement au travers de la séquestration du carbone et de la contribution au maintien de la biodiversité. Une solution : peut-être la transition vers des systèmes de production agro écologiques qui ont pour but d'améliorer les rendements ainsi que la durabilité des systèmes agricoles : la recherche de la complémentarité entre les espèces est l'un des principaux terrains de réflexion de l'agro-écologie.

Par ailleurs, l'intérêt des méthodes d'évaluation de la durabilité agro écologique des systèmes agricole permet d'une part aux agriculteurs d'identifier les leviers d'action susceptibles d'améliorer la performance globale de leurs exploitations (niveau de durabilité), d'autre part au développement agricole, d'élargir ses conseils techniques à l'aune de la durabilité et enfin à l'action publique d'évaluer ses dispositifs à l'aune de la transition agro-écologique.

En Algérie, des contraintes lourdes s'exercent sur le secteur agricole, et en particulier sur l'élevage notamment à travers un climat peu favorable dû à l'irrégularité des précipitations, une offre insuffisante en ressources fourragères et un foncier agricole limité. Ces derniers constituent un obstacle pour le secteur qui n'arrive pas encore à subvenir à la croissance des besoins nationaux en produits d'origine animale. Pour pallier ces déficits, le secteur agricole a été l'objet de nombreuses initiatives visant à développer, moderniser et relancer l'agriculture vers une agriculture plus durable.

Ainsi, l'élevage laitier doit à la fois produire plus pour répondre au défi alimentaire mondial mais également produire différemment en assurant la préservation de l'environnement. Il est important de tenir compte des coûts environnementaux en limitant la dégradation des terres par l'utilisation des méthodes de conservation des sols et de sylvopastoralisme, l'accroissement de l'efficacité de la production animale et de l'agriculture fourragère. L'amélioration de l'alimentation des animaux pour réduire la fermentation entérique et les émissions de méthane, et mettre en place des usines de biogaz pour recycler le fumier et enfin, l'amélioration de l'efficacité des systèmes d'irrigation.



*LISTE DES REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Bedrani, S. (1992). L'agriculture depuis 1962 : histoire d'un échec ? –In : Algérie. De
- Bekhouche ,N. (2010) Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba.
- Belkheir, B. (2010). Impact du FNRDA sur le développement durable du bovin laitier dans la
- Bessaoud , O. (2019) Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie .
- dans le cadre de la globalisation. 5^{ème} conférence Pan-Européenne et 3^{ème} conférence de AFES-PRESS GMOSS sur : « La reconceptualisation de la sécurité dans le cadre de la mondialisation » La Haye. 32p.
- Doreau M., Dollé J.B., 2011. Strategies for reducing greenhouse gas emissions in dairy production. A European perspective. Proc. Eastern Nutr. Conf. 12-13 avril 2011, Montréal, Canada, 57-7
- EEA, 1999. Smeets E., Weterings R, Environmental indicators: Typology and overview. Technical report No. 25, Copenhagen: European Environment Agency, 19 p
- Ghazi, A. (2004). La désertification en Algérie : Aspects environnementaux et sécuritaires
- Hani ,F; draga, F;
- Hani, F., Stampfli , A ,keller , T., Fisher , M et Porche ,H . (2003) . RISE , a tool for holistic sustainability assessment at the farm level . International food and agribusiness management review 6(4) :78-90.
- l'indépendance à l'état d'urgence. Sous la direction de M. Lakehal. –Paris : Larmises/L'Harmattan.
- Le maghreb .(2016)_
<https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fwww.lemaghreb.dz.com>
- MADRP (2017) Base de données – Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Informations - www.minagri.dz.
- MATE (2012). Plan National Climat. Cahier 1. Analyse et diagnostic. 9 juillet 2012. Version préliminaire pour consultation. Avec l'appui et le partenariat de la GIZ. 104 p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

Le Plan National Climat de juin 2018 reprend en partie le diagnostic établi en 2012

- silencieux. Fourth panarican Programme on Land ressource right workshop, Cape Town, 1-6. [http:// www: acts.or.ke/paplrr/docs/PAPLRRCT-Salimapaper.pdf](http://www.acts.or.ke/paplrr/docs/PAPLRRCT-Salimapaper.pdf). (05/01/04).
- Taylor, P.D., Fahrig, L. Henein, K. and Merriam,G. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68(3): 571-572.
- Terranti, S. (2003). La privatisation du foncier agricole en Algérie, plus de dix ans de débats
- Van der werf H., Petit J., 2002 Evaluation de l'impact environnemental de l'agriculture au niveau de la ferme : comparaison et analyse de 12 méthodes basées sur des indicateurs .le courrier de l'environnement de l'INRA N 46. INRA Editions , Paris .Pp 121-133
- Viaux P.,2003.Les outils de l'agriculture durable : mesurer la durabilité des exploitations . prespective agricole N°295. ARVALIS Edition , pp 18-24
- wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de Magister, ENSA (Alger). 178p.
- ZahmP. , Vilain L , Griardin P ., Mouchet C ., 2004 . La méthode .IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations Agricoles) : une méthode de diagnostic pour passer du concept de durabilité à son évaluation à partir d'indicateurs . PEER Conférence, Helsinki (Finland) . 14p .
- Ziad ,A.(2004).l'ambitieux PNDA réussi son pari.le quotidien la tribune-07 février 2005.IN : algérie -dz .com.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE.....	01
CHAPITRE I : DURABILITE AGROECOLOGIQUE : GENESE ET CONCEPTS	
INTRODUCTION.....	03
1. AGROECOLOGIE : GENESE ET EVOLUTION.....	03
2. DEVELEPPLEMENT DURABLE : GENESE ET EVOLUTION.....	04
3. CONCEPTS ET DEFINITIONS.....	06
AGRO ECOLOGIE.....	06
DURABILITE AGROECOLOGIQUE.....	07
3.3. EXPLOITATION ECOLOGIQUEMENT DURABLE.....	07
CHAPITRE II : METHODE D’EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE	
INTRODUCTION.....	08
1. SYSTEME D’ELEVAGE ET IMPACT ENVIRONNEMENTAL.....	07
2. IMPACT NEGATIF DE L’ELEVAGE SUR L’ENVIRONNEMENT.....	09
DEGRADATION DES TERRES.....	09
ÉMISSION DE GAZ A EFFETS DE SERRE.....	11
POLLUTION DE L’EAU.....	11
BIODIVERSITE.....	12
3. IMPACTS POSITIS DE L’ELEVAGE SUR L’ENVIRONNEMENT.....	13
CHAPITRE III : METHODE D’EVALUATION DE LA DURABILITE AGROECOLOGIQUE	
INTRODUCTION.....	15
1. NECESSITE DE METHODES D’EVALUATION DE LA DURABILITE.....	15
2. INDICATEURS POUR REALISER UN DIAGNOSTIC AGRI-ENVIRONNEMENTAL.....	16
2.1. DEFINITION.....	16
ROLE DES INDICATEURS DANS LA PRISE DE DECISION.....	16
3. METHODES D’EVALUATION DE LA DURABILITE AGRO-ECOLOGIQUES :	

QUELQUES EXEMPLES	17
METHODE IDEA (INDICATEUR DE DURABILITE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES)	17
ECHELLE DE DURABILITEAGRO-ECOLOGIQUE	17
METHODE ACV (ANALYSE DE CYCLE DE VIE).....	18
IDA (Indice de Durabilité De l'Agriculture)	18
METHODE RISE (RESPONSE-INDUCING SUSTAINABILITY EVALUATION).	19
3.5. METHODE DE L'ECOBILAN	19
METHODE INDIGO	19
METHODE IRENA (Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns Into Agriculture Policy).....	20
CHAPITRE IV : DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE	
INTRODUCTION.....	22
1. CONTRAINTES MAJEURS DU DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE...	22
CLIMAT.....	23
SOL	23
RESSOURCES EN EAU	23
RESSOURCES NATURELLES	24
INSTABILITE DU FONCIER.....	24
2.1. PNDA (Programme national de développement agricole).....	24
1.6. TECHNIQUES DE VULGARISATION	24
2. PROGRAMMES REALISES EN ALGERIE.....	24
PNDA (Programme national de développement agricole).....	25
PRAR (Politique De Renouveau Agricole Et Rural)	26
PLAN FILAHA 2019.....	26
PLAN NATIONAL CLIMAT 2018.....	27
CONCLUSION GENERALE	29