



N° d'ordre :

N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE UNIVERSITE**

ECHAHIDHAMMA LAKHDAR EL OUED FACULTE DES

SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques Spécialité :

Biodiversité et environnement **THEME**

Estimation du bilan de gaz à effet de serre dans l'agroécosystème saharien d'El Oued.

Présenté par :

REZZAG LOBZA AMEL

ZOUBEIDI Fatiha

Devant le jury :

Président : .

MAA Université d'El-Oued.

Promoteur : BEL MESSAOUD Rachid

MAA Université d'El-Oued.

Examineur :

MAA Université d'El-Oued.

Année universitaire : 2019/2020.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

*A mes parents .Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de
l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu
leur procure bonne santé et longue vie.*

À mon mère, M. ZOUBAIDI

À mon père, A.ZOUBAIDI

A toute ma famille, et mes amis,

FATIHA

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A mes parents .Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de

l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu

leur procure bonne santé et longue vie.

A toute ma famille, et mes amis,

AMEL

Remerciements

Nous reconnaissons éternelle et nos vifs remerciements à notre grand créateur,
«ALLAH », qui nous avons donné la santé et la volonté afin d'accomplir ce travail
et nos études.

Nous remercions infiniment à professeur encadreur **Mr belmessaoud rachid**,
pour ses prestigieux conseils et de nous avoir encouragé pendant toute la période
d'étude et bien sur l'Université echahid Hamma Lakhdar. Sans lesquelles le travail
n'aurait été accompli et le savoir acquis n'aurait jamais été possibles.

Un immense merci à tous les agriculteurs que nous avons rencontrés. et la
direction de l'agriculture et le gouvernorat de l'agriculture qui nous ont aidés à
accomplir ce travail

Enfin, nous tiens également à remercier tous mes amis tous ceux qui ont
contribués de près ou de

Loin à la bonne réalisation de ce travail

Liste de tableaux

6	Les sources des gaz d'effet de serre.....	Tableau1:
16	Les besoins du blé en phosphore et en potassium nécessaires à différents rendements objectifs.....	Tableau2
31	Une structuration d'échelle agro-écologique, de la méthode IDEA.....	Tableau3.1
32	Une structuration d'échelles socio-territoriale, de la méthode IDEA.....	Tableau3.2
32	Une structuration d'échelles économique, de la méthode IDEA.....	Tableau3.3
36	Caractéristiques générales des outils d'évaluation environnementale.....	Tableau4
49	Températures maxima, minima et moyennes mensuelles durant l'année 2019....	Tableau5
49	Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2019.	Tableau6
50	Vitesses (km/h) moyennes mensuelles des vents de la région du Souf pour l'année 2019.....	Tableau7

Liste de figures

5	Le principe de l'effet de serre en nature.....	Figure1
7	émission global des GES.....	Figure 2
8	cycle de dioxyde de carbone (CO ₂).....	Figure 3
9	cycle de Protoxyde d'azote.....	Figure 4
10	cycle Le méthane (CH ₄).....	Figure 5
34	schéma de la méthode dialecte.....	Figure 6
40	Schéma méthodologiquement de l'étude.....	Figure 7
44	Carte géographique du Souf.....	Figure 8
46	Coupe hydrogéologique du SASS.....	Figure 9
54	Emission GES par Fabrication des intrants et Matériel et bâtiment.....	Figure 10
55	Emission GES par Fermentation entérique.....	Figure 11
56	Emission GES par les déjections animales.....	Figure 12
57	Emission GES par les sols agricoles.....	Figure 13
58	les valeurs des indicateurs de la répartition des émissions GES par poste.....	Figure14
59	émissions de GES du secteur agricole en région du Souf 2020.....	Figure15
60	les valeurs des indicateurs des détails des émissions de GES.....	Figure16
61	les valeurs des indicateurs des variations annuelles du stock de carbone.....	Figure17
62	Emission GES totale.....	Figure18

Liste des abréviations

H₂O : monoxyde de dihydrogène

CO₂ : Le dioxyde de carbone

CH₄ : Le méthane

N₂O : Le protoxyde d'azote

O₃ : L'ozone

GES : Les gaz à effet de serre

CFC : Les chlorofluorocarbures

HFC : hydrofluorocarbures

PFC : les perfluorocarbures

OCDE : L'Organisation de coopération et de développement économiques

AND : L'acide désoxyribonucléique

OEPP : L'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes

PH : Le potentiel hydrogène

CEC : La capacité d'échange cationique

FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

MO : matière organique

OMS : organisation mondial de la santé

Sommaire	
	Dédicaces
	Remerciements
	Liste de tableaux .
	Liste de figures
	INTRODUCTION GENERALE
PARTIE	
	Chapitre 01 : aperçu générale du d'effet de serre
5	1. Principe de l'effet de
5	2 Origine des gaz d'effet de serre
5	Définition des
6	* Les types de gaz à effet de serre les plus importants
7	3 Bilan des émissions de GES dans le
7	Statistiques du
8	2. Cycle des GES d'origine agricole
8	* Le dioxyde de carbone (CO ₂)
9	Protoxyde d'azote (N ₂ O)
10	* Le méthane (CH ₄)
	Chapitre 02: Impact des pratiques agricoles sur
12	1. Relation entre l'environnement et pratiques agricole
12	2.Pratique agricole
12	2.1. Agriculture hors-sol
13	2.2.Biotechnologie
13	2.3.La culture sélective des plantes
14	2.4.produits Défense des cultures
14	2.5.sélection des animaux domestiques
15	Les objectifs de sélection
15	2.6.Fertilisation
16	Types de fertilisation
16	2.7.L'irrigation
17	a. Irrigation de
17	b) Irrigation par aspersion
17	c) Irrigation localisée (goutte à goutte)
17	2.8. Machinisme agricole
18	2.9. Les techniques culturales simplifiées
19	3 Impact de pratique agricole sur l'environnement
19	3.1. Risques liés à L'irrigation
19	3.2. écosystème et le machinisme agricole
20	3.3. conséquences de la Fertilisation sur l'environnement
21	3.4. effets négatifs élevage sélectif des animaux sur l'environnement
23	3.5.Risque culturales simplifiées
25	3.6.Risques liée à la culture hydroponique

	Chapitre 03: L'évaluation
27	1. Définition l'évaluation environnementale
27	2. Objet et buts de l'évaluation environnementale
27	3. Les différents types d'évaluation environnementale
28	4. Méthodes d'évaluation environnementale
PARTIE	
38	Chapitre I : Méthodologie et cadre d'étude
38	1. Les objectifs du travail
38	2. Méthodologie de l'étude
40	3. Choix de la région d'étude
40	4. Choix de l'échantillon
40	5. Les enquêtes
41	6. Analyse Des
41	1.3. Description brève de la méthode
42	2. cadre d'étude.
42	1. Situation géographique
	Chapitre 2 : Résultats et Discussion
53	1. Analyse des résultats du bilan des gaz à effet de serre
53	1.1. Analyse des résultats de la Répartition des émissions GES par poste
53	1.1.1. Analyse des résultats de la Fabrication des intrants et Matériel et
54	1.1.2. Analyse des résultats de la Fermentation
55	1.1.3. Analyse des résultats de la Gestion des déjections
56	1.1.4. Analyse des résultats de sols
58	1.2. Analyse des résultats de la Répartition des émissions par
59	1.3. Analyse des résultats des détails des émissions de
60	1.4. Analyse des résultats des variations annuelles du stock de
61	1.5. Analyse des résultats des émissions totales de
64	Conclusion
66	Référence bibliographie
70	Annexes.....



*INTRODUCTION
GENERALE*

Introduction générale

L'agriculture mondiale nourrit plus de 7 milliards de personnes, mais elle est également une cause majeure de multiples types de dégradation de l'environnement. Les activités agricoles émettent entre 25% et 33% des gaz à effet de serre (**Steinfeld et al 2006, Edenhofer et al 2014, Tubiello et al 2014**)

L'agriculture est un secteur dont les différentes activités contribuent à émettre trois principaux gaz à effet de serre : le protoxyde d'azote, le méthane et le dioxyde de carbone. Dans le même temps, l'agriculture est la première activité à subir les impacts des modifications du climat déjà amorcées. (**Vandaele, 2010**).

L'empreinte environnementale de la production agricole peut varier considérablement à la fois entre les pays et à l'intérieur d'un pays en fonction des conditions régionales et des pratiques agricoles. (**Pryor et al, 2017**).

En fait, le poids de l'agriculture dans les émissions de chaque pays dépend de l'importance du secteur agricole relativement aux autres activités économiques, de la répartition des productions végétales et animales et des modes de production. (**ADEME, 2011**)

En Algérie, l'évaluation de l'émission des gaz à effet de serre issue des pratiques agricoles au niveau de l'agroécosystème n'a fait l'objet d'aucune recherche.

Dans une logique de l'Agriculture Durable, la dimension écologique est un élément central de la pérennité de l'agroécosystème qui fait une partie prenante de l'écosystème d'où l'extrême nécessité de l'évaluer dans cette dimension .

Quant au contexte saharien, notamment du Souf, par l'événement du nouvel essor de cette agriculture de mise en valeur, une intensification accrue des pratiques agricoles a été constatée. D'où une préoccupation devient urgente et déterministe pour mesurer et évaluer la pression de ces pratiques intensives sur l'agroenvironnement saharien. dont les gaz à effet de serre en sont une conséquence certaine..

Contrairement aux émissions de CO₂ d'origine fossile, dont la mesure est relativement simple, la quantification des autres émissions de gaz à effet de serre agricoles est difficile car elles résultent d'une série de processus physico-chimiques. Les inventaires d'émissions sont

porteurs de fortes incertitudes liées à la fois aux méthodes et données utilisées et aux difficultés pour évaluer avec précision les émissions des systèmes naturels complexes. **(Vandaele, 2010).**

Ce travail vise à estimer le bilan des gaz à effet de serre dans l'agroécosystème saharien d'El Oued à l'aide d'une méthode experte et multicritère, la méthode DIALECTE développée par Solagro..

Des éléments bibliographiques seront tout d'abord apportés dans une première partie pour faire le point sur les produits phytosanitaires et leurs impacts sur l'environnement. Puis, dans une deuxième partie, nous aborderons la méthodologie mise en œuvre et la présentation du cadre d'étude. Ensuite, l'identification et une analyse des exploitations agricoles maraichères de culture de champs de la zone d'étude permettront d'en décrire le fonctionnement et de procéder à la prédiction de risque de leurs pratiques phytosanitaires sur l'environnement. Enfin, dans la conclusion générale, nous présenterons les points essentiels du travail et nous proposerons quelques perspectives pour les travaux ultérieurs.

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE 1 :

APERÇU GÉNÉRAL DU L'EFFET DE SERRE



1



1. Principe de l'effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet de maintenir, à la surface de la terre, une température positive moyenne compatible avec le développement de la vie. Le soleil rayonne de l'énergie solaire sur la terre. La majeure partie de cette énergie (45%) est renvoyée dans l'espace. Les gaz à effet de serre de l'atmosphère contribuent au réchauffement global par absorption et réflexion de l'énergie atmosphérique et solaire. Si les gaz à effet de serre n'existaient pas, les températures sur terre seraient inférieure à - 18 degrés. A l'état naturel, la vapeur d'eau (H₂O) est le gaz à effet de serre le plus présent dans l'atmosphère. On trouve aussi le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et l'ozone troposphérique (O₃) figure (01).

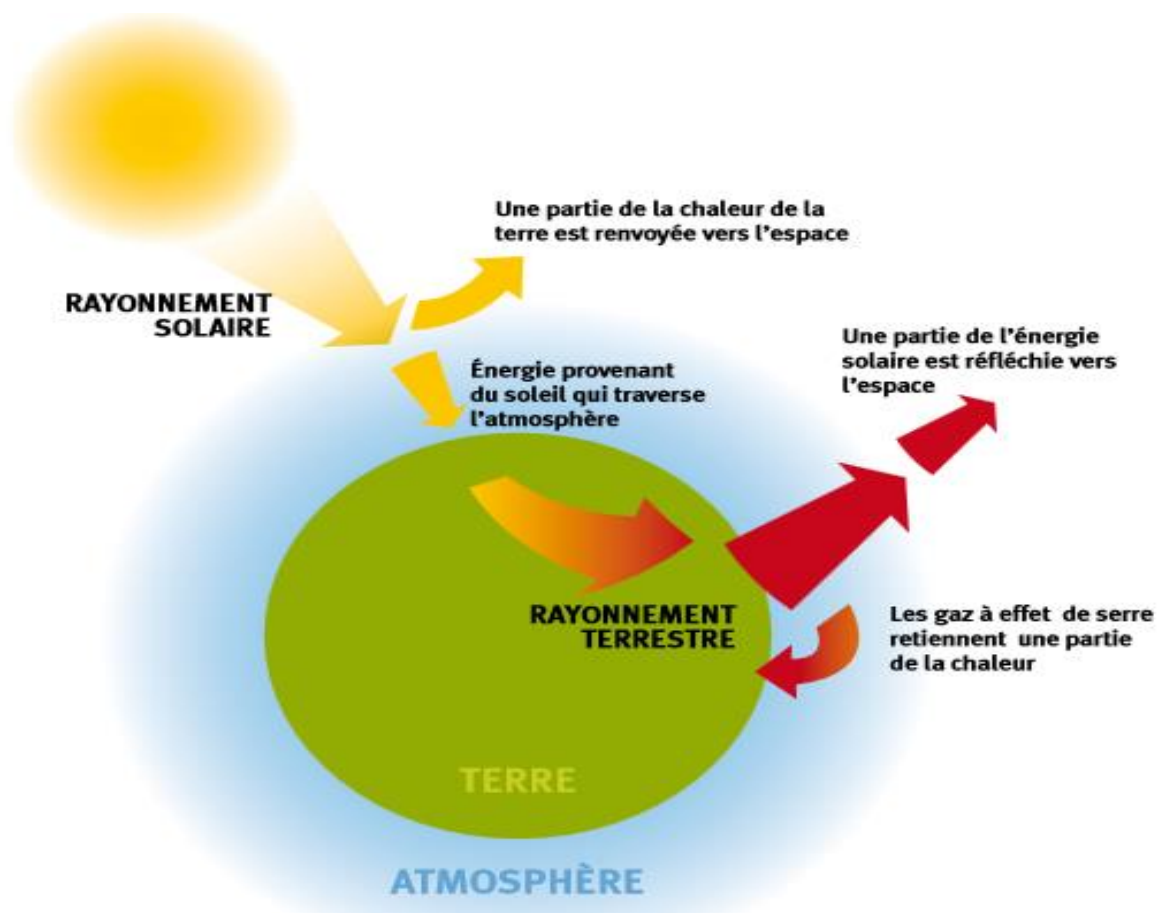


Figure 01 : le principe de l'effet de serre nature

2. Origine des gaz d'effet de serre :

+ Définition des GES :

Les gaz à effet de serre sont définis comme des composés chimiques qui existent dans l'atmosphère de la planète, permettant au rayonnement solaire avec de courtes longueurs d'onde comprenant la lumière visible et le rayonnement ultraviolet d'atteindre la surface de la Terre sans aucun obstacle, tout en absorbant l'énergie du rayonnement à longue longueur

d'onde, c'est-à-dire le rayonnement infrarouge, et en empêchant son retour. Dans l'espace et les enfermant dans la basse atmosphère, où ces gaz sont produits à partir de sources naturelles ainsi que de diverses activités humaines et industrielles (www.ncdc.noaa.gov.)

✚ Les types de gaz à effet de serre les plus importants :

La vapeur d'eau, le méthane, le dioxyde de carbone et le protoxyde d'azote sont les principaux gaz à effet de serre (GES) (tableau 01) qui contribuent à piéger l'énergie renvoyée, augmentant la température moyenne de la Terre. Les gaz à structure polyatomique (au moins 3 atomes) retiennent le rayonnement infrarouge au contraire des molécules diatomiques (99 % de l'atmosphère) qui possèdent une structure simple (REBETEZ , 2011) .

Tableau 01 : les sources des gaz d'effet de serre

Gaz à effet de Serre	Source naturelle	Source humaine
La vapeur d'eau (H₂O)	Evaporation de l'eau surtout au-dessus des océans	Centrales électriques – Irrigation
Le dioxyde de carbone (CO₂)	Respiration des êtres vivants – Feux de forêt - Volcans...	Utilisation massive d'énergies fossiles pour les transports, les bâtiments et l'agriculture Déforestation
Le méthane (CH₄)	Digestion des herbivores – Décomposition des végétaux- Volcans	Intensification des élevages (bovin) et des cultures (riz) - Décharge d'ordures
Le protoxyde d'azote (N₂O)	Marécages	Utilisation d'engrais azotés
Ozone de basse atmosphère (O₃)	Foudre	Industrie - Circulation automobile
Les gaz fluorés (CFC, HFC, PFC)	N'existent pas dans la nature	Gaz des bombes aérosols et des climatiseurs

3. Bilan des émissions de GES dans le monde :

Statistiques du GIEC

Induites par les activités humaines, les émissions anthropiques directes de gaz à effet de serre proviennent principalement, selon le cinquième rapport d'évaluation du GIEC publié en 2014, des secteurs économiques suivants (**FLETCHER, 2018**) :

- ✓ énergie (production d'électricité et de chauffage fournis par les centrales électriques à combustibles fossiles) : 35 %
- ✓ agriculture (minéralisation du sol, production de méthane due à la riziculture et à la fermentation entérique des ruminants) et exploitation forestière (déforestation, incendies volontaires de forêt et brûlis de cultures) : 24 %
- ✓ industrie (industrie lourde et manufacturière) : 21 %
- ✓ transports (marchandises, personnes) : 14 %
- ✓ bâtiment (construction, entretien, électricité et chauffage des bâtiments résidentiels et non résidentiels) : 6 %

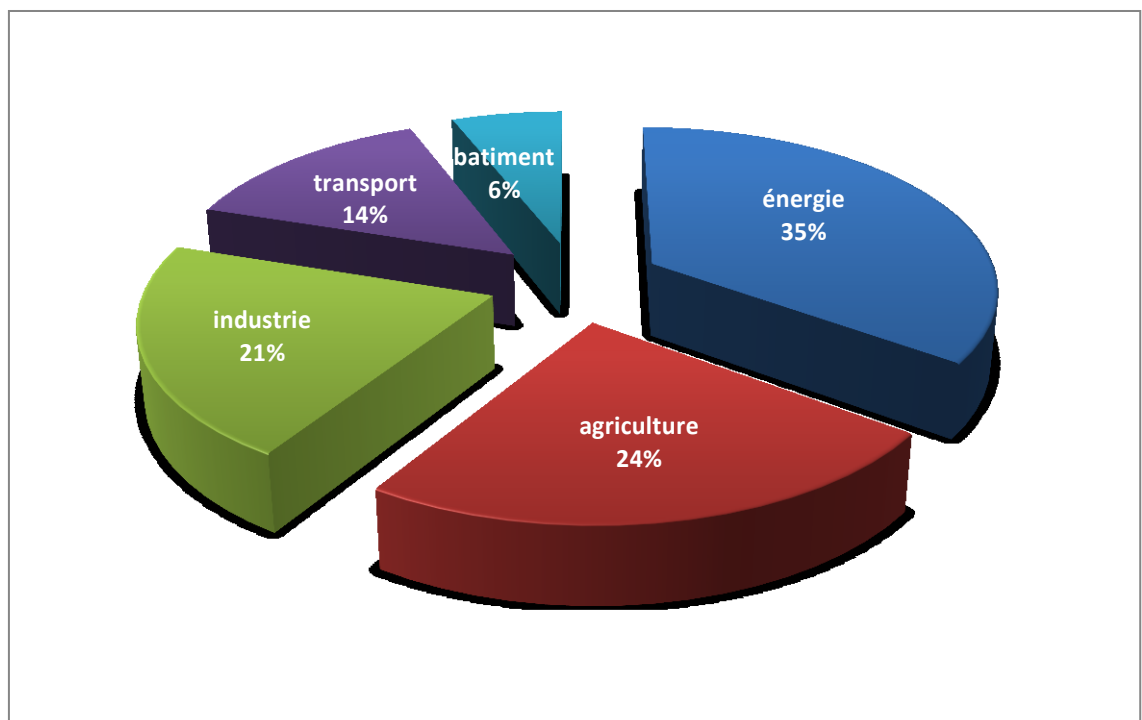
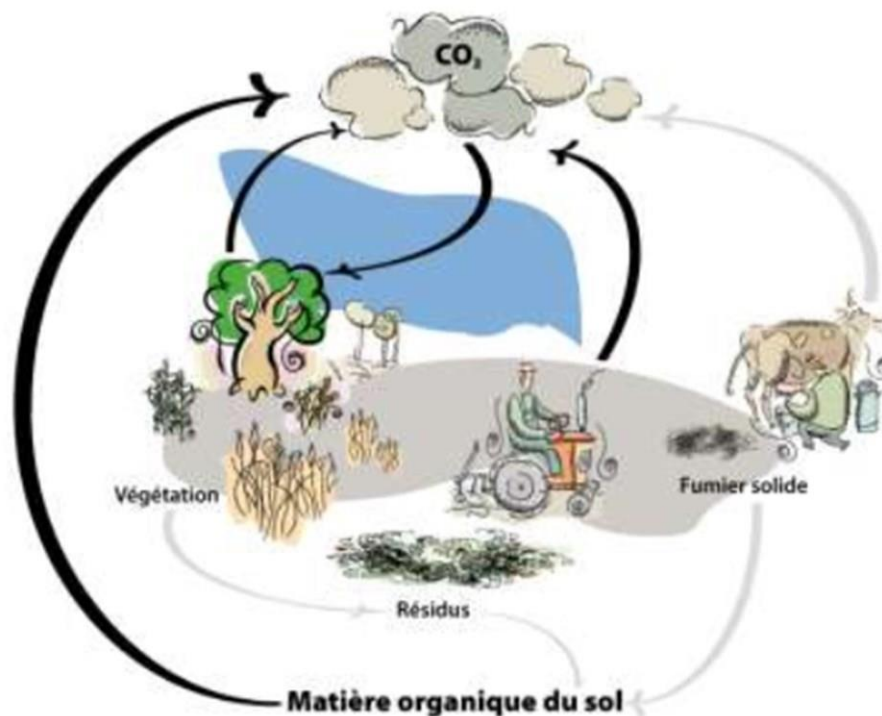


Figure 02 : émission global des GES.

4. Cycle des GES d'origine agricole :

✚ Le dioxyde de carbone (CO₂) :

Le dioxyde de carbone (CO₂) contient du carbone (C). Ce carbone prend différentes formes et circule entre les organismes vivants, la matière organique du sol, les océans, les gisements de combustibles fossiles et l'atmosphère (figure 03). La transformation du carbone en CO₂ se fait très rapidement dans le cas de la combustion des énergies fossiles. À l'inverse, l'accumulation de carbone sous forme de gisements de combustibles fossiles, à partir de la matière organique créée par la photosynthèse, s'étale sur des millions d'années. Ainsi, brûler des combustibles fossiles est rapide, mais les recréer sur une échelle de temps perceptible par l'être humain est pratiquement impossible. Les principales sources agricoles de CO₂ sont l'utilisation des combustibles fossiles, la respiration des plantes et des animaux, et la décomposition de la matière organique du sol par les micro-organismes (SCHMIDELY, DORE, RECHAUCHERE, 2008).

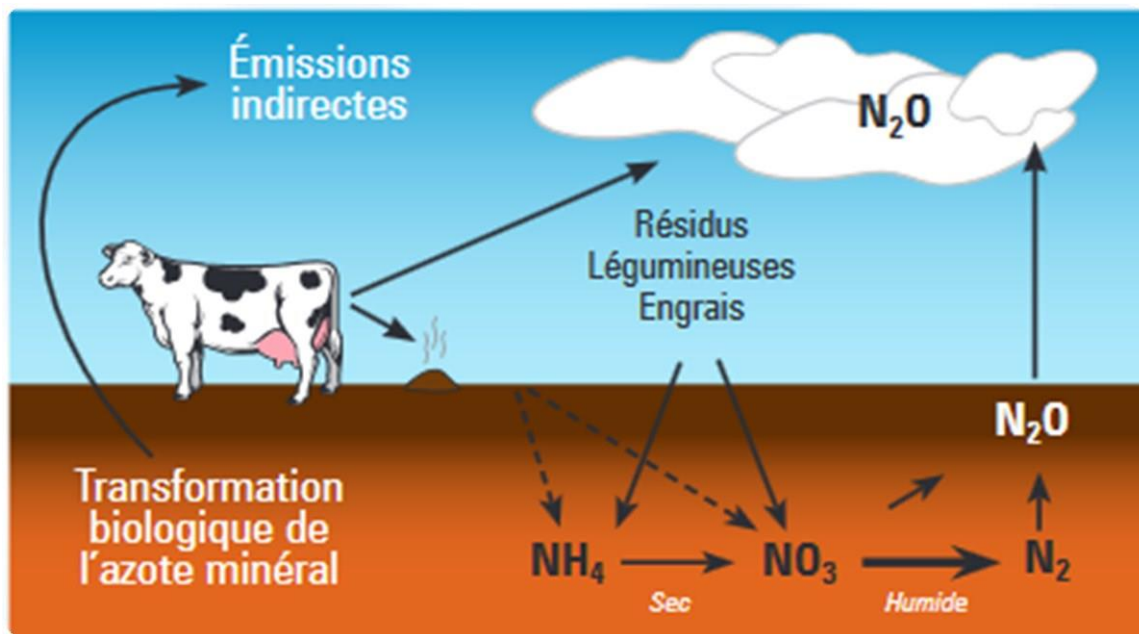


Source : nature Québec

Figure 03 : cycle de dioxyde de carbone (CO₂)

✚ Protoxyde d'azote (N₂O) :

Le protoxyde d'azote (N₂O) est un composant du cycle de l'azote(N). Dans le secteur agricole, l'azote est présent dans le sol et les plantes. C'est dans l'atmosphère que l'on retrouve les plus grandes quantités d'azote, principalement sous sa forme gazeuse, le N₂, cette molécule n'étant pas un GES. Les micro-organismes réalisant la nitrification et la dénitrification de l'azote dans les sols et les fumiers sont responsables des émissions de N₂O en milieu agricole (figure ci-contre). Ces émissions sont stimulées par l'épandage d'engrais minéraux azotés et d'engrais organiques, et par l'excès d'azote minéral provenant des engrais organiques et de synthèse dans un milieu faible en oxygène, tel que les sols compacts et mal drainés (figure 04) .

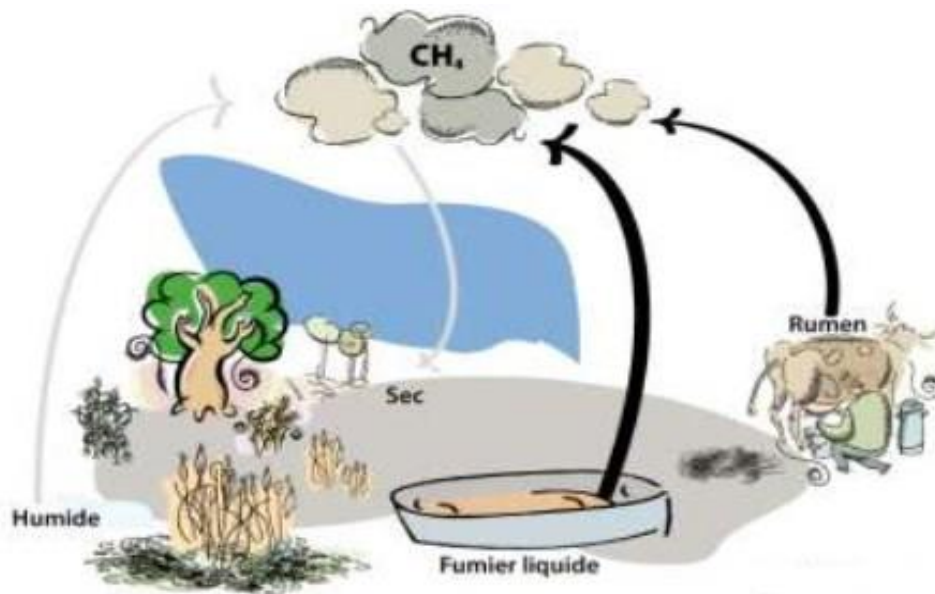


Source :

Figure 04 : cycle de Protoxyde d'azote

✚ Le méthane (CH₄) :

Le secteur agricole est l'un des principaux responsables des émissions de méthane (CH₄) sur la planète. Ce CH₄ provient de la dégradation de la matière végétale par des bactéries méthanogènes, dans un milieu pauvre en oxygène (figure ci-contre). Les sources majeures d'émissions de CH₄ en milieu agricole sont les fumiers gérés de façon liquide, la digestion des ruminants, ainsi que les sols humides, compacts et mal drainés, propices à l'émission de CH₄.



Source :

Figure 05 : cycle Le méthane (CH₄)

CHAPITRE 2 :

*IMPACT DES PRATIQUES
AGRICOLES SUR
L'ENVIRONNEMENT*



2



1. Relation entre l'environnement et pratiques agricole :

Le développement et l'intensification des activités agricoles ont été accompagnés de changements divers dans les pratiques agricoles, tels que l'utilisation accrue de fertilisants et de pesticides, l'accroissement des superficies en cultures annuelles au détriment des cultures fourragères, ainsi que l'augmentation des superficies labourées. Ces changements se sont notamment traduits par l'amplification des problèmes d'érosion des sols et, par le fait même, la détérioration de la qualité de l'eau et des écosystèmes, Elle conduit également à l'érosion des sols agricoles et à l'élimination des particules les plus fertiles, ce qui se traduit notamment par une baisse des rendements des cultures et des pertes financières pour l'agriculteur. De plus, les sédiments érodés contiennent des nutriments et des pesticides qui peuvent contaminer les eaux de surface. Les engrais et les pesticides peuvent également contaminer les eaux souterraines s'ils sont utilisés de manière excessive ou mal gérés (**CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC, 2012**).

2. Pratique agricole :

Les pratiques culturales peuvent se définir comme l'ensemble des techniques utilisées par les cultivateurs lors de l'exploitation d'une parcelle pour l'amélioration de leur condition de vie. Ces pratiques peuvent être à effets bénéfiques et souhaitables sur les éléments de l'environnement, elles peuvent présenter des difficultés de réalisation à court terme et à grande échelle. Les pratiques culturales peuvent avoir des effets nuisibles et indésirables, à éviter ou à compenser, sur les éléments de l'environnement. Cependant, elles peuvent avoir un effet souhaitable à court terme ou localement, mais à long terme et à grande échelle, l'effet est nuisible sur les éléments de l'environnement (**Anonyme, 1996**).

2.1. Agriculture hors-sol :

Elle est la culture de plantes réalisée sur un substrat neutre et inerte (de type sable, pouzzolane, billes d'argile, laine de roche etc.). Ce substrat est régulièrement irrigué d'un courant de solution qui apporte des sels minéraux et des nutriments essentiels à la plante. La culture hydroponique est très présente en horticulture et dans la culture forcée de certains légumes sous serre. Elle permet d'accélérer le processus de maturation des fruits grâce à un rythme nycthéral plus rapide et permet plusieurs récoltes par an. L'état sanitaire de ces cultures est contrôlé par des pesticides ou produits phytosanitaires (**ROSS, 2017**).

2.2. Biotechnologie :

L'[OCDE](#) définit la biotechnologie comme « l'application de la science et de la technologie à des organismes vivants, de même qu'à ses composantes, produits et modélisations, pour modifier des matériaux vivants ou non-vivants aux fins de la production de connaissances, de biens et de services » ([OCDE, 2004](#)) . La biotechnologie agricole est un ensemble de techniques scientifiques qui permettent d'améliorer les plantes, les animaux et les microorganismes. Grâce à leur compréhension de l'ADN, les scientifiques ont élaboré des solutions permettant d'augmenter la productivité agricole. En identifiant tout d'abord les gènes qui confèrent un avantage à certaines cultures, puis en travaillant sur ces caractères de façon extrêmement précise, la biotechnologie accroît la capacité des phytogénéticiens d'améliorer les cultures et le bétail. Elle ouvre la porte à des améliorations qui seraient impossibles en utilisant seulement le croisement traditionnel d'espèces apparentées ([ABSP, 2004](#)) .

2.3. La culture sélective des plantes :

Bien que la sélection végétale moderne soit considérée comme une discipline issue de la science de la génétique et repose principalement encore sur la sélection comme outil principal, c'est un sujet complexe, impliquant l'utilisation de nombreuses sciences modernes interdisciplinaires et les technologies. La sélection végétale est une pratique passionnante, mais traditionnellement pas facile et prend du temps et tâche coûteuse. Développements révolutionnaires en biologie moléculaire végétale par décodage du génome complet de plusieurs espèces végétales au 21e siècle élargi encore nos connaissances et notre compréhension des plantes importantes pour l'agriculture traits. Couplage de ces réalisations «omiques» d'usine avec les avancées de l'informatique et l'informatique ainsi que la robotique de laboratoire, ont en outre abouti à des évolution de la sélection végétale moderne, enrichissant les pratiques de sélection traditionnelles avec des outils et des approches d'élevage précis, rapides, efficaces et rentables. Celles-ci comprennent les technologies de marqueurs moléculaires, la sélection assistée par marqueurs, le génie génétique, la sélection génomique, la modélisation et la sélection virtuelle, qui conduisent à de grandes avancées sur la sélection des cultures agricoles ([ABDURAKHMONOV, 2012](#)).

Le but de la sélection végétale est de changer l'hérédité de la plante de manière à améliorer ses performances. L'amélioration des performances de l'usine peut se manifester de plusieurs

manières. L'amélioration du rendement et de la qualité sont généralement les principaux objectifs de la sélection, que le produit récolté soit des graines, du fourrage, des fibres, des fruits, des tubercules, des fleurs ou d'autres parties de plantes. L'amélioration de la santé de la plante par la sélection pour la résistance aux maladies ou aux insectes augmente le rendement et la qualité du produit et est une pratique écologiquement rationnelle car moins de produits chimiques protecteurs seront utilisés dans la culture des plantes résistantes. Les plantes peuvent être adaptées à une plus large gamme de zones de production en se reproduisant pour une tolérance accrue à la sécheresse, aux températures extrêmes, à la salinité ou à d'autres risques environnementaux négatifs pour la production (POEHLMAN , SLEPER, 1995).

2.4. produits Défense des cultures :

Les produits phytosanitaires sont des substances, ou des mélanges, de nature chimique ou biologique, ou des préparations formulées de microorganismes (champignons, virus, bactéries, protozoaires ou toute autre entité biotique microscopique autorépliquante), qui sont utilisés en agriculture, en horticulture, en sylviculture, dans les jardins et les zones d'agrément, sur les produits végétaux stockés et les zones non cultivées, et sont destinés à (EPPO, 2004) :

- Protéger les végétaux ou les produits végétaux, par la destruction la répulsion ou la limitation de la croissance des organismes nuisibles
- Détruire ou limiter la croissance des adventices ou des plantes indésirables
- Réguler ou modifier la croissance des végétaux (autres que les éléments nutritifs).

2.5. sélection des animaux domestiques :

L'élevage sélectif signifie différentes choses pour différentes personnes. En général, nous pouvons définir l'élevage sélectif: l'accouplement directionnel des animaux parents afin d'obtenir une progéniture qui satisfait les souhaits ou les objectifs de reproduction de l'éleveur, et chaque éleveur a généralement son propre ensemble d'objectifs d'élevage préférés. Dans de nombreux cas, les choix des sélectionneurs sont déterminés dans une certaine mesure par les préférences individuelles ou l'imagination. Chaque éleveur ou organisation d'élevage a sa propre perspective sur les animaux et sa propre vision de la façon d'atteindre des objectifs d'élevage spécifiques. L'objectif des producteurs laitiers, par exemple, est d'avoir un troupeau qui produit le lait à la ration maximale de la manière la plus efficace. Cependant, l'efficacité

dépend des conditions spécifiques de chaque ferme. Ainsi, un rendement élevé ou faible par vache dépend de variables telles que le lait par hectare (NAUTA, BAARS, 2001).

Il y a des aspects très importants à considérer dans sélection des animaux :

Il est clair pour le succès de l'élevage sélectif qu'il est essentiel que le caractère (comme la vitesse de course, la production de lait ou la couleur du pelage) sélectionné soit héréditaire et que les animaux aient des antécédents génétiques différents pour que la sélection soit possible. Par les humains et décider quels animaux sont autorisés à s'accoupler et à produire des individus de la prochaine génération. Ainsi, l'élevage fonctionne au niveau de la population, pas automatiquement au niveau individuel, et le succès de l'élevage peut être mesuré comme le résultat cumulatif de plusieurs générations de sélection. Les décisions d'élevage sont prises en pensant à l'avenir (ARENDONK,2014).

Les objectifs de sélection :

L'élevage comprend l'élevage sélectif d'animaux de compagnie dans l'intention d'améliorer les traits souhaitables (et hérités) de la prochaine génération (ARENDONK,2014).

2.6. Fertilisation :

apports exogènes d'éléments nutritifs pour les plantes, sous forme de matières minérales ou organiques. Elle vient en COMPLEMENT des ressources disponibles dans le sol, pour assurer un objectif de production. Elle modifie les caractéristiques et le fonctionnement des sols. Renvoie à des caractéristiques variées des sols (LECOMPTE, GOILLON, 2015) :

- Physique : volume, structure, texture, porosité, conductivités hydraulique et thermique, ...
- Chimique : minéraux, matières organiques, pH, état d'oxydation, CEC...
- Biologique : microfaune, macrofaune, microorganismes, biodiversité fonctionnelle, ..

- Principe de la fertilisation On distingue deux types de fertilisation qui sont utilisés aussi bien pour du jardinage que pour l'agriculture (CARLEN, al, 2017) :

- **les engrais** : ils apportent des nutriments dans le sol .
- **les amendements organiques** : ils améliorent la structure physique du sol .

✚ Types de fertilisation :

- Fertilisation azotée Le blé dur est relativement exigeant en azote, mais il faut cependant se méfier des risques possibles de verse. Le blé dur a besoin de la plus grande part de ses besoins en azote pendant la phase tallage-remplissage du grain. Les besoins en azote à l'automne ont beaucoup moins d'importance puisque la croissance du blé est modeste. La quantité nécessaire peut provenir des réserves d'azote du sol ou d'un engrais de fond. Les faibles températures hivernales ont une bien plus grande influence sur la croissance du blé que tout manque d'azote (MOUGHLI, 2000).
- Fertilisation phospho-potassium Sachant qu'il faut 1,7 Kg de P et 2,2Kg de K pour produire un quintal de blé, les besoins de la culture dépendent du rendement objectif. Or, ce dernier varie essentiellement en fonction des disponibilités en eau (Tableau02) (MOUGHLI, 2000).

Tableau02 : Les besoins du blé en phosphore et en potassium nécessaires à différents rendements objectifs (MOUGHLI, 2000).

Zone agro climatique	Peuplement pied à la sortie de l'hiver	Rendement grain objectif (qx /ha)	N	P	K
Semi-aride	200	24	84	31	53
Bour favorable	250	40	140	68	88
Irrigation d'appoint	300	60	210	102	132
Irrigué	400	80	280	136	176

2.7. L'irrigation :

L'irrigation est une opération humaine qui consiste à amener de l'eau complémentaire à des cultures en cas de manque ou d'insuffisance d'eau, dans des régions arides ou au climat très sec, pour des cultures qui demandent plus d'eau qu'elles ne peuvent en trouver sur place. Il existe actuellement plusieurs méthodes d'irrigation pour compléter les besoins en eau des cultures. Chaque méthode présente en même temps des avantages et des inconvénients, qui

doivent être pris en considération lors de la sélection de la méthode qui s'adapte le mieux aux cultures et aux conditions locales (MUÑOZ G, 2014) .

Techniques d'irrigations pratiquées dans le monde , Selon le caractère de l'exécution de l'arrosage, on distingue: Techniques d'irrigations pratiquées dans le monde , Selon le caractère de l'exécution de l'arrosage, on distingue: Techniques d'irrigations pratiquées dans le monde , Selon le caractère de l'exécution de l'arrosage, on distingue:

a) Irrigation de surface (par gravité) : on distingue (BAUDEQUIN D, 1990)

- ✓ **Irrigation par submersion ou inondation** :Consiste à submerger une surface du sol aménagé en bassin et à y laisser la totalité de l'eau «s'infiltrer tout en stagnant».Les cultures qui s'adaptent sont: le riz et certaines plantes aquatiques.
- ✓ **Irrigation par infiltration** : C'est le système le plus utilisé en Algérie, dans ce cas l'eau ne ruisselle pas, elle stagne en s'infiltrant latéralement afin d'humecter la surface qui se trouve entre deux sillons.
- ✓ **Irrigation par ruissèlement (rigoles)** Le terrain à irriguer est aménagé de planches ou de billons parallèles séparés les uns des autres par des sillons Ces derniers sont alimentés à partir d'une rigole de répartition, Les plantes sont semées ou plantées sur les planches ou sur les billons .

b) Irrigation par aspersion :

L'irrigation par aspersion est une technique relativement récente qui consiste à reproduire sur le sol le phénomène naturel de la pluie, avec toutefois le contrôle de l'intensité et de la hauteur de l'averse (CLEMENTM, 2007) .

c) Irrigation localisée (goutte à goutte) :

C'est une technique qui consiste à ramener l'eau sous forme de goutte, de jet, de micro jet, à des endroits et des profondeurs bien précis (MESSAHEL M, 1988) .
Ce système permet une économie relativement élevée par fois jusqu'à 50 % de l'irrigation traditionnelle .Toutes les cultures peuvent être irriguées par un système localisé .

2.8. Machinisme agricole :

La FAO définit la mécanisation comme «l'application d'outils, d'instruments et de machines pour réaliser la production agricole» (CLARKE, 1997). Ceux-ci peuvent tous être actionnés manuellement, par un animal ou un moteur (combustible fossile ou électrique).

Essentiellement, la mécanisation agricole représente un changement technologique par l'adoption de sources d'énergie non humaines pour entreprendre des opérations agricoles. Les opérations agricoles mécanisées peuvent être regroupées en fonctions intensives de puissance et de contrôle. La mécanisation des opérations agricoles à forte intensité énergétique, telles que la préparation du sol, le battage, le broyage et le broyage, se caractérise par des sources d'énergie non humaines destinées à remplacer les sources humaines et animales nécessaires aux opérations. D'autre part, les opérations intensives de contrôle mécanisé, telles que la plantation, le désherbage, le vannage, la récolte des fruits, nécessitent un plus grand jugement humain et un apport mental en plus de l'énergie (PINGALI ET, AL, 2007). La récolte des céréales peut être considérée à la fois comme une opération à forte intensité de puissance et de contrôle (BINSWANGER, 1986, PINGALI, 2007). Certaines publications séparent également les opérations stationnaires, telles que le broyage, le levage de l'eau et le battage, des opérations mobiles, qui comprennent le labour, le désherbage et la récolte (RIJK, 1999). Les distinctions entre les opérations intensives de puissance et de contrôle, et les opérations stationnaires et mobiles, sont importantes pour comprendre la demande de mécanisation. Comme indiqué dans les sections suivantes, les opérations mécanisées ont souvent certains modèles séquentiels. L'irrigation et le transport motorisés sont deux activités parfois incluses dans la mécanisation (DIAO, AL, 2016).

2.9. Les techniques culturales simplifiées (TCS) :

TCS forment une partie des techniques culturales sans labour (TCSL), l'autre étant le semis direct. Les TCS regroupent l'ensemble des itinéraires techniques de travail du sol sans retournement de ce dernier. Elles incluent aussi bien une opération de pseudo-labour ou un travail superficiel, qu'une implantation en strip-till. Les TCS font partie des techniques de l'agriculture de conservation des sols. Elles ont été développées suite au phénomène du « dust-bowl » aux Etats-Unis et en Amérique Latine dans les années 1930, pour prévenir l'érosion éolienne en laissant des débris végétaux en surface pour protéger les sols (WACKER, 2007)

Les objectifs des TCS au niveau agronomique, sont (WACKER, 2007) :

- D'augmenter le taux de matière organique (MO) du sol sur les horizons de surface car la minéralisation de la MO est ralentie par rapport au labour.

- *De facto* d'améliorer la stabilité structurale pour limiter l'érosion du sol et réduire la battance.
- De perturber le moins possible la biodiversité du sol, comme l'activité des vers de terre et favoriser ainsi les services écosystémiques .

3. Impact de pratique agricole sur l'environnement :

Après Olivier de Sardan (1995), «le savoir règle les pratiques». La mise en pratique par les paysans procède d'une action réfléchie. Les paysans évaluent la situation et ce qu'il conviendrait de faire en mobilisant un ensemble de connaissances (savoirs techniques locaux sur les sols, les fumures organiques, les engrais minéraux, la végétation, le climat, l'eau, les champs,...)et parfois même les connaissances d'autrui. Il s'agit du domaine des savoirs techniques locaux, déterminants des pratiques. Les paysans construisent alors des stratégies qui se traduiront par la mise en pratique. Il s'agit du système de décision. A partir de l'ensemble des règles de décisions associées à leurs savoirs, de leurs objectifs et de leurs contraintes, ils décident de la mise en pratique. Enfin, les pratiques engendrent des effets et des conséquences sur le milieu.

3.1. Risques liés à L'irrigation :

Cette technique permet un accroissement des surfaces dans les zones arides et une culture hors saison dans les zones humides. Elle peut rendre les plantes vigoureuses et résistantes aux maladies et aux ravageurs. Mais le plus souvent en favorisant la dispersion des organes de propagation des agents pathogènes et en agissant sur l'humidité et la température, l'irrigation accroît le développement des épidémies. Ainsi l'irrigation à la raie ou par aspersion favorise l'émission, le transport et la germination de germes d'*Alternaria solanisur* pomme de terre ou tomate. L'irrigation, en permettant la double culture du riz au Sahel, a aussi favorisé le développement de mauvaises herbes et de repousses du riz qui peuvent constituer des réservoirs d'inoculum. Le cas le plus édifiant est celui du virus de la panachure jaune causée par le " Rice yellow mottle virus " qui est très peu fréquent sur le riz pluvial et qui a colonisé tous les périmètres irrigués de l'Afrique de l'Ouest (NOËL SALOMON, 2006).

3.2. écosystème et le machinisme agricole :

Avec l'extension de la mécanisation, les surfaces agricoles et les voies de communication notamment sont de plus en plus adaptées aux machines et engins agricoles. Pour pouvoir utiliser les tracteurs et les machines automotrices, telles que les moissonneuses-batteuses,

mais même déjà pour employer la traction animale, il faut de grandes surfaces, si possible débarassées de tout obstacle tels que pierres, arbres, souches d'arbres, etc (**UNEP, 1986**).

Les cultures associées, c'est-à-dire la culture simultanée de plusieurs espèces végétales dans un même champ, sont difficilement mécanisables, c'est pourquoi les monocultures prédominent. Après la préparation du sol, la couche superficielle est laissée sans protection pendant plusieurs semaines et est ainsi exposée à l'érosion éolienne et hydrique. Le semis à la volée est remplacé par le semis en lignes ; lorsque les lignes suivent l'axe de la plus grande pente, ceci favorise l'érosion hydrique. Les chemins et les ponts, tout comme les canaux d'irrigation et de drainage, sont très souvent construits pour répondre aux exigences des machines agricoles. Des zones de grande valeur écologique, telles que les forêts, les haies, les jachères sont de plus en plus souvent sacrifiées. Au niveau régional, la mécanisation peut entraîner une diminution et une modification des espèces de la flore et de la faune, une réduction de la diversité écologique. Dans les régions ainsi cultivées, l'absence de brise-vent favorise l'érosion éolienne (**UNEP, 1986**).

3.3. conséquences de la Fertilisation sur l'environnement :

Pour favoriser la qualité et la croissance de sa récolte un agriculteur est aujourd'hui obligé d'utiliser des engrais. Le plus souvent, (sauf pour l'agriculture bio), les engrais utilisés sont les engrais minéraux car leurs prix sont moins élevés que les autres types d'engrais .De plus, ils augmentent le rendement par hectare, beaucoup plus que tout autre engrais. Leur teneur en azote, nitrate et potasse étant très élevé, ils peuvent donc nourrir les plantes jusqu'à leur capacité d'absorption maximum.. La plante absorbe 89% des nutriments nécessaires à sa croissance, mais les 11% restants n'atteignent pas la plante et ont des effets destructeurs sur le biotope (**RAI ET AL, 2016**).

→ Dépendance des sols :

Les éléments qui ne sont pas absorbés sont néfastes à tout l'écosystème entourant la plante, réduisant la quantité de micro-organismes (bactéries, champignons...) dans le sol, qui sont essentiels à la croissance de la plante. Cette destruction entraîne alors une dépendance aux engrais : plus le sol est pauvre en matière organique, plus les cultures ont besoin d'apports externes (**RAI ET AL, 2016**).

→ Stérilisation des sols :

Couplé à un mauvais drainage, l'emploi intensif d'engrais risque la salinisation des zones trop arrosées, provoquant ainsi la stérilisation des sols et leur désertification (**RAI ET AL, 2016**).

→ La couche d'ozone :

La couche d'ozone est aussi affectée par ce problème, car les phénomènes de dénitrification et de volatilisation de l'ammoniac contenu dans les engrais azotés génèrent des gaz à effet de serre environ 150 fois plus actifs que le CO₂. Viennent ensuite les engrais de synthèse qui seraient irrémédiablement convertis en N₂O, causant une attaque importante de la couche d'ozone (**RAI ET AL, 2016**).

→ Les nappes phréatiques :

Les nappes phréatiques, qui sont situées seulement à une centaine de mètres de profondeur, sont les principales réserves d'eau que nous consommons. Elles sont alimentées par l'eau de pluie qui s'infiltre dans le sol. L'eau de pluie emporte avec elle des particules de terre de sels minéraux, d'engrais ou de produits chimiques répandus sur le sol. Ainsi lorsque les terres agricoles sont saturées en engrais, l'eau emporte donc les NKP (azote, potassium et phosphate), qui polluent donc ces réserves en eau, la rendant impropre à la consommation. Les fleuves et rivières, étant alimentés par les nappes phréatiques, peuvent aussi être pollués. Les nitrates et les phosphates provoquent la prolifération des végétaux aquatiques. Lorsque ceux-ci meurent, leur décomposition consomme le dioxygène contenu dans l'eau, entraînant la mort de la plupart des animaux: c'est le phénomène d'eutrophisation. Cette pollution touche au final plusieurs écosystèmes : les mers, les océans, les fleuves, les forêts (**RAI ET AL, 2016**).

3.4. effets négatifs élevage sélectif des animaux sur l'environnement :**→ Dégradation des terres :**

On estime qu'un peu plus du quart (26%) des terres qui sont hors de l'eau sont utilisées pour le pâturage des animaux afin qu'ils puissent se promener et manger en plein air. C'est un chiffre énorme, mais ce n'est pas tout. L'herbe retrouvée dans les pâturages n'est pas suffisante pour la consommation des animaux. Il faut donc leur fournir plus de nourriture, appelée fourrage. Près du tiers des terres arables, c'est-à-dire des terres qui sont propices à la culture, sont utilisées pour faire pousser des végétaux qui serviront à nourrir les animaux. Mis

ensemble, c'est donc dire que près de 70% des terres arables mondiales sont utilisées pour la production des animaux ou 30% des surfaces émergées de la planète. Malheureusement, en plus d'être exploitées, les terres sont également dégradées par l'élevage. Plusieurs facteurs sont responsables de la dégradation de la qualité des sols, notamment 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 (**FAO, 2012**).

→ **Émission de gaz à effets de serre :**

Les gaz à effets de serre sont pointés du doigt pour leur rôle dans le réchauffement climatique. Quand on parle de gaz à effets de serre, on parle souvent des émissions de nos voitures. Mais saviez-vous que l'élevage des animaux émet encore plus de gaz à effets de serre que l'industrie du transport? On parle d'environ 18% des gaz qui proviennent de l'élevage (**FAO, 2012**).

D'abord les animaux produisent du CO₂, comme vous et moi, en respirant. Toutefois, c'est la déforestation des terres qui amène les plus gros changements. Les terres utilisées pour l'élevage étaient, pour la plupart, couvertes d'arbres auparavant. Si l'on coupe ces arbres qui filtrent le CO₂ de l'air, la quantité de CO₂ qui se retrouve dans l'atmosphère est beaucoup plus importante (**Agriculture et agroalimentaire Canada, 2018**).

Toutefois, ce n'est pas le CO₂ qui amène le plus de problèmes. Les ruminants, comme les vaches par exemple, produisent du méthane, un gaz qui possède un « potentiel de réchauffement climatique » 23 fois plus élevé que le CO₂. L'élevage est responsable de 37% des émissions de méthane causées par l'homme. Dans le même sens, l'élevage produit 65% de l'oxyde nitreux, un gaz au « potentiel de réchauffement climatique » 296 fois plus élevé que le CO₂ (**FAO, 2012**).

→ **Pollution de l'eau :**

L'eau est essentielle à la vie des animaux et des plantes. Vous comprendrez donc qu'avec la quantité d'animaux nécessaires pour nous nourrir, plus de 8% de l'eau potable utilisée par les humains est destinée à l'élevage. De plus, 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'infiltré sous terre et rejoint des nappes d'eau souterraines, ce qui contamine de grandes quantités d'eau potable (FAO, 2012) .

→ **Perte de la biodiversité :**

Il est estimé que le bétail constitue près de 20% de la biomasse animale mondiale, c'est-à-dire du poids total des animaux sur la Terre. De plus, les terres utilisées pour l'élevage étaient autrefois l'habitat de nombreuses espèces animales et végétales. Cela veut dire que les animaux sauvages ont perdu le tiers de leurs habitats naturels à cause de l'élevage de bétail.

Il ne faut pas non plus oublier les autres points énumérés précédemment. La pollution de l'air, de l'eau et des terres ont définitivement un impact sur la faune et la flore indigène(Agriculture et agroalimentaire Canada, 2018).

3.5. Risque culturales simplifiées :

le principal risque de ces techniques est la non maîtrise des adventices car, n'étant pas enfouis, les graines et rhizomes se concentrent en surface. Ainsi, pour pérenniser un désherbage efficace, la combinaison de différents leviers est essentielle : faux-semis, diversification de la rotation et alternance de familles chimiques dans la rotation et sur chaque culture (BERGER, DELVAL, 2017) .

Parmi ces techniques culturales simplifiées, le semis sous couvert (SCV) consiste à semer sous un couvert vivant. Cette technique permet de contrôler le développement des adventices en créant une compétition entre les adventices et le couvert(BERGER, DELVAL, 2017)

De plus, le maintien des résidus de récolte en surface et l'absence de travail du sol favorise le développement de maladies (fusarioses par exemple) et ravageurs (campagnols, limaces,...). Un broyage fin des résidus compense leur non enfouissement par une dégradation plus rapide (BERGER, DELVAL, 2017).

a) Flux de gènes :

La dissémination de gènes existe déjà chez les plantes à l'état naturel ; ces flux sont fréquents, notamment, entre les plantes de la même espèce et c'est le pollen qui en est le vecteur essentiel via le vent, les insectes pollinisateurs, les animaux et les activités humaines,

éventuellement. Ces flux de gènes peuvent évidemment concerner aussi les plantes génétiquement modifiées et le problème se pose différemment selon les espèces et les écosystèmes concernés. Dans le cas de plantes génétiquement modifiées résistantes à un herbicide, un transfert de gènes pourrait rendre des « mauvaises herbes » résistantes à cet herbicide, d'où un risque économique à la fois pour le manufacturier et pour l'agriculteur et l'extension de cette pratique accroîtrait encore ce type de risque. Le flux de gènes potentiel pourrait aussi concerner la rhizosphère, c'est à dire la partie du sol proche des racines des plantes, avec la possibilité d'un transfert de gènes vers les micro-organismes qui y vivent (**Université Montpellier 2**).

b) Risques pour les insectes non cibles :

Ce risque peut être direct car les toxines produites par les plantes génétiquement modifiées destinées à lutter contre un insecte pourraient être fatales pour les insectes non-cibles, autrement dit, est-ce que la toxine du maïs Bt pourrait décimer des populations d'insectes utiles (abeilles pollinisatrices) ou des papillons (**WRAIGHT ET AL., 2000**).

c) Risques d'apparition de résistance aux insecticides :

Un risque d'une autre nature peut se poser, il concerne l'apparition d'insectes résistants aux toxines secrétées par certaines plantes transgéniques. Dès lors que l'on cultive une variété portant un gène de résistance ayant pour cible un prédateur (insecte en l'occurrence) des résistances peuvent apparaître ou plus exactement être sélectionnées chez l'espèce cible. Il n'est pas impensable que ces ravageurs puissent un jour résister aux plantes Bt, d'autant que l'expérience de l'agriculture biologique qui utilise très largement *Bacillus thuringiensis* comme biopesticide, a montré que son application répétée a entraîné la sélection d'une population de ravageurs résistante à ce produit. La culture du maïs Bt n'a pas encore conduit à l'apparition de pyrales résistantes. Par contre, des cas de résistance de ce type ont été signalées chez des insectes ravageurs de crucifères (**FERRE ET VAN RIE, 2002**).

d) Risques de diminution de la biodiversité :

Les cultures des plantes génétiquement modifiées sont souvent soupçonnées de pouvoir diminuer la biodiversité ; en fait, ce risque ne pourrait s'avérer qu'en cas d'abandon des

cultures existantes au profit exclusif d'une culture qu'elle soit de variétés génétiquement modifiées ou pas (**FERRE ET VAN RIE, 2002**).

3.6. Risques liée à la culture hydroponique :

Le principal inconvénient des cultures hydroponiques et le coût considérable de l'installation nécessaire. Les plantes doivent être surveillées en permanence au niveau de leur température, de la lumière, de leur PH et de leur teneur en sodium. Du fait des lampes à chauffer indispensables, la consommation en énergie est plus importante. Ce genre nécessite également plus d'utilisation d'engrais pour apporter les besoins nutritifs des plantes. Toutes les variétés de plantes ne sont pas adaptées à ce type de culture et peuvent se révéler fade avec pas ou peu de saveur. D'autres parts, la culture hydroponique exige un emploi important en matières plastiques : bâches, tunnels, poches à substrat, etc. L'excédent d'eau rejeté par le substrat n'est pas renvoyé dans les nappes phréatiques (**BOUKDIR, 2014**).

CHAPITRE 3:

L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



3



1. Définition l'évaluation environnementale :

C'est un processus systématique qui consiste à évaluer et à documenter les possibilités, les capacités et les fonctions des ressources et des systèmes naturels, afin de faciliter la planification du développement durable et la prise de décision en général ainsi qu'à prévoir et à gérer les impacts négatifs et les conséquences de propositions d'aménagement en particulier (SADLER, 1996).

2. Objet et buts de l'évaluation environnementale :

L'objet principal de l'évaluation environnementale est double. En premier lieu, son objectif immédiat est de faciliter la prise de décisions optimales et intégrées, en tenant compte explicitement des considérations environnementales. Le processus d'évaluation environnementale permet l'atteinte de cet objectif par la production d'information précise et structurée sur les impacts, les risques et les conséquences que peuvent avoir sur l'environnement les options et les propositions d'aménagement. En second lieu, le processus d'évaluation environnementale est généralement (mais non universellement) orienté vers l'atteinte ou le soutien des objectifs fondamentaux que sont la protection de l'environnement et le développement durable. Ces points de référence ou buts sont formulés et structurés de diverses manières dans les lois et les politiques d'évaluation environnementale, tout comme les objectifs précis que le processus doit atteindre.

3. Les différents types d'évaluation environnementale :

Il existe 4 types d'évaluation (MENDELL, 2010) :

- a) l'évaluation d'impact sur la santé (ÉIS).
- b) l'évaluation des impacts environnementaux (ÉIE).
- c) l'évaluation environnementale stratégique (ÉES).
- d) l'évaluation des risques (ÉR).

3.1. l'évaluation d'impact sur la santé (ÉIS) :

Une combinaison de procédures, méthodes et outils qui permettent de juger des effets possibles d'une politique, d'un programme ou d'un projet sur la santé de la population et la distribution de ces effets au sein de la population (OMS, 1999) .

3.2. l'évaluation des impacts environnementaux (ÉIE) :

En général, une évaluation environnementale est un processus ayant pour objet de prévoir les effets environnementaux d'initiatives proposées avant de les mettre en œuvre (**Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2010**).

Une ÉIE intégrée, qui combine la santé, le bien-être sur le plan social, économique, culturel et psychologique ainsi que les environnements physique, biologique et géochimique, permet d'avoir une compréhension holistique des liens complexes entre les environnements humain et naturel qui sont essentiels à la santé (**KWIATKOWSKI ET OOI, 2003**).

3.3. l'évaluation environnementale stratégique (ÉES) :

Un processus systématique et global qui permet d'évaluer les effets d'un projet de politique, de plan ou de programme sur l'environnement, ainsi que des solutions de rechange (**Parcs Canada, 2009**).

3.4. l'évaluation des risques (ÉR) :

L'utilisation de la base factuelle pour définir les effets sur la santé engendrés par l'exposition d'individus ou de populations à des situations ou à des matériaux dangereux (**MINDELL ET JOFFE, 2003**).

4. Méthodes d'évaluation environnementale :

Pour classer ces méthodes, nous nous appuyons sur plusieurs indicateurs :

→ Indicateurs d'évaluation environnementale :

❖ la définition :

de l'indicateur de même que les fonctions qu'il devrait remplir abondent dans la littérature (**RIGBY ET AL , 2001; VILAIN ET AL , 2008**). Les indicateurs sont des variables qui donnent de l'information sur d'autres variables qui sont plus difficilement accessibles (**GRAS ET AL , 1989**) que ce soit pour des raisons techniques, financières ou autres (**MITCHELL ET AL., 1995**). Les indicateurs peuvent donc être utilisés lorsque la prise de mesure directe n'est pas possible (**BOCKSTALLER ET AL , 1997**). Ils permettent de simplifier la caractérisation d'un système afin que la réalité, souvent complexe, devienne accessible aux

utilisateurs (MITCHELL ET AL , 1995; GIRARDIN ET AL , 1999; RIGBY ET AL , 2001) et servent de points de repère pour juger d'une situation (GRAS ET AL , 1989) Autrement dit, ils nous permettent d'interpréter le monde qui nous entoure (MITCHELL ET AL , 1995) et constituent une aide à la décision (GIRARDIN ET AL , 1999).

❖ **Types d'indicateurs L'indicateur :**

peut prendre la forme d'une valeur qualitative ou quantitative (REY-VALETTE ET AL, 2008). Selon la nature des données, cette valeur peut être mesurée, estimée ou calculée (GIRARDIN ET AL., 1999). Voici les principaux types d'indicateurs :

- a) **La variable d'action (simple ou en combinaison)**: c'est un indicateur basé sur l'utilisation de pratiques agricoles identifiées ou sur des caractéristiques de l'environnement répertoriées, par exemple le climat (BOCKSTALLER ET AL , 2008). L'information peut avoir été obtenue de différentes manières: par sondage, par enquête chez les agriculteurs ou par des bases de données. Dans tous les cas, elle n'est pas mesurée à la ferme (BOCKSTALLER ET AL , 2008). Il peut être difficile de mettre en évidence les conséquences environnementales liées directement aux variables d'action (GRAS ET AL , 1989). Il s'agit donc d'une évaluation indirecte de l'impact environnemental (BOCKSTALLER ET AL , 2008) ou d'une prédiction basée sur une bonne compréhension du système étudié (RIGBY ET AL , 2001).
- b) **Le modèle**: ce type d'indicateur est basé sur un calcul afin d'intégrer plusieurs types de facteurs, comme les pratiques agricoles et le type de sol (BOCKSTALLER ET AL., 2008). Il permet de faire des liens de cause à effet, mais il est souvent complexe, ce qui en limite l'utilisation (BOCKSTALLER ET AL., 2008). De plus, il ne permet pas d'interpréter le système (GIRARDIN ET AL., 1999) et, en ce sens, il ne constitue pas une aide à la décision pour l'agriculteur.
- c) **La mesure ou variable d'état**: ce type d'indicateur consiste en des mesures directes sur le terrain (BOCKSTALLER ET AL , 2008) et permet de bien cerner l'état du milieu à un instant donné (GRAS ET AL , 1989), sans toutefois en identifier clairement la cause (Bockstaller et al., 2008). De plus, la prise de mesure peut occasionner des coûts élevés et des contraintes techniques (MITCHELL ET AL , 1995; GIRARDIN ET AL , 1999). Par conséquent, un tel indicateur est limité en

tant qu'outil d'aide à la décision pour l'agriculteur. Selon **BOCKSTALLER ET AL,1997** , plusieurs modèles d'indicateurs ne sont pas adaptés pour un usage à la ferme, car ils demandent une collecte de données trop exhaustive.

→ **Les différentes méthodes d'évaluation :**

Dans le cadre du programme d'Agro-Transfert, cinq outils de diagnostic ont été comparés afin d'identifier l'outil le plus adapté pour engager les agriculteurs de Picardie dans une démarche de management environnemental. Ce sont les outils de diagnostic agri-environnementaux suivants IDEA, DIAGE, DIALECTE, DIALOGUE et INDIGO. Ces outils sont utilisés pour évaluer l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement. Cette utilisation se fait dans le cadre de démarche de management environnemental, de formation et de mise en place de programme d'actions en faveur de l'environnement, etc... ([Ministère Agriculture et Pêche, 2003](#)).

1) **IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles):**

La méthode IDEA est issue d'une demande de la direction générale de l'enseignement et de la Recherche (DGER) du ministère de l'agriculture et de la pêche qui, dès 1996, souhaitait mettre à disposition de l'enseignement agricole un outil d'évaluation de la durabilité qui soit pertinent, sensible et fiable . tous en étant si possible accessible au plus grand nombre([VILAIN, 2008](#)) .

Proposée par une équipe pluridisciplinaire elle a fait l'objet d'une longue démarche de tests et d'améliorations successives pour chaque indicateur, ce qui a permis de vérifier leur robustesse (c'est-à-dire leur utilisation dans un large domaine de validité en terme de milieux et en terme de systèmes de production) , leur sensibilité (une légère amélioration ou détérioration des performances se traduit par une évolution significative de sa valeur) et leur pertinence (ils contribuent effectivement à l'évolution vers l'agriculture durable) . d'autre part, la facilité d'utilisation des indicateurs (reproductibilité et clarté des calculs, simplicité de recueil des renseignements nécessaires) a également fait l'objet de constantes améliorations , publiée en octobre 2000, puis rééditée en 2003 dans une seconde version complétée par des indicateurs spécifiques à l'horticulture et au maraichage, la méthode IDEA a suscité beaucoup d'intérêt de la part de nombreux utilisateurs , justifiant la nécessité d'approfondir et de poursuivre son

opérationnalité et sa pertinence au service d'une démarche vers l'agriculture durable ([VILAIN, 2008](#)).

Cet outil a été élaboré par un groupe de travail associant la Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche (DGER) du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et la Bergerie Nationale de Rambouillet. Cet outil à vocation pédagogique permet d'expliquer le concept de durabilité en agriculture. IDEA évalue la durabilité selon 3 échelles:

- l'échelle de durabilité agro-écologique (tableau 3.1)
- l'échelle de durabilité socio-territoriale (tableau 3.2)
- l'échelle de durabilité économique (tableau 3.3)

Un score est obtenu pour chaque échelle de durabilité par quantification puis agrégation des notes attribuées aux données brutes et indicateurs simples. Plus la note est forte plus la durabilité du système est élevée. Seuls les indicateurs utilisés pour évaluer la durabilité agro-écologique ont été étudiés ([GIRARDIN et al, 2004](#)).

Tableau 3.1 : Une structuration d'échelle agro-écologique, de la méthode IDEA (ZAHM, 2008).

L'échelle A --- agro-écologique			
Composantes	18 indicateurs		Notes maximales
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
			Total plafonné à 33 unités
			Total plafonné à 33 unités
			Total plafonné à 34 unités

Tableau 3.2 : Une structuration d'échelles socio-territoriale, de la méthode IDEA(ZAHM, 2008)

L'échelle B --- Socio-territoriale					
Composantes	18 indicateurs			notes maximales	
Qualité des produits et du territoire	B1	Démarche de qualité		10	Total plafonné à 33 unités
	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	Total plafonné à 33 unités
	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	Total plafonné à 34 unités
	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	

Tableau 3.3 : Une structuration d'échelles économique, de la méthode IDEA (ZAHM, 2008)

L'échelle C --- Économique					
Composantes	6 indicateurs			Notes maximales	
Viabilité économique	C1	Viabilité économique		20	30 unités
	C2	Taux de spécialisation économique		10	
Indépendance	C3	Autonomie financière		15	25 unités
	C4	Sensibilité aux aides du 1er pilier de la PAC		10	
Transmissibilité	C5	Transmissibilité du capital		20	20 unités
Efficiencia	C6	Efficiencia du processus productif		25	25 unités

1) DIALECTE (Diagnostic liant environnement et contrat territorial d'exploitation):

L'élaboration de DIALECTE s'inscrit dans la continuité du travail de mise au point par SOLAGRO initié début 1993 lors de la mise en place des premiers P.D.D. (Plans de Développement Durable). Un premier diagnostic (DAE 1) a été élaboré et testé à cet effet dans de nombreuses exploitations sur l'ensemble du territoire et comparé à d'autres diagnostics agroenvironnementaux et énergétiques (ex. : méthode « Ecopoint » du Ministère de l'Agriculture de la Basse-Autriche, diagnostic biotique de l'université de Bonn). Un travail de simplification et d'adaptation du DAE 1 a abouti à la création de 2 outils, DIALECTE et *Dialogue2* mieux en adéquation avec les attentes des agriculteurs et de la profession, parce que plus rapide et directement opérationnel (SOLAGRO, 2002) .

Fondements Et Principes :

Basé sur les principes de l'agronomie et de l'agroécologie, DIALECTE reconnaît l'intérêt qu'il y a de (DOUBLET, 2004) :

- _ favoriser la mixité sous toutes ses formes, celle-ci étant à la base de la productivité et de la multifonctionnalité de l'agriculture .
- _ favoriser une gestion optimale des intrants (fertilisation, produits phytosanitaires, eau, énergie directe) .
- _ développer une agriculture liée au sol et adaptée aux conditions locales .
- _ donner plus de valeur aux actions préventives plutôt que curative (limiter les pollution à la source) .
- _ conserver la biodiversité tant animale que végétale, celle-ci étant un moteur du bon fonctionnement des agrosystèmes .
- _ valoriser les ressources abondantes disponibles localement et économiser les ressources rares.

 **L'élaboration des bilans dialecte :**

L'élaboration du diagnostic de l'exploitation se fait par une double approche qualitative et quantitative .

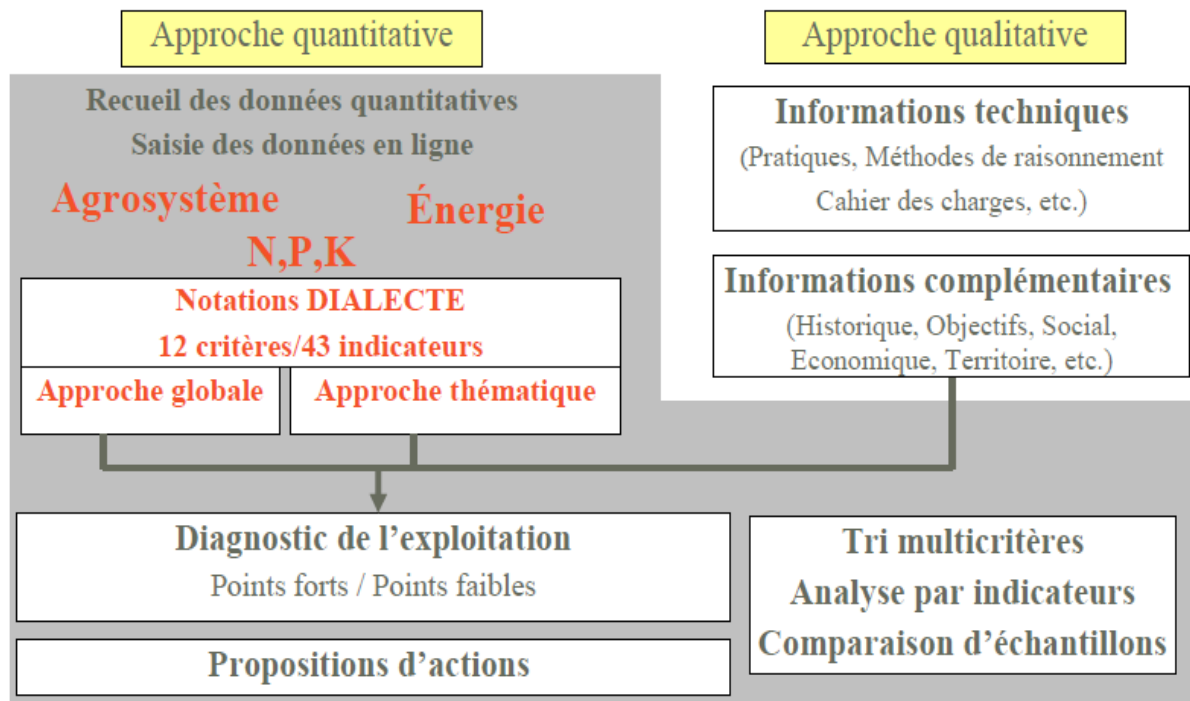


Figure 6 : schéma de la méthode dialecte (SOLAGRO, 2011)

2) DIALOGUE (diagnostic agro-environnemental global d'exploitation agricole) :

Dialogue a été élaboré par les mêmes concepteurs que Dialecte. Ses spécificités par rapport à Dialecte sont d'évaluer de manière plus exhaustive l'impact de l'exploitation agricole sur l'environnement à l'échelle parcellaire (mêmes approches avec des thèmes et indicateurs nouveaux : déchets, air, érosion...). Plus la note est élevée, plus la « performance environnementale » de l'exploitation sera bonne (OCDE, 2004) .

3) INDIGO (indicateurs de diagnostic global à la parcelle) (GIRARDIN, 2003):

- Cet outil a été élaboré par l'INRA de Colmar dans le cadre de l'Unité Mixte de Recherche Agriculture Durable. Il est constitué de plusieurs indicateurs composites correspondant chacun à une activité .
- L'objectif est d'évaluer, à l'échelle de la parcelle, l'impact de systèmes de production, de simuler l'effet de modifications de pratiques, et d'aider à la mise en place de pratiques plus respectueuses de l'environnement.

- Indigo évalue également l'impact des pratiques sur l'environnement à l'échelle globale de l'exploitation par une moyenne pondérée des indicateurs composites au prorata de la surface de chaque parcelle.
- L'évaluation permet de définir un score pour chaque indicateur sur une échelle de performance environnementale. Plus la note est élevée, plus la « performance environnementale » est bonne.

4) DIAGE (diagnostic Global d'Exploitation) (FRCA CENTRE, 2002):

DIAGE est un outil élaboré par la Fédération Régionale des Coopératives Agricole (FRCA) de la région Centre en partenariat avec des instituts techniques des différentes filières.

Cet outil a pour objectif d'évaluer et de hiérarchiser les impacts environnementaux liés aux différentes activités agricoles au sein de l'exploitation agricole . l'outil évalue plusieurs « aspects environnementaux » correspondant à des activités agricoles (déchets, traitements phytosanitaires, odeurs, biodiversité, consommation en énergie etc.) selon 3 paramètres :

l'importance, la maîtrise de l'activité et la sensibilité du milieu environnant. Pour calculer chacun de ces paramètres, des données brutes différentes sont nécessaires.

→ **Comparaison entre les différentes méthodes :**

→

Tableau 4 : Caractéristiques générales des outils d'évaluation environnementale (SAF, 2002)

	Public / Opérateur	Échelle	Objectifs	Durabilité	3 échelles	36 indicateurs	121 variables
IDEA	Agriculteurs	Exploitation	Diagnostic Pédagogique	Economique Ecologique Sociale		10 indicateurs	89 variables
Indigo	Agriculteurs /techniciens	Parcelle	Diagnostic Aide à la décision	Economique Ecologique Sociale	2 thèmes	49 indicateurs	≈ 94 variables
Dialecte	Agriculteurs /techniciens	Exploitation	Diagnostic	Economique Ecologique			
Diage	Agriculteurs /techniciens	Exploitation	Diagnostic Communication	Economique Ecologique Sociale		17 aspects environnementaux	≈ 500 variables

PARTIE
EXPERIMENTALE

CHAPITRE I :

*METHODOLOGIE ET CADRE
D'ETUDE*



1. Méthodologie de recherche

1.1. Les objectifs du travail

Un Bilan des émissions de gaz à effet de serre (ou BEGES) est une méthode visant à quantifier les émissions des principaux gaz à effet de serre qui peut être appliquée soit à l'échelle d'un produit soit à l'échelle d'une entité particulière comme l'exploitation agricole ou le système de production agricole...etc.

Ce travail d'estimation s'appartient au domaine de l'évaluation environnementale. Ainsi, les objectifs assignés au présent travail consistent en :

- La connaissance des systèmes de production agricole par la description statistique des exploitations agricoles.
- Estimation du bilan des gaz à effet de serre dans l'agroécosystème saharien d'El Oued par la méthode d'évaluation DIALECTE.

1.2. Méthodologie de l'étude

La démarche méthodologique adoptée pour réaliser cette étude s'appuie sur quatre étapes principales

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 le choix de la méthode d'évaluation agro-environnementale

La troisième étape est la réalisation des enquêtes auprès des agriculteurs. Cette étape consiste à collecter les informations nécessaires pour le calcul des indicateurs grâce aux questionnaire inspiré du méthode (DIALECTE).

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

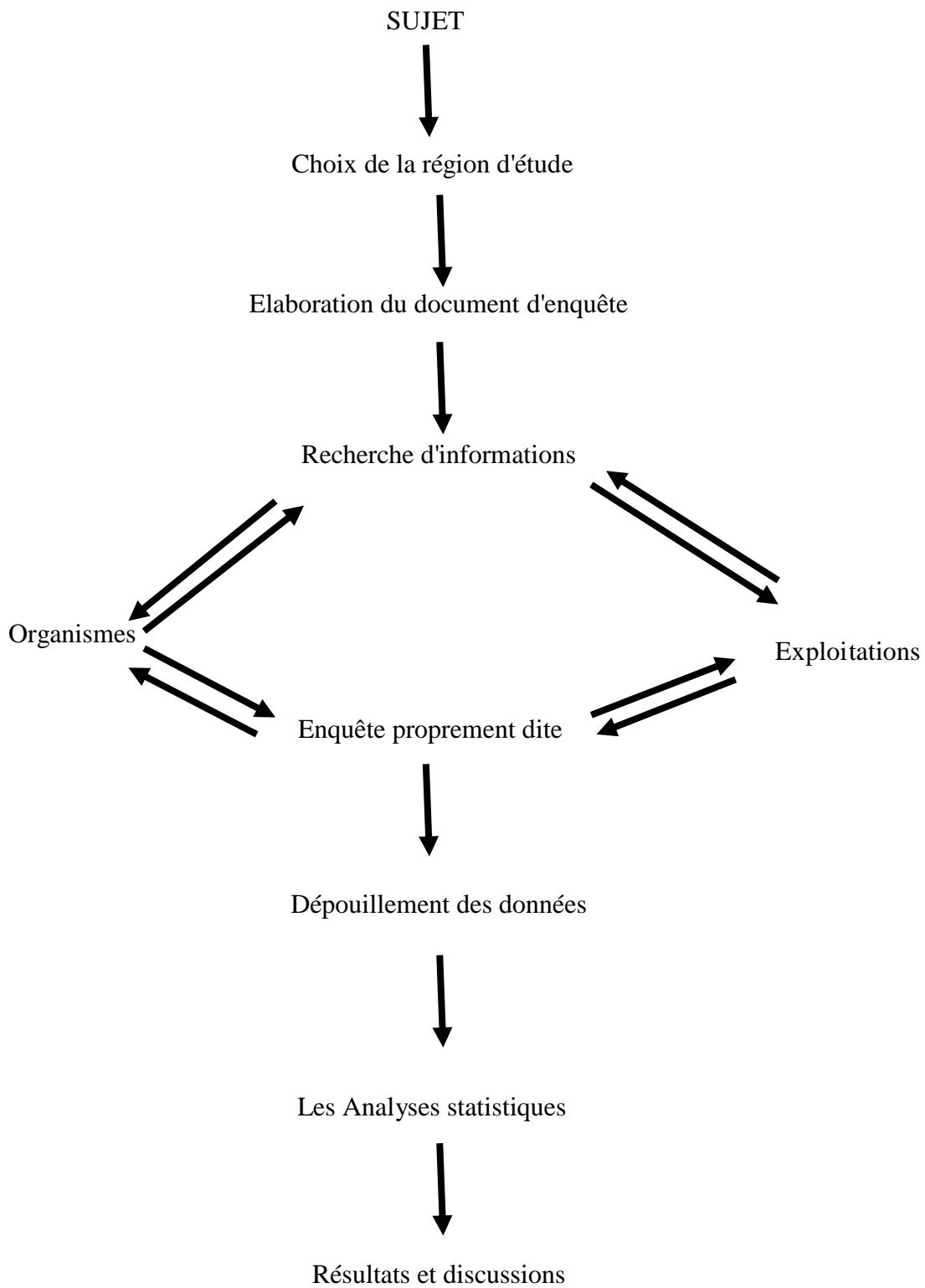


Figure 7: Schéma méthodologique de l'étude.

1.2.1. Choix de la région d'étude

Le choix de la région de Souf 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.

1.2.2. Choix de l'échantillon

Le choix de l'échantillon de notre étude (27 exploitations dans les communes suivantes: EL-Oued, Bayadha, Trifaoui, Kouinine, Guemmar, Hassani abdelkrime, Debila) 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'agriculteur,
- ✓ la disponibilité de l'information,

La liste des agriculteurs à enquêter n'est pas préalablement préparée : le choix des communes d'enquêtes est fonction des possibilités d'accès (disponibilité des moyens de transport). Arrivé à la commune, les sites d'enquêtes sont choisies (diversifier le plus possible).

1.2.3. Elaboration du questionnaire

Le questionnaire constitue un outil indispensable pour recueillir les informations nécessaires à la fois pour la description statistique des exploitations enquêtées et l'évaluation de leur bilan GES. Ces questionnaires ont été inspirés de la méthode (DIALECTE). Ils comportent des 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 (Mars 2020 jusqu'à Mai 2020).

1.2.5. Analyse Des Données

1.2.5.1. L'organisation des données

L'analyse des données, effectuée à l'aide des logiciels EXCEL et le site de SOLAGRO. Tout d'abord, la saisie des données des questionnaires a été faite à l'aide des bases de données construite sur un fichier EXCEL pour la méthode DIALECTE, ce qui a permis la construction des fichiers de calcul.

1.3. Description brève de la méthode DIALECTE.

1.3.1. Les fonctions de cet outil

- ✓ sensibiliser et accompagner la transition vers l'agro-écologie des systèmes agricoles ;
- ✓ évaluer la performance des pratiques agricoles de son exploitation et estimer son engagement dans l'agro-écologie ;
- ✓ faciliter les discussions en groupe ou avec un conseiller agricole autour d'un projet concret.

1.3.2. Fonctionnement.

L'outil s'adapte aux différents besoins des utilisateurs. Il suffit de remplir un questionnaire personnalisé sur l'exploitation qui donne ensuite accès à trois modules de base adaptés avec des questions simples et utilisables de façon indépendante. Sur la base des données de l'exploitation, l'utilisateur a accès à :

- ✓ un module « pratiques » pour porter un regard sur les pratiques mises en œuvre ;
- ✓ un module « performances » pour entamer une réflexion sur les performances économiques, environnementales et sociales ;
- ✓ un module « démarches » pour interroger sur les moyens engagés pour faire évoluer l'exploitation (recherche d'information et de formation, actions collectives...). Sur la base de ces trois modules du diagnostic rempli et complet :
- ✓ une « synthèse », pour estimer le degré d'engagement dans un projet agro-écologique ;

- ✓ des « pistes de progrès », pour aller au-delà du diagnostic et envisager les pistes d'actions agro-écologiques à mettre en œuvre sur l'exploitation (à partir d'une performance à améliorer ou d'un changement de pratiques).
- ✓ La connaissance des systèmes de production agricole par la description statistique des exploitations agricoles.

2. Cadre d'étude

Dans cette section, les principaux aspects qui caractérisent la région d'étude, telle que la situation géographique et les facteurs écologiques, sont développés.

2.1.Situation géographique

La région du Souf se situe au Sud Est de l'Algérie, à 600Km de la capitale Alger (Carte N°1). Elle est dans les confins septentrionaux de l'Erg Oriental (33° à 34° N et 6° à 8° E). Elle est limitée à l'Est par l'immense chott tunisien El-Djérid, au Nord par les chotts Merouane, Melrhir et Rharsa, à l'Ouest par la trainée des chotts de l'Oued Rhir et au Sud par Ouargla (Oued Maya) (VOISIN, 2004). Cette région se trouve à une altitude moyenne de 80 m, accusant une diminution notable du Sud au Nord pour être à 25 m au-dessous du niveau de la mer dans le chott Melghir qui occupe le fond de l'immense bassin du bas Sahara (NAJAH, 1971).

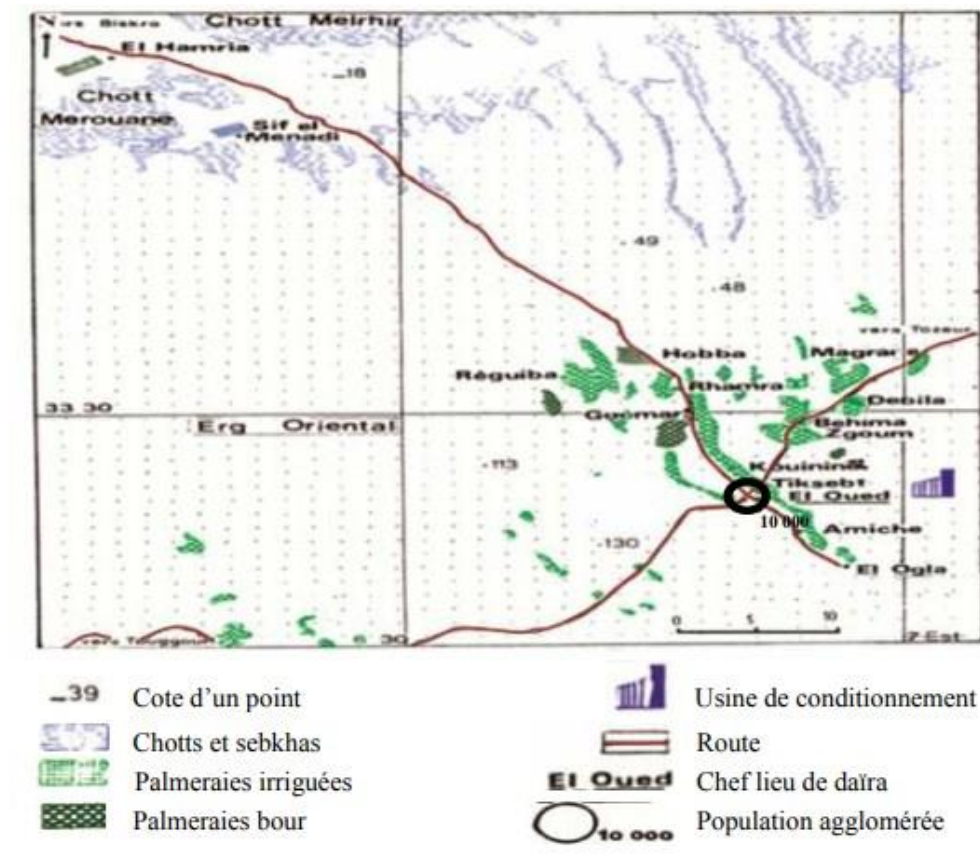


Figure 8 .: - Carte géographique du Souf

2.2. Les facteurs écologiques

Les facteurs écologiques constituent une étape importante pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés, dans les biotopes auxquels ils sont inféodés (RAMADE, 2003). Il est classique de distinguer en écologie, des facteurs abiotiques et des facteurs **biotiques** (DAJOZ, 1970). Ces deux facteurs seront abordés dans ce qui va suivre.

2.2.1. Facteurs abiotiques

le terme facteurs abiotiques étudier les facteurs physiques de la région (le sol, le relief et l'hydrogéologie), et les facteurs climatiques (la température, les précipitations, l'humidité relative et le vent..etc .).

2.2.1.1. Facteurs physiques de la région

Dans cette partie on définit le type de sol, le relief, l'hydrogéologie (la position du courant d'eau souterraine).

2.2.1.1.1. Relief

La configuration du relief de la vallée du Souf est sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre une centaine de mètres de hauteur (NADJAH, 1971). Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect dont l'un est un Erg occupant les 3/4 de la surface totale et l'autre sous forme de dépressions fermées entourées de dunes. Le Souf tout entier est presque compris entre deux lignes : 80 mètres à l'Est et 120 mètres à l'Ouest (VOISIN, 2004).

2.2.1.1.2. Le sol

Le sol de la région du Souf est un sol typique des régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (HLISSE ,2007).

2.2.1.1.3. Hydrogéologie

la région du Souf contient de renferment de grands aquifères selon l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques d'Ouargla (2005). On distingue

2.2.1.1.3.1. La nappe phréatique

C'est une nappe libre, contenue dans des sables fins, intercalées localement par des lentilles d'argiles sableuses et gypseuses. Elle repose sur un substratum argileux, imperméable, d'une épaisseur de 200 mètres (NECIB A, 2001). La nappe phréatique s'étale sur presque la quasi-totalité du territoire de la vallée, elle est exploitée par environ 10.000 puits traditionnels, à une profondeur moyenne de 40m (A.N.R.H., 2005). Elle est comprise dans les dépôts sableux fins de type éolien, localement intercalés de lentilles d'argiles sableuses et gypseuses. Elle est limitée par un substratum argileux imperméable. Son épaisseur est variable et peut atteindre localement une centaine de mètres (DHW in Côte, 2001).

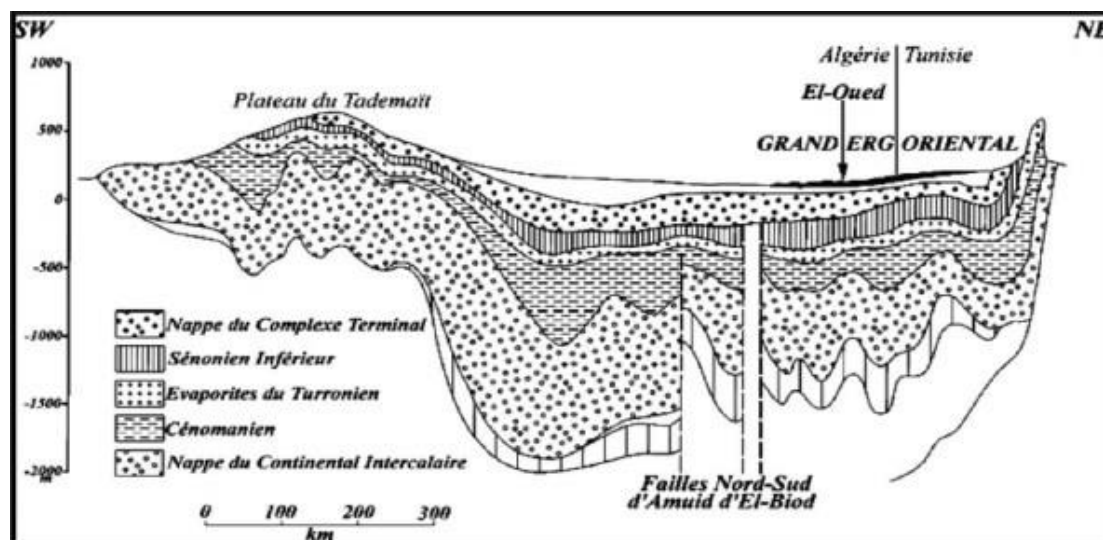


Figure 9: Coupe hydrogéologique du SASS (in MUULA et al. 2005).

2.2.1.1.3.2. Nappes profondes

Elles sont constituées par deux grands réservoirs de deux bassins sédimentaires :

le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire qui sont exploités dans le cadre de l'irrigation et de l'alimentation en eau potable (D.H.W., 2010).

- ✓ Nappe du Continental Intercalaire
- ✓ Nappe du Complexe Terminal

2.2.1.1.3.2.1. Nappe du Continental Intercalaire

Le Continental Intercalaire (CI) est la troisième aquifère dans le Souf, Cette nappe est contenue dans les argiles sableuses et les grès du Continental Intercalaire. Il s'agit d'une eau fossile emmagasinée au cours des périodes pluviales du quaternaire. Elle se situe entre le massif du Tassili et de l'Atlas saharien, C'est une fosse tectonique très profonde couvrant une étendue de 600.000 km² avec une épaisseur importante de plusieurs centaines de mètres (VOISIN, 2004). Elle est artésienne, débitant 200 à 250 l / s et caractérisée par une température élevée de 58 à 70 °C, avec une salinité de 1,5 à 2 g / l (D.H.W., 2010).

2.2.1.1.3.2.2. Nappe du Complexe Terminal

Il est constitué par des calcaires sénoniens de sable du mi-pliocène. L'épaisseur de la nappe est d'une centaine de mètres et de profondeur variable allant de 100 à 500 mètres et s'étend sur une superficie de 350.000km² MEZIANI et al. (2008), elle est composée des trois nappes : les deux premières correspondent aux nappes des sables d'âge Mio-Pliocène et Pontien, la troisième est la nappe des calcaires d'âge Senono-Éocène. La première correspond à la formation supérieure du Complexe Terminal (CT), elle est constituée par du sable peu grossier, se trouve à une profondeur moyenne de 280 m, et couvre presque tout le Souf. La deuxième nappe de sable est d'âge Potien (Eocène Supérieur), elle prend position entre la 1ère nappe et celle du calcaire. Sa profondeur varie entre 400 et 480 m avec une épaisseur moyenne de 50 m (SAIBI, 2003).

2.2.1.2.Facteurs climatiques

La connaissance des caractéristiques climatiques est fondamentale, pour permettre une meilleure évaluation des besoins en eau des différentes cultures et une détermination des facteurs qui ont un effet néfaste sur la production et le rendement. (BNEDER, 1992). Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE et al., 2012) parmi les facteurs climatiques: la température, l'humidité relative de l'air, le vent et l'insolation

...2.2.1.2.1.Température

La température est un paramètre très important pour la détermination et la caractérisation d'un climat d'une région donnée, Est qui représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne, de ce fait, la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003). Une variation importante de température entre le jour et la nuit est notée, car le sable se refroidit beaucoup plus vite que la pierre ou l'argile (NAJAH, 1971). Les températures moyennes maximales et minimales caractérisant la région d'étude de l'année 9102 sont enregistrées dans le tableau 04 .

Tableaux04 - Températures maxima, minima et moyennes mensuelles durant l'année 2019.

Mois												AATp (°C.)	Année
XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I		
20.2	21.5	30.2	37	41.6	42.4	41.1	31.5	27.8	23.3	19.3	17.3	M	2019
8	10.1	17.5	24.5	28.1	28.2	26	17.6	15.1	9.8	5.6	3.8	m	
13.9	15.7	24	30.8	35.1	35.7	34.2	24.9	21.5	16.9	12.5	10.4	Tmoy	

www.tutiempo.com (2019)

M: la moyenne mensuelle des températures maxima en (°C).

m: la moyenne mensuelle des températures minima en (°C).

T moy: la moyenne mensuelle des températures en (°C).

Les données climatiques enregistrées dans le tableau * montrent :

❖ La moyenne des températures du mois le plus froid est enregistrée en janvier **T moy = 10.4°C**

❖ La moyenne des températures du mois le plus chaud est enregistrée en juillet **Tmoy= 35.7°C**

2.2.1.2.2. Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1994). Les précipitations varient d'un endroit à l'autre et elles ont un effet notable sur la répartition et les type d'organismes présents (RAVEN et al., 2009). Les précipitations de la région d'El oued saisonnière est extrêmement variable, arrivent a leur maximum en automne , qu'autre période pluviale d'hiver (VOISIN, 2004). Les valeurs de précipitations mensuelles d'El oued dueant L'année 9102sont remaquées dans le Tableau 05.

Tableaux 05 - Précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude durant l'année 2019

Cumul	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	Mois
13.77	0.19	8.38	3.13	01.23	1	1	1	2.99	30.93	00.01	1	1	P (mm)

P (mm) : précipitations mensuelles exprimées en mm

www.tutiempo.com (2019)

Durant l'année 2019, à Souf la somme totale des précipitations qui présente **75.44** mm (Tab.*). Le mois le plus pluvieux est le mois de Avril avec **31.23** mm. Ces pluies sont caractérisées par leur faiblesse pendant les mois de octobre et décembre et elles sont très faibles ou même nulles pendant les mois de janvier, fevrier, juin, juillet, aout.

2.2.1.2.3. Humidité relative de l'air

Selon RAMADE (2003), elle est fonction des précipitations. Une certaine humidité relative de l'air est toujours indispensable pour les animaux et les végétaux (DREUX, 1980). Quant au Souf, l'humidité de l'air est très faible et varie sensiblement à travers les saisons de l'année. En effet, pour la période 1998-2012, l'humidité maximale est enregistrée pendant l'hiver durant le mois de décembre en atteignant 69 % alors que pendant la saison estivale, elle chute à 24 % en juillet sous l'effet d'une forte évaporation due aux vents chauds et secs, notamment du sirocco. La moyenne annuelle est de 43,97 % .

Tableau 06 - Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2019

XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	Mois
39.3	33.1	78.9	79.7	31.1	93.1	93.0	31.8	73.3	71	44.5	55.4	HR. (%)

HR%:Humidité relative en pourcentage

www.tutiempo.com (2019)

D'après le tableau (*) il est à constater que l'humidité relative atteint son maximum au mois de décembre (56.3%), et son minimum au mois de juin (25.1%).

2.2.1.2.4. Le vent

Le vent est un élément caractéristique du climat, il est déterminé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (DUBIEF, 1964). Le vent du Souf sont fréquents et cycliques et leur direction dominante varie suivant les saisons NADJAH (1971), Les vents dominants sont de direction Nord-est est appelé Bahri, et Sud-ouest le vent du Sud, le Chihili, est un vent brûlant qui ne Souffle qu'une quinzaine de jours par ans (VOISIN, 2004)., provoquant le déplacement des dunes et le dessèchement des végétaux. Le sirocco qui est un vent chaud. Les vitesses mensuelles moyennes du vent sont représentées dans le Tableau 07.

Tableau07 : Vitesses (km/h) moyennes mensuelles des vents de la région du Souf pour l'année 2019.

XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	Mois
01.2	09.9	2.3	09	09.2	09.2	03.9	09.2	07.8	00.3	00.2	00.9	V(Km/h)

V (km/h): Moyen de vitesse de vent en kilomètre par heure. www.tutiempo.com (2019)

A la région du Souf 2019, Les vents atteignent une vitesse maximale en avril avec **14.8 Km/h** (Tableau 07). et une vitesse minimale en décembre avec une valeur de **10.9 Km/h**

2.2.1.2.5. Insolation

Selon RAMADE (2002) la lumière joue un rôle primordial dans la plupart des phénomènes écologiques, par sa photopériode, contrôlant l'ensemble du cycle vital des espèces animales, (hibernation, diapause, maturation sexuelle). Dans la région d'étude le taux d'insolation est très important, et le ciel est dégagé presque durant toute l'année traduisant l'image caractéristique des zones sahariennes.

2.2.2. Facteurs biotiques

Les facteurs biotiques représentent l'ensemble des peuplements végétaux et animaux, y compris le monde des microbes, pouvant par leur action entretenir ou modifier le fonctionnement de l'écosystème (FAURIE et al., 2012). Selon CATALISANO (1986), le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible, par rapport à celui d'autres milieux de la planète.

Dans cette partie, on s'intéresse aux données bibliographiques de la faune et la flore de la région d'étude.

2.2.2.1. Données bibliographiques sur la flore de Souf

Selon HELISSE (2007), le couvert végétal du Souf présente une faible diversité et densité. Il est représenté par des plantes spontanées caractérisées par une rapidité de croissance, une petite taille et une adaptation vis-à-vis des conditions édaphiques et climatiques de la région. Il est représenté par des plantes spontanées caractérisées par rapidité de croissance, une petite taille et une adaptation vis-à-vis des conditions édaphiques et climatiques de la région. Ces plantes sont représentées par les familles des Poaceae, Citaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Lilaceae.

2.2.2.2. Données bibliographiques sur la Faune de Souf

Le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés et des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises (VOISIN, 2004)

2.2.2.2.1. Invertébrées

D'après AOUIEUR (2016) les principales invertébrées recensées dans la région du Souf sont représentés par 14 ordres contient 336 espèces. Elles se répartissent entre 144 familles regroupées en 22 ordres et 4 classes. La famille la plus riche en espèces, est celle des Formicidés avec 19 espèces. En fonction des ordres, c'est les Coléoptères qui sont les plus

sollicités avec 22 familles. Ils sont suivis par les Hyménoptères et les Diptères (20 familles), les Hétéroptères (9 familles), en fonction des classes, on trouve que les Insecta qui regroupent le nombre le plus élevé d'ordres, soit 17 avec ordres. Ils sont suivis par les Arachnides (5 ordres) et les Crustacés (2 ordres) .

2.2.2.2.2. Poissons et reptiles

Pour les poissons, une seule famille est notée Poeciliidae avec l'espèce *Gambusia affinis*. L'herpétofaune de la région du Souf sont divisées par 3 ordres (Anoura, Chelonia et Squamata) qui renferment 11 familles et 27 espèces (LE BERRE, 1989 et MOUANE, 2010), Les familles les plus représentatives sont : Agamidae, Scincidae et Gekkonidae.

2.2.2.2.3. Oiseaux

La liste avifaunistique de la région du Souf présentée dans cette partie est une synthèse de plusieurs travaux notamment celui d'ISENMANN et MOALI cité par ALLAL (2008), qui signalent 13 familles et 28 espèces d'oiseaux. La famille la plus riche en espèces est Sylviidae représentée par *Sylvia nana* (SCOPOLI, 1769) et *Sylvia deserticola* (TRISTRAM, 1859).

2.2.2.2.4. Mammifères

Les principales espèces de mammifères recensées dans la région du Souf sont présentées par 6 ordres, 7 familles et 20 espèces (ALLAL, 2008 ; MOSTEFAOUI et KHECHEKHOUCHE, 2008 ; ALIA et FERDJANI, 2008). Par rapport aux autres ordres, les rongeurs renferment beaucoup d'espèces notamment *Gerbillus nanus* (BLANFORD, 1875) et *Rattus rattus* (LINNAEUS, 1758)

CHAPITRE 2 :

*RESULTATS ET
DISCUSSION*



2



1. Analyse des résultats du bilan des gaz à effet de serre (GES).

1.1. Analyse des résultats de la Répartition des émissions GES par poste

1.1.1. Analyse des résultats de la Fabrication des intrants et Matériel et bâtiment

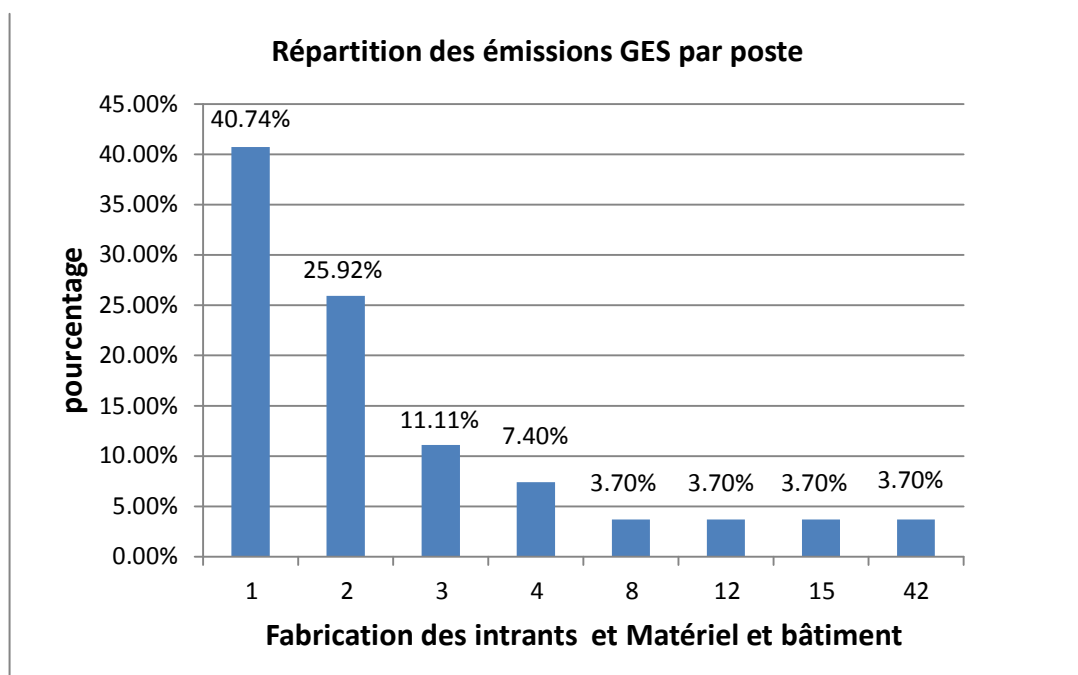
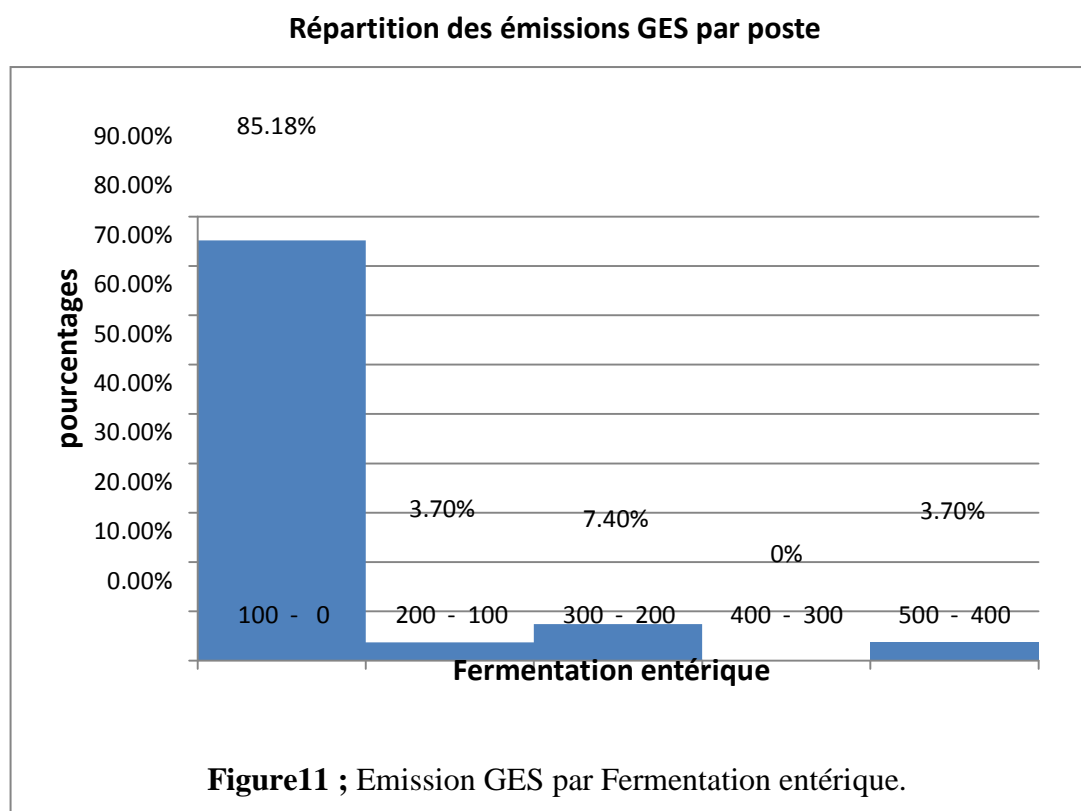


Figure10: Emission GES par Fabrication des intrants et Matériel et bâtiment.

Pour la fabrication des intrants et matériel et bâtiment la quantité **1 t CO₂ e/ an** soit **40.74%** résulte de **11** fermes, la quantité **2 t CO₂ e/ an** soit **25.92%** résulte de **7** fermes, la quantité **3 t CO₂e/ an** soit **7.40%** résulte de **2** fermes, la quantité **8 t CO₂ e/ an** soit **3.70%** résulte d'une **1** ferme, la quantité **12 t CO₂ e/ an** soit **3.70%** résulte d'une **1** ferme, la quantité **15 t CO₂ e/ an** soit **3.70%** résulte d'une **1** ferme, la quantité **42 t CO₂ e/ an** soit **3.70%** résulte d'une **1** ferme.

Les quantités de **1,2 t CO₂ e/ an** sont proportionnellement élevées, en raison du nombre d'exploitations qui exportent cette quantité par an.

1.1.2. Analyse des résultats de la Fermentation entérique



Fermentation entérique : C'est un processus de décomposition par des micros bactéries de cellules, non digérables par un mono gastrique, qui émet du méthane durant leur digestion.

La quantité [0-100 t CO₂ e/ an] soit **85.18%** résulte de **23** fermes, la quantité [200-300 t CO₂ e/ an] soit **7.40%** résulte de **2** fermes, [100-200 t CO₂ e/ an] et [400-500t CO₂ e/ an] **7.40%** résulte d'une (**1**) ferme, la quantité [200-300 t CO₂ e/ an] soit **7.40%** résulte de **2** fermes, la quantité [300-400 t CO₂ e/ an] soit **0%**, elle n'est produite par aucune ferme.

La quantité entre [0-100 et 200-300 t CO₂ e/ an] est la plus élevée Comparée à d'autres quantités, elle a une relation avec le nombre de ruminants élevés dans les fermes.

1.1.3. Analyse des résultats de la Gestion des déjections animales

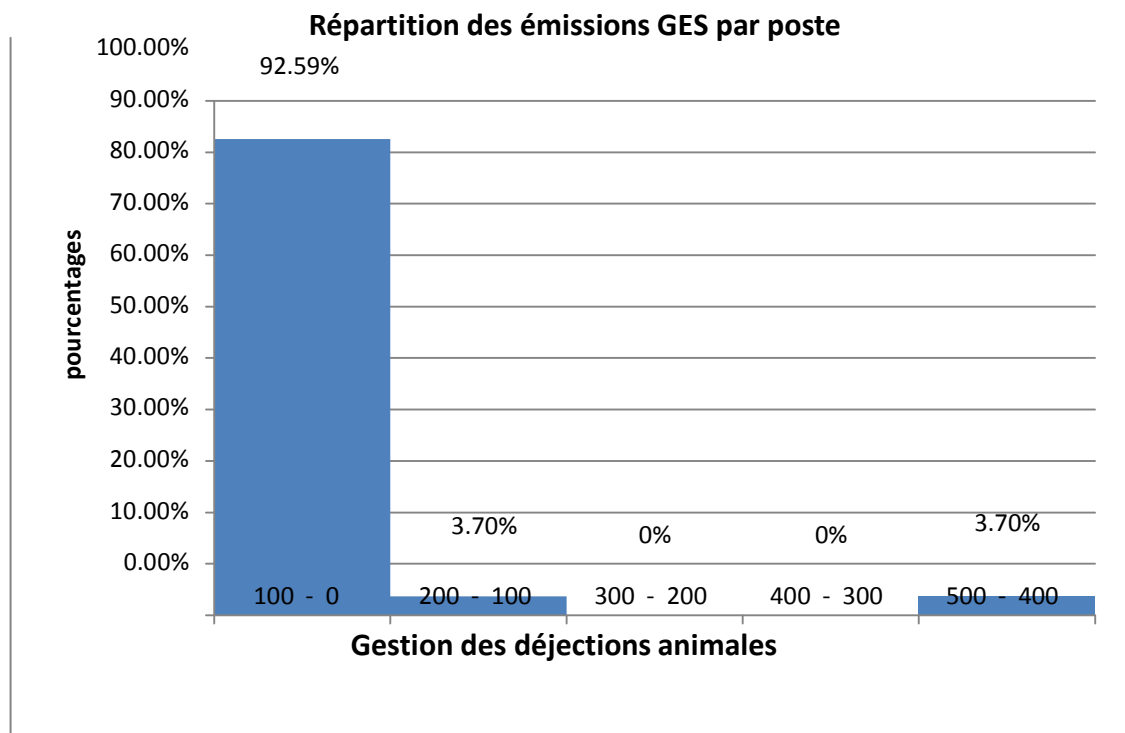


Figure12 ; Emission GES par les déjections animales.

Quant aux déjections animales, la quantité [0-100 t CO_2 e/ an] soit **92.59%** résulte de **25** fermes, la quantité [100-200 t CO_2 e/ an] soit **3.70%** résulte d'une **1** ferme, [400-500 t CO_2 e/ an] **3.70%** résulte d'une **1** ferme, la quantité [200-300 t CO_2 e/ an] et quantité [300-400 t CO_2 e/ an] soit **0%**, elle n'est produite par aucune ferme.

1.1.4. Analyse des résultats de sols agricoles

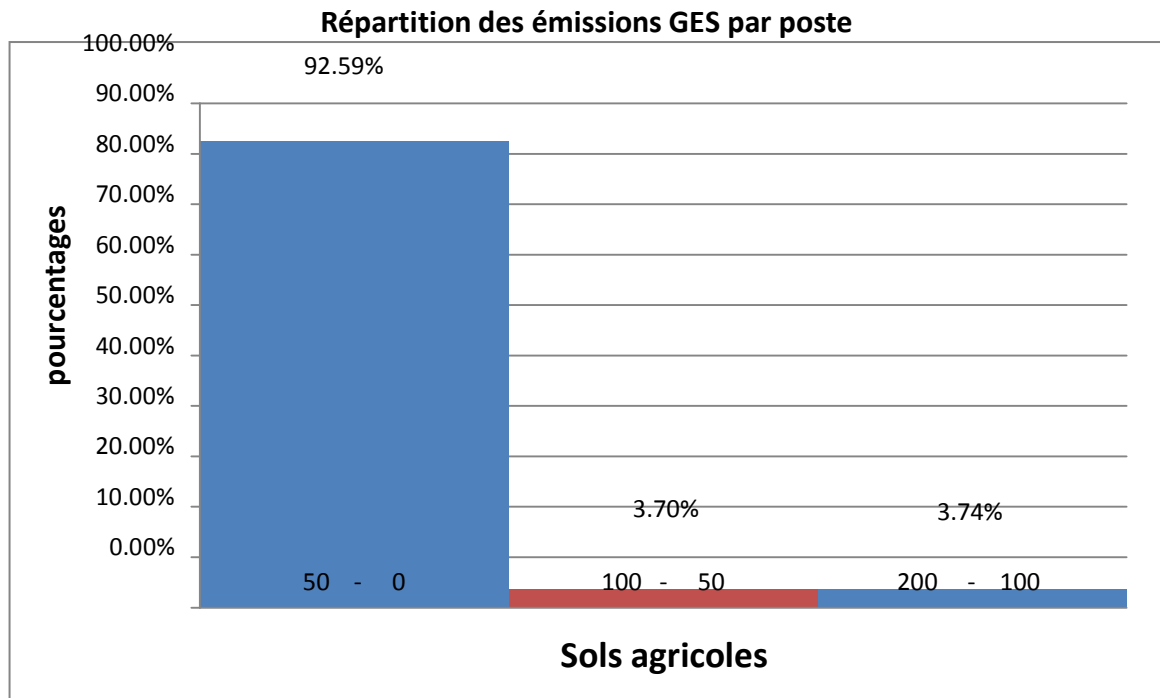


Figure13 : Emission GES par les sols agricoles.

La quantité [0-31 t CO₂ e/ an] soit **92.59%** résulté de **25** fermes, La quantité [50-100 t CO₂ e/ an] soit **3.70%** résulté de **1** ferme, La quantité [100-200 t CO₂ e/ an] soit **3.70%** résulté de **1** ferme.

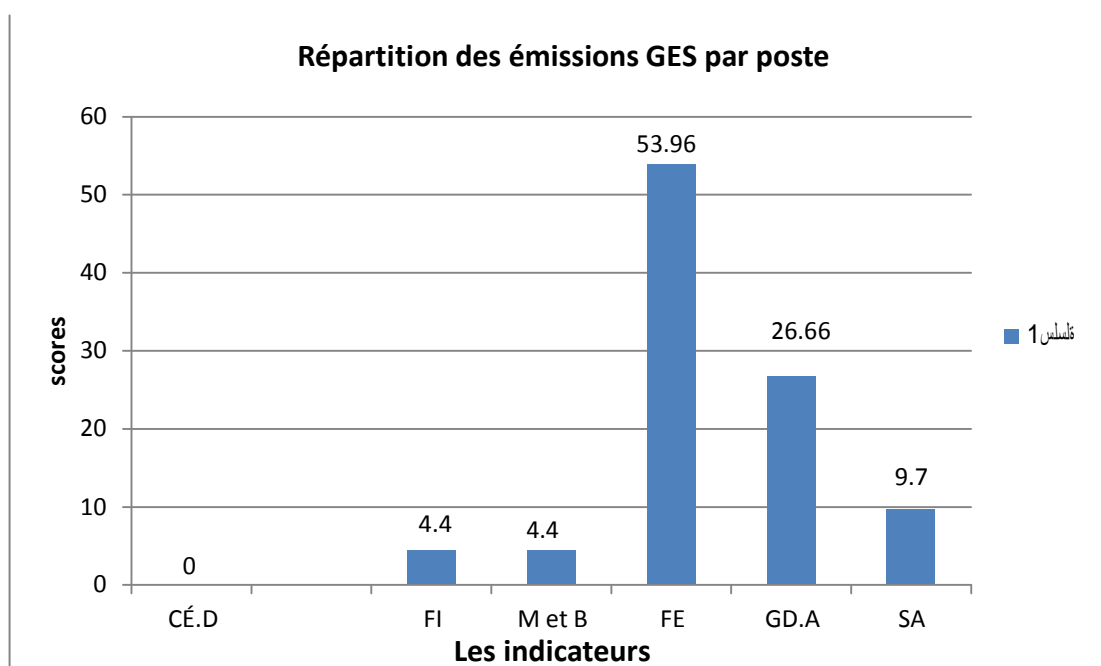


Figure 14 : les valeurs des indicateurs de la répartition des émissions GES par poste.

D'après les résultats obtenus dans le Histogrammes ,sont énumérés ci-dessous :

- Consommation d'énergie directe d'un moyen de 0 soit 0%
- Fabrication des intrants d'un moyen de 4.4 soit 5%
- matériel et bâtiment d'un moyen de 4.4 soit 4 %
- Fermentation entérique d'un moyen de 53.96 soit 54%
- Gestion des déjections animales d'un moyen de 26.66 soit 27%
- Sols agricoles d'un moyen de 9.7 soit 10%

Les deux principaux contributeurs aux émissions agricoles étaient la fermentation entérique (54%) et Gestion des déjections animales (27%). En ajoutant les autres processus liés à l'élevage, la fabrication des intrants (5%) et Sols agricoles (10%), il s'ensuit que 96% des émissions agricoles étaient liées au bétail.

1.2. Analyse des résultats de la Répartition des émissions par gaz.

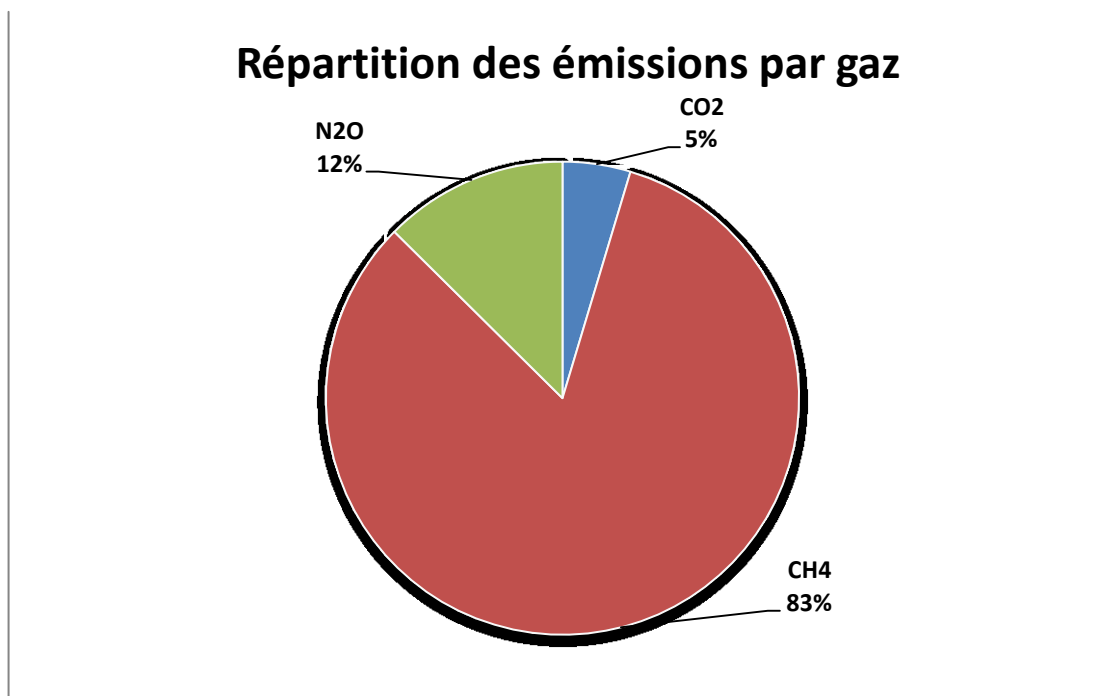


Figure 15 : émissions de GES du secteur agricole en région du Souf 2020.

Le secteur agricole joue un rôle dans les émissions de gaz à effet de serre, Les principaux GES se présentent sous trois forme : le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O), de même que le gaz carbonique (CO₂).

Répartition en pourcentages des émissions de gaz à effet de serre :

- le méthane le pourcentage de ce gaz émis a été estimé à **CH₄ 83%**
- le protoxyde d'azote le pourcentage de ce gaz émis a été estimé à **N₂O 12%**
- le gaz carbonique le pourcentage de ce gaz émis a été estimé à **CO₂ 5%**

Le méthane entérique est la principale source d'émissions étant relativement élevées (**CH₄83%**), qui provenaient principalement de la fermentation entérique il est un processus digestif issues de l'activité biologique des animaux, et la quantité libérée dépend de la qualité (caprins, bovins) et de la quantité de nourriture consommée et dépendent du nombre d'animaux et des émissions par tête (10 à 500 tête).

Le bétail ruminant est une source majeure de méthane et dans une moindre mesure des non-ruminants (**Francesco N et al., 2015**)

Quand cela alimentaire est élevé, plus les émissions de méthane ne sont élevées. Cependant, quantité de production de méthane est également affecté par la composition de l'alimentation. Le pourcentage de protoxyde d'azote vient en second (**N₂O 12%**), après le méthane. Le protoxyde d'azote perd le protoxyde d'azote principalement des sols agricoles en raison de l'agriculture, des engrais azotés (N) et des excréments animaux. Ces émissions proviennent des engrais, du fumier, de l'urine, etc.

Emissions de protoxyde d'azote liées aux phénomènes de nitrification et dénitrification des apports directs d'azote par la voie de la fertilisation organique, comme Les déchets de volailles. Et des apports indirects résultant de l'enrichissement en azote. et la fertilisation minérale, utilise les engrais NPK.

Le gaz carbonique, qui représentent Le pourcentage le plus bas)**CO₂ 5%**(de répartition des émissions des GES. Manque des consommations d'énergie fossile, électricité et Fioul.

1.3. Analyse des résultats des détails des émissions de GES.

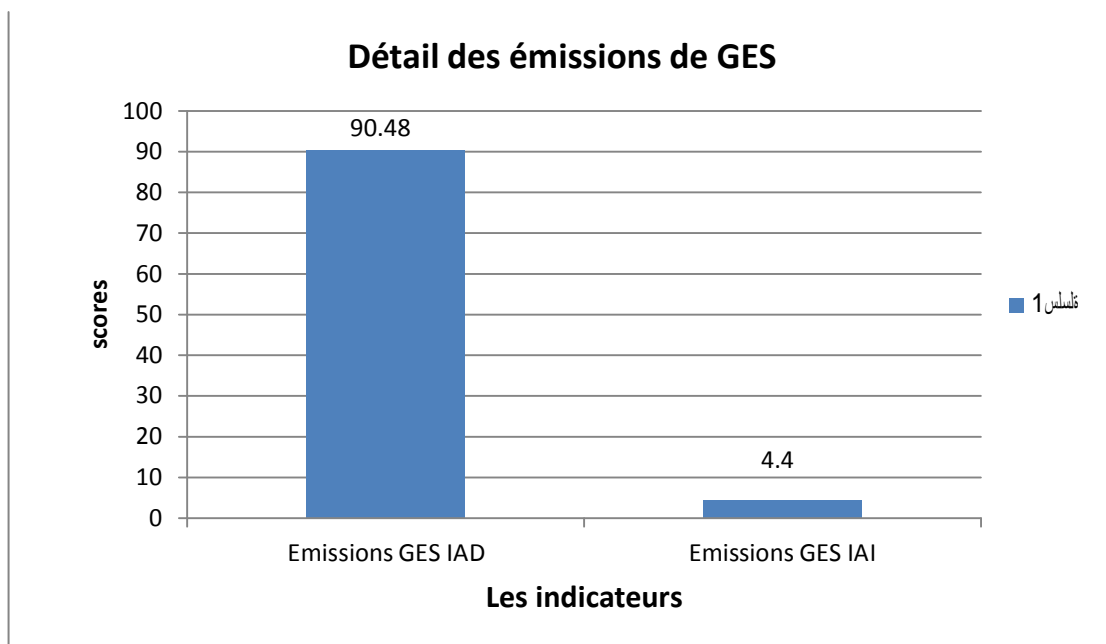


Figure 16 : les valeurs des indicateurs des détails des émissions de GES.

L'analyse de la figure (16) montre que les émissions de GES les plus trouvées les émissions de GES issues des activités directes de moyen **t 90.48 CO₂e/an**, en seconde position on trouve les émissions de GES issues des activités indirectes de moyen **t 4.4 CO₂e/an**.

Emissions de GES issues des activités directes générées par les machines et équipements comme transports et processus d'émissions représenté dans la fermentation entérique de moyen **639.7t CO₂ e/ an** liée à des processus naturels pour obtenir les produits des animaux de élevage de ruminant (émissions de CH₄ et N₂O), le potentiel de production de méthane du fumier dépend de la composition particulière du fumier, qui à son tour dépend de la composition et de la digestibilité de la ration animale, et émissions directes et indirectes des sols agricoles.

Emissions de GES issues des activités indirectes générées par Emissions de GES issues des énergies utilisées sur la ferme et consommées par des tiers comme Irrigation de moyen **2 t CO₂e/ an**, et Emissions de GES liées aux autres intrants Matériel et Bâtiments, Aliments du bétail acheté, Produits phytosanitaires.

1.4. Analyse des résultats des variations annuelles du stock de carbone.

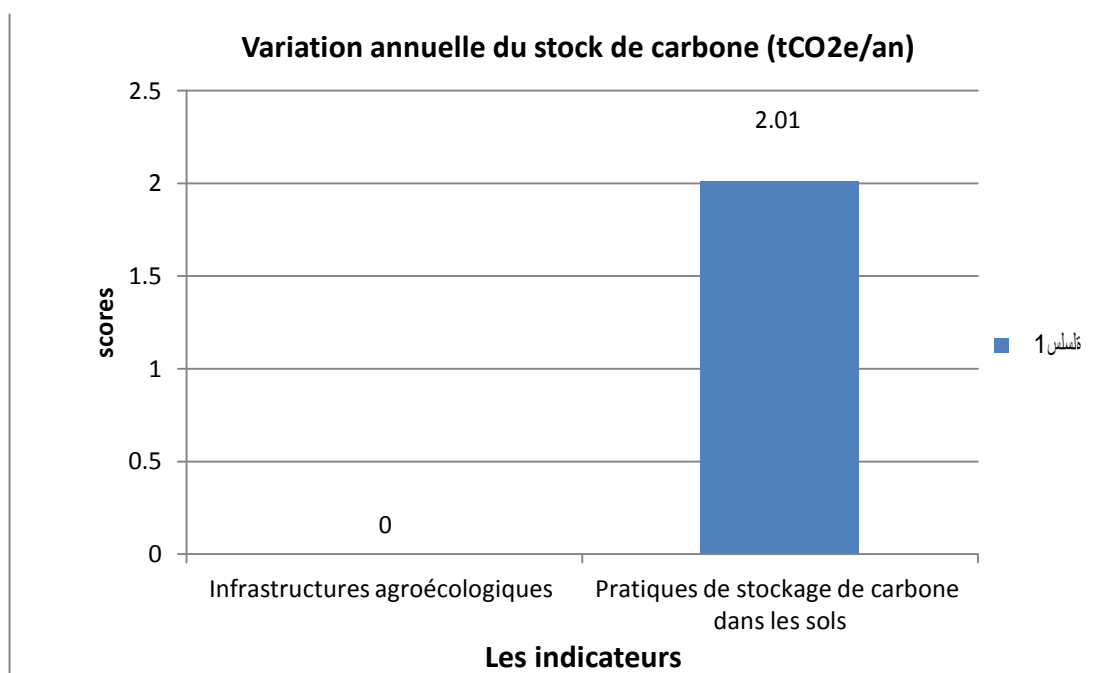


Figure 17 : les valeurs des indicateurs des variations annuelles du stock de carbone.

L'analyse de la figure (17) montre que des variations annuelle du stock de carbone L'infrastructure agro écologiques d'un moyen de **0**, et le pratiques de stockage de carbone dans les sols d'un moyen de **2.01**.

Le taux des pratiques de stockage de carbone dans les sols est le plus élevée, C'est donc un indicateur combinant non labour (Semis-direct) et vergers.

Dans un milieu désertique, le couvert végétal est totalement inexistant (**Chehema A, 2006**) La couverture végétale dans la région du Souf, est un exemple parfait des plantes sahariennes. Qui la composition floristique sont des arbustes et des touffes d'herbes espacées croîtront au pied des dunes (**HLISSE, 2007**)

La région de Souf manque d'infrastructures agro-écologiques (parcours pâturés, arbres épars adultes, agroforesterie..) qui participent au maintien de la biodiversité dans l'espace agricole.

1.5. Analyse des résultats des émissions totales de GES.

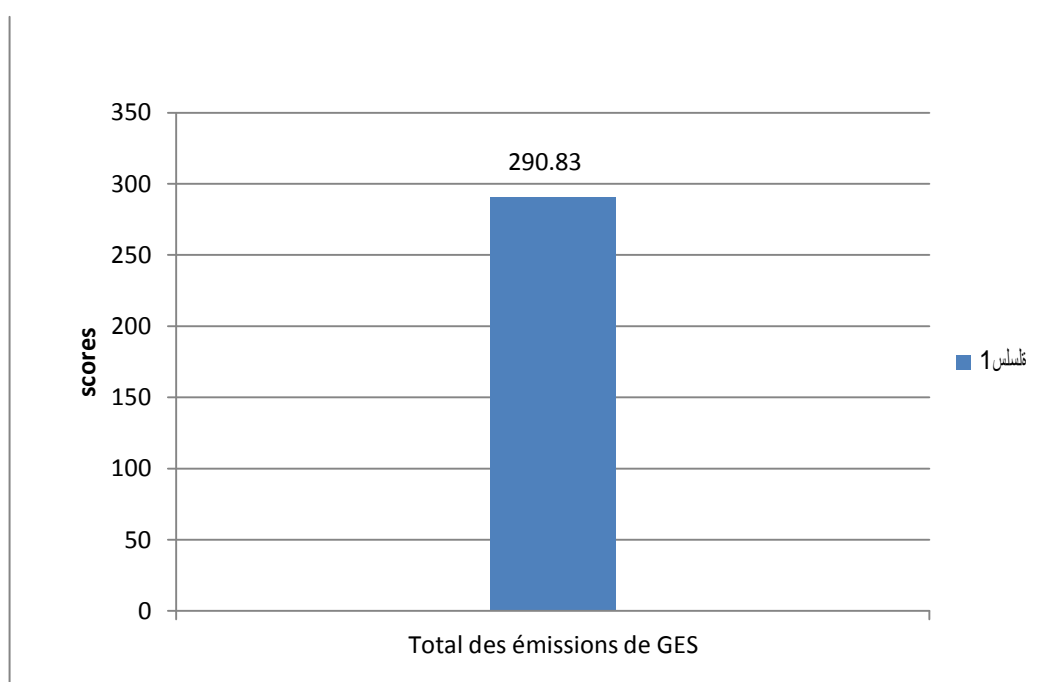


Figure18 : Emission GES totale.

La quantité totale des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole dans la zone étudiée était de **290,83 t CO₂e / an**.

Lorsque les principaux gaz émis sont le dioxyde d'azote et le méthane et avec une plus faible proportion de dioxyde de carbone, il est produit par des activités agricoles telles que l'élevage de bétail et diverses cultures.



*CONCLUSION
GENERALE*

Conclusion générale

L'étude d'estimation du bilan de gaz à effet de serre dans l'agrosystème saharien d'El Oued a été menée dans ce travail par une approche de terrain combinée à une méthode experte d'évaluation environnementale et multicritère. En fait, les résultats relatifs à l'estimation du bilan GES permettent de mettre en évidence les constats suivants :

Les deux principaux contributeurs aux émissions agricoles étaient la fermentation entérique et Gestion des déjections animales. En ajoutant les autres processus liés à l'élevage, la fabrication des intrants et Sols agricoles, il s'ensuit que la quasi-totalité des émissions agricoles étaient liées au bétail.

En fait, le méthane entérique est la principale source d'émissions étant relativement élevées, suivi par le protoxyde d'azote provenant des sols agricoles et à cause des pratiques agricoles. Cependant, le gaz carbonique fait une part faible dans l'émission globale des gaz à effet de serre.

Ainsi, la grande part des émissions de GES provient des émissions liées aux activités directes. Quant à la variations annuelle du stock de carbone, elle est presque nulle vu l'absence des pratiques de stockage de carbone dans les sols et la faiblesse de l'infrastructure agroécologique du contexte saharien. .

La quantité totale des émissions de gaz à effet de serre du bilan GES de l'agroécosystème saharien à El Oued est très faible comparativement à celle du bilan total de l'Algérie qui renferme toutes les activités génératrices des GES.

Appliquée au contexte saharien, la méthode DIALECTE montre un niveau d'adaptation acceptable pour évaluer le bilan de gaz à effet de serre compte tenu de la pertinence exprimée par les différents attributs de la composante thématique « Bilan GES ».

Néanmoins, des limites d'application ont été constatées. Ainsi, certains attributs apparaissent entièrement impertinents au contexte saharien. Enfin, quelques attributs semblent influencés par le tempérament de l'agriculteur ou la connaissance de l'enquêteur tandis que d'autres sont peu précis dans leurs modalités de détermination.

Ainsi, il serait intéressant que des travaux ultérieurs soient nécessaires à la mise au point d'un nouvel attribut de l'outil DIALECTE qui prend en considération les particularités du système de production agricole dans LE contexte saharien en Algérie.



REFERENCE
BIBLIOGRAPHIE

Références bibliographiques

1. Abdellatif boukdir: la culture hydroponique, 2014.
2. Carlen AL: principes de fertilisation des cultures agricoles en suisse, 2017.
3. centre de référence en agriculture et agroalimentaire de Québec : Guide des pratique de conservation en grandes cultures, conseil des productions végétales du Québec /NC, 2000.
4. Chip Fletcher: Climate Change: What The Science Tells Us, 2nd Edition , 2018.
5. Claud Aubert Agriculture biologique, pourquoi et comment la pratiquer.
6. Commission des affaires Européennes: la production biologique en Europe, les différents enjeux d'une ambition commune, Rapport d'information sur les enjeux de la production biologique dans l'union européenne, 2015.
7. Council of Europe : conférence paneuropéenne à haut niveau sur l'agriculture et la biodiversité, 2004.
8. Diao Silver Taakeshima: agricultural mécanisation and agricultural transformation, 2016.
9. Etienne Verrier: agroparis tech, 2014.
10. Fanny Rai , Léa Mesté, Maxine Dizier: les conséquences des intrants sur l'environnement, 2016.
11. FAO: agriculture durable, comité de l'agriculture, 5 janvier 2017.
12. Food and agriculture organisation(FAO): économie de l'agriculture de consommation. 2003.
13. Frank kepler et Rutger Rosckmann: méthane, plantes et climat, sur pourlaFrance.fr 30/11/1999.
14. Frank Pervanchon et André Blouet: Lexique des qualificatifs de l'agriculture , Courrier de l'environnement *de l'INRA n°45, février 2002*

15. Gérard Miquel: office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, rapport sur les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé 2001. autrement, 1992.
16. Girardin, Ph, Meynard, J.M: Brochure.
17. Groupe polanyi: une dialectique entre marché et identité, la multifonctionnalité de l'agriculture, 2008.
18. Guillaume Gruère; record-high agricultural revenues during the most severe drought in history, blog de l'OCDE, 2015.
19. John Milton , Poehlman David, Allen Sleper: bleeding field crops, 1995.
20. Julio couailler: l'agriculture durable, accompagner des groupes vers, 2003
21. Le centre de référence sur la nutrition de l'université de Montréal, 2018.
22. Lecompte , Goillon: fertilité des sols et fertilisation en cultures maraîchères , enjeux agroécologiques, pratique et outils, 2015.
23. Lester R Broun: éco-économie, une autre croissance est possible, écologique et durable, seuil, 2001.
- 24. Martine Rebetez..La Suisse se réchauffe. Effet de serre et changement climatique.**
25. Ministère agriculture et pêche: La formation en marche vers le développement durable de l' agriculture 25 établissement témoignent .
26. Ministère de l'agriculture et de l'alimentation: les contributions possibles à la lutte contre le changement climatique, consulté le 19/01/2020.
27. Nancy Ross: guide complet d'hydroponie pour débutants, 2017.
28. Nauta, Baars: animal breeding in organic farming, 2001.
29. Olivier Réchauchère, Philippe Schmidely, Thierry Doré: LES CLÉS DES CHAMPS L'agriculture en questions , 2008.

30. Organisation Européenne et méditerranéenne pour la production des plantes: définition d'un produit phito-sanitaire ,2004.
31. Philippe Zwaenpoel: avancées de la recherche technologique et industrielle, agriculture de précision, 2000.
32. Plant Breed NG : U.S. Agency for international development agricultural biotechnology support project il, et le programme for biosafety systems.2011.
33. Réseau agriculture durable: cesson-sevigne CEDEX (pole; NPACT Bretagne 17 Rue du bas village, 2016.
34. Robert J.Diaz et Rutger rosenberg: spreading Dead Zones and consequences for marine ecosystems, science vol.321 , no 5891, 15/09/2008.
35. Wacher Loan , Marcel Dup , Régis Vézian: techniques culturales simplifiées, 2007.
36. Yves Sciama: métaux lourd, les revers du recyclage, no 339, février 2001.



LES ANNEXES

Annexes 01: Cadre réglementaire

- **Décret présidentiel N° 06-206** du 11 Joumada El Oula 1427 correspondant au 7 juin 2006 portant ratification de la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, adoptée à Stockholm le 22 mai 2001.
- **Décret présidentiel N° 07-94 du 29** Safar 1428 correspondant au 19 mars 2007 portant ratification de l'amendement au protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone, adopté à Beijing le 3 décembre 1999.
- **Décret Présidentiel N°95-163** du 07Moharram1416 correspondant au 6 juin1995 portant ratification de la convention sur la diversité biologique, signée à Rio de Janeiro le 5 juin 1992 .
- **Ordonnance N°96-04** du 19 chabaâne1416 correspondant au 10 janvier1996 portant approbation, de la Convention des nations-unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, adoptée à paris le 17 juin 1994
- **Décret Présidentiel N°99-115** du 29 safar 1420 correspondant au 14 juin1999 portant ratification de l'amendement au protocole de Montréal adopté par la quatrième réunion des parties à Copenhague, 23-25 Novembre 1992
- **Décret Présidentiel N°07-93** du 29 Safar 1428 correspondant au 19 mars 2007 portant ratification de l'amendement au Protocole de Montréal adopté par la neuvième réunion des parties à Montréal 15-17septembre 1997.
- **Décret Présidentiel N°07-94** du 29 Safar 1428correspondant au 19 mars 2007 portant Ratification de l'amendement au protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone, adopté à Beijing 3 décembre 1999 .
- **Décret Exécutif N° 05-375** du 22 Chaâbane 1426 correspondant au 26 septembre 2005 portant création de l'agence nationale des changements climatiques, fixant ses missions et définissant les modalités de son organisation et de son fonctionnement
- **Décret Exécutif N° 07-68** du Aouel Safar 1428 correspondant au 19 février 2007 complétant le
- **Décret Exécutif N° 05-375** du 22 Chaâbane 1426 correspondant au 26 septembre 2005 portant création de l'agence nationale des changements

climatiques, fixant ses missions et définissant les modalités de son organisation et de son fonctionnement

- **Arrêté interministériel du 15 décembre 2007** du 6 Dhou El Hidja 1428 correspondant au 15 décembre 2007 fixant l'organisation administrative de l'agence nationale des changements climatiques

Annexe2 : l'enquête

اسم و لقب المحقق :

تاريخ التحقيق

معلومات عامة

الاسم :

اللقب:

العمر:

موقع المزرعة:

البلدية :

المساحة :

عنوان الإقامة :

رقم الهاتف :

العنوان الإلكتروني:

1- الممارسات الزراعية التطبيقية

	الزراعة العادية		الزراعة البيولوجية
	الزراعة المستدامة و الانتاج المندمج		الزراعة المنطقية

هناك توسيع للمنتوج

.....
.....

معلومات عامة حول المزرعة

- الطاقة المستعملة و طاقة المتجددة

..... الطاقة الكهربائية

..... الطاقة الشمسية

..... الطاقة السائلة

- المادة البلاستيكية المستعملة

..... عدد واحجام اكياس السماد المستعملة

..... عدد الرقائق البلاستيكية لتغطية الارض

..... عدد الاكياس البلاستيكية لتغطية المنتوج

..... عدد البيوت البلاستيكية الغابية المتوسطة

..... عدد البيوت البلاستيكية كبيرة الحجم

..... كمية خيوط تعليق البلاستيكية

..... كمية الانابيب البلاستيكية المستعملة

..... كمية العبوات المبيدات الفارغة

..... انواع اخرى

2- المنشآت و الاحزمة الطبيعية

الاشجار الغابية المستعملة :

..... انواع الاشجار الغابية

..... علو المصدات

..... عرض او عدد الاشجار المستعملة

الطابية الترابية :

..... علو و طول الحزام

منشات التخزين :

..... هل توجد غرفة تبريد

..... تاريخ الانشاء

..... سعة التخزين

..... انواع المنتجات المخزنة

..... منشآت اخرى

عملية السقي :

..... المساحة الصالحة لعملية السقي

..... المساحة الحالية المسقية

..... حجم الماء المستهلك لعملية السقي

..... هل هناك عداد ماني مستعمل

..... هل منطقة تعاني من نقص مياه

..... هل قمت بتحليل السقي

..... انواع التحاليل المنجزة

المساحة الاجمالية الصالحة لزراعة :

..... - مساحة زراعة الخضروات

..... - مساحة الاشجار المثمرة

..... - مساحة الاعلاف

..... - مساحة الزراعات الصناعية مثل (التبع- القطن)

..... كيفية تسويق المنتج

المزروعات المطبقة

انواع مزروعات	المساحة بالهكتار	موجه الى الاستهلاك (عائلي- التحويل صناعي- التسويق)	المردود قنطار/هكتار	كمية اسمدة العضوية المستعملة قنطار/هكتار	كمية الاسمدة كيميائية المستعملة قنطار/هكتار

التسميد الكيميائي المستعمل

كمية الازوت	كمية اليوريا	كمية الاسمدة البوتاسمية	كمية الاسمدة الفسفورية

المبيدات المستعملة

كمية المبيدات الحشرية	كمية المبيدات الفطرية	مبيدات الاعشاب الضارة	مصححات النمو و الهرمون

حيوانات المزرعة

الدواجن	الابقار	الاعنام	الماعز	الابل	النحل	الاسماك	انواع اخرى

المساحة المستعملة في تربية الحيوانات

الدواجن	الابقار	الاعنام	الماعز	الابل	النحل	الاسماك	انواع اخرى

كيفية تسيير و استغلال المنطقة الحيوانية

انواع الاسمدة العضوية	الكمية المستعملة قنطار/هكتار	انواع الزراعات المستعملة
- اسمدة الابقار - اسمدة الاعنام - اسمدة الماعز - اسمدة الدواجن - اسمدة الابل - اسمدة اخرى		

كمية الاعلاف او المغذيات المستهلكة

الدواجن	الابقار	الاعنام	الماعز	الابل	النحل	الاسماك	انواع اخرى

انواع و كميات الادوية المستعملة للعلاج

نوع الحيوانات	نوع الدواء	الكمية

كيفية تسيير منتوجات الحيوانية

الحموم الحمراء	الحموم البيضاء	الالبان	البيض	العسل	
					كمية المنتجة
					كمية المسوقة

الملخص

الدراسة التقييمية لقياس معدل انبعاث الغازات الدفيئة بمنطقة الوادي على مستوى 27 مستثمرة فلاحية باستخدام طريقة ديالكنت النتائج المتحصل عليها توضح انه لا يوجد مفهوم واضح عند فلاحي المنطقة لمصطلح الغازات الدفيئة و مخاطرها على البيئة و هذا المصطلح ناتج عن

•التخمير المعوي بمعدل 53.96 اي بنسبة 5% . فضلات الحيوانات بمعدل 26.66 بنسبة 27%

•تربة زراعية بمعدل 9.7 بنسبة 10%

•تركيب المدخلات و الاستعمالات المنزلية بمعدل 8.8 اي 9%

تتمثل اهم انبعاثات الغازات الدفيئة في منطقة سوف : Co2 بنسبة 5%، CH4 بنسبة 83% و NO2 بنسبة 12%.

احدى اسوء النشاطات الزراعية الاكثر اهمية الملاحظة عند الدراسة : الرعي الجائر، الاستعمال المفرط للأسمدة، الزراعة الاحادية.

الكلمات المفتاحية : النشاطات الزراعية، الغازات الدفيئة، CH4، NO2، Co2 ، منطقة الوادي، توازن.

Les pratiques agricoles sont considérées comme l'une des principales causes de la diffusion des gaz à effet de serre dans le monde et de leur danger pour l'environnement. Nous avons réalisé cette étude d'évaluation pour mesurer le taux d'émission de ces gaz dans l'état d'El-Oued, pour ce là on travaillé par la méthode DIALECTE au niveau de 27 investisseurs agricoles.

Les résultats obtenus clarifient, Les agriculteurs de la région n'ont pas une compréhension claire du terme gaz à effet de serre et de leurs risques pour l'environnement, ce qui s'explique par les résultats obtenus.

- Fabrication des intrants d'un moyen de 4.4 soit 5%
- matériel et bâtiment d'un moyen de 4.4 soit 4 %
- Fermentation entérique d'un moyen de 53.96 soit 54%
- Gestion des déjections animales d'un moyen de 26.66 soit 27%
- Sols agricoles d'un moyen de 9.7 soit 10%

Les principaux gaz à effet de serre issus des pratiques agricoles dans la région d'Oued Souf sont CH4 83%, N2O 12% et CO2 5%.L'une des mauvaises pratiques agricoles les plus importantes que j'ai remarquées lors de cette étude sont Surpâturage, Utilisation excessive d'engrais et La monoculture.

Mots clés: pratiques agricoles, GES, Co2, NO2, CH4 , région d'oued, bilan, agrosystème, DIALECTE

