

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

FACULTE DES SCIENCES APPLIQUEES

Département de Génie des Procédés



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme de MASTER 2**

En : Génie des procédés

Spécialité : Génie des procédés de l'environnement

Par: Tahari Mohamed Nadjem Eddine

Sujet

Diagnostic des émissions de GES & des rejets d'azote réactif de l'université Kasdi Merbah Ouargla via la plate-forme de gestion et d'analyse des indicateurs de développement durable 'UNH-SIMAP' selon les exigences du GHG protocol.

Soutenu publiquement, le 27/06/2018, devant le jury composé de :

M. NEGROU Belkhir	Docteur	Univ. Ouargla	Président
M. KORICHI Mourad	Professeur	Univ. Ouargla	Directeur de mémoire
M. DOUNIT Salah	Professeur	Univ. Ouargla	Examineur

Année : **2017/2018**

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

*Je remercie infiniment le **Professeur KORICHI Mourad**, Mon promoteur, pour le temps qu'il m'a consacré et pour avoir dirigé ce travail et lui témoigner ma gratitude. Soyez assuré de toute ma reconnaissance. En espérant avoir été à la hauteur de vos attentes.*

Mes remerciements les plus chaleureux aux membres de jury. Qui mon fait l'honneur de discuté et évalué ce travail.

A l'ensemble de personnel des facultés, des instituts et des directions de l'université .Vous avez chacun à votre manière permis l'aboutissement de ce travail et nous vous en serons toujours reconnaissant.

Dédicace

À MES CHERS PARENTS Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, m'aider à faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

À MA TRES CHERE FEMME ASMA Ton encouragement et ton soutien étaient la bouffée d'oxygène qui me ressourçait dans les moments pénibles, de solitude et de souffrance. Merci d'être toujours à mes côtés, par ta présence, par ton amour, En témoignage de mon amour, de mon admiration et de ma grande affection, je te prie de trouver dans ce travail l'expression de mon estime et mon sincère attachement. Je prie dieu le tout puissant pour qu'il te donne bonheur et prospérité.

"Mohamed"

Résumé

Aujourd'hui, face à la menace des changements climatiques, l'épuisement des ressources naturelles l'effet sur biodiversité, la nature et, ainsi que sur la santé humaine, les acteurs souhaitant faire un diagnostic environnemental et évaluer la pression exercée sur l'environnement par nos différentes activités, ont besoin d'outils pertinents. Les empreintes de carbone et d'azote pourront être l'un de ces outils.

Cette étude vise donc à établir un diagnostic déterminant la part directe et indirecte de l'université de Ouargla en terme d'émissions entropiques des six gazes à effet de serre du protocole de Kyoto et de ses rejets en azote réactif à partir de la création de ses empreintes de carbone et d'azote dans une logique de développement durable. A travers cela, nous essayons de mettre la lumière sur le rôle pilote que l'université pourra jouer en éduquant la communauté et prenant des décisions de gestion pour réduire ses impacts sur l'environnement.

L'approche méthodologique se base sur un inventaire direct des consommations, cadré par un protocole établi par le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) et le World Resources Institutes (WRI) en partenariat avec des entreprises, des ONG et des représentants d'états. Et par l'utilisation de facteurs de conversion spécifiques appelés 'facteurs d'émissions'. Tout cela était exploité dans une plate forme fondée sur une modélisation environnementale qui transforme les données de cet inventaire en bilan quantitatif et qualitatif de pollution.

Les empreintes de carbone et d'azote comme aboutissement de cette étude ont démontrées que l'université Kasdi Merbah Ouargla a émis et rejetée durant l'année 2017 : 9245,48 Tonnes Eq CO₂ et 20,05 Tonne d'azote réactif, soit une moyenne de 0,34 T Eq CO₂ et 0,73 Kg d'azote réactif par étudiant.

Nous présentons également les principales limites et contraintes rencontrées durant la création des empreintes de carbone et d'azote et nous proposons à la fin une vision sur une future perspective de durabilité de notre université.

Mots Clés : Empreinte de carbone, Empreinte d'azote, SIMAP University of new Hampshire, GHG protocol.

Abstract

Today, face to the threat of climate change, the depletion of natural resources biodiversity and the effect on nature as well as human health, actors wishing to make an environmental diagnosis and assess the pressure on the environment through our different activities, need relevant tools. Carbon and nitrogen footprints may be one of these tools.

This study aims to establish a diagnosis determining the direct and indirect share of the University of Ouargla in terms of entropic emissions of the six greenhouse gases of the Kyoto Protocol and its reactive nitrogen discharges from the creation of its carbon and nitrogen footprints in a logic of sustainable development. Through this, we try to highlight on the pilot role that can play in educating the community and making management decisions to reduce its environmental impact.

The methodological approach is based on a direct inventory of consumption, framed by a protocol established by the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) and the World Resources Institutes (WRI) in partnership with companies, NGO and representatives of states. Through the use of specific conversion factors called 'emission factors'. This was exploited in a platform based on environmental modeling that transforms the data from this inventory into a quantitative and qualitative balance of pollution.

Carbon and nitrogen footprints as a result of this study showed that Ouargla university rejected during the 2017: 9245.48 MTE CO₂ and 20.05 Tonne of reactive nitrogen, an average of 0.34 MTE CO₂ and 0.73 kg of reactive nitrogen per student .

We also present the main limitations encountered during the creation of carbon and nitrogen footprints and at the end we propose a vision on a future sustainability perspective for our university.

Keywords: Carbon Footprint, Nitrogen Footprint, SIMAP University of new Hampshire, GHG protocol.

ملخص

مع تزايد خطر تغير المناخ ، ونضوب الموارد الطبيعية وتأثيرها على الطبيعة والتنوع البيولوجي ، وكذلك الآثار على صحة الإنسان ، فإن الجهات الفاعلة التي ترغب في إجراء تشخيص بيئي وتقييم الضغط على البيئة من خلال أنشطتها المختلفة ، هي في حاجة لأدوات خاصة حيث أن بصمتي الكربون والنيتروجين قد تكونان واحدة من هذه الأدوات.

تهدف هذه الدراسة إلى القيام بتشخيص يحدد الحصة المباشرة وغير المباشرة لجامعة ورقلة من انبعاث غازات الاحتباس الحراري الستة لبروتوكول كيوتو وتصريف النيتروجين التفاعلي عن طريق إنشاء بصمتي الكربون والنيتروجين تحت إطار التنمية المستدامة. ومن خلال هذا نحاول إلقاء الضوء على الدور الرائد الذي يمكن أن تلعبه الجامعة من خلال تثقيف المجتمع واتخاذ القرارات الإدارية للحد من تأثيراتها على البيئة.

وتستند منهجية هذا العمل إلى جرد مباشر للاستهلاك ، مؤطرا ببروتوكول أنشأه مجلس الأعمال العالمي للتنمية المستدامة (WBCSD) ومعاهد الموارد العالمية (WRI) بالشراكة مع شركات ومنظمات غير حكومية وممثلين عن الدول. وعن طريق استخدام عوامل تحويل مسماة بـ "عوامل الانبعاث" ، و قد تم استغلال كل هذا في منصة تعتمد على النمذجة البيئية التي تحول بيانات هذا الجرد إلى تقييم كمي ونوعي للتلوث.

كما نقدم أيضاً القيود الرئيسية التي واجهناها أثناء إنشاء بصمتي الكربون والنيتروجين ، وفي النهاية نقترح رؤية لمستقبل التنمية المستدامة في جامعتنا.

الكلمات المفتاحية: البصمة الكربونية ، البصمة النيتروجينية ، SIMAP جامعة نيوهامبشير ، بروتوكول غازات الاحتباس الحراري.

TABLES DE MATIERES

<u>INTRODUCTION GENERALE</u>	1
---	---

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GENERALITES ET DEFINITIONS

1) INTRODUCTION	3
2) LES THEMES MAJEURS DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	3
2.1) CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	3
2.1.1) DESTRUCTION DE LA COUCHE D'OZONE	3
2.1.2) AUGMENTATION DE LA TENEUR EN AEROSOLS	3
2.1.3) L'AUGMENTATION DE L'EFFET DE SERRE	4
2.1.3) LES PRINCIPAUX GAZ A EFFET DE SERRE	5
2.2) EFFETS SUR LA NATURE ET LA BIODIVERSITE	5
2.3) EFFETS SUR LA SANTE HUMAINE	5
2.4) UTILISATION DE RESSOURCES NATURELLES	6
3) L'AZOTE REACTIF	7
4) LE PROTOCOLE DE KYOTO	8
5) L'ALGERIE ET LE PROTOCOL DE KYOTO	8

CHAPITRE II : MESURES ET COMPTABILISATION DES EMISSIONS DES GES ET DE L'AZOTE REACTIF IMPORTANCE ET METHODOLOGIES

1) INTRODUCTION	10
2) L'EQUIVALENCE CARBONE	10
3) LES FACTEURS D'EMISSIONS DES GES	10
4) CARBON FOOT PRINT (EMPREINTE DE CARBONE)	11
5) NITROGEN FOOT PRINT (EMPREINTE DE L'AZOTE)	11
6) IMPORTANCE DE LA CREATION DES EMPREINTES DE CARBONE ET D'AZOTE POUR LES UNIVERSITES	11
7) L'INVENTAIRE DES EMISSIONS DES GES	12
8) LES METHODOLOGIES DE COMPTABILISATION DES GES	12
8.1) GHG Protocol	12
8.2) ISO 14064-1 : 2006 et 14069	13
8.3) Bilan Carbone®	13
8.4) Les méthodes spécifiques et sectorielles	13

CHAPITRE III : NOTIONS SUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE

1) INTRODUCTION	14
2) DEFINITION DU DEVELOPPEMENT DURABLE	14
3) PRINCIPES FONDAMENTAUX DU DEVELOPPEMENT DURABLE	15
3.1) PRINCIPE DE PREVENTION	15
3.2) PRINCIPE DE PRECAUTION	15
3.3) PRINCIPE DE PARTICIPATION ET D'ENGAGEMENT	15
3.4) PRINCIPE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	15
3.5) PRINCIPE DE SOLIDARITE	15
3.6) PRINCIPE DE RESPONSABILITE	16
3.7) PRINCIPE D'ETHIQUE	16
4) OBJECTIFS DU DEVELOPPEMENT DURABLE	16
5) ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU DEVELOPPEMENT DURABLE	16
6) DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE	17

DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE DE L'ETUDE ET EXPLOITATION DES DONNEES

CHAPITRE IV : LA PLATE-FORME DE GESTION ET D'ANALYSE DES INDICATEURS DE DEVELOPPEMENT DURABLE 'UNH-SIMAP'

1) INTRODUCTION	18
2) CAMPUS CARBON CALCULATOR	18
3) SIMAP SUSTAINABILITY INDICATOR MANAGEMENT AND ANALYSES PLATFORM	18
4) CRITERES DU CHOIX DU SIMAP POUR L'ETUDE	18
5) METHODOLOGIE ET DECOUPAGE DUDIAGNOSTIC SELON LE SIMAP	19
5.1) PREMIERE PARTIE : (TRAÇAGE DES LIMITES)	19
5.1.1) LIMITES ORGANISATIONNELLES	19
A- Approche de contrôle	19
B- Approche par action	19
5.1.2) LIMITES OPERATIONNELLES	19
5.1.2) POSTE01 (SCOOP 01)	19
5.1.3) POSTE 02 (SCOOP 02)	20
5.1.4) POSTE 03 (SCOOP 03)	20
5.1.5) LES LIMITES DE TEMPS (SEUIL DE TEMPS)	20
5.2)DEUXIEME PARTIE	20
(ETABLISSEMENT D'UN JOURNAL DE COLLECTE DE DONNEES)	
5.3) TROISIEME PARTIE : (LA COLLECTE DE DONNEES)	20
5.3.1) DONNEES INSTITUTIONNELLES	20
a) Nombre de populations (d'entité)	21
b) Budget	21
c) Espace bâtis (espace de bâtiments, espace de constructions)	21
5.3.2) DONNEES DU PREMIER NIVEAU (SCOOP 01)	21
a) Sources stationnaires (fixes, stockées) d'énergie	21

b) Sources de transport direct	21
c) Réfrigérant et sources chimiques	21
d) Sources agricole	22
5.3.3) DONNEES DU DEUXIEME NIVEAU (SCOOP 02)	22
5.3.4) DONNEES DU TROISIEME NIVEAU (SCOOP 03)	22
a) Nombre de navette de transport (pour l'entité)	22
b) Nombre de voyage avec des sous-traitants	23
c) Voyage d'étude à l'étranger	23
d) Déchets solides	23
e) Achat de papier	23
f) Traitement des eaux usées	23
g) Données liées à l'identification et intégration de compensation	24
5.4) COMBINAISON DES DEUX EMPREINTES CARBONE ET AZOTE DANS LE SIMAP	24
5.5) LES TECHNIQUES DE COLLECTES DE DONNEES UTILISEES DANS L'ETUDE	25
a) Enregistrement	25
b) Les Questionnaires	25
c) Les Entretiens	25
d) Les Déclarations	25
5.6) CHOIX DES FACTEURS D'EMISSIONS	25
5.7) METHODOLOGIE DE L'APPLICATION DES INCERTITUDES	25

CHAPITRE V : AFFICHAGES, ANALYSES ET INTERPRETATIONS DES RESULTATS

1) INTRODUCTION	27
2) PRESENTATION DE L'UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA (UKMO)	27
3) DONNEES INSTITUTIONNELLES DE L'UNIVERSITE DE OUARGLA	28
4) OBJECTIF DU PROJET	29
5) ENJEUX ET AVANTAGES DU PROJET POUR L'UNIVERSITE	29
6) CHOIX DE L'APPROCHE	29
7) LIMITE OPERATIONNELLE DE L'ETUDE	29
8) LIMITES TEMPORAIRES DE L'ETUDE	30
9) RECENSEMENT ET DEFINITION DES SOURCES D'EMISSIONS DES G.E.S AU NIVEAU DE L'UNIVERSITE	30
9.1) SCOOP 01	30
a. Consommations des combustibles fossiles	30
b. Consommations des Engrais	30
c. Elevage animaux	30
d. Emissions des gazes frigorigènes	31
9.2) SCOOP 02	31
a. Consommations de l'électricité	31
b. Energies renouvelables	31
a. Les déplacements domicile-Université des étudiants	31
b. Les déplacements à l'international par moyen de transport aérien dans le cadre des bourses d'études à l'étranger	31
c. Les déplacements "domicile-travail" du personnel	31
d. Les déplacements "domicile-travail" des professeurs	31

e.	Les déplacements hors semaines universitaires des étudiants	32
f.	Produits alimentaires	32
g.	Consommations du Papier.....	32
h.	Déchets	32
i.	Eaux usées	32
j.	Sources liées aux mesures de compensations destinées à la réduction des émissions des GES	33
10)	DEROULE DE L'ETUDE	33
10.1)	CADRAGE DU PROJET	33
10.2)	PHASE PARALLELE - SENSIBILISATION	33
10.3)	PHASE PARALLELE - ETABLISSEMENT D'UN JOURNAL DE COLLECTE	33
10.4)	COLLECTE DE DONNEES	34
10.5)	TRAITEMENT DE DONNEES	34
10.6)	EXPLOITATION DES DONNEES	34
11)	AFFICHAGES ET ANALYSES DES RESULTATS	35
11.1)	AFFICHAGES GLOBAUX DES RESULTATS	35
1-	EMPREINTE DE CARBONE	35
2-	EMPREINTE D'AZOTE	36
11.2)	RESULTATS PAR SCOOP ET PAR CATEGORIES D'EMISSIONS	37
i.	PREMIER POSTE (SCOOP 01)	38
a)	Sources stationnaires (immobiles) d'énergie	38
b)	Sources de transport (sources mobiles)	39
c)	Sources agricoles – Engrais	39
d)	Sources agricoles – Elevage animal	40
e)	Réfrigérant et sources chimiques	41
ii.	DEUXIEME POSTE (SCOOP 02)	42
a.	Achat de l'électricité	42
iii.	TROISIEME POSTE (SCOOP 03)	43
a.	Déplacements domicile-Université (Transport personnel professeurs, employés)	43
b.	Les déplacements domicile-Université des étudiants (Transport universitaire DOU)	44
c.	Les déplacements par moyen de transport aérien dans le cadre des études à l'étranger	44
d.	Aliments	45
e.	Achat de papier	46
f.	Déchets et eaux usées	47
11.3)	AFFICHAGES DES RESULTATS PAR SIGNIFICATIVITE	49
1-	Emissions globales des GES	49
1.1	Classement sources / Gaz des Emissions de GES	50
a-	Classement des Emissions du CO2 par sources	50
b-	Classement des Emissions du CH4 par sources	51

c-	Classement des Emissions du N ₂ O par sources	52
d-	Classement des Emissions de GES par Aliments	54
2-	Emissions globales de l'Azote réactif	55
2-1	Classement sources / gaz des émissions de l'azote réactif	55
a-	Classement des rejets en NOX par sources	56
b-	Classement des rejets 'Autre N' par sources	57
c-	Empreinte d'azote par gaz-polluant	57
d-	Empreinte de carbone par gaz-polluant	57
11.4)	AFFICHAGE DES RESULTATS EMPREINTE/GAZ (POLLUANT)	58
a-	Empreinte de carbone par gaz-polluant	58
b-	Empreinte d'azote par gaz-polluant	59

CHAPITRE VI : CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

1)	INTRODCUTION	60
2)	BILAN DE L'ETUDE	60
i.	Sur le plan Qualitatif	60
ii.	Sur le plan quantitatif	60
iii.	Sur le plan Collecte de données	61
iv.	Sur le plan développement Durable	61
v.	Sur le plan de l'échelle géographique des impacts et thèmes majeurs de protection de l'environnement selon L'ONU	61
1.	Sur l'échelle locale	61
a.	Effet sur la biodiversité	61
b.	Effet sur la santé humaine	61
c.	Utilisation des ressources naturelles	61
2.	Sur l'échelle globale	61
a.	Changements climatique	61
b.	Consommation des Ressources naturelles	61
3)	LIMITE ET DIFFICULTES DE L'ETUDE	62
a)	Difficultés rencontrées.....	62
b)	Limites de l'Etude.....	62
4)	CONCLUSION GENERALE	63
5)	RECOMMANDATIONS	64
6)	PERSPECTIVES	65

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

Liste des tableaux

Tableau 01 : Classification des impacts selon les quatre Thèmes majeurs.....	6
Tableau 02 : illustration des impacts environnementaux liés aux différentes formes d'azote réactif....	8
Tableau 03 : illustration des sources d'émissions par Empreinte sur la SIMAP.....	24
Tableau 04 : Certitudes par catégorie de donnée.....	25
Tableau 05 : Classement de la certitude par catégorie de donnée.....	26
Tableau 06 :Données institutionnelles de L'université tel qu'affiché sur la SIMAP.....	28
Tableau 07 : Résultats globaux de l'empreinte de carbone De l'université de Ouargla affichés sur le SIMAP.....	35
Tableau 08 : Résultats globaux de l'empreinte d'azote De l'université de Ouargla affichés sur le SIMAP.....	36
Tableau 09: Résultats de la source Gaz nature.....	38
Tableau 10: Résultats des sources : Essence et Gasoil.....	39
Tableau 11 : Résultats des sources Engrais.....	40
Tableau 12 : Résultats des sources : Engrais.....	41
Tableau13: Résultats des sources : HCFC22 (Réfrigérant).....	41
Tableau 14 : Résultats des sources : Usage d'électricité.....	42
Tableau 15 : Résultats des sources : Professeurs & Employés.....	43
Tableau 16 : Résultat de la source : Transport universitaire.....	44
Tableau 17 : Résultat de la source : Transport universitaire.....	45
Tableau 18 : Résultat de la source : Aliments.....	46
Tableau 19 : Résultat de la source : Achats de papier.....	47
Tableau 20 : Résultat des sources : Déchets solides et eaux usées.....	48
Tableau 21 : Emissions des GES de l'université de Ouargla classées par importance significativité...50	
Tableau 22: Classement de significativité des émissions du CO2 par sources.....	51

Tableau 23: Classement de significativité des émissions du CH ₄ par sources.....	52
Tableau 24: Classement de significativité des émissions du N ₂ O par sources.....	53
Tableau 25 : Classement de significativité des Rejets en Azote réactif.....	55
Tableau 26: Classement de significativité des Rejets en NOX.....	56
Tableau 27: Classement de significativité des rejets en ‘Autre N’ par sources.....	58
Tableau 28: répartition quantitative des GES par gaz.....	59
Tableau 29 : Répartition quantitative des types de l’azote réactif Rejetés par l’ensemble des établissements de l’université.....	59

Liste de figures

Figure 01 : Effet de serre. Source: 5ième rapport du GIEC.....	4
Figure 02 : Conversion de l'azote non réactif à différentes formes d'azote réactif.....	7
Figure 03 : Impact environnementaux de l'azote réactif.....	7
Figure 04 : Schéma expliquant que le développement durable passe par l'optimisation des décisions dans les domaines économique, social et environnemental.....	14
Figure 05 : Planning du projet.....	33

Liste de graphes

Graph 01 : Empreinte de Carbone de l'université de Ouargla Exprimée en Tonne Equivalent CO2.....	35
Graph 02 : Empreinte d'Azote de l'université de Ouargla Exprimée en Tonne d'azote réactif.....	36
Graph 03 : Empreinte de Carbone de l'université de Ouargla affichée par catégorie d'émissions.....	37
Graph 04 : Empreinte De carbone de l'université de Ouargla affichée par SCOOP.....	37
Graph 05 : Empreinte d'azote de l'université de Ouargla affichée par catégorie d'émissions.....	37
Graph 06 : Empreinte d'azote de l'université de Ouargla affichée par SCOOP.....	37
Graph 07 : Emissions des GES de l'université de Ouargla.....	49
Graph 08 : Emissions du CO2 par sources.....	50
Graph 09 : Emissions du CH4 par sources.....	51
Graph 10 : Emissions du N2O par sources.....	53
Graph 11 : Emissions De GES par Aliments servit.....	54
Graph 12 : Emissions globales de l'azote réactif par sources.....	55
Graph 13 : Emissions globales du NOX par sources.....	56
Graph 14 : Rejets 'Autre N' par sources.....	57
Graph 15 : empreinte de carbone par GES.....	58
Graph 16 : Empreinte d'azote par Type d'azote réactif.....	59

Liste des Annexes

Annexe 01 : Le Plan d'action de la collecte de données.

Annexe 02: Le Journal de Collecte (Data Collect)

Annexe 03 : Description de la collecte de données par site et consolidation des résultats'

Annexe 04: Global Warming Potential Selon le GHG Protocol: AR4-2017

Annexe 05 : Résultats tels qu'affichés sur la SIMAP.

Annexe 06 : Logigramme récapitulatif de la méthodologie de l'inventaire des données selon la SIMAP.

LISTE DES ABREVIATIONS

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

AR4-2017 : Forth Assessment Report (Rapport de recensement des GES selon le GHG Protocol).

Autres N: Autre forme de l'azote a part le NOX et le N2O.

C.E.T : Centre d'enfouissement technique.

CCC : campus carbon calculator (Calculateur de Carbone – GES)

CCNUCC : La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

CFC : Chlorofluorocarbures

CH4: Méthane

CO : Monoxyde de carbone

CO2: dioxyde de Carbone

COV : Composés organiques volatils

DOU : Direction des ouvres universitaires

Eq CO2: Equivalent Carbone

FTE: Full time students.(Etudiant a temps plein)

GES : Gaz a effet de serre.

GHG Protocol : Protocole de gaz a effet de serre.

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Graph : Graphique

GWP : Global warming potential (potentiel de réchauffement global)

H2O : Molécule d'eau.

HC : Hydrocarbure

HCFC : Hydrochlorofluorocarbures

HCFC-22 : Difluoromonochloromethane

HCl : Chlorure d'hydrogène

HF : Fluorure d'hydrogène

HFC : Hydrofluorocarbures

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

ISO : International standarisation organisation.

MDP : Le mécanisme pour un développement propre.

N2 : Azote

N2O: Dioxide d'azotes

NA : Non affiché

ND : Non disponible

NH3 : Ammoniaque

NH4 + : L'ion ammonium de formule brute

NO3 - : Nitrate

NOx : Oxydes d'azote

Nr : Azote réactive

O2 : Oxygène

O3 : Ozone

ONG : Organisation non gouvernementale

ONU : Organisation des nations unies.

Other N : En anglais (forme de l'azote a part le NOX et le N2O)

PFC : Hydrocarbures perfluorés

PRG: Potentiel de réchauffement global

SCOOP : POSTE

SF6 : Hexafluoride de Soufre.

SIMAP: Sustainably Indicator Management & Analysis Plate form.

SO2 : Dioxyde de soufre

Sonelgaz : Société nationale d'électricité et de gaz.

TC207/SC7/WG4 : Norme ISO pour la Gestion des gaz à effet de serre et activités associées

UKMO : University Kasdi Merbah Ouargla.

UNH : University Of New Hampshire.

WBCSD: World Business Council For Sustainable Development

WWF : World Wildlife Fund

Unités de mesures:

Km : Kilomètre

USD : Dollars américain

KWh : Kilowatts par heure

M2 : Mètre au carré

Tonne Eq CO2 : Tonne équivalent carbone

Kg : Kilogramme.

Tonne Nr : Tonne d'azote réactif.

M3 : Mètre au cube.

L : Litre

Metric Tone : Tonne métrique.

INTRODUCTION GENERALE

Les changements climatiques figurent parmi les principaux enjeux auxquels doit faire face l'humanité. Le rôle déterminant et sans précédent des activités humaines sur l'augmentation observée des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre (GES) et le réchauffement global qui en résulte nécessite la mise en œuvre conjointe de mesures de réduction des émissions, d'atténuation des impacts et d'adaptation.

D'autre part la pollution azotée est la pollution par toutes les formes nocives de l'azote pour l'eau, l'air, les sols ou les écosystèmes provoqués par l'azote réactif. En plus du changement climatique global. Elle se manifeste dans un contexte local par la production d'ozone troposphérique (polluant contribuant au smog), la perte de biodiversité, les pluies acides, l'acidification des cours d'eau et des lacs, l'eutrophisation des eaux et la dégradation de l'habitat.

Toute activité engendre directement ou indirectement à la pollution. Afin d'agir, il est nécessaire que chaque institution ou entreprise puisse comptabiliser ses rejets, et à partir de là, l'impact de son activité sur l'environnement. L'université Kasdi Merbah Ouargla est environ de : 27256 étudiants, 1081 enseignants chercheurs, 1209 personnels administratifs, techniques et de bibliothèques. Ainsi que 10 facultés et 02 instituts avec 32 départements à travers la ville de Ouargla, autant dire une structure dynamique émettrice de gaz à effet de serre et de l'azote réactif.

Les émissions de CO₂ générées par la production d'électricité, le traitement des déchets, les déplacements quotidiens et même l'utilisation du papier contribuent à l'empreinte carbone d'une institution. Réduire ces émissions de gaz à effet de serre aidera à ralentir les effets du changement et du réchauffement climatique

L'azote réactif peut résulter des activités quotidiennes comme le service alimentaire, la consommation d'énergie, le transport et l'engrais au sol. La réduction de notre empreinte azotée peut apporter des avantages à la qualité de l'air et de l'eau, tout en aidant à prévenir les changements climatiques.

Cela introduit l'interrogation centrale qui tout au long de notre étude mènera à nos objectifs :

« Quelle sont les sources et les ordres de grandeurs des émissions entropiques des GES du protocole Kyoto, et des rejets en azote réactif de l'université Kasdi Merbah Ouargla, et Quelle est la démarche de leur diagnostique et leur réduction dans une logique de développement durable? »

L'objectif primordial de cette étude est d'établir un diagnostic déterminant la part directe et indirecte de l'université en terme d'émissions entropiques des six gazes à effet de serre du protocole de Kyoto et de ses rejets en azote réactif à partir de la création de ses empreintes de carbone et d'azote permettant par la suite de déterminer les actions et les mesures concrètes et efficaces conduisant à réduire ces impacts de manière significative encadrée par une approche de management et de développement durable adoptant des exigences du GHG Protocol d'une part, et d'autre part, permet à l'université de devenir la première en Algérie qui

réalise une évaluation de son impact global en matière d'émissions de gaz à effet de serre et local en pollution azotée, ainsi que de se lancer par la suite dans un projet de développement durable.

La modélisation dans la recherche en sciences de l'environnement est devenue pratiquement incontournable au cours de la dernière décennie. Avec le perfectionnement des modèles, leur utilisation facilitée grâce à l'évolution du matériel informatique et l'organisation des réseaux de recherche.

Les deux premiers chapitres présentent les définitions générales relatives au contexte et aux problèmes environnementaux touchés par cette étude et l'importance de donner un nombre de grandeur aux contributions des activités humaines à ces impacts.

Le troisième chapitre sera consacré à faire un résumé sur le développement durable suivi par le chapitre quatre qui est une démonstration de la SIMAP et la méthodologie de l'inventaire selon la norme GHG Protocol. Ainsi qu'un cinquième chapitre dédié aux affichages et discussions des résultats avant de conclure à la fin avec un chapitre de conclusions recommandations et perspectives.

Dans un cadre de collaboration et d'appui à la recherche scientifique de notre université, l'université de New Hampshire nous a offert l'opportunité d'utiliser sa plate-forme de gestion et d'analyse des indicateurs de développement durable SIMAP destinée aux campus universitaires, qui avec ses algorithmes éprouvés, basés sur près de deux décennies de travail nous servira comme outil de modélisation et d'exploitation de données de notre projet.

PREMIERE PARTIE
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

GENERALITES ET DEFINITIONS

1) INTRODUCTION :

Dans ce chapitre nous allons nous intéresser à présenter les définitions relatives au contexte et aux impacts environnementaux conduisant à l'énoncé d'une partie de la problématique de cette étude. Nous définirons, ainsi, les thèmes majeurs de la protection de l'environnement, les gaz à effet de serre et la notion de l'azote réactif. Vers la fin du chapitre, nous introduisons également le protocole de Kyoto.

2) LES THEMES MAJEURS DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT :

La notion de 'protection de l'environnement' est généralement perçue comme un tout alors que plusieurs impacts qui lui sont associés sont extrêmement hétérogènes et enchaînés ('une chaîne d'effets'). Au premier niveau de classement, quatre thèmes majeurs sont distingués par l'Organisation des Nations Unies :

- Changement climatique,
- Effets sur la nature et la biodiversité,
- Effets sur la santé humaine,
- Utilisation de ressources naturelles

2.1) CHANGEMENT CLIMATIQUE :

Dans ce contexte, trois impacts environnementaux influencent le climat au niveau mondial et ont un effet à long terme ^[1] :

2.1.1) DESTRUCTION DE LA COUCHE D'OZONE :

L'ozone est produit à partir du dioxygène. Aux altitudes supérieures à 30 km, le rayonnement solaire possède une énergie suffisante pour casser une partie des molécules de dioxygène et libérer les atomes. Un atome d'oxygène doit se recombinaison à un autre élément, il interagit donc avec une autre molécule d'oxygène (O₂) présente pour former une nouvelle molécule, composée de trois atomes d'oxygène, l'ozone (O₃). La dégradation de la couche d'ozone implique une moindre protection des rayons ultraviolets les plus nocifs et une élévation des risques pour la vie terrestre.

Du fait de la présence, dans la stratosphère, de molécules de synthèse, l'équilibre entre la production et la destruction d'ozone se déstabilise. Ces dernières années, l'activité humaine a participé à la modification de cet équilibre dynamique en rejetant de nombreuses substances appauvrissant la couche d'ozone. Ces substances contiennent principalement dans diverses combinaisons du chlore, du fluor, du brome, du carbone et d'hydrogène

2.1.2) AUGMENTATION DE LA TENEUR EN AEROSOLS :

Les aérosols sont constitués de particules très fines en suspension dans l'atmosphère. Les aérosols dits primaires sont émis directement sous forme de particules. Leur taille est généralement supérieure au micron lorsqu'ils sont produits mécaniquement et inférieure au micron lorsqu'ils sont issus de processus de combustion. Les aérosols secondaires, de taille généralement sub-micronique, sont issus de la transformation en particules de substances émises dans l'atmosphère sous forme gazeuse, soit par transformation directe gaz-solide, soit par l'intermédiaire des gouttes d'eau nuageuses.

2.1.3) L'AUGMENTATION DE L'EFFET DE SERRE :

Les gaz à effet de serre (CO_2 , CH_4 , N_2O , etc) permettent de retenir une partie de la chaleur apportée à la terre par le soleil en absorbant le rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre, par l'atmosphère elle-même et par les nuages. Une partie de ce rayonnement absorbée est ensuite réémise en direction du sol, contribuant ainsi au réchauffement des basses couches de l'atmosphère: C'est l'effet de serre naturel. Ces dernières années, l'importante augmentation de la concentration de gaz à effet de serre a entraîné une hausse de la température des basses couches de l'atmosphère. C'est ce qui est appelé l'effet de serre renforcé, qui est selon les scientifiques, responsable d'une hausse de température moyenne de $0,6^\circ\text{C} \pm 0,2^\circ\text{C}$ depuis la fin du XIXe siècle.



Figure01 :Effet de serre.
Source: 5ième rapport du GIEC [2]

Les augmentations des émissions de gaz à effet de serre sont principalement dues aux émissions de CO_2 lors de la combustion des combustibles fossiles. Parmi les autres gaz à effet de serre, on trouve les émissions de méthane (CH_4), de protoxyde d'azote (N_2O), de gaz fluorés et chlorés (CFC, HFC, HCFC, PFC et SF_6). Plusieurs gaz chimiquement réactifs, notamment les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO) et les composés organiques volatils (COV) jouent également le rôle de gaz à effet de serre indirecte en raison de l'influence qu'ils exercent non seulement sur la production d'ozone, mais aussi sur la destruction du CH_4 et d'autres gaz à effet de serre. L'augmentation de la température moyenne à la surface du globe provoque selon les modèles utilisés, des perturbations observées du système climatique qui sont reprises et détaillées dans les rapports de l'IPCC et GIEC^[1] :

- Augmentation des précipitations et de l'humidité atmosphérique
- Diminution de l'enneigement et de l'étendue des glaces terrestres
- Elévation du niveau de la mer
- Changement de la circulation atmosphérique et de la circulation des courants marins
- Variabilité du climat et des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes.

2.1.3) LES PRINCIPAUX GAZ A EFFET DE SERRE :

Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre. Ces différents gaz à effet de serre contribuent à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs complexes du réchauffement climatique. ^[1]

Plus d'une quarantaine de gaz à effet de serre ont été recensés par le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC). Ci-dessous, les 6 principaux gaz à effet de serre selon le protocole de Kyoto:

- (CO₂),
- Méthane (CH₄),
- (N₂O),
- Les hydrofluorocarbures (HFC)
- Les perfluorocarbones (PFC),
- L'hexafluorure de soufre (SF₆).

Les gaz à effet de serre sont mesurés en équivalent carbone. 1 kg de CO₂ vaut 0,2727 kg d'équivalent carbone, c'est-à-dire le poids du carbone seul dans le composé « gaz carbonique ».

On distingue deux classes d'émissions de GES fondées sur le type de leurs sources :

- émission anthropique de GES : toute émission de GES liée a une activité humaine et non a une émission naturelle.
- Emission naturelle : toute émission du a un phénomène naturel tel que les zones humides naturelles, la respiration des arbres ou celle des êtres humains.

2.2) EFFETS SUR LA NATURE ET LA BIODIVERSITE :

En général, les effets néfastes sur la nature et la biodiversité sont provoqués principalement par le dérèglement climatique causé par l'activité humaine.

Les types de pollution ayant des effets sur la nature et la biodiversité sont multiples, en fonction des compartiments de l'environnement qui assurent la transmission des polluants vers les différentes espèces (eau, air, sol) :

- La pollution par les matières organiques (provenant des déchets domestiques, agricoles ou industriels),
- La pollution microbiologique par les déchets organiques contenant des germes pathogènes (virus, bactéries ou parasites),
- La pollution par les hydrocarbures, la pollution par pesticides,
- La pollution par les nitrates des eaux souterraines,
- L'eutrophisation des eaux.

2.3) EFFETS SUR LA SANTE HUMAINE :

De plus en plus, la santé humaine est affectée par les problèmes écologiques liés à la pollution atmosphérique et aquatique, à l'exposition aux substances chimiques dangereuses et aux nuisances sonores. Généralement, les effets les plus connus sont les problèmes d'infection des voies respiratoires, d'allergies, certains types de cancer, des effets neurotoxiques et la déficience du système immunitaire. Ainsi, on peut citer comme principales catégories de risques pour la santé humaine :

- Toxicité humaine par polluant direct : inhalation, ingestion, etc.
- Smog photochimique: production excessive d’ozone troposphérique et accumulation de particules en suspension.
- Destruction de la couche d’ozone : exposition accrue aux ultraviolets solaires
- Exposition au bruit et aux odeurs...

2.4) UTILISATION DE RESSOURCES NATURELLES :

Le développement économique actuel consomme beaucoup trop de ressources naturelles et va conduire à un épuisement de ces ressources. Selon le WWF, chaque année, l’utilisation des ressources naturelles dépasse en effet de 20 % la capacité de la planète à les régénérer et ce chiffre ne fait qu’accroître. D’autre part, l’augmentation de la consommation d’énergies par exemple (combustibles fossiles) entraîne un épuisement certain des ressources énergétiques: Il est apparu que les gisements de ressources fossiles commencent à s’épuiser. ^[1]

En résumé, les impacts de l’homme sur l’environnement sont multiples et de nature diverse : impacts locaux et impacts planétaires. Le tableau ci-après illustre la classification des impacts selon les thèmes majeurs :

Sources	Impacts		
Types de substances impliquées	Classification des impacts	Echelle géographique	Thèmes majeurs
CO ₂ , CH ₄ , H ₂ O, N ₂ O, O ₃ , CFC, SF ₆ , COV, CO, HCFC...	Augmentation de l’effet de serre	Globale	Changement climatique
CFC11 et 12, composés chlorés, bromés, CH ₄ , NO ₂	Destruction de la couche d’ozone stratosphérique	Globale	
Combustion des combustibles fossiles et de biomasse, tempêtes de sable...	Augmentation de la teneur en aérosols	Globale	
SO ₂ , HCl, NO _x , NH ₃ , HF...	Acidification	Locale	Effets sur la nature et la biodiversité
Polluants organiques et inorganiques	Ecotoxicité aquatique	Locale	
Nitrate et phosphate	Eutrophisation	Locale	
Tous les polluants organiques et inorganiques	Toxicité humaine	Locale	Effets sur la santé humaine
Ozone	Pollution photochimique	Régionale	
Il n’existe pas encore de classification des substances odorantes	Odeurs	Locale	
Engins, machines...	Bruit	Locale	
Eaux de sous-sols, bois...	Consommation des ressources renouvelables	Globale	Utilisation de ressources naturelles
Combustibles fossiles, sédiments, nappes...	Consommation des ressources Consommation de l’espace	Globale Locale	

Tableau 01 : Classification des impacts selon les quatre Thèmes majeurs ^[1]

3) L'AZOTE REACTIF :

L'azote réactif comprend toutes les formes d'azote à l'exception du (N_2) non réactif qui compose 80% de l'atmosphère. Des exemples d'azote réactif comprennent les polluants de l'eau nitrate (NO_3^-) et l'ammonium (NH_4^+); polluants de la qualité de l'air le (NH_3) et les (NO_x); le (N_2O). Une fois rejeté à l'environnement, l'azote réactif contribue à une cascade d'impacts négatifs sur la santé humaine et l'écosystème (p. Ex., Smog, pluies acides, dépérissement des forêts, eutrophisation, changement climatique).^[3]



Figure 02: Conversion de l'azote non réactif à différentes formes d'azote réactif.^[3]

Une fois dans l'environnement, l'azote peut contribuer à de divers problèmes environnementaux et de santé humaine (figure 03). Les effets de l'azote excessif comprennent la production d'ozone troposphérique (polluant contribuant au smog), la perte de biodiversité, les pluies acides, l'acidification des cours d'eau et des lacs, la faible teneur en oxygène et l'eutrophisation des eaux, la dégradation de l'habitat, changement climatique global. De plus, une seule molécule d'azote peut enchaîner chacun de ces effets avant que cette molécule soit reconvertie en une forme non réactive. Ce concept est appelé «la cascade de l'azote».



Figure 03 : Impact environnementaux de l'azote réactif.^[3]

Sources	Impacts		
Types de substances impliquées	Classification des impacts	Echelle géographique	Thèmes majeurs
N2O	Augmentation de l'effet de serre	Globale	Changement climatique
NO2	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	Globale	
NO2	Smog	Locale	Effets sur la nature et la biodiversité
NOX	Acidification	Locale	
NH3	Acidification	Locale	
NO3	Eutrophisation	Locale	
NH4	Pollution des eaux	Locale	

Tableau 02 : illustration des impacts environnementaux liés aux différentes formes d'azote réactif

4) LE PROTOCOLE DE KYOTO :

Le protocole de Kyoto est un accord international visant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et qui vient s'ajouter à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques dont les pays participants se rencontrent une fois par an depuis 1995.

Objectifs :

Le Protocole de Kyoto a le même objectif ultime que la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), à savoir la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui n'entraînera pas de conséquences anthropogéniques dangereuses pour le système climatique mondial. Ce niveau devrait être atteint dans un délai calculé suffisant pour permettre aux écosystèmes de s'adapter naturellement aux changements climatiques, pour faire en sorte que la production vivrière ne soit pas menacée et pour permettre au développement économique de se poursuivre de façon durable.

Le Protocole prévoit que les Parties contractantes examineront périodiquement le Protocole à l'aide de la meilleure information scientifique disponible et d'une évaluation du changement climatique et de son impact. Le premier examen aura lieu à la deuxième session de la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au Protocole. De nouveaux examens auront lieu régulièrement à des dates appropriées. Le Protocole prévoit également l'élaboration d'un dispositif de vérification. ^[4]

5) L'ALGERIE ET LE PROTOCOL DE KYOTO :

L'Algérie est partie à la CCNUCC par décret présidentiel 93-99 du 10 Avril 1993 portant ratification de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. L'Algérie est partie au Protocole de Kyoto le 17 mai 2005 :

- ❖ Décret présidentiel n°04-144 du 28 avril 2004 portant ratification du Protocole de Kyoto à la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques, fait à Kyoto le 11 décembre 1997.
- ❖ Instruments de ratification déposés le 16 Février 2005

L'Algérie démontre un engagement sérieux dans le processus des Changements Climatiques ; Elle :

- ❖ Participe pleinement aux négociations (très active)
- ❖ Membre du Groupe d'Experts sur le Transfert de Technologie (2006)
- ❖ Membre du Conseil Exécutif du MDP (2007 à ce jour)
- ❖ Préside le Groupe Afrique des Changements Climatiques pour les années 2008-2009 - Participe à la coordination de sujets de négociations au titre du Groupe Africain et du G77+Chine
- ❖ Participe à la Co-Présidence de Groupes de Contacts / Consultations Informelles (Spill Over Effect, 2.3 et 3.14 mesures de ripostes, diversification économique,...)

CHAPITRE II

MESURES ET COMPTABILISATION DES EMISSIONS DES GES ET DE L'AZOTE REACTIF IMPORTANCE ET METHODOLOGIES

1) INTRODUCTION :

Dans ce second chapitre, nous allons nous focaliser sur l'importance de donner un nombre de grandeur aux contributions des activités humaines aux différents impacts environnementaux décrits dans le précédent chapitre. Cela constitue la deuxième partie de la problématique « *Définir, Mesurer et Comptabiliser notre part dans les émissions de GES et d'azote réactif* ».

2) L'EQUIVALENCE CARBONE :

Les différents gaz à effet de serre (GES) se distinguent entre autres par la quantité d'énergie qu'ils sont capables d'absorber et par leur « durée de vie » dans l'atmosphère.

L'équivalent CO₂ (eq CO₂ ou CO₂eq en anglais) est une unité créée par le GIEC pour comparer les impacts de ces différents GES en matière de réchauffement climatique et pouvoir cumuler leurs émissions. Il s'agit d'un outil simplifié qui permet d'identifier des actions prioritaires pour lutter contre le réchauffement climatique et qui est notamment nécessaire pour mettre en place des « marchés carbone ». ^[5]

Concrètement, l'équivalent CO₂ consiste à attribuer pour une période de temps donnée un « potentiel de réchauffement global » (PRG) différent pour chaque gaz par rapport au CO₂ qui sert d'étalon (et dont le PRG est donc fixé à 1)

Autrement dit, le PRG ou « GWP » en anglais, désigne l'effet de serre estimé d'un GES.

Par exemple, le GIEC considère qu'une tonne de méthane (CH₄) a un pouvoir de réchauffement global 28 fois plus élevé en moyenne qu'une tonne de CO₂ sur une période de temps de 100 ans. Ainsi, chaque tonne de méthane est comptabilisée comme 28 tonnes d'équivalent CO₂ dans les bilans des émissions de GES.

D'une manière plus simple on considère que la référence est toujours le gaz carbonique :

1 kg de CO₂ contient 272,7 gr de carbone

Pour les autres gaz, cette quantité est proportionnelle au pouvoir réchauffant global (PRG) dont la référence est aussi le gaz carbonique (valeur = 1)

Eq CO₂ = PRG * 0,2727 (en kilos)

3) LES FACTEURS D'EMISSIONS DES GES :

Les facteurs d'émissions sont des coefficients de conversion définis par la communauté scientifique et publiés par des organisations de surveillance comme l'ADEME en France. Ce référentiel de facteurs d'émissions évolue au gré des études d'impact (ou «Analyse de Cycle de Vie»).

Exemple :

Le facteur d'émission correspondant à l'essence ou au gasoil correspond aux émissions de GES (dont le CO₂) occasionnées par la production (extraction – raffinage), la distribution et la combustion du produit.

L'impact lié à l'utilisation d'un véhicule dans l'entreprise est donc obtenu en multipliant l'impact unitaire d'1 litre de gasoil avec la consommation du dit véhicule.

Traditionnellement, les domaines abordés dans un inventaire d'émissions de Gaz à Effet de Serre sont :

- Les consommations directes d'énergie liées au fonctionnement général de l'entreprise ou d'une activité de production ;
- Les utilisations de transports divers (logistique, transport du personnel,...) ;
- Les impacts des matières premières utilisées dans les processus de production ;
- La fin de vie des produits, dont l'impact GES peut évoluer selon le mode de gestion des déchets (recyclage ou pas, valorisation énergétique ou pas) ;
- La gestion des eaux usées ;
- Les émissions liées aux bâtiments occupés ou en construction...

4) EMPREINTE DE CARBONE :

L'empreinte carbone est une mesure des gaz à effet de serre émis par les activités d'une entité humaine (cas échéant campus universitaire). Elle comprend les six gaz à effet de serre spécifiés par le Protocole de Kyoto:

- (CO₂),
- Méthane (CH₄),
- (N₂O),
- Les hydrofluorocarbures (HFC)
- Les perfluorocarbones (PFC),
- L'hexafluorure de soufre (SF₆).^[3]

5) EMPREINTE DE L'AZOTE :

Une empreinte d'azote est la quantité d'azote réactif rejetée dans l'environnement à partir de la consommation de ressources d'une entité humaine (cas échéant campus universitaire).

L'azote réactif comprend toutes les formes d'azote à l'exception du (N₂) non réactif qui compose 80% de l'atmosphère. Des exemples d'azote réactif comprennent les polluants de l'eau nitrate (NO₃⁻) et l'ammonium (NH₄⁺); polluants de la qualité de l'air le (NH₃) et les (NO_x); le (N₂O). Une fois rejeté à l'environnement, l'azote réactif contribue à une cascade d'impacts négatifs sur la santé humaine et l'écosystème (p. Ex., Smog, pluies acides, dépérissement des forêts, eutrophisation, changement climatique).

6) IMPORTANCE DE LA CREATION DES EMPREINTES DE CARBONE ET D'AZOTE POUR LES UNIVERSITES :

Les universités à travers leurs activités d'éducation et de recherche ont des profonds impacts environnementaux qui peuvent être négatifs. L'intérêt croissant pour le développement durable a incité de nombreux établissements d'enseignement à évaluer leur impact environnemental à travers l'empreinte de Carbone qui prend en compte qu'une partie de l'impact environnemental généralement lié à la consommation d'énergie fossile et à la production de gaz à effet de serre.

Les universités et les institutions éducatives sont particulièrement bien placées pour réduire les émissions en GES et la pollution par l'azote car elles peuvent à la fois éduquer la communauté et prendre des décisions de gestion pour réduire leurs contributions.

L'empreinte de carbone et de l'azote permettent aux institutions de mesurer les émissions GES et de suivre les rejets d'azote réactif dans l'environnement par leurs activités directes et indirectes. Le suivi permet ensuite aux institutions de s'attaquer à leurs problèmes dans l'environnement en identifiant des stratégies susceptibles de réduire leur impact.

Une combinaison de stratégies peut être adaptée pour chaque institution afin de définir ses propres objectifs de réduction des deux empreintes, et les institutions qui le font vont montrer la voie en abordant l'impact environnemental de leurs activités. ^[3]

7) L'INVENTAIRE DES EMISSIONS DES GES :

Un inventaire d'émission est une évaluation de la quantité d'une substance polluante émise par un émetteur donnée pour une zone géographique et une période de temps donnée.

Le principe d'un inventaire d'émissions de Gaz à Effet de Serre repose sur le recensement des flux physiques (personnes, objets, énergies, matières premières...), liés directement ou indirectement à l'activité de l'entreprise, et de leur conversion en kg équivalent CO₂ ou kg équivalent carbone, via des facteurs appelés facteurs d'émissions. ^[5]

L'inventaire d'émission permet d'avoir une information quantitative sur les rejets de polluants pour :

- informer les décideurs et le public
- définir les priorités environnementales et les acteurs majoritairement responsables des problèmes
- fixer des objectifs et contraintes en matière de réduction des émissions
- évaluer des impacts environnementaux
- évaluer l'effet de différentes stratégies pour combattre les impacts
- faire l'analyse coût/bénéfice des décisions politiques
- surveiller l'état de l'environnement
- surveiller l'action politique et le respect des objectifs.

8) LES METHODOLOGIES DE COMPTABILISATION DES GES :

8.1) GHG Protocol

En 1998, le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) et le World Resources Institutes (WRI) ont développé, en partenariat avec des entreprises, des ONG et des représentants d'états, une méthode de comptabilisation et de déclaration des émissions de GES pour les entreprises : le GHG Protocol « A Corporate Accounting and Reporting Standard ». ^[6]

Ce protocole, largement diffusé à l'international, a servi de base à l'élaboration de l'ISO 14064-1 : 2006.

En octobre 2011, le GHG Protocol a été complété du « Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard » qui précise notamment les postes potentiels d'émissions indirectes de GES

d'une organisation. Depuis juillet 2014, une méthode dédiée aux Territoires est mis à disposition : le Global Protocol for Community-scale GHG emissions.

8.2) ISO 14064-1 : 2006 et 14069 :

La norme ISO 14064-1 : 2006, élaborée au sein du comité technique ISO/TC207 « management environnemental », spécifie, pour les organisations, les principes et les exigences pour la quantification et la rédaction de rapports sur les émissions et suppression de Gaz à Effet de Serre.

La France a proposé sa révision, ce qui a été accepté à plus de 80% (vote en septembre 2013). Ce travail a démarré en janvier 2014 dans le cadre du TC207/SC7/WG4 et est porté par la France (présidence et secrétariat).

Le contenu de la révision s'appuiera sur le **Technical Report ISO 14069**, disponible depuis avril 2013. Ce guide technique a pour objectif d'aider les utilisateurs dans l'application de la norme ISO 14064-1 au travers de lignes directrices et d'exemples afin d'assurer la transparence dans la quantification des émissions et suppressions de GES des organisations et dans la rédaction de leurs rapports. Il propose par ailleurs une nomenclature des postes d'émissions au sein de chaque scope.^[6]

8.3) Bilan Carbone :

En France, l'ADEME a publié en 2004 une méthodologie de quantification des émissions de gaz à effet de serre pour les organisations appelée Bilan Carbone. Cette méthode est aujourd'hui coordonnée et diffusée par l'**Association Bilan Carbone**.

La méthode Bilan Carbone prend en compte l'ensemble des gaz à effet de serre définis par le GIEC pour l'ensemble des flux physiques sans lesquels le fonctionnement de l'organisation ne serait pas possible. Cette méthode permet donc aux entreprises et collectivités territoriales de réaliser une évaluation globale des émissions GES, c'est-à-dire que celles-ci soient directes ou indirectes. Une méthode a spécifiquement été développée pour l'échelle des territoires.

Fin 2013, le nombre de Bilan Carbone[®] réalisé est estimé à plus de 8 000 (source : Association Bilan Carbone).

8.4) Les méthodes spécifiques et sectorielles :

D'autres méthodes, protocoles, et outils ont été développés pour répondre aux spécificités des secteurs.

Par exemple, l'ADEME, en collaboration avec le Ministère français en charge de l'agriculture, les partenaires et instituts techniques du secteur agricole, a développé et mis à disposition Dia'terre[®] en 2010 pour l'évaluation des émissions de GES des exploitations agricoles ou encore ClimAgri[®] pour l'évaluation des émissions de GES de l'agriculture et des forêts à l'échelle des Territoires.^[6]

Dans le secteur universitaire, l'université de NEW Hampshire en collaboration avec l'institut Second nature ont développé un outil (une plateforme) fondé sur les exigences du GHG Protocol qui sert à faire une comptabilisation ainsi qu'un reporting des émissions des GES dans un établissement universitaire.

Cette plateforme nommée SIMAP fera objet d'une démonstration approfondie dans le quatrième chapitre.

CHAPITRE III

NOTIONS SUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE

1) INTRODUCTION :

On mettant en considération la durabilité comme troisième composante de notre problématique, ce chapitre aborde cette question, sa définition, ses objectifs et ses enjeux. Nous terminons ce chapitre par un résumé sur le développement durable en Algérie.

2) DEFINITION DU DEVELOPPEMENT DURABLE :

Le développement durable est une notion de réalisation de projets de différents types en prenant en considération trois critères de base : l'équité sociale, l'efficacité économique et le respect de l'environnement. ^[7]

Actuellement, au niveau mondial, les ressources en matière première diminuent. La pollution augmente et continue à avoir de plus en plus d'effets visibles sur la planète. D'autre part, des problèmes d'ordre social et économique se font de plus en plus ressentir, comme le chômage, la surpopulation, les problèmes de santé, d'éducation, d'exclusion, de pauvreté, de malnutrition.

Le développement durable vise à résoudre tous ces problèmes à la fois :

- Par l'équité sociale, les droits des travailleurs sont respectés, le chômage diminue ce qui résout beaucoup d'autres problèmes sociaux et enrayer les inégalités. L'être humain est respecté et ses droits préservés. Les plus démunis sont protégés.
- Par l'efficacité économique, les projets aboutissent et sont rentables pour le pays ou la région, et aussi pour les travailleurs.
- Par le respect de l'environnement, la pollution diminue et la planète est préservée.

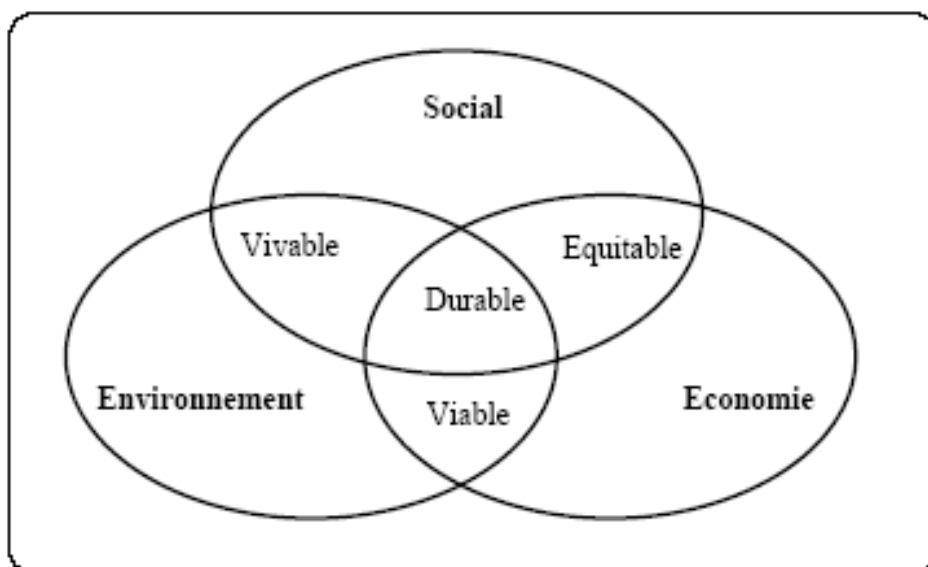


Figure 04 Schéma expliquant que le développement durable passe par l'optimisation des Décisions dans les domaines économique, social et environnemental ^[7]

Le développement durable est basé sur une idée fondamentale qui consiste à être conscient que les ressources de la planète ne sont pas illimitées, tandis que la population ne cesse d'augmenter (2 milliards d'habitants en 1960, plus de 6 milliards aujourd'hui et 9 milliards en 2050 selon les prévisions de l'ONU) et les technologies de se développer.

Le développement durable est donc bénéfique pour les générations futures tout en profitant aux générations actuelles. C'est un développement à long terme.^[7]

3) PRINCIPES FONDAMENTAUX DU DEVELOPPEMENT DURABLE :

La notion de développement durable repose sur un nombre de principes qui ont été exprimés lors de tous les sommets et conférences internationales cités précédemment. Ces principes sont les suivants :

3.1) PRINCIPE DE PREVENTION :

Des mesures doivent être prises chaque fois qu'il y a présence d'un risque connu et identifié. Ces actions doivent être mises en place en priorité en mettant en œuvre les meilleures techniques disponibles au coût minimal acceptable.

3.2) PRINCIPE DE PRECAUTION :

La précaution doit être de rigueur dans les décisions afin d'éviter des catastrophes qui pourraient nuire à la santé et à l'environnement. Des mesures provisoires et proportionnées doivent être prises par les autorités compétentes pour évaluer les risques encourus et éviter les dommages. Par exemple, le fait de limiter les émissions de gaz à effet de serre permet de ralentir le réchauffement climatique.

3.3) PRINCIPE DE PARTICIPATION ET D'ENGAGEMENT :

Le développement durable exige la participation de tous les partenaires sociaux, politiques et économiques dans les projets. Les citoyens au même titre que les responsables des projets et les gouvernants doivent s'impliquer pour assurer la réussite des projets durables. Des conseils doivent être créés pour convaincre et sensibiliser les citoyens sur l'importance de tels projets pour la société et l'avenir.

3.4) PRINCIPE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT :

Le développement durable repose sur le principe de respect et de protection de l'environnement. Sans cette condition, il n'existerait pas. Tous les projets de développement durables doivent être écologiques. Les nouvelles technologies développées pour réduire la pollution doivent être appliquées. Tout cela vise à réaliser l'un des principaux objectifs du développement durable qui consiste à diminuer la pollution afin de préserver la planète et les générations futures.

3.5) PRINCIPE DE SOLIDARITE :

La solidarité et le partage des ressources de la Terre est un principe fondamental du développement durable. Les pays doivent partager les matières premières équitablement entre eux, en en laissant aux générations futures. La solidarité doit exister entre les Etats, notamment entre les pays industrialisés et les pays en voie de développement, ainsi qu'entre les générations. L'économie des matières premières constitue donc une nécessité pour respecter ce principe.

3.6) PRINCIPE DE RESPONSABILITE :

Les participants aux projets de développement durable doivent assumer le coût des mesures de prévention et de précaution. Les pollueurs doivent également couvrir les frais occasionnés par la pollution qu'ils génèrent, ainsi que les frais de réduction et de lutte contre la pollution. Les prix des biens et services sont fixés suivant les coûts qu'ils occasionnent tant au niveau de la production que de la consommation. Ces prix doivent être proportionnels au taux de pollution généré, c'est-à-dire que ceux qui polluent le plus doivent payer le plus. Un bon exemple est de faire payer des taxes aux grands pollueurs industriels.^[7]

3.7) PRINCIPE D'ETHIQUE :

Les méthodes de production et de consommation doivent réduire au minimum les impacts négatifs sur les plans social et environnemental. Il faut éviter le gaspillage, l'épuisement des ressources, les inégalités entre les personnes. Le facteur humain doit être pris en compte. Par exemple, les revenus des ouvriers doivent pouvoir subvenir au minimum de leurs besoins. Leurs droits comme la durée et les conditions de travail doivent être respectés.

4) OBJECTIFS DU DEVELOPPEMENT DURABLE :

Le développement durable consiste à un développement économique accompagné d'un développement social et écologique. Il ne consiste pas seulement en la croissance économique et de consommation. Le mot durable signifie un développement qui vise à améliorer la condition humaine à long terme, en même temps que l'économie et l'environnement. Ces trois éléments sont indissociables.

En effet, l'éradication de la pauvreté ne peut se faire sans développement économique pour financer les programmes sociaux. D'un autre côté, il n'est pas possible de répondre aux besoins de la population mondiale sans croissance économique. La protection de l'environnement doit accompagner la croissance économique, sans cela, les ressources de la Terre s'épuiseront.

La protection de l'environnement doit accompagner la lutte contre la pauvreté car les populations pauvres sont obligées d'avoir des actions non écologiques pour survivre, comme la destruction des forêts, des cours d'eau, ou la pêche intensive. C'est pour cela que les trois objectifs du développement durable qui sont : l'écologie, la lutte contre la pauvreté et la protection des ressources de la Terre sont simultanés.

5) ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU DEVELOPPEMENT DURABLE :

Un des principaux enjeux du développement durable est la réduction de la pollution. Les gaz à effets de serre constituent actuellement le principal but dans ce sens. Le cas particulier de la réduction des émissions de *CO2* permet de faire face aux changements climatiques. Ceci constitue le défi majeur du 21^e siècle. Ces émissions doivent être réduites de 50% à 85% d'ici 2050 afin de limiter, selon les experts du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat, les perturbations dangereuses et irréversibles du système climatique.

Cet objectif de réduire les émissions du *CO2* est très difficile à réaliser à cause de l'origine de ces émissions qui sont les ressources fossiles comme le pétrole et le charbon. La réalisation de ce but implique de profonds changements dans le mode de production qu'ont les pays industrialisés actuellement.^[7]

Les pays industrialisés ont accepté de réduire leurs émissions en signant le protocole de Kyoto, mais ont exigé en échange une plus grande flexibilité dans l'utilisation des quotas de *CO2*. Ceci se traduit par la possibilité pour un pays de dépasser son quota en achetant le droit d'émission d'un autre pays. Le plafond global de tous les pays n'est ainsi pas dépassé.

Il devient donc intéressant pour un Etat de réduire ses émissions de gaz à effets de serre a fin de pouvoir vendre ses droits d'émettre excédentaires au marché international.

Le mécanisme pour un développement propre ou MDP est opérationnel depuis 2005. Il permet d'encourager le transfert de technologie vers les pays en voie de développement. Les émissions de gaz à effets de serre peuvent être réglementées par deux dispositifs :

- un système de permis : des autorisations administratives d'émettre du *CO2* sont délivrées,
 - un système de crédits : qui consiste à un système de crédits négociables.
- La réglementation dans ce domaine est flexible mais parfois très contraignante, comme dans le système appliqué aux Etats Unis.

6) DEVELOPPEMENT DURABLE EN ALGERIE :

Les premières lois algériennes dans le domaine du développement durable datent des années 1990. Le Haut Conseil de l'Environnement a été créé en 1994. Ce Conseil est chargé de surveiller l'état de l'environnement en Algérie, de déterminer les grandes stratégies en matière de protection de l'environnement et de suivre les mesures au niveau international. Il doit présenter un rapport annuel au Président de la République.^[8]

En 2002, l'Observatoire National de l'environnement et du développement durable est créé. En 2002 et 2003, des lois ont été établies pour la création de villes nouvelles respectueuses de l'environnement.

Plusieurs accords avec différents pays ont été signés dans le cadre de la protection de l'environnement.

Des lois sur la régulation de la pêche et sur le tourisme propre ont également été promulguées.

Des lois concernant la production de l'énergie ont également été créées.

Un Plan National d'Action Environnementale et de Développement Durable a été mis en route par le Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement.

DEUXIEME PARTIE
METHODOLOGIE DE L'ETUDE
ET EXPLOITATION DES DONNEES

CHAPITRE IV

LA PLATE-FORME DE GESTION ET D'ANALYSE DES INDICATEURS DE DEVELOPPEMENT DURABLE

‘UNH-SIMAP’

1) INTRODUCTION :

Les chapitres précédents construisent une image sur les trois composantes de notre problématique « *Diagnostic et Mesure de la contribution de notre université aux différents impacts environnementaux liées aux émissions des GES et de l'azote réactif encadrée par une démarche de développement durable* ».

Ce quatrième chapitre est consacré à faire une démonstration détaillée de la plate-forme de gestion et d'analyse des indicateurs de développement durable UNH-SIMAP ainsi que la méthodologie de l'inventaire et de collecte de données selon la norme GHG Protocol.

L'université du New Hampshire aux états unies (en Anglais: University of New Hampshire ou UNH) est une université publique Américaine dont le campus principal est situé à Durham, au New Hampshire. Avec environ 15 000 étudiants, elle est connue par le leadership de son institut de développement durable (UNHSI). L'UNH est la plus grande université de cet État du Nord-Est Américain.

L'Université du New Hampshire (UNH) a lancé cette plate-forme de gestion et d'analyse des indicateurs de gestion durable (SIMAP). Qui est un outil complet de reporting de l'empreinte conçu pour les campus. Le SIMAP offrira aux campus une plate-forme en ligne simple et abordable pour suivre, rapporter et gérer leurs empreintes de carbone et d'azote. Toute organisation disposant d'un campus bénéficiera de l'utilisation de cette plate-forme pour sa comptabilité des gaz à effet de serre et de l'azote réactif.

2) CAMPUS CARBON CALCULATOR : CCC :

Développé par : Clean-Air Cool Planet et le Sustainability Institute of UNH en 2001, c'est un outil de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre (GES) qui aide les organisations d'une part à mieux gérer leurs émissions en GES et d'autre part à la détermination de leurs contributions aux réchauffements climatiques.

Il sert aussi comme support de publication des rapports d'émissions de gaz à effet de serre (G.E.S).

Au **31 janvier 2018** cet outil a été retiré et remplacé par le « **SIMAP** »^[3]

3) SIMAP SUSTAINABILITY INDICATOR MANAGEMENT AND ANALYSES PLATFORM :

SIMAP est une version développée et élargie du CCC, avec une nouvelle interface utilisateur donnant plus de clarté aux rapports, elle est une plateforme en ligne simple, compréhensive et moins coûteuse dédiée aux institutions, universités et collèges afin de suivre efficacement et d'une manière durable leurs empreintes de contributions à l'émissions des gaz à effet de serre.

4) CRITERES DU CHOIX DU SIMAP POUR L'ETUDE:

En étant une plateforme de comptabilisation d'analyse et de gestion durable des émissions de gazes à effet de serre :

- Elaboré spécialement pour les campus universitaires.

- Le SIMAP est considéré comme une avancée scientifique comme outils d'analyses et de management de la durabilité.
- Respecte la norme GHG protocol adopté par l'ONU et considérée comme la première dans ce secteur.
- Elaboré par deux instituts Américains leader dans le domaine de développement durable.
- Le SIMAP est la première plateforme qui nous offre une possibilité de mesure, d'analyses et de suivi de l'empreinte azote et de carbone à la fois, c'est une combinaison entre deux aspects environnementaux.
- Le SIMAP est en cours de développement pour ajouter d'autres aspects tel que l'empreinte phosphore et celle de l'eau.

5) METHODOLOGIE ET DECOUPAGE DUDIAGNOSTIC SELON LE SIMAP:

5.1) PREMIERE PARTIE : (TRAÇAGE DES LIMITES) :

Consiste à tracer les limites organisationnelles, opérationnelles et limites de temps de l'inventaire. Après avoir fixé ces limites, nous devons garder en tête la question suivante : « Quelles sont les émissions dont notre institution devrait être responsable? ». ^[3]

5.1.1) LIMITES ORGANISATIONNELLES :

La question centrale : « Où pourrions-nous mesurer et reporter nos émissions ? »

Nous avons deux approches pour répondre à cette question :

A- Approche de contrôle :

Mesurez les émissions des opérations sur lesquelles on a contrôle.

B- Approche par action :

Mesurez les émissions des installations où nous avons un certain degré de propriété.

5.1.2) LIMITES OPERATIONNELLES :

La question centrale : « Quelles sont les sources d'émission objet du comptage et reporting (les sources cibles de l'étude) ? ».

Le grand challenge dans cette étape est de faire un inventaire sans double comptage des émissions provenant des sources déjà utilisées par d'autres entités.

La Chaîne de Valeur ou Value Chain est une définition des activités clés qui ont un impact réel en termes de coût ou de qualité ces activités peuvent être primaires ou de support.

Le GHG Green house Gas Protocol (La base méthodologique du CCC) décrit trois SCOOP au niveau de responsabilité de contrôle sur les différentes sources d'émissions.

5.1.2) POSTE01 (SCOOP 01) :

Contient les entrées de résultats de comptage des émissions directes provenant de sources contrôlées et/ou détenues par l'institution (campus universitaire cas échéant)

Ex : Combustion de carburant pour la production d'électricité

5.1.3) POSTE 02 (SCOOP 02) :

Contient les entrées de résultats de comptage des émissions indirectes provenant de sources qui ne sont ni détenues ni exploitées par l'institution (campus universitaire cas échéant) où leurs produits sont directement liées à la consommation d'énergie.^[3]

Ex : Achat de l'électricité d'une tierce partie.

5.1.4) POSTE 03 (SCOOP 03) :

Contient les entrées de résultats de comptage des émissions indirectes qui résultent des activités de l'institution (campus universitaire de cas échéant) dont leurs sources ne sont ni détenues ni contrôlées par cette dernière,

Ex : voyage par avion pour étude à l'étranger.

Il est recommandé de faire un suivi complet des SCOOP 01 et 02 et le maximum possible de SCOOP 03 selon la disponibilité de données.

Le (ACUPCC) "The American College & University Presidents' Climate Commitment" exige:

- Introduire les données de tous les SCOOP 01 et 02.SCOOP 03 :
- Navette des étudiants et staff (personnels et professeurs),
- Voyage aérien directement financé par l'institution et lié aux activités d'études à l'étranger.

5.1.5) LES LIMITES DE TEMPS (SEUIL DE TEMPS) :

La question centrale : « Quand est ce que les émissions ont eu lieu ? »

Il faut choisir une période de l'exercice annuel qui nous permet d'avoir des données solides complètes et fiables.

5.2) DEUXIEME PARTIE (ETABLISSEMENT D'UN JOURNAL DE COLLECTE DE DONNEES) :

Il doit inclure :

- Les personnes contactées
- Quand est ce que ils ont été contactés
- Quelles sont les informations demandées et / ou collectées.

5.3) TROISIEME PARTIE : (LA COLLECTE DE DONNEES) :

Les données à collecter sont divisées en cinq (05) types :

5.3.1) DONNEES INSTITUTIONNELLES :

Elles sont utilisées pour normaliser les résultats d'analyses en vue de les comparer avec d'autres institutions et projeter les futures tendances d'émissions, ces données fournissent également un contexte pour les fluctuations (variations) des émissions au fil du temps.

Les données institutionnelles se répartissent sur trois catégories ^[3]:

a) Nombre de populations (d'entité) : C'est le nombre annuel de :

- Professeurs, employés (Staff)
- Etudiants à temps plein
- Etudiants à temps partiel et étudiants d'été

b) Budget : le budget annuel pour :

- les opérations
- énergie
- recherche (le montant reçu de subvention de recherche provenant d'une source externe).

c) Espace bâtis (espace de bâtiments, espace de constructions) : c'est le :

- Total espace bâtis,
- Espace de bâtiment de recherche.

Les principales informations dans cette section sont:

- Nombre d'étudiant à temps plein.
- Nombre de staff.
- L'espace bâtis brut exprimé en Square Feet.

5.3.2) DONNEES DU PREMIER NIVEAU (SCOOP 01):

Le SCOOP 1 contient les entrées de comptage des émissions des sources directes détenues et/ou contrôlées par le campus universitaire.

a) Sources stationnaires (fixes, stockées) d'énergie :

- Huile
- Charbon
- Gaz naturel
- Autres combustibles utilisés pour la production de l'électricité
- Cogénération d'énergie (bio carburant)

b) Sources de transport direct :

- Camion de collecte de déchets
- Bus
- Maintenance véhicules
- Mouvement des équipements

c) Réfrigérant et sources chimiques :

On prend en considération la consommation annuelle des :

- PFC
- HFC
- SF6

Sachant que leurs émissions résultent lors des fuites dans les systèmes qui utilisent ces produits chimiques (la consommation annuelle)

d) Sources agricole :

Inclus le **CH₄** et le **N₂O** issus de l'utilisation des engrais et fumiers dans les activités agricoles, par conséquent on aura besoin de collecter les données liées aux activités suivantes :

- Application des engrais organiques,
- Application des engrais synthétiques.

On prend en considération de poids total de l'engrais et le pourcentage du nitrogène (N) dans ce dernier.

- Elevage de : vaches laitières,
- Bœuf,
- Chèvres,
- Moutons,
- Chevaux,
- Volailles
- Autres espèces élevées au sein du campus

5.3.3) DONNEES DU DEUXIEME NIVEAU (SCOOP 02) :

Contient les entrées de résultats de comptage des émissions indirectes produites dans des installations qui ne sont pas détenues ou exploitées par l'institution ou leurs produits sont directement liées à la consommation d'énergie du campus. ^[3]

Ces émissions liées avec les productions suivantes :

- Electricité
- Chauffage thermique.

- Achat d'électricité : La quantité achetée en KWh.

Dans le cas où on utilise un carburant pour la production de l'électricité on doit établir une liste des différentes fractions des mélanges pour les insérer dans une feuille de calcul spécifique.

- Achat de fluide de chauffage (vapeur de chauffage),
- Achat de fluides de refroidissement (Eau glacée).

5.3.4) DONNEES DU TROISIEME NIVEAU (SCOOP 03) :

Contient les entrées de résultats de comptage des émissions indirectes qui résultent des activités de l'institution (Campus universitaire le cas échéant) dont leurs sources ne sont ni détenues ni contrôlées par cette dernière :

a) Nombre de navette de transport (pour l'entité) :

Ce sont les données les plus difficiles à collecter. Les principales étapes de leurs calculs sont :

- 1- Estimation du nombre de staff et des étudiants (à plein temps et à temps partiel), ainsi que le nombre de navette et leurs modes de transport tout en considérons ces catégories comme population indépendantes l'une à l'autre.
- 2- Estimez les distances de navettes aller simple pour chaque population (en liant cela avec la distance : Campus – résidence).
- 3- Estimez le nombre de navette effectué chaque semaine pour chaque catégorie.
- 4- Estimez le nombre de semaines opérationnelles par année pour chaque catégorie.

b) Nombre de voyage avec des sous-traitants :

- Bus
- Taxi
- Train
- Location de voitures
- Voitures personnelles
- Vols

c) Voyage d'étude à l'étranger :

Vols exprimés en distance globale parcouru

d) Déchets solides :

La quantité de déchets solides générés par le campus universitaire est exprimée en short tons, cette quantité devrait être reportée selon la méthode d'élimination des déchets utilisés :

- Incinérateur
- Incinérateur de déchets non dangereux
- C.E.T sans valorisation du CH₄
- C.E.T avec élimination de CH₄ par Torchage
- C.E.T avec valorisation de CH₄ pour la production de l'électricité..

e) Achat de papier :

Il faut déterminer en premier lieu de type du papier acheté selon la liste suivante :

- A- Papier de bureau non enrobé : pour imprimantes, enveloppes, photocopieuses, livres,
- B- Papier enrobé pour impression de haute qualité posters, magazines,
- C- Autres papiers

f) Traitement des eaux usées :

Le comptage pour la détermination de la quantité d'eau usée produite par l'institution et ainsi que le mode de traitement utilisé :

- 1- Système sceptique (fosse septique).
- 2- Traitement biologique aerobique,
- 3- Traitement biologique anaerobique,
- 4- Centralized system: Anaerobic digestion.

g) Données liées à l'identification et intégration de compensation :

Issues des résultats d'une contribution à une action externe de réduction des émissions en GES qui sert à une action de compensation afin de réduire les conséquences financières de contribution du campus par ses propres émissions. ^[3]

« Nous vous proposons un logigramme récapitulatif de la méthodologie de l'inventaire décrite précédemment dans l'annexe 06 jointée à cette étude. »

5.4) COMBINAISON DES DEUX EMPREINTES CARBONE ET AZOTE DANS LE SIMAP :

Depuis la mise à jour faites sur l'application en fin de janvier 2018, le SIMAP offre l'opportunité de faire la création et le suivi des deux empreintes de carbone et d'azote, ces deux aspects environnementaux sont reliés avec les catégories de sources comme il est illustré dans le tableau en bas :

Données sur SIMAP	Empreinte de carbone	Empreinte d'azote
SCOOP 01	OUI	OUI
Consommations des combustibles fossiles (Source mobile)	OUI	OUI
Consommations des combustibles fossiles (source immobile)	OUI	OUI
Consommations des Engrais	OUI	OUI
Elevage animaux	OUI	OUI
Emissions des gazes frigorifiques	OUI	NON
SCOOP 02	OUI	OUI
Consommations de l'électricité	OUI	OUI
Energies renouvelables	OUI	OUI
SCOOP 03	OUI	OUI
Les déplacements domicile-Université	OUI	OUI
Les déplacements villes de résidence- Université	OUI	OUI
Les déglacements assurés par un sous traitant	OUI	OUI
Produits alimentaires	NON	OUI
Consommations du Papier	OUI	NON
Déchets	OUI	NON
Eaux usées	OUI	OUI
Sources liées aux mesures de compensations destinées à la réduction des émissions des GES	OUI	OUI

Tableau 03 : illustration des sources d'émissions par Empreinte sur la SIMAP ^[3]

5.5) LES TECHNIQUES DE COLLECTES DE DONNEES UTILISEES DANS L'ETUDE:

a) Enregistrement :

Extraction des données à partir des documents de l'enregistrement des différentes structures de l'université (Facultés, instituts, directions, départements, services).

b) Les Questionnaires :

Ce sont des formulaires remplis et retournés par des déclarants (des individus ou des Focus Groupes)

c) Les Entretiens :

Des formulaires remplis à l' occasion d'un entretien.

d) Les Déclarations :

Ce sont les comptes rendus des différentes structures de l'université.

5.6) CHOIX DES FACTEURS D'EMISSIONS :

Les facteurs d'émissions choisis dans cette étude sont ceux applicable dans la plateforme SIMAP.

5.7) METHODOLOGIE DE L'APPLICATION DES INCERTITUDES :

Les facteurs d'émissions étant approximatifs, et les données recueillis ne reposent pas toujours sur des faits dûment prouvés.

Tout en respectant les directives du GHG protocole, nous avons établi une estimation approximative des niveaux de l'incertitude liés aux données et fixer une incertitude de 1,5 % pour les facteurs d'émissions utilisées par le SIMAP.

Haut niveau de certitude	5%
Certitude raisonnable	10%
Certitude moyenne	15%
Certitude relative	25%
Certitude faible	30%
Incertain dans les facteurs d'émissions utilisées par le SIMAP.	1,5%

Tableau 04 : Certitudes par catégorie de donnée

La formule de calcul que nous avons utilisé pour le calcul de l'incertitude totale est celle de l'ADEME décrit comme suit :

Incertainude totale = 1 – (1 – incertainude dans le facteur d'émission) × (1 – incertainude de donnée) ^[6]

Nous avons obtenu les résultats suivants concernant les incertitudes pour chaque catégorie d'émission :

	Niveau de la certitude de données appliquée	Fiabilité de la source	incertainude de données	Incertainude du facteur d'émission	incertainude totale en %
Gaz naturel	Haut niveau	Source fiable	0,05	0,015	6,425
Gazole	Raisonnable	Source fiable + Estimation	0,1	0,015	11,35
Essence	Raisonnable	Source fiable + Estimation	0,1	0,015	11,35
Engrais	Relative	Déclaration estimative	0,15	0,015	16,275
Elevage animal	Moyen	Comptage estimatif forfaitaire	0,2	0,015	21,2
Réfrigérants	Relative	Source fiable + Estimation + Entretiens avec fournisseur	0,15	0,015	16,275
Electricité	Raisonnable	Source fiable + Estimation	0,1	0,015	11,35
Déplacements	Moyen	Estimation basé sur un sondage	0,25	0,015	26,125
Aliments	Moyen	Estimation basé sur des entretiens	0,3	0,015	31,05
Déchets	Relative	Déclaration estimative	0,15	0,015	16,275
Eaux usées	Relative	Calcul théorique	0,2	0,015	21,2
Usage de papier	Relative	Déclaration estimative	0,15	0,015	16,275

Tableau 05 : Classement de la certitude par catégorie de donnée

CHAPITRE V

AFFICHAGES, ANALYSES
ET
INTERPRETATIONS DES RESULTATS

1) INTRODUCTION :

Dans ce chapitre, nous allons établir le diagnostic des émissions entropiques de GES et de l'azote réactif de l'université de Kasdi Merbah Ouargla. Nous avons opté à présenter notre démarche expérimentale sous une forme inspirée des rapports qui adoptent la méthodologie du GHG Protocol.

2) PRESENTATION DE L'UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA (UKMO) :

Fondée en Mars 1988, l'Université Kasdi Merbah Ouargla (UKMO) est aujourd'hui l'une des plus grands établissements universitaires de l'Algérie. Elle se distingue par son patrimoine intellectuel, sa tradition humaniste et la polyvalence de son enseignement et de sa recherche, visant l'excellence dans tous les domaines qu'elle choisit d'investir.

Elle détient une importance particulière issue du capital économique, sociale et culturelle de la wilaya de Ouargla.

L'université Kasdi Merbah de Ouargla s'étend sur une surface globale de 88,2392 Hectares, repartis en 10 facultés et 02 instituts avec 32 départements.

Quelques Chiffres :

Infrastructures de l'université de Kasdi Merbah Ouargla :

- 40 Espaces de lecture
- 320 Espaces d'études
- 82 Salles de conférences
- 02 Auditorium
- 01 Maison d'entreprenariat
- 01 Career Center
- 01 American Corner
- 01 Centre d'éducation intensive
- 01 Exploitation agricole – station expérimentale
- 01 Pépinière
- 01 Firme d'aquaculture
- 01 Salle de conférences technologiques
- 01 Intensive computing center.
- 01 Centre médical social.
- 10 Résidences universitaires

Nombre des étudiants inscrit à l'université de Ouargla année 2017 :

27256 étudiants, dont 790 Doctorant en système LMD et 1076 inscrits en doctorat système classique.

Nombre de professeurs : 1081 professeurs.

Nombre d'employés : 1209 employés.

3) DONNEES INSTITUTIONNELLES DE L'UNIVERSITE DE OUARGLA :

Institution	
Institution Name	University of Ouargla
Country	Algeria
Institution type	Education
Is this institution private or public?	Public
Campus Setting (City Dimension)	Midle
Climate Zone	Arid
Institution Budgets	
Year	2017
Total Operating Budget	NA
Research Budget	NA
Energy Budget	NA
Institution Physical Spaces	
Year	2017
Total Space	88239,2 M2
LaboratorySpace	1416 M2
Parking Structure	912 M2
DiningSpace	5000 M2
ResidentialSpace	ND
AthleticFacilities	7400 M2
Institution Populations	
Year	2017
Full Time Equivalent (FTE) Students	27250
FTE Staff	1209
FTE Faculty	1081
Meals Served	320000
Full Time Staff (Headcount)	1209
Full Time Faculty (Headcount)	1081

Tableau 06 :Données institutionnelles de L'université tel qu'affiché sur la SIMAP

4) OBJECTIF DU PROJET :

L'objectif de l'étude est d'établir un diagnostic déterminant la part de l'université en terme d'émissions entropiques des six gazes à effet de serre du protocole de Kyoto et de l'azote réactif dans l'atmosphère à partir de la création de ses empreintes de carbone et d'azote permettant par la suite de déterminer les actions et les mesures concrètes et efficaces conduisant à réduire ces émissions de manière significative encadré par une approche de management et de développement durable.

5) ENJEUX ET AVANTAGES DU PROJET POUR L'UNIVERSITE :

- Référence pour le secteur universitaire Algérien.
- Création d'une base de données pour le développement durable.
- Suivi, calcul et gestion des empreintes de carbone et d'azote.
- Evaluations des impacts environnementaux de l'université.
- Evaluation de la contribution des activités de l'université aux themes majeurs de pollution.
- Facilitation et aide de la prise de décision durable.
- Fixation des objectifs de durabilité.
- Analyse de la progression année après année.
- Support de publication des rapports d'émissions de gaz à effet de serre (G.E.S).
- la détermination des contributions entropique de l'université aux réchauffements climatiques.
- Outils de suivi et d'amélioration continue.
- Outils de sensibilisations
- Benchmarking de la performance de l'université en matière de gestion de l'environnement et développement durable.
- Le développement de ce projet offrira à l'université la possibilité de se lancer comme leadership dans le développement durable et la gestion de l'environnement.
- Etablissement des rapports de développement durable.
- Outils de communication environnementale pour l'université.
- Référentiel des émissions GES et composés azotés.
- Constitution d'un tableau de bord de développement durable.

6) CHOIX DE L'APPROCHE :

Selon les exigences de la norme GHG Protocol, l'approche choisie à être appliquée dans cette étude est celle de Déclaration (en fonction du contrôle). Les sites impliqués seront ceux que l'université détient une part influente dans leur contrôle, cela s'applique sur tous les établissements incluent dans le périmètre urbain de l'université.

7) LIMITE OPERATIONNELLE DE L'ETUDE :

Les limites opérationnelles se tracent en fonction de l'approche adoptée et démontrée précédemment, par conséquent ci-dessous les établissements concernés par notre étude :

1. Rectorat de l'université
2. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
3. Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

4. Faculté des Mathématiques et des Sciences de la Matière
5. Faculté de Médecine
6. Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables, des Sciences de la Terre et de l'Univers
7. Faculté des Sciences Appliquées
8. Institut de Technologie
9. Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion
10. Faculté des Lettres et des Langues
11. Faculté des Sciences Humaines et Sociales
12. Faculté Droit et Sciences Politiques
13. Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives
14. Restaurant central de l'université

8) LIMITES TEMPORAIRES DE L'ETUDE :

Nous avons choisi l'année fiscale 2017 (du 01 janvier au 31 décembre 2017) comme limite temporaire de l'étude.

9) RECENSEMENT ET DEFINITION DES SOURCES D'EMISSIONS DES G.E.S AU NIVEAU DE L'UNIVERSITE :

Suivant la démarche décrite dans la norme GHG protocol et adoptée dans la plateforme 'SIMAP', nous avons procédé au recensement et à la définition des sources d'émissions des GES au niveau de l'université présentés comme suit :

9.1) SCOOP 01 :

a. Consommations des combustibles fossiles :

Carburant (Gasoil & gaz naturel) consommé par les équipements immobiles ou installations fixes :

- Gasoil pour les groupes électrogènes.
- L'utilisation du gaz naturel est totalement destinée à la production de chaleur pour la cuisson au niveau des réfectoires affiliés à la direction des œuvres universitaires.

Les autres consommations de gaz sont considérées non significatives.

La totalité de ce gaz provient du réseau de distribution de la Sonelgaz.

Carburants (Essence & gasoil) consommés par les différents véhicules et équipements mobiles de l'université (Automobile, Minibus, tracteurs).

b. Consommations des Engrais :

L'utilisation de l'engrais est partagée entre l'exploitation agricole et les différents espaces verts.

c. Elevage animaux :

Seule l'exploitation agricole de l'université représente un lieu d'élevage d'espèces animales comme étant une station expérimentale.

d. Emissions des gazes frigorigères :

Résultants des différentes interventions de recharge effectuées sur le matériel frigorifique installés au niveau de l'ensemble des établissements de l'université.

9.2) SCOOP 02 :

a. Consommations de l'électricité :

Provient totalement du réseau de distribution de la compagnie Sonelgaz qui a installé des compteurs de suivi de consommation au niveau du rectorat et au niveau de chaque pôle universitaire.

b. Energies renouvelables :

L'université ne compte pas des installations productives significatives en matière d'énergies renouvelables.

9.3) SCOOP 03 :

a. Les déplacements domicile-Université des étudiants :

La sous-traitance de bus de transport contractuellement liée à la direction des œuvres universitaires, permet la prise en charge des différents déplacements de l'ensemble des étudiants dans un périmètre défini.

Nous considérons ces bus comme moyen unique de déplacement "Domicile-Université" pour l'ensemble des étudiants.

b. Les déplacements à l'international par moyen de transport aérien dans le cadre des bourses d'études à l'étranger:

Assurés par les compagnies aériennes engagées par l'université.

Nous avons considéré que tous les voyages aériens financés par l'université sont destinés aux bourses d'études à l'étranger.

c. Les déplacements "domicile-travail" du personnel :

Repartis entre les véhicules privés et le transport public, ces déplacements sont financés directement par l'entité humaine (Employés) et ce, indépendamment du financement de l'université.

d. Les déplacements "domicile-travail" des professeurs :

Repartis entre véhicules privés et transport public, ces déplacements sont financés directement par l'entité humaine (Professeurs) et ce, indépendamment du financement de l'université.

e. Les déplacements hors semaines universitaires des étudiants (weekend et vacances scolaires, vers leur lieu de résidence) :

Il s'agit des déplacements des étudiants vers leur domicile familial, le weekend et pendant les vacances scolaires. Les bus de transport public (Moteur gasoil) sont considérés comme moyen unique assurant ce type de déplacement.

Ces déplacements sont financés directement par l'entité humaine (étudiants) et ce, indépendamment du financement de l'université.

f. Produits alimentaires:

Sont le produit final d'une activité qui a consommé de l'énergie fossile directement (carburant) ou indirectement (fabrication des engrais, phytosanitaires).

Cette source est concentrée au niveau des réfectoires installés dans le périmètre de l'université dépendant fonctionnellement et opérationnellement de la direction des œuvres universitaires.

g. Consommations du Papier :

Cette consommation est principalement réparties entre :

Magasins de l'université :

Alimentant la totalité des structures relevant de l'université avec :

- Le papier d'impression bureautique.
- Les enveloppes en papier.
- Les feuilles d'examens.

Les bibliothèques :

Sa consommation se limite aux quantités annuelles entrantes, résumée principalement en les :

- Copies de mémoires de fin d'études.
- Les différents documents et livres.

h. Déchets :

Générés par les différentes activités enregistrées au niveau de l'ensemble des établissements de l'université et transférées vers le centre de l'enfouissement technique de la ville de Ouargla.

i. Eaux usées :

Comme la région de Ouargla est une zone très aride à faible pluviométrie, La quasi-totalité des eaux usées aux niveau de l'université sont issues de la consommation des eaux de robinet provenant soit du réseau de distribution publique, soit des forages réalisés dans le périmètre opérationnel de l'université.

Les eaux usées sont transférées via le réseau d'assainissement public vers la station d'épuration de la ville de Ouargla.

j. Sources liées aux mesures de compensations destinées à la réduction des émissions des GES :

Il s'agit des activités permettant la réduction des émissions des GES, ces dernières sont inexistantes au niveau de tous les établissements relevant de l'université.

10) DEROULE DE L'ETUDE :

Le déroulement du projet est récapitulé selon le planning affiché en bas :

Année	2018													
	Février		Mars				Avril			Mai		Juin		
Cadrage du projet														
Réunions de Suivi et contrôle	1		2	3	4	5				6	7		8	9
Réunions de sensibilisation														
Collecte des données														
Analyses des données intermédiaires														
Traitements de données														
Exploitation des données														
Analyse des données														
Conclusions et recommandations														
Présentation finale														

Figure 05 : Planning du projet

10.1) CADRAGE DU PROJET :

Le cadrage du projet a été établi lors des réunions de préparations faites avec le Directeur du projet **Mr. KOURICHI Mourad** et cela à partir du début février jusqu'au début Mars.

10.2) PHASE PARALLELE - SENSIBILISATION :

Vu que cette étude est la première à être réalisée dans une université en dehors des Etats Unies, tout en utilisant une combinaison des empreintes de carbone et de l'azote via le SIMAP, la sensibilisation s'est déroulée durant toutes les étapes de la collecte.

Nous avons jointé une présentation du projet à tous les dossiers de collecte afin d'expliquer à chacun de nos interlocuteurs l'importance et les avantages du projet.

10.3) PHASE PARALLELE - ETABLISSEMENT D'UN JOURNAL DE COLLECTE :

Le journal de collecte représente la trace écrite, laissée par un chercheur, dont le contenu concerne la narration d'événements liée à son projet, selon le GHG Protocol norme directrice de réalisation de la plateforme du SIMAP-UNH, le journal de collecte de données (Data collecte Journal) doit contenir les points suivants :

- Les personnes contactées.
- Quand est ce qu'ils ont été contacté.
- Quelles sont les informations qui ont été demandées et/ou reçus.

Le journal de collecte de données établi est jointé en Annexe.

10.4) COLLECTE DE DONNEES :

Cette phase axiale a été encadrée par un plan d'action de projet de collecte de données que nous avons établi d'avantage afin d'assurer le bon pilotage de cette collecte étalée sur un nombre d'interlocuteurs très important et sur une surface très vaste des sites de l'étude. (Voir annexe 01).

Nous avons aussi établi des dossiers de collecte spécifiques pour chaque type d'établissement (rectorat de l'université, facultés, ouvres universitaires) constitués de feuilles de collectes consacrées à chaque type ou famille d'information recherchée.

La collecte des données s'est déroulée de fin-février au début-mai 2018. Elle s'est traduite par des échanges avec les détenteurs de l'information sur les différents sites.

Afin d'obtenir les données non disponibles, nous avons réalisé des enquêtes (déchets, déplacements aériens, usage de papier, engrais), questionnaires (déplacements) et de calcul théoriques (eaux usées).

10.5) TRAITEMENT DE DONNEES :

La phase de traitement des données s'est déroulée du début jusqu'à la fin mai. Elle consistait à consolider les données collectées et adapter les résultats de la collecte avec l'interface de plate-forme de gestion et d'analyse des indicateurs de développement durable SIMAP.

Cette étape nécessite d'avoir recours à quelques hypothèses et extrapolations ainsi qu'à de nombreux calculs. Les détails de collecte des données ainsi que leur traitement sont présentés en annexe pour chacun des sites.

Cette phase a été suivi par :

- L'exploitation des données sur la plateforme SIMAP
- L'affichage et l'analyse de résultats
- L'établissement de la partie conclusions, recommandations et perspectives
- La présentation finale de l'étude.

10.6) EXPLOITATION DES DONNEES :

L'exploitation des données a été faite à travers la plateforme SIMAP qui utilise des facteurs d'émissions et des algorithmes certifiés.

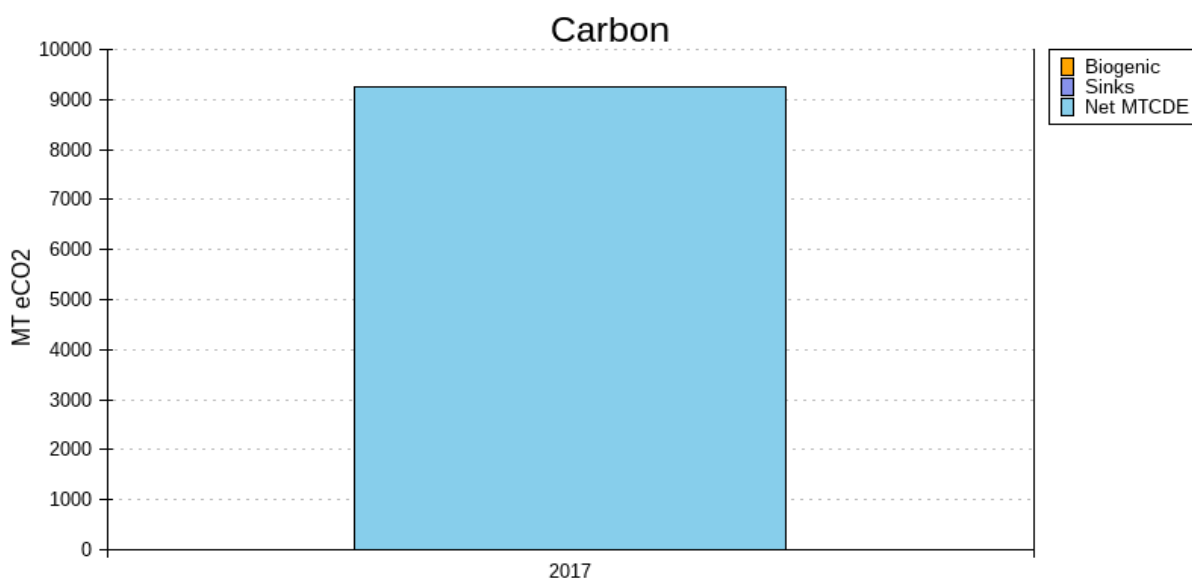
Les facteurs d'émissions d'électricité sont calculés sur la base du carburant utilisé comme carburant dans la production de l'électricité de la Sonelgaz.

La référence de calcul de l'équivalence en CO₂ des GES est celle du GHG Protocol : AR4-2017 jointée à cette étude.

11) AFFICHAGES ET ANALYSES DES RESULTATS :

11.1) AFFICHAGES GLOBAUX DES RESULTATS :

1- EMPREINTE DE CARBONE :



Graph 01 : Empreinte de Carbone de l'université de Ouargla

Exprimée en Tonne Equivalent CO2

Année	CO2 (kg)	CH4 (kg)	N2O (kg)	Brut Tonne Eq CO2	Compensations Tonne Eq CO2	Energie Biologique Tonne Eq CO2	Net Tonne Eq CO2
2017	8077.548	7571	2343	9245.48	0.00	0.00	9245.48

Tableau 07 : Résultats globaux de l'empreinte de carbone De l'université de Ouargla affichés sur le SIMAP

L'empreinte de carbone de l'université Kasdi Merbah Ouargla illustrée en haut, représente sa contribution à travers ses différentes activités dans les émissions de GES, le résultat obtenu montre que sa valeur brute de l'année 2017 est de : 9,245.48 Tonnes EqCO2.

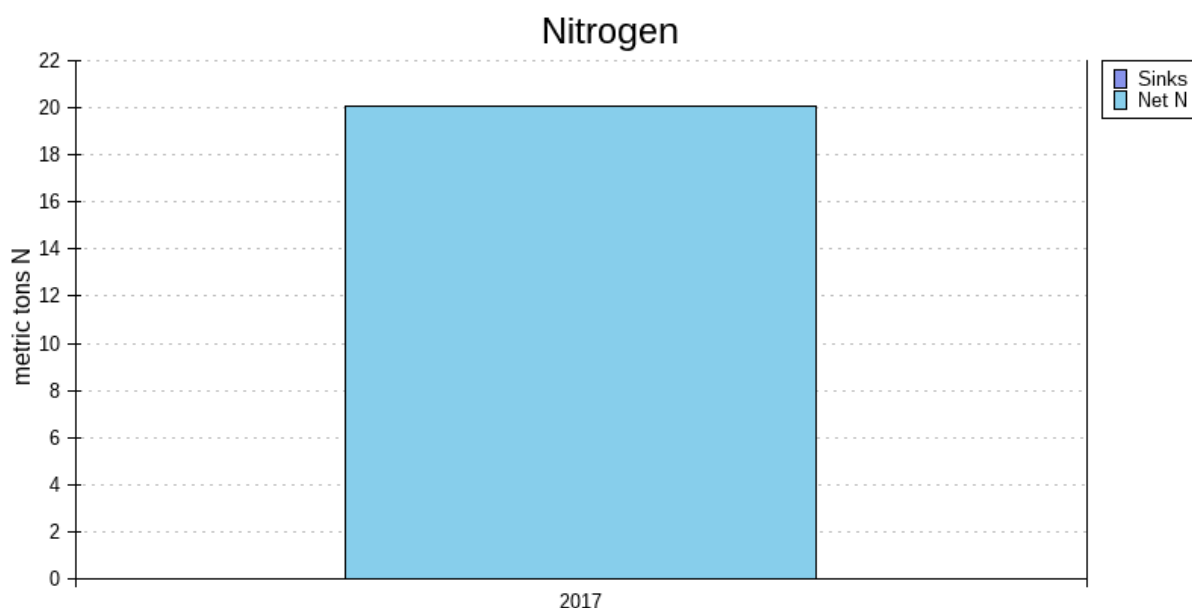
Nous remarquons l'absence de toutes actions de compensation de GES, de compostage et de production énergétique par un processus de bio génération. De ce fait, la valeur net est restée la même : 9,245.48 Tonnes EqCO2.

Nous introduisons deux autres indicateurs selon les résultats obtenus :

1- Taux d'émissions de GES par étudiant : **0,34 T Eq CO2/ Etudiant/Année**

2- Taux d'émissions de GES par M² occupé par les établissements de l'université : **0,1 T Eq CO₂/M²/Année**

2- EMPREINTE D'AZOTE :



Graph 02 : Empreinte d'Azote de l'université de Ouargla

Exprimée en Tonne d'azote réactif.

Année	N ₂ O (kg)	NO _x (kg)	Other N (kg)	Gross N (metric tons)	Compensation Tonne	Net Azote réactif Tonne
2017	2343	5187	16983	20.05	0.00	20.05

Tableau 08 : Résultats globaux de l'empreinte d'azote De l'université de Ouargla affichés sur le SIMAP

L'empreinte d'azote de l'université Kasdi Merbah Ouargla illustrée en haut représente sa contribution à travers ses différentes activités dans les rejets en azote réactif, le résultat obtenu montre que sa valeur brute de l'année 2017 est de : 20,05 Tonnes Nr.

Nous remarquons l'absence d'actions de compensation d'azote réactif. Ce qui a conduit à ce que la valeur nette de cette contribution est restée la même : 20,05 Tonnes Nr.

Nous introduisons deux autres indicateurs selon les résultats obtenus :

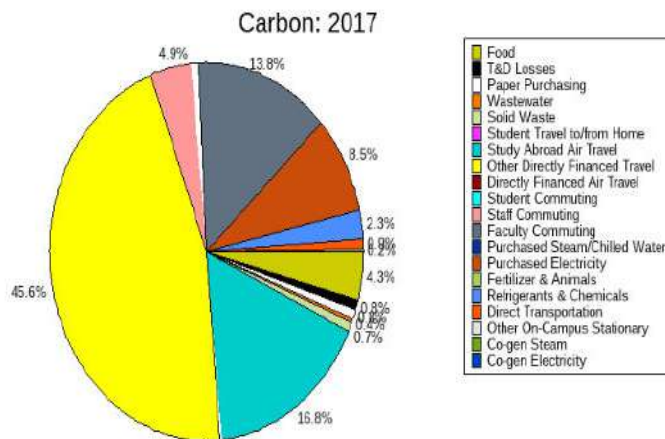
- 1- Taux de rejets d'azote réactif par étudiant : **0,73 Kg d'azote réactif/Etudiant/Année**
- 2- Taux de rejets d'azote réactif par M² occupé par les établissements de l'université : **0,23 Kg d'azote réactif/M².**

L'université de Ouargla à travers ses différentes activités à une contribution quantitative aux émissions de GES beaucoup plus importante de celle de l'azote réactif.

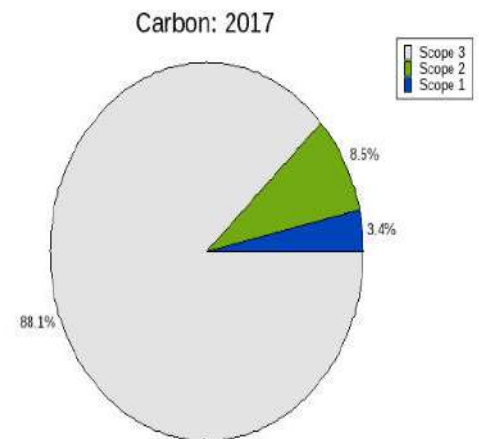
En termes de pollution et d'impacts sur l'environnement local et global nous confirmons que les deux empreintes carbone et azote affichent un aspect global significatif.

La provenance des impacts environnementaux liés aux deux empreintes de l'université seront détaillé sur l'affichage de résultats par gaz/polluant.

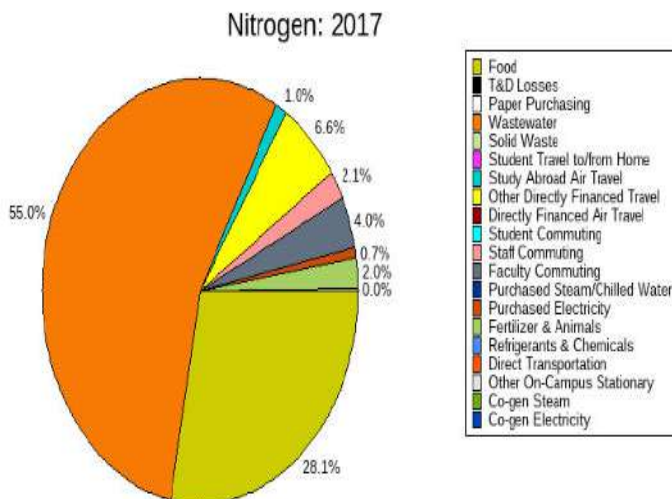
11.2) RESULTATS PAR SCOOP ET PAR CATEGORIES D'EMISSIONS :



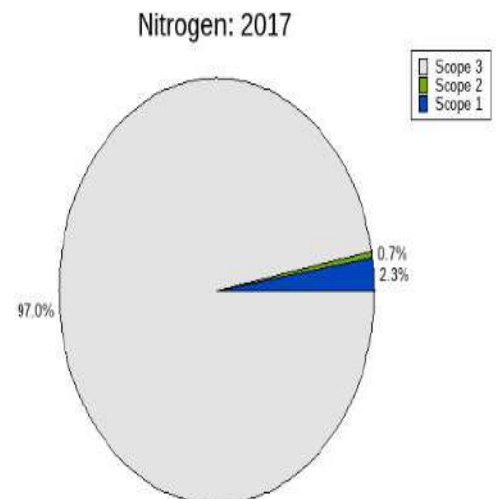
Graph 03 : Empreinte de Carbone de l'université de Ouargla affichée par catégorie d'émissions



Graph 04 : Empreinte De carbone de l'université de Ouargla affichée par SCOOP.



Graph 05 : Empreinte d'azote de l'université de Ouargla affichée par catégorie d'émissions



Graph 06 : Empreinte d'azote de l'université de Ouargla affichée par SCOOP.

Les tableaux de résultats des empreintes par source d'émission sont détaillés dans l'Annexe 05 de l'étude : « Aperçu de résultats par source ».

Le découpage par SCOOP nous permettra de diviser les objectifs et les travaux de réduction des émissions selon le degré de déférence des sources par l'université et la faisabilité d'intervention interne.

L'affichage T&D Losses veut dire les pertes de Transmission & Distribution (T & D) du a cause du dissipée dans les conducteurs, transformateurs et autres équipements utilisés pour la transmission, la transformation, la sous-transmission et la distribution d'énergie (pertes techniques).

i. PREMIER POSTE (SCOOP 01):

Ce poste prend en compte les émissions directes provenant de sources contrôlées et/ou détenues par l'université.

Sa part de contribution aux émissions de GES dans l'université est de : 3,3 %.Ainsi que : 2,3% pour l'azote réactif.

Les émissions directes provenant de sources contrôlées et/ou détenues par l'université sont classées très loin derrière les émissions du Poste 03. Deuxième pour l'azote et troisième pour le carbone.

Donc les empreintes carbone et azote de l'université Kasdi Merbah Ouargla démontrent une faible contribution aux émissions GES et de rejets azotés à travers les activités incluent dans ce scoop.

a. Sources stationnaires (immobiles) d'énergie :

La combustion de gaz naturel produit le dioxyde de carbone ainsi que du CH₄ et du N₂O comme GES et du NOX comme azote réactif. (Voir Annexe 05)

La quasi-totalité de l'utilisation du gaz naturel au niveau de l'université est consacrée aux cuissons des repas servi au niveau du restaurant central, la moyenne annuelle de la consommation de ce gaz durant 2017 est : 7390 M3.

Source	U	Source de l'information	Moyenne 2017	GES en : Tonnes d'Eq CO ₂	Rejets en azote réactif (En Tonnes Nr)	Marge d'incertitude (%)
Gaz naturel	M3	Factures Sonelgaz	7390	14,16	0,009	6,425

Tableau 09: Résultats de la source Gaz naturel

Le gaz naturel représente une source d'émission de GES et sa contribution dans l'empreinte de carbone de l'université est de 14,16 Tonne Eq CO₂.

D'autre part il a une contribution non significative dans l'empreinte d'azote.

La certitude des résultats est « forte » ce qui est relatif avec la crédibilité de la source de l'information.

b) Sources de transport (sources mobiles) :

La combustion de l'essence et du gasoil émet le CO₂ ainsi que du CH₄ et du N₂O comme GES.

Et rejette le NO_x et le NO₂ comme azote réactif pour l'essence et seul du NO_x pour le gasoil. (Voir Annexe 05 aperçu de résultats par source).

La quantité moyenne de ces deux carburants consommée par les véhicules des différentes structures de l'université durant 2017 est de : 31740,088 Litres pour l'essence et 3036,9384 Litres pour le gasoil.

Source	U	Source de l'information	Moyenne 2017	GES en : Tonnes d'Eq CO ₂	Rejets en azote réactif (En Tonnes Nr)	Marge d'incertitude %
Essence	Litre	Suivi des bons de carburant	31740,088	76,30	0,04	11,35
Gazole	Litre	Suivi des bons de carburant	3036,9384	8,30	0,01	11,35

Tableau 10: Résultats des sources : Essence et Gasoil.

L'essence représente une source d'émission de GES et sa contribution dans l'empreinte de carbone de l'université est de 76,30 tonne Eq CO₂. Contre une contribution très faible dans l'empreinte d'azote 0,04 Tonne Nr.

Le gasoil lui aussi a une contribution de 8,30 Tonnes Eq CO₂ dans l'empreinte de carbone et un très faible apport en azote réactif 0,01 Tonne Nr.

Nous remarquons aussi que le gasoil est neuf (09) fois moins émetteur de GES que l'essence (Voir Annexe 05 : aperçu de résultats par source). Mais en termes de pollution et de danger sur la santé humaine le gasoil avec une combustion incomplète produit le CO toxique et des HC cancérigènes.

La certitude des résultats est « raisonnable » ce qui est relatif avec la crédibilité de la source de l'information.

c) Sources agricoles – Engrais :

L'utilisation de l'engrais organique et synthétique émet du N₂O comme GES et autres formes d'azote (Other N) comme azote réactif.

12500 kg d'engrais naturel et 500 Kg d'engrais esthétique ont été utilisés par l'Université au cours de l'année 2017.

Source	U	Fraction de l'azote dans l'engrais	Source de l'information	Moyenne 2017	GES en : Tonnes d'Eq CO2	Rejets en azote réactif (En Tonnes Nr)	Marge d'incertitude %
Engrais naturel	Kg	2%	Déclaration du responsable de l'exploitation agricole à la base de l'inventaire du stock.	12500	2,28	0,14	16,275
Engrais synthétique	Kg	94%	Déclaration du chargé de suivi de maintenance a la base des factures de la prestation.	500	4,35	0,27	16,275

Tableau 11 : Résultats des sources : Engrais.

L'engrais naturel représente une source d'émission de GES avec contribution dans l'empreinte de carbone de l'université est de 2,28 Tonne Eq CO₂. Contre une contribution faible dans l'empreinte d'azote 0,14 Tonne Nr.

Par ailleurs, l'engrais synthétique contribue avec 4,35 Tonnes Eq CO₂ dans l'empreinte de carbone et un faible apport en azote réactif 0,27 Tonne Nr.

Nous remarquons que la fraction d'azote existante initialement dans l'engrais joue un rôle sur son impact traduit en GES et en Azote réactif. Par conséquent, le synthétique a un apport deux fois plus que celui de l'organique.

La certitude des résultats est « relative » à cause d'une faiblesse dans la source et la méthode du recueil de l'information (entretiens et déclarations).

d) Sources agricoles – Elevage animal :

Les animaux d'élevage rejettent du CO₂ (respiration) ainsi que du méthane digestif (un puissant gaz à effet de serre). De plus, l'élevage à grand échelle contribue directement à la déforestation afin de satisfaire les besoins en espaces.

D'une autre part, les différentes opérations de transport, de manutention, et de production d'aliments nécessaire pour cette activité contribuent à sa part d'émissions en GES.

L'exploitation agricole représente le seul endroit d'élevage animal au sein de l'université, le poisson d'eau douce est la seule espèce élevée avec une quantité moyenne estimative de 400 poissons.

Espèces animal élevé	Unité recherchée	Source de l'information	Moyenne 2017	Émissions-en Azote réactif	Marge d'incertitude %
Poisson	Tête	Déclaration forfaitaire du responsable de suivi de l'élevage au niveau de l'exploitation agricole	400	En cours de faire le calcul en collaboration avec l'UNH.	21,2

Tableau 12 : Résultats des sources : Engrais.

Le modèle de calcul relatif à cette source ne figure encore pas sur le SIMAP.

Il nous a été proposé de réaliser l'empreinte d'azote de cette catégorie en collaboration avec Allison Leach la responsable du projet empreinte d'azote. (Méthode classique – calcul sur Excel).

e) Réfrigérant et sources chimiques :

Les fluides frigorigènes, gazeux à la pression atmosphérique, sont de puissants gaz à effet de serre. Résultats des différentes interventions de rechange effectuées sur le matériel frigorifique installés au niveau de l'ensemble des établissements de l'université.

L'ensemble des établissements de l'université ont utilisé 116,20 Kg d'HCFC-22 de ces gaz dans les différentes interventions durant l'année 2017

Type de gaz frigorifique	Unité recherchée	Source de l'information	Moyenne 2017	Émissions-en Tonne Eq CO2	Marge d'incertitude %
R22	Pound	Déclaration du chargé de suivi de l'entretien faite à la base des factures de la prestation et des déclarations du fournisseur.	116,20	210,16	16,275

Tableau 13 : Résultats des sources : HCFC22 (Réfrigérant).

Le réfrigérant HCFC22 contribue uniquement à l’empreinte carbone avec 210,16 Tonnes Eq CO₂. Cet apport est d’un ordre important, cela est justifié par le potentiel de réchauffement global élevé » de ce gaz.

La certitude des résultats est « relative » à cause d’une faiblesse dans la source et la méthode du recueil de l’information (entretiens et déclaration).

ii. DEUXIEME POSTE (SCOOP 02) :

Ce poste est constitué des éléments qui engendrent des émissions indirectes provenant de sources qui ne sont ni détenues ni exploitées par l’université où leurs produits sont directement liés à la consommation d’énergie.

La part de contribution de ce poste aux émissions de GES dans l’université est de : 8,3 %. ainsi que : 0,7% pour l’azote réactif.

Les émissions indirectes provenant de sources qui ne sont ni détenues ni exploitées par l’université où leurs produits sont directement liés à la consommation d’énergie se classent très loin derrière les émissions du Poste 03. Deuxième pour le carbone et troisième pour l’azote.

a. Achat de l’électricité :

Les différents bâtiments de l’Université utilisent l’électricité pour l’éclairage, l’alimentation du différent matériel (éducatif, bureautique, services), le chauffage et la climatisation.

Cette consommation est indirectement émettrice des GES : CO₂ (785 Tonnes Eq CO₂), CH₄ et N₂O ainsi que l’azote réactif sous forme de N₂O et NO_x.

La moyenne estimative de la consommation électrique de l’université durant l’année 2017
Est de : 2032189KWh.

Type de l’énergie	U	Source de l’information	Moyenne 2017	GES En : Tonnes d’Eq CO ₂	Azote réactif (En Tonnes Nr)	Marge d’incertitude %
Electricité	KWh	Factures Sonelgaz	2032189	787,59	0,15	11,35

Tableau 14 : Résultats des sources : Usage d’électricité.

L’usage de l’électricité contribue uniquement à l’empreinte carbone avec 787,59 Tonnes Eq CO₂. Cet apport est d’un ordre important, cela est justifié par l’utilisation du gaz naturel comme carburant dans la production assurée par la sonelgaz.

La certitude des résultats est « Forte » à cause de la crédibilité de la source de l’information.

iii. TROISIEME POSTE (SCOOP 03) :

Ce poste prend en compte les émissions indirectes qui résultent des activités de l'université dont leurs sources ne sont ni détenues ni contrôlées par cette dernière.

Cette consommation est indirectement émettrice des GES avec 8,142.34 Tonne Eq CO₂ en CO₂, CH₄ et N₂O ainsi que l'azote réactif sous forme de N₂O et NOX d'une quantité totale de : 19.44 Tonnes.

Les résultats montrent que le scoop 03 regroupe les sources/catégories les plus émettrices de GES et d'azote réactifs.

a. Déplacements domicile-Université (Transport personnel professeurs, employés) :

Les émissions liées à l'utilisation de carburant dans le cadre du transport comprennent les émissions de CO₂, de CH₄, d'oxydes d'azote (NO_x), de monoxyde de carbone (CO) et elles comprennent également les émissions de dioxyde de soufre (SO₂).

Repartis entre les véhicules privés et le transport public, ces déplacements sont financés directement par l'entité humaine (Employés et professeurs) et ce, indépendamment du financement de l'université.

Source	Nombre de l'entité humaine 2017	% d'utilisateurs de Bus	% d'utilisateurs de véhicules	Source de l'information	GES En : Tonnes d'Eq CO ₂	Azote réactif (En Tonnes Nr)	Marge d'incertitude %
Professeurs	1081	30	70	Sondage et estimations	1273.61	0.81	26,125
Employés	1209	61	29	Sondage et estimations	450.34	0.42	26,125

Tableau 15 : Résultats des sources : Professeurs & Employés.

Le transport personnel des professeurs représente une source d'émission de GES avec contribution dans l'empreinte de carbone de l'université est de 1273.61 Tonne Eq CO₂. Contre une contribution faible dans l'empreinte d'azote 0.81 Tonne Nr.

Par ailleurs, celui des employés contribue avec 450.34 Tonnes Eq CO₂ dans l'empreinte de carbone et un faible apport en azote réactif 0.42 Tonne Nr.

Nous remarquons que le transport personnel de professeurs émis plus de GES et de rejets d'azote, cela est justifié par l'utilisation des véhicules dans les déplacements qui est le triple par rapport aux employés qui utilise beaucoup plus les bus de transport publique.

La certitude des résultats est « Moyenne » à cause d'une faiblesse dans la source et la méthode du recueil de l'information (sondage).

b. Les déplacements domicile-Université des étudiants (Transport universitaire DOU) :

Les émissions liées à l'utilisation de carburant dans le cadre du transport comprennent les émissions de CO₂, de CH₄, d'oxydes d'azote (NO_x), de monoxyde de carbone (CO) et elles comprennent également les émissions de dioxyde de soufre (SO₂).

Nous considérons les bus de transport universitaire comme moyen unique de déplacement "Domicile-Université" pour l'ensemble des étudiants.

L'estimation de la distance globale parcourue en 2017 par l'ensemble des bus de transport universitaire est de : 1801800.00 Km étalée sur 36 semaines opérationnelles.

Source	U	Source de l'information	Moyenne 2017	Émissions-en Eq CO ₂	Azote réactif en Tonne	Marge d'incertitude %
Transport des étudiants par bus Charter (sous-traitance)	Km	Déclaration du Chef de service de transport	1801800.00	4212.11	1.32	26,125

Tableau 16 : Résultat de la source : Transport universitaire.

Le transport universitaire représente une source majeure d'émission de GES et sa contribution dans l'empreinte de carbone de l'université est de 4212.11 Tonne Eq CO₂. D'autre part il a une contribution dans l'empreinte d'azote de 1.32 Tonnes Nr.

La certitude des résultats est « Moyenne » ce qui est relatif avec la crédibilité de la source de l'information.

c. Les déplacements par moyen de transport aérien dans le cadre des études à l'étranger :

La combustion du carburant utilisé par les appareils de transport aérien (kérosène) contribue à l'effet de serre ainsi que la pollution azotée par sa production du (NO_x) et de dioxyde de carbone (CO₂),

ainsi que du monoxyde de carbone(CO), du dioxyde de soufre (SO₂), du méthane (CH₄) et des vapeurs d'eau (H₂O).

Nous avons choisi d'insérer des données liées au facteur d'émission relatif au budget consacré au financement annuel de ce type de transport. Les montants ne seront pas affichés dans cette étude à cause de leur classement comme données confidentielles.

Source	U	Montant	Source de l'information	Émissions-en Eq CO ₂	Azote réactif en Tonne	Marge d'incertitude %
Déplacements des étudiants par vols financés par l'université	USD	NON AFFICHE	Bilan financier de l'université et estimation basée sur la déclaration du chargé de suivi des facturations des voyages aériens.	1554.02	0.20	26,125

Tableau 17 : Résultat de la source : Transport universitaire.

Cette catégorie de transport représente une source d'émission de GES et sa contribution dans l'empreinte de carbone de l'université est de 1554.02Tonne Eq CO₂.

D'autre part il a une contribution non significative dans l'empreinte d'azote 0.20 Tonnes Nr.

La certitude des résultats est « Moyenne » ce qui est relatif avec la crédibilité de la source de l'information. (Bilans financiers et estimations).

d. Aliments :

Les produits alimentaires sont le fruit d'une activité qui a consommé de l'énergie fossile, directement (carburant) ou indirectement (fabrication des engrais, phytosanitaires...). Les repas que nous consommons ont donc engendré des émissions de GES.

En matière de pollution azotée, les aliments dans leurs cycle de vie ont un apport d'azote réactif entre leur achat, transport, dégradation organique, déchets ect..

La consommation des aliments réside principalement dans le restaurant central de l'université, Avec 32027,00 Plats servis durant l'année 2017 et une estimation de 41806,8 Pound d'aliments répartis sur quatre familles selon le menu appliqué.

Repas servit	Catégorie sur le SIMAP	Moyenne de Poids des repas servi en 2017 en Kg	Source de l'information	Émissions -en Eq CO2	Azote réactif en Tonne	Marge d'incertitude %																
1	BEANS	189632.45	Déclaration du responsable du service de restauration au restaurant centrale basé sur le cahier de charge.	401.59	5.64	31,05																
	FRUITS																					
	VEGETABLES																					
2	CHIKEN					189632.45	Déclaration du responsable du service de restauration au restaurant centrale basé sur le cahier de charge.	401.59	5.64	31,05												
	FRUITS																					
	VEGETABLES																					
3	FISH									189632.45	Déclaration du responsable du service de restauration au restaurant centrale basé sur le cahier de charge.	401.59	5.64	31,05								
	BEANS																					
	LIQUIDS																					
4	VEGETABLES													189632.45	Déclaration du responsable du service de restauration au restaurant centrale basé sur le cahier de charge.	401.59	5.64	31,05				
	LIQUIDS																					
	BEANS																					
5	BEANS																	189632.45	Déclaration du responsable du service de restauration au restaurant centrale basé sur le cahier de charge.	401.59	5.64	31,05
	CHEESE																					
	FRUITS																					

Tableau 18 : Résultat de la source : Aliments.

Cette catégorie représente une source d'émission de GES avec contribution dans l'empreinte de carbone de l'université est de 401,59 Tonne Eq CO2. Contre une contribution dans l'empreinte d'azote 5,64 Tonne Nr.

La certitude des résultats est « Moyenne » à cause d'une faiblesse dans la source et la méthode du recueil de l'information (entretiens et déclaration).

e. Achat de papier :

La production du papier ou de carton est un processus qui se fait essentiellement en 2 étapes :

- La production de pâte à papier à partir du bois ou de vieux papier
- L'obtention du papier ou carton de diverses qualités à partir de la pâte à papier.

Les sources d'émissions de GES de la production de papier et de carton sont essentiellement dues aux consommations d'énergie et au traitement des déchets de production. Les différentes structures de l'université ont consommé durant l'année 2017, 20 tonnes de papier d'imprimante et 160 tonnes d'enveloppes à différents usages.

Source	U	Moyenne générée en 2017	Source de l'information	Emissions en Eq CO2	Azote réactif en Tonne	Marge d'incertitude
Papier d'imprimante	Kg	20,312.66	Déclarations des responsables de magasins et estimations selon le nombre d'étudiants répartis sur les établissements	70.39	0	16,275
Enveloppes	Kg	2,961.85			0	16,275

Tableau 19 : Résultat de la source : Achats de papier.

L'achat de papier a une contribution dans l'empreinte de carbone de l'université de 70.39 Tonne Eq CO2. Contre une zéro contribution dans l'empreinte d'azote.

La certitude des résultats est « relative » à cause d'une faiblesse dans la source et la méthode du recueil de l'information (entretiens et déclaration).

f. Déchets et eaux usées:

Les déchets à travers leurs traitements contribuent via la combustion et la dégradation de la biomasse aux émissions GES ainsi que la pollution azotée.

Le traitement des eaux usées conduit à des émissions de GES à cause des émanations de méthane qui ont lieu lorsqu'elles contiennent des déchets organiques. Et aux rejets azotés à cause de leur contenance en matière organiques dégradable.

L'université avec l'ensemble de ses institutions a transféré durant l'année 2017 une quantité moyenne estimative de 19 Tonnes de déchets vers le C.E.T de la ville de Ouargla et une moyenne de 291911760 Litre d'eaux usées vers la station d'épuration de la ville.

Source	Moyenne de la quantité générée en 2017 (Tonnes)-(Litre)	Source de l'information	Emissions en Eq CO2	Azote réactif en Tonne	Marge d'incertitude %
Déchets solides transférés vers le C.E.T sans torchage ou valorisation du CH4.	19 T	Déclaration du responsable de l'entretiens de l'université basée les attachements destinés au C.E.T	64.93	00	16,275
Eaux usées transférées vers un système de traitement aérobie	291911760,00 L	Calcul estimatif théorique basé sur l'équivalent habitant hydraulique des établissements éducatifs.	37.46	11,03	21,2

Tableau : 20 Résultat des sources : Déchets solides et eaux usées.

Les déchets solides à une contribution dans l'empreinte de carbone de l'université d'une valeur de 64.93Tonne Eq CO2. Contre une zéro contribution dans l'empreinte d'azote.

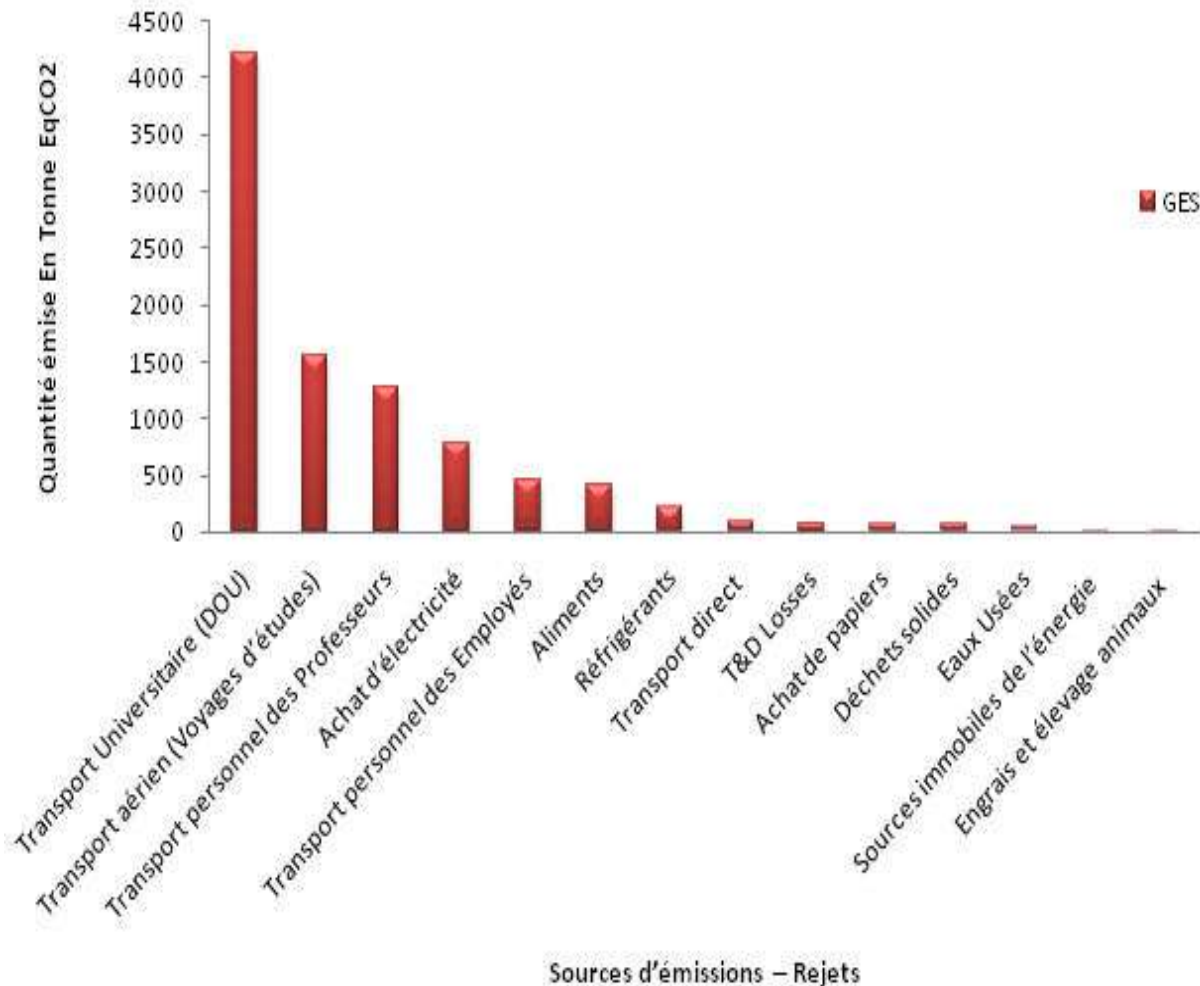
La certitude des résultats des déchets solides est « relative » à cause d'une faiblesse dans la source et la méthode du recueil de l'information (entretiens et déclaration).

La contribution dans l'empreinte de carbone de l'université à travers ses rejets en eaux usées est d'une valeur de 37.46Tonne Eq CO2. Contre une contribution dans l'empreinte d'azote qui est égale à 11,03 Tonnes Nr.

La certitude des résultats des eaux usées est « relative » à cause d'une faiblesse dans la source et la méthode du recueil de l'information (entretiens et déclaration).

11.3) AFFICHAGES DES RESULTATS PAR SIGNIFICATIVITE :

1- Emissions globales des GES :



Graph 07 : Emissions des GES de l'université de Ouargla

Nous remarquons sur ce graphique que les émissions des GES à travers des différentes activités de l'université sont issues majoritairement du secteur transport.

L'activité source majeur des GES est le Transport Universitaire causée par la combustion du carburant fossile par les bus assurant cette prestation. Suivi en seconde position par le transport aérien et le transport personnel des professeurs issus du même phénomène.

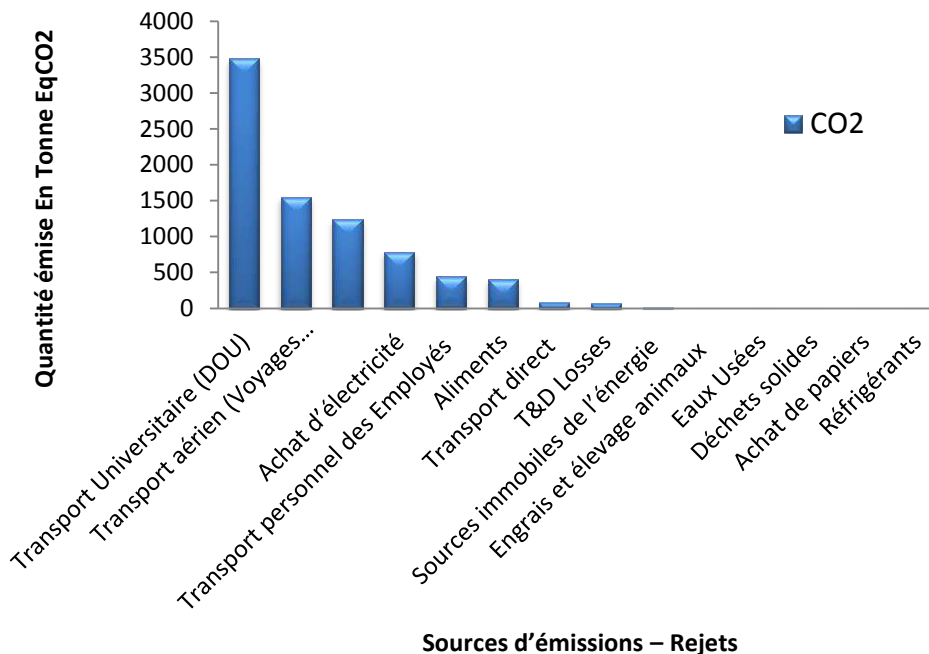
Le reste des sources sont classées comme décrit dans le tableau en bas :

Source	GES Tonne EqCO2	Seuil de significativité
Transport Universitaire (DOU)	4212,11	1
Transport aérien (Voyages d'études)	1554,02	2
Transport personnel des Professeurs	1273,61	2
Achat d'électricité	787,59	3
Transport personnel des Employés	450,34	3
Aliments	401,59	3
Réfrigérants	210,16	3
Transport direct	84,6	4
T&D Losses	77,89	4
Achat de papiers	70,39	4
Déchets solides	64,93	4
Eaux Usées	37,46	4
Sources immobiles de l'énergie	14,16	5
Engrais et élevage animaux	6,63	5

Tableau 21 : Emissions des GES de l'université de Ouargla classées par importance significativité

1-1 Classement sources / Gaz des Emissions de GES :

a- Classement des Emissions du CO2 par sources :



Graph 08 : Emissions du CO2 par sources

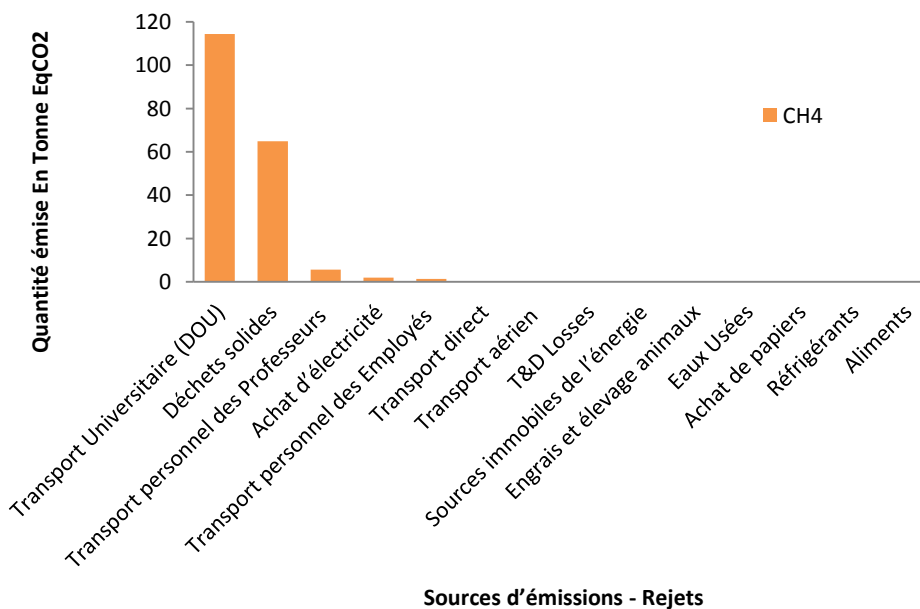
La source la plus émettrice du CO2 est le transport universitaire. Les émissions de ce gaz respectent le même classement des résultats globaux comme il est présenté dans le tableau en bas :

Source	CO2 Tonne EqCO2	Seuil de significativité
Transport Universitaire (DOU)	3480,48	1
Transport aérien (Voyages d'études)	1548,37	2
Transport personnel des Professeurs	1244,79	2
Achat d'électricité	785,17	3
Transport personnel des Employés	442,78	3
Aliments	401,59	3
Transport direct	82,58	4
T&D Losses	77,65	4
Sources immobiles de l'énergie	14,11	4
Engrais et élevage animaux	0	Non significative
Eaux Usées	0	Non significative
Déchets solides	0	Non significative
Achat de papiers	0	Non significative
Réfrigérants	0	Non significative

Tableau 21 : Classement de significativité des émissions du CO2 par sources

Nous remarquons par ailleurs la présence d'une non significativité de cinq sources, cela est expliqué par l'absence d'une combustion.

b- Classement des Emissions du CH4 par sources :



Graph 09 : Emissions du CH4 par sources

Les deux sources majeures du CH4 sont :

Le transport universitaire suite au phénomène de la combustion non complète du carburant ;

Et les déchets solides par la dégradation de la fraction en matière organique et l'absence d'une valorisation du CH4 au niveau du C.E.T De Ouargla.

Pour le reste des sources, le tableau en bas nous donne une idée sur leurs classifications et valeurs.

Source	CH4 Tonne EqCO2	Seuil de significativité
Transport Universitaire (DOU)	114,27	1
Déchets solides	64,93	1
Transport personnel des Professeurs	5,69	2
Achat d'électricité	1,95	2
Transport personnel des Employés	1,42	2
Transport direct	0,4	3
Transport aérien	0,38	3
T&D Losses	0,19	3
Sources immobiles de l'énergie	0,04	3
Engrais et élevage animaux	0	Non significative
Eaux Usées	0	Non significative
Achat de papiers	0	Non significative
Réfrigérants	0	Non significative
Aliments	0	Non significative

Tableau 22: Classement de significativité des émissions du CH4 par sources

Les non significativités sont réparties sur :

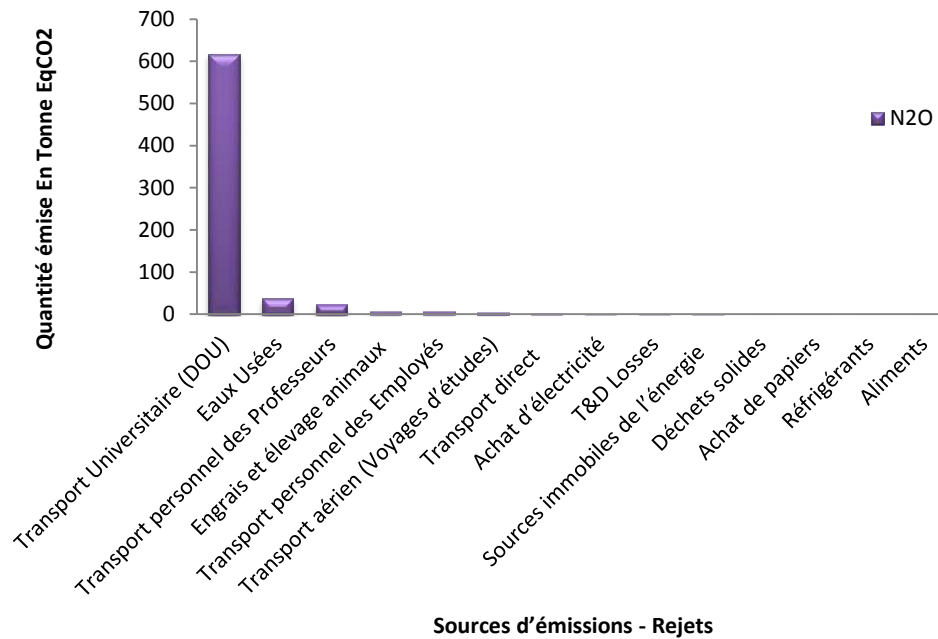
Engrais et élevage animaux suite au non calcul de la contribution de l'élevage par la SIMAP.

Eaux usées vue que le traitement est dans système aérobie et l'absence de dispositif de récupération.

Achats de papiers, aliments et réfrigérants à cause de l'absence du CH4 dans leur cycle de vie considéré par les facteurs d'émissions.

c- Classement des Emissions du N2O par sources :

Le gaz N2O est considéré comme GES et comme azote réactif à la fois , ce qui l'introduit dans les deux empreintes d'azote et de carbone sans être double compté par les différentes algorithmes de modélisation du SIMAP. Nous présentons uniquement ses émissions issues de l'empreinte carbone.



Graph 10 : Emissions du N2O par sources

Le transport Universitaire figure comme source majeure du N2O justifié par le type de la motorisation, le grand volume de carburant consommé ainsi que sa combustion incomplète qui émane par conséquent ce gaz. La source eaux usées vient comme deuxième grande source du N2O à cause de l'absence de dispositif de récupération au niveau de la station d'épuration de la ville. Le tableau ci-dessous illustre le reste du classement :

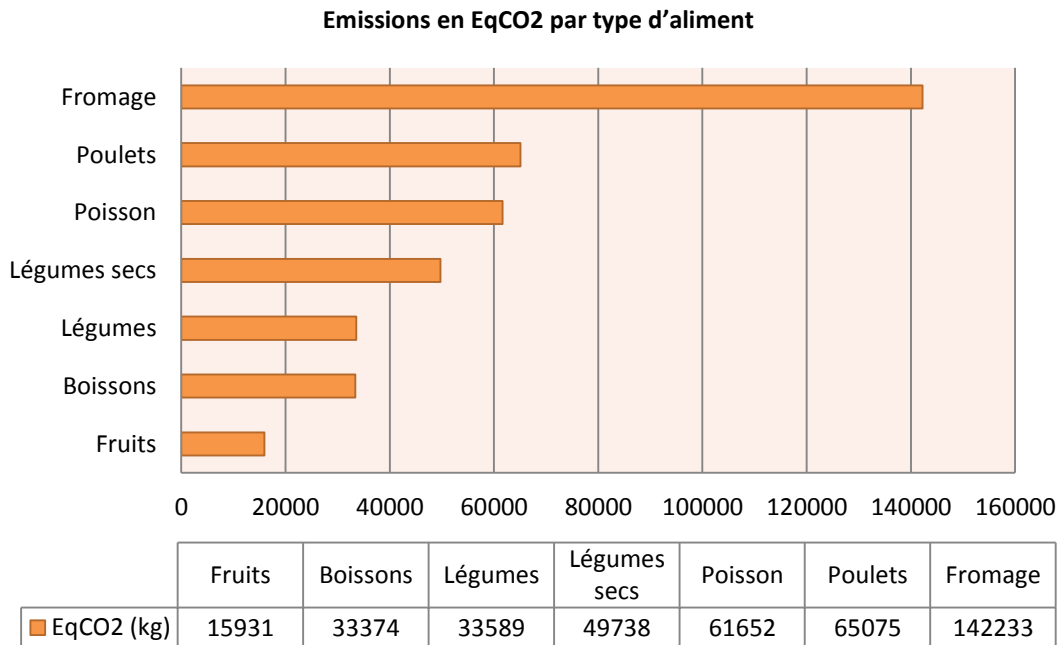
Source	N2O Tonne EqCO2	Seuil de significativité
Transport Universitaire (DOU)	617,36	1
Eaux Usées	37,46	2
Transport personnel des Professeurs	23,13	2
Engrais et élevage animaux	6,63	3
Transport personnel des Employés	6,13	3
Transport aérien (Voyages d'études)	5,26	3
Transport direct	1,62	3
Achat d'électricité	0,47	4
T&D Losses	0,05	4
Sources immobilières de l'énergie	0,01	4
Déchets solides	0	Non significative
Achat de papiers	0	Non significative
Réfrigérants	0	Non significative
Aliments	0	Non significative

Tableau 22: Classement de significativité des émissions du N2O par sources

Les quatre sources :

Déchets solides, Achats papier, Réfrigérants, Aliments dont des sources avec zéro émission pour le N2O.

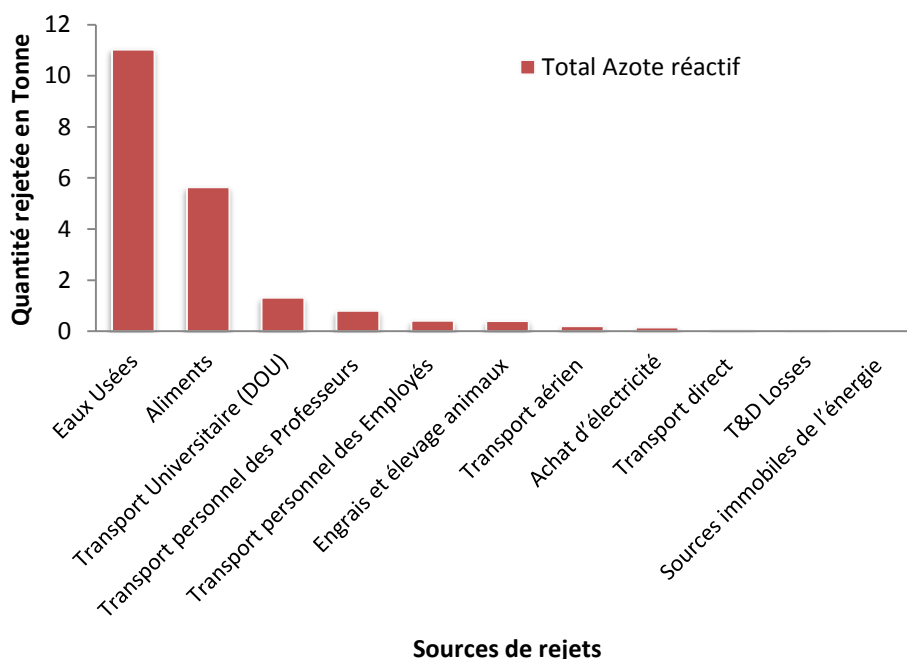
d- Classement des Emissions de GES par Aliments :



Graph 11 : Emissions De GES par Aliments servit

Nous remarquons sur ce graphe la grande part de contribution en GES qu'apporte le Fromage comme aliment à l'empreinte de carbone de l'université.

2- Emissions globales de l'Azote réactif :



Graph 12 : Emissions globales de l'azote réactif par sources

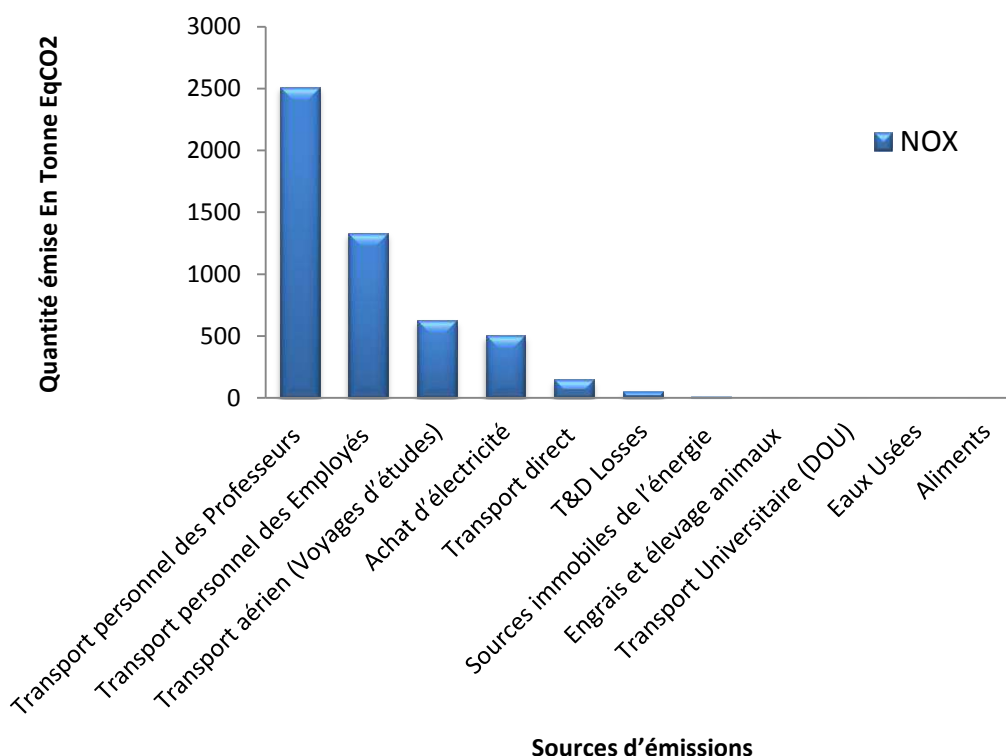
Las eaux usées viennent en première position de contribution aux rejets de l'azote réactif suivi par la source aliments. Le reste des sources sont d'une faible grandeur mais ils restent significatives tel qu'il est démontré dans le tableau en bas. Nous remarquons l'existence d'un résultat non significatif, c'est celui des sources immobile de l'énergie, cela est justifié par sa très faible quantité par rapport à l'unité de mesure de l'azote globale (Tonne).

Scope	Source	Total N (Tonne)	Seuil de significativité
3	Eaux Usées	11,03	1
3	Aliments	5,64	1
3	Transport Universitaire (DOU)	1,32	2
3	Transport personnel des Professeurs	0,81	2
3	Transport personnel des Employés	0,42	2
1	Engrais et élevage animaux	0,41	2
3	Transport aérien	0,2	3
2	Achat d'électricité	0,15	3
1	Transport direct	0,05	3
3	T&D Losses	0,02	3
1	Sources immobiles de l'énergie	0	Non significative

Tableau 23 : Classement de significativité des Rejets en Azote réactif

2-1 Classement sources / gaz des émissions de l'azote réactif:

a- Classement des rejets en NOX par sources :



Graph 13 : Emissions globales du NOX par sources

Les activités de transport par véhicules figurent comme un groupe majeur de rejets en NOX suivies par l'achat de l'électricité.

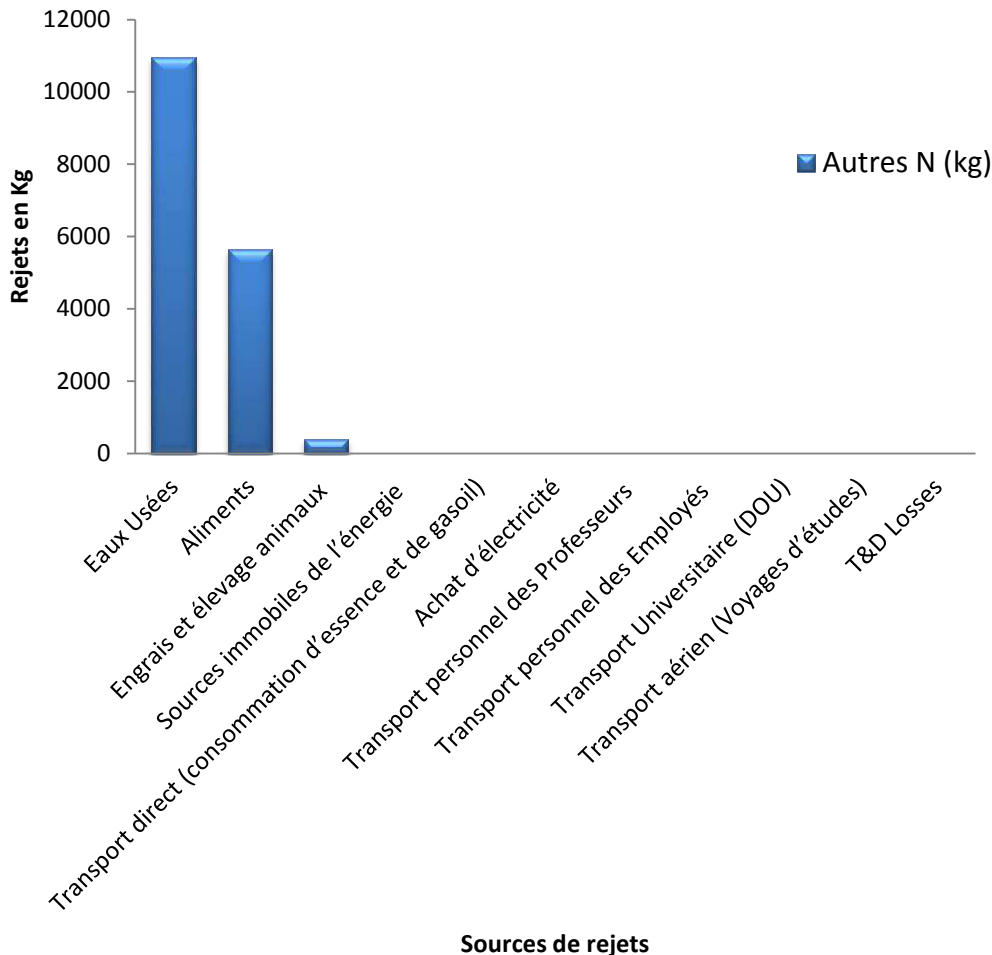
Les sources immobilières de l'énergie qui contient le gaz naturel a une très faible émission de NOX.

Scope	Source	NOx (kg)	Seuil de significativité
3	Transport personnel des Professeurs	2514	1
3	Transport personnel des Employés	1333	2
3	Transport aérien (Voyages d'études)	627	2
2	Achat d'électricité	506	2
1	Transport direct	149	3
3	T&D Losses	50	3
1	Sources immobilières de l'énergie	9	4
1	Engrais et élevage animaux	0	Non significative
3	Transport Universitaire (DOU)	0	Non significative
3	Eaux Usées	0	Non significative
3	Aliments	0	Non significative

Tableau 24: Classement de significativité des Rejets en NOX

Le transport universitaire est affiché comme non significatif et non comme les autres catégories de transportation, cela est dû à cause des moteurs des bus et le carburant gasoil. Les aliments, eaux usées et les sources agricoles n'affichent pas de contribution en NOX.

b- Classement des rejets 'Autre N' par sources :



Graph 14 : Rejets 'Autre N' par sources

Les autres N ou 'OtherN' (Autres azotes) sont les formes d'azote réactif à l'exception du N₂O et des NOX.

Les résultats affichés démontrent que les autres formes de l'azote réactif sont rejetées par deux grandes sources : Eaux usées et Aliments. Cela pourrait être justifié par la contenance en matière organique azoté dans ces deux sources.

L'engrais et élevage des animaux contribuent avec une faible quantité par rapport au autre catégories.

On en trouve le reste des sources comme non significative.

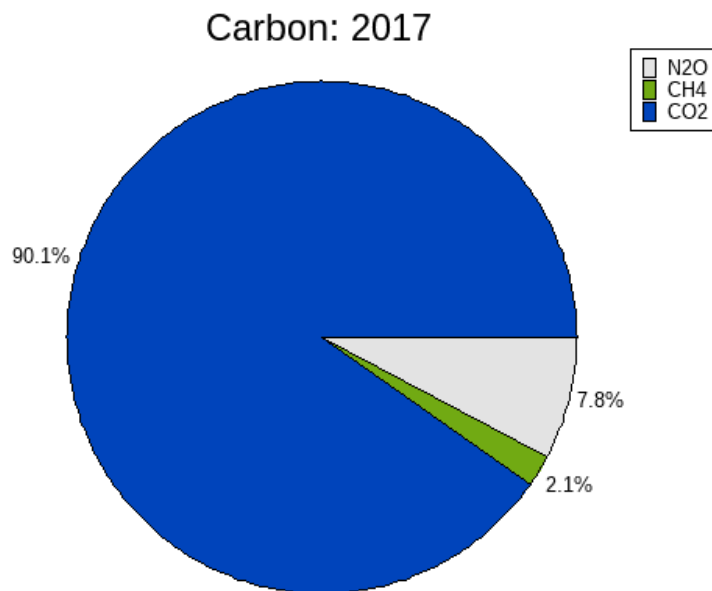
Le tableau suivant démontre leurs classifications par significativité :

Scope	Source	Autres N (kg)	Seuil de significativité
3	Eaux Usées	10951	1
3	Aliments	5635	2
1	Engrais et élevage animaux	396	3
1	Sources immobiles de l'énergie	0	Non significative
1	Transport direct	0	Non significative
2	Achat d'électricité	0	Non significative
3	Transport personnel des Professeurs	0	Non significative
3	Transport personnel des Employés	0	Non significative
3	Transport Universitaire (DOU)	0	Non significative
3	Transport aérien (Voyages d'études)	0	Non significative
3	T&D Losses	0	Non significative

Tableau 25: Classement de significativité des rejets en 'Autre N' par sources

11.4) AFFICHAGE DES RESULTATS EMPREINTE/GAZ (POLLUANT) :

a- Empreinte de carbone par gaz-polluant :



Graph 15 : empreinte de carbone par GES.

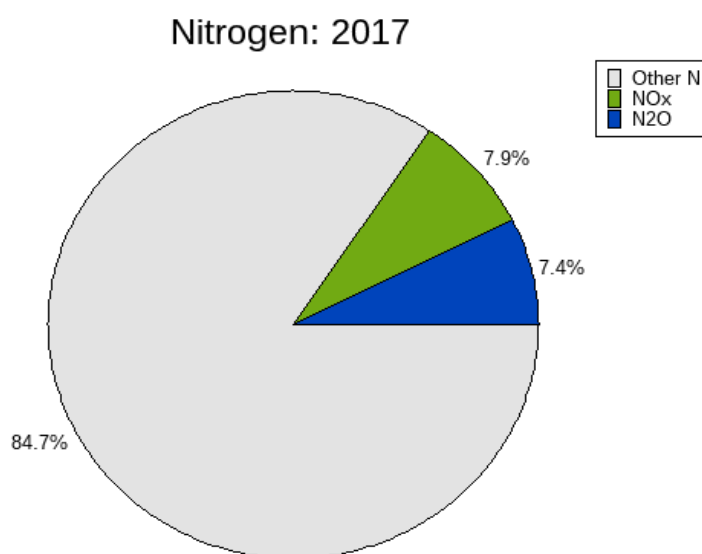
Cet affichage nous démontre la contribution de l'université dans les émissions de GES est reparti sur trois type de gaz : le CO2 comme majoritaire, le N2O comme faible et le CH4 comme minime.

Le tableau suivant nous donne un aperçu sur les quantités de chaque GES.

Année	CO2 (kg)	CO2 Tonne Eq CO2	CH4 (kg)	CH4 Tonnes Eq CO2	N2O (kg)	N2O Tonnes Eq CO2	GHG Tonnes Eq CO2
2017	8077.548	8077.55	7571	189.27	2343	698.11	9245.48

Tableau 26: répartition quantitative des GES par gaz

b- Empreinte d'azote par gaz-polluant :



Graph 16 : Empreinte d'azote par Type d'azote réactif.

Nous remarquons le découpage de l'azote réactif sur trois types : Autre N comme fraction majeur, suivi de loin par Les NOX et le N2O.

Le tableau suivant illustre la répartition quantitative des types de l'azote réactif rejeté par l'ensemble des établissements de l'université.

Année	N2O (kg)	N2O en Tonne	NOx (kg)	NOx en Tonne	Other N (kg)	Other N en Tonne	Total N en Tonne
2017	2343	1.49	5187	1.58	16983	16.98	20.05

Tableau 27 : Répartition quantitative des types de l'azote réactif Rejetés par l'ensemble des établissements de l'université.

CHAPITRE VI

CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS
ET
PERSPECTIVES

1) INTRODUCTION :

Le présent chapitre, est une synthèse des différentes étapes de l'étude, qui ont abouti à la fin à des résultats, un bilan, un récapitulatif de limite et de contraintes et une conclusion générale, sur la base de cette synthèse nous proposons des recommandations suivies par une vision de futures perspectives.

2) BILAN DE L'ETUDE :

i. Sur le plan Qualitatif :

L'université Kasdi Merbah Ouargla rejette à travers ses différentes activités les polluants suivants :

- 1- CO₂
- 2- N₂O
- 3- CH₄
- 4- NO_x
- 5- Autres N

ii. Sur le plan quantitatif :

Selon les résultats affichés précédemment, nous pouvons cerner les sources Majeurs d'émissions combinées GES-Azote réactif dans la liste suivante :

- 1- Transport universitaire
- 2- Eaux usées
- 3- Transport de professeur
- 4- Transport d'employé
- 5- Transport aérien
- 6- Achats de l'électricité
- 7- Aliments avec deux principaux produits : Fromage et Poulet.

Dans une optique de l'aide à la prise de décision selon le degré de détermination et de contrôle des activités de l'université, les résultats combinés indiquent que le SCOOP 03 est le plus émetteur de GES et d'azote réactif.

Les quantités des rejets de polluants sont comme la suit :

- 1- CO₂ : 8077548 Kg
- 2- N₂O : 2343 Kg
- 3- CH₄ : 7571 Kg
- 4- NO_x : 5187 Kg
- 5- Autres N : 16983 Kg
- 6- HCFC : 116.20 Kg

iii. Sur le plan Collecte de données :

La collecte de données comme sous projet nous a permis de découvrir la présence d'une rigidité dans le mouvement de l'information à cause du manque d'une plateforme de consolidation adaptée avec le GHG Protocol.

iv. Sur le plan développement Durable :

Cependant la sensibilisation tout au long de cette étude nous a permis d'évaluer le degré de conscience environnementale des différents interlocuteurs que nous jugeons très bon. D'autre part, il existe une déficience dans la prise de décision durable et cela est une conséquence de l'inexistence d'une évaluation des performances environnementales de l'université.

v. Sur le plan de l'échelle géographique des impacts et thèmes majeurs de protection de l'environnement selon L'ONU :

Les impacts environnementaux liés aux activités de l'université démontrés par les résultats de cette étude sont :

1- Sur l'échelle locale :

a. Effet sur la biodiversité :

- Acidification : NH₃ & NO_x.
- Eutrophication : NO₃

b. Effet sur la santé humaine :

- Odeurs (Eaux usées)
- Toxicités humaines (polluants organiques)

c. Utilisation des ressources naturelles :

- Consommation de l'espace naturel.
- Consommation de ressources renouvelables (Eaux souterraines)

2- Sur l'échelle globale :

a. Changements climatique :

- Augmentation de l'effet de serre : CO₂, CH₄, HCFC, N₂O, NO_x.
- Destruction de la couche d'ozone : HCFC, CH₄, NO₂.
- Augmentation de la teneur en aérosol : Combustion des combustibles fossiles.

b. Consommation des Ressources naturelles :

- Consommation des combustibles fossiles : Gaz naturel, essence, gasoil.

3) LIMITE ET DIFFICULTES DE L'ETUDE :

a) Difficultés rencontrées

En outre de l'insuffisance en temps et la limite en nombre de groupe de travail, deux personnes, un directeur de projet et un étudiant M2 porteur de projet.

La première difficulté rencontrée est l'absence de certaines données. Cette difficulté a pu être contournée pour certaines données en y substituant d'autres ou en se basant sur des Estimations.

La deuxième difficulté était de se heurter à une organisation des données peu adaptée à la méthode du GHG protocol.

La troisième difficulté concerne les sondages, le nombre de personnes touchés était limité par rapport à nos objectifs.

b) Limites de l'Etude

D'une manière générale, nous avons établis un pourcentage d'incertitude pour éclaircir l'existence de faiblesse dans la collecte de données.

Les établissements que nous n'avons pas pu collecter leurs données relatives à l'usage de papiers, le transport et la consommation de l'électricité sont :

- Faculté des Lettres et des Langues,
- Faculté des Sciences Humaines et Sociales,
- Faculté de Droit et Sciences Politiques,
- Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie,
- Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives.

Sur le plan méthodologique du GHG Protocol , il est très difficile d'identifier ses limites ou faiblesse vu l'importance de cette avancée scientifique dans le domaine de la protection de l'environnement et du reporting environnementale.

Sur le SIMAP on a identifié et signalé une limite dans l'absence d'une entrée consacré aux données liées à l'élevage de l'espèce : poisson d'eau douce. Cela a nous a empêcher de calculer l'empreinte de carbone et d'azote liée a cet élevage notant bien sur que son apport est considéré minuscule dans le global de la contribution de l'université.

Enfin, Autres limites ont été prises en compte dans les marges d'incertitude. A citer parmi celles-ci :

- La quantité des déchets a été estimée à partir du volume des conteneurs et d'une estimation du nombre de conteneurs remplis par semaine.
- La quantité des eaux usées a été comptabilisée théoriquement sur la base de l'équivalent Habitant hydraulique.
- D'autres types de papiers n'ont pas été comptabilisés tel que les cartons d'emballage et le papier issue des différentes activités des bibliothèques.

- La quantité des feuilles d'examen n'a pas été comptabilisée suite à la non accessibilité de ses informations au niveau des différents établissements. Sachant bien que le papier ne représente pas une contribution de valeur aux deux empreintes carbone et azote.
- Le transport des étudiants lieux de résidence-université n'a pas été comptabilisé à cause de l'absence de statistiques définissant les villes de résidence de chaque étudiant. Ces données peuvent représenter un apport significatif à l'empreinte de carbone.
- Le bilan financier de l'université n'affiche pas quelques détails recherchés tel que le budget de l'énergie.
- Absence des outils de mesure des volumes des : eaux usées, déchets et de fuites de gaz frigorifique.

4) CONCLUSION GENERALE :

Etant donné une première dans une université Algérienne, cette étude de diagnostic des émissions de gaz à effet de serre et de rejets en azote réactif, nous a permise de mettre en évidence que à travers ses activités, l'université de Ouargla représente un site de contribution significative par ses émissions de GES et rejets d'azote réactif. Ce qui nous incite vivement à établir un plan d'action de maîtrise et de réduction de ces rejets.

Parallèlement à la détermination des sources et les ordres de grandeurs des émissions entropiques des GES du protocole Kyoto, et des rejets en azote réactif de l'université Kasdi Merbah Ouargla, nous avons présenté une nouvelle méthode de diagnostic et d'analyses environnementale fondée sur la création des deux empreintes de carbone et d'azote et à l'échelle d'un établissement éducatif (université). Une référence méthodologique qui est le GHG Protocol est une solide plateforme d'analyses issues d'un important travail scientifique réalisé sur vingt ans par l'ensemble de chercheurs de l'université de New Hampshire et collaborateurs, cette plateforme a été présentée dans le quatrième chapitre du mémoire. La méthodologie de calcul que nous avons suivie est définie par cinq grandes lignes : définition du périmètre du système étudié, inventaire des données de consommation, exploitation des données collectées sur la SIMAP à travers une conversion des données via des facteurs d'émissions intégrés dans des algorithmes certifiés, et enfin, l'affichage et l'analyse des résultats pour quantifier l'intensité avec laquelle on exploite notre environnement et par la suite leurs utilisation comme moyens et indicateurs de décision de développement durable.

La SIMAP comme étant outil de modélisation d'exploitation et d'affichage de résultats a démontré de grandes valeurs dans son contenu en termes de méthodologie adoptée, d'affichage et de flexibilité et surtout facilite l'analyse et la prise de décision environnementale et durable.

L'utilisation de la modélisation environnementale à l'image du SIMAP pourra nous servir sur le plan pédagogique pour la formation des étudiants et l'exploitation de leurs connaissances acquises durant le cursus pour réaliser une analyse environnementale objective.

L'adoption d'une politique de durabilité et l'intégration du management de l'environnement sont la machine motrice du développement durable de l'établissement et son porteur vers un leadership éducatif, productif, et administratif.

Sur le plan éducatif, Les empreintes de carbone et d'azote comme aboutissement de ce projet représenteront un excellent vecteur pédagogique de communication, amplement compréhensible et porteur de messages forts de sensibilisation pour le circuit de l'éducation et même pour le grand public.

Notre université pourra montrer le chemin en abordant l'impact environnemental de ses activités comme elle est particulièrement bien placée pour réduire les émissions en GES et de pollution par l'azote car elle peut à la fois éduquer la communauté et prendre des décisions de gestion pour réduire sa contribution.

5) RECOMMANDATIONS :

Au regard des résultats et de la conclusion décrite précédemment, il est apparu fortement nécessaire d'établir un plan d'actions en vue de réduire les émissions GES et d'azote réactif suivant les sources d'émissions recensées dans le cinquième chapitre, contenant des objectifs clairs assortis d'un calendrier bien défini découpé préférentiellement par scoop et abordant les points suivants :

- Fractionner les empreintes de carbone et d'azote sur les différentes facultés et instituts de l'université pour déterminer la contribution de chaque site séparément ;
- Créer une plateforme numérique de collecte de données environnementales de l'université incluant les sondages du transport, les feuilles de collectes et le journal de collecte ;
- Faire des études sur les facteurs d'émissions de notre région ;
- Suivre le changement et l'évolution des empreintes de carbone et d'azote de l'université tout en adoptant une approche comparative entre les années des études ;
- Penser à substituer la flotte du transport universitaire par une flotte consommatrice de carburant bio et inciter l'ensemble d'utilisateur vers l'usage du train électrique de la ville de Ouargla afin de réduire le nombre de bus charter ;
- D'autres parts, concernant les professeurs et les employés de l'université, mettre à leur disposition un transport de personnel (bus) pour réduire leurs déplacements en véhicules ;
- Faire appel à une agence de voyages prenant en compte les impacts environnementaux générés et proposant des solutions pour les limiter et encourager autant que possible l'usage du train plutôt que celui de l'avion ;
- Réduire l'utilisation de l'électricité en sensibilisant l'ensemble de la famille universitaire et faire un audit énergétique pour établir des actions de réduction bien précises et faire le maximum possible de recours vers les énergies renouvelables ;
- Intervenir dans l'établissement des menus de repas servis au niveau du restaurant central de l'université en réduisant la fraction des catégories d'aliments ayant une contribution majeure aux deux empreintes carbone et azote tel que le fromage.
- Etablissement d'une politique de gestion de déchets promotrice de tri sélectif et de recyclage et valorisations.
- Installation des outils de mesure des volumes et poids différents déchets, eaux usées, eaux de service pour permettre de tracer des objectifs de réductions fiables.
- Etablir un plan de sensibilisation environnementale à travers les différents supports possibles (cours, réunions, compagnes, site internet, affichages).

6) PERSPECTIVES :

Les perspectives envisageables en prolongement direct et indirecte de cette étude pourront être proposées sous forme de projet d'université durable (Campus durable).

Projet Université durable :

Ayant un objectif de classer l'université de Ouargla dans une place de leadership dans le développement durable, le cadrage de ce projet devra commencer par l'installation d'un comité de pilotage incluant plusieurs missions, dont chacune contient une équipe de professeurs, employés et élèves stagiaires de plusieurs spécialités associées dans la mesure du possible avec de partenaires sociaux (Associations et personnalités activant dans le domaine environnementale et de durabilité) ayant comme objectifs :

- Réflexion dans le cadre de la transformation de l'université vers la durabilité.
- Etablissement d'une politique environnementale.
- Etablissement d'une politique de développement durable.
- Piloter et présider un conseil des missions de sections.
- Consolidation des comptes rendus et l'établissement des rapports finaux.
- Etablissement d'un Bilan développement durable de l'université.
- Intégrer le bilan de développement durable comme Annexe dans le bilan général de l'université.

Le comité de pilotage pourra être composé de :

1. Mission Education durable (Management et analyse environnementale) :
 - a. **Mission Empreinte Carbone** : établissement et suivi de l'empreinte carbone sur plusieurs sites universitaires, éducatifs, gouvernementaux et municipaux.
 - b. **Mission Empreinte Azote** : établissement et suivi de l'empreinte Azote sur plusieurs sites universitaires, éducatifs, gouvernementaux et municipaux.
 - c. **Mission Analyse de cycle de vie** : établissement et suivi de l'analyse de cycle de vie sur plusieurs sites universitaires, éducatifs, gouvernementaux et municipaux.
2. Mission Transport durable
3. Mission Achats durables
4. Mission Gestion durable de déchets
5. Mission Gestion durable des eaux
6. Mission Gestion durable de l'énergie
7. Mission Restauration durable
8. Mission Administration durable
9. Mission Bâtiments durable (Construction durable).

Les objectifs des ces missions sont :

- Le diagnostic et le suivi de la durabilité de chaque section.
- Suivi et proposition de sujet de fin d'études liée à chacune de ces sections.
- Consolidation des résultats et proposition des plans d'action par section.
- Reporting environnementale devisé par section.
- Reporting durable de chaque section.

Les points suivants pourront être adoptés par le comité de pilotage :

- Création d'un centre de recherches multidisciplinaires dans le développement durable.
- Etablissement d'un programme de recherche scientifique dans le management environnementale, l'analyse environnementale et le développement durable.
- Mettre en œuvre une politique dans les domaines de recherche pour l'environnement et l'écologie, le développement durable. « Il est important d'apporter un volet environnemental aux efforts d'amélioration des conditions de vie dans les campus et aux actions d'accompagnement des projets étudiants, tout en adaptant les formations universitaires à la nouvelle demande environnementale.
- Obtention d'autres application d'analyse environnementales tel que le : SIMApro.
- Réflexion à propos d'un projet de parc solaire et d'énergie durable au sein de l'université.
- Développer l'analyse environnementale de l'université avec une approche d'amélioration continue.
- Renforcement et intensification des études liées à la modélisation environnementale.
- Exploitation agricole durable : création d'une pépinière d'arbres destinés à être plantés localement ou régionalement dans les différentes administrations, écoles et sites dans le cadre de la compensation des GES.
- Inciter et favoriser les projets de fin d'études qui touchent le contexte de développement durable.
- Motiver les stagiaires porteurs de projet touchant le développement durable par des attestations de stage personnalisées.
- Lancement continu de projets de fin d'études de création et d'amélioration des empreintes carbone et azote des cités universitaires séparément
- Intégration de module de développement durable dans les filières environnementales.
- Création d'un département de développement durable.
- Création d'un institut de développement durable.

Projet en parallèle (Sensibilisations) :

- Création d'une cellule de sensibilisation durable.
- Mettre en place des concours et appels à projets ayant pour thème le développement durable.
- Intégrer une rubrique développement durable et protection de l'environnement dans la cérémonie de la fin de l'année universitaire.
- Etablissement d'un magazine de développement durable de l'université.
- Etablir un guide de bonne pratique (durable, environnementale). ainsi que le code de bonne conduite durable.
- L'université pourra organiser des conférences sur la thématique environnementale, avec des interventions de professeurs et de professionnels.
- Mettre un plan de signalétique de la protection de l'environnement dans les différents établissements de l'université.
- Dans cette même optique, il est judicieux de mettre en place des notes pour chaque service afin de rappeler à chacun le rôle à jouer dans la matière. Cela servira à mieux orienter chacun vers une meilleure gestion écologique.
- Ajouter un onglet : développement durable au site de l'université de Ouargla.

- Partage des actions durable de l'université avec les organismes nationaux et internationaux à travers les différentes plateformes et moyens disponibles. Unesco et d'autres sites de partage.
- Sensibiliser les futurs étudiants, lycéens et ce, par l'organisation de salons ou journées portes ouvertes, où l'objectif sera de leur clarifier que l'université attache de l'importance au débat environnemental actuel, mais aussi, que le développement durable constitue un enjeu de plus en plus important en termes d'emplois futurs.
- Organisation d'une Semaine du Développement Durable :
- Organisation d'un Forum étudiants-entreprises consacré aux métiers du Développement durable.
- Distribution des prix et des attestations de développement durable.
- Célébrer la journée mondiale de l'environnement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

EL BOUAZZAOUI, Ibtissam L'EMPREINTE ECOLOGIQUE : Proposition d'un modèle synthétique de représentation des empreintes à l'échelle " Micro " d'une organisation ou d'un projet. Thèse doctorale : Sciences et Génie de l'Environnement. France : l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, 2008,263p. ^[1]

[GIEC, 2013] GIEC, Le cinquième Rapport d'évaluation, Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC 2013 Résumé à l'intention des décideurs, Résumé technique et Foire aux questions Errata [en ligne] Disponible sur :

< http://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml> (consulté le 15 Mai 2018). ^[2]

University de new Hampshire. *Sustainable Indicators Management Plate form (SIMAP)* [SIMAP User Guide DRAFT6.2 2.21.2018.pdf](#) . [en ligne]. Disponible sur :

< <https://unhsimap.org/cmap/resources/>> (Consulté le 05/02/2018). ^[3]

[CNUED, 1992] CNUED (1992). Déclaration de Rio, Conférence de Rio de Janeiro, 3-14 juin 1992. ^[4]

GHALEM, Ahmed Said. Etablissement d'un bilan de carbone de l'unité sonelgaz Blida. Thèse de magistère : Management des projets Energétiques. Boumerdes : Ecole doctoral en énergétique et développement durable, 2009,53p. ^[5]

[ADEME, 2007] ADEME, Bilan carbone Entreprises et collectivités. Guide méthodologique, Disponible sur : < <http://www2.ademe.fr>> (consulté le 23 Avril 2018). ^[6]

SAFER, Khadîdja, Environnement et développement durable : Génie mécanique, Oran : université de science technologique, 3eme année, Cours, 2015,74p. ^[7]

Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire

www.joradp.dz/HFR/Index.htm ^[7]

[GHG, 2017] GHG, GHG Protocol, version française Une norme de comptabilisation et de déclaration destinée à l'entreprise 2017 [en ligne].Disponible sur : < <http://www.ghgprotocol.org>> (consulté le 15 Avril 2018).

University de new Hampshire. *Sustainable Indicators Management Plate form (SIMAP) ghg inventory.* [en ligne]. Disponible sur :< <https://unhsimap.org/cmap/resources/ghginventory/>> (Consulté le 20/01/2018).

University de new Hampshire. *Sustainable Indicators Management Plate form (SIMAP) Nitrogen reference.* [en ligne]. Disponible sur :< <https://unhsimap.org/cmap/resources/nitrogen-references/>> (Consulté le 15/02/2018).

University de new Hampshire. *Sustainable Indicators Management Plate form (SIMAP) Carbon reference.* [en ligne]. Disponible sur :< <https://unhsimap.org/cmap/resources/carbon-references/>> (Consulté le 20/01/2018).

University de new Hampshire. *Sustainable Indicators Management Plate form (SIMAP) SIMAP User Guide_DRAFT6.2_2.21.2018.pdf* . [en ligne]. Disponible sur :

< <https://unhsimap.org/cmap/resources/>> (Consulté le 05/02/2018).

University de new Hampshire. *Sustainable Indicators Management Plate form (SIMAP) .* [en ligne]. *SIMAP™* Disponible sur : < <https://sustainableunh.unh.edu/simaptm>> (Consulté le 14/02/2018).

ANNEXES

ANNEXE 01

PLAN D’ACTION DU PROJET : ‘COLLECTE DE DONNEES POUR LA PLATE FORME SIMAP – UNH’

1. Cadrage
2. Phase Conception
3. Phase Conduite
4. Phase Clôture

PLAN D'ACTION DU PROJET :

'COLLECTE DE DONNEES POUR LA PLATE FORME SIMAP – UNH'

1. Cadrage :

Le projet consiste principalement en la collecte des données à insérer dans la plate forme du SIMAP et en la mise en place d'une base de données fiable et l'établissement d'un journal de collecte personnalisé pour le campus universitaire UKMO.

Les documents créés et les données collectées seront la base de la gestion durable du volet "émissions de GES" au niveau du campus universitaire UKMO, cette gestion devrait intégrer un processus d'amélioration continue.

2. Phase Conception :

I.

- Vérification par check List des données à collecter au niveau du campus universitaire ainsi que leurs correspondances sur la plate forme SIMAP.
- Validation de la liste finale des données à collecter.
- Vérification et approbation de la liste des institutions choisies comme champ d'action du projet.
- Etablissement et validation de la liste des personnes à contacter (destinataires de feuilles de collectes).
- Choix et validation de l'exercice fiscal, source de données.
- Définition, découpage et validation des méthodes de collectes pour chaque groupe de données.
- Etablissement et validation des outils et feuilles de collectes pour chaque groupe de données.

3. Phase Conduite :

- Envoie des feuilles de collectes aux différents destinataires.
- Coordinations, explications et sensibilisation autour des feuilles de collectes.
- Suivi du retour de résultats.
- Suivi des retards et des résultats inaccessibles.

4. Phase Clôture :

- Consolidation et validation des résultats pour insertion dans la plate forme du SIMAP.

- Validation du Journal de Collecte.
- Etablissement d'un dossier dédié projet de collecte qui servira comme base pour toutes études ou projet ultérieur.

ANNEXE 02

“Datta Collect Journal”

Le journal De Collecte De Données

Evénements	Contacts / personnes impliquées	Date
Etablissement d'un Draft du plan d'action de projet de collecte de données.	Tahari Mohamed (Etudiant porteur du PF)	02/02/2018
Etablissement d'un Draft du plan d'action de projet de collecte de données.	Tahari Mohamed (Etudiant porteur du PF)	02/02/2018
Validation du plan d'action.	Professeur KOURICHI Mourad (Encadreur Chef de projet) /Tahari Mohamed (Etudiant porteur du PF)	05/02/2018
Etablissement des feuilles de collectes de données (traduites en langue arabe).	Tahari Mohamed (Etudiant porteur du PF)	12/02/2018
Validation des feuilles de collectes de données	Professeur KOURICHI Mourad (Encadreur Chef de projet)	16/02/2018
- Présentation du projet de collecte. - Remise des feuilles de collecte.	Doyen de la faculté des mathématiques et sciences de la matière.	20/02/2018
- Présentation du projet de collecte. - Remise des feuilles de collecte.	Doyen de la faculté de médecine.	20/02/2018
- Présentation du projet de collecte. - Remise des feuilles de collecte.	Vice doyen de la faculté des nouvelles technologies de l'information et de communication.	20/02/2018
- Retour des feuilles de collecte remplies.	Doyen de la faculté des mathématiques et sciences de la matière.	28/02/2018
- Retour des feuilles de collecte remplies.	Doyen de la faculté de médecine.	28/02/2018
- Orientation de la part du sous doyen vers le secrétaire général pour relancer la collecte.	Le Doyen de la faculté / Le secrétaire général en de la faculté des nouvelles technologies de l'information et de communication.	04/03/2018
- Retour des feuilles de collecte remplies.	Le secrétaire général en de la faculté des nouvelles technologies de l'information et de communication.	07/03/2018
- Réunion de coordination et d'orientation. - Orientation vers Le responsable des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	Professeur KOURICHI Mourad (Encadreur Chef de projet)	13/03/2018
- Présentation du projet de collecte. - Remise des feuilles de collecte.	Le responsable des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	13/03/2018
Remise des feuilles de collecte de données a propos de la consommation des carburants au niveau du rectorat de l'université.	Responsable du parc de véhicules / Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018
Remise des feuilles de collecte de données a propos des vols national et international sponsorisés par le rectorat de l'université.	Bureau des charges rattachées / Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018

Evénements	Contacts / personnes impliquées	Date
<p>- Remise des feuilles de collecte de données a propos de la consommation des gaz frigorifiques de l'ensemble des établissements de l'université.</p> <p>- Remise des feuilles de collecte de données a propos des quantités de déchets générées de l'ensemble des établissements de l'université transférer vers le centre d'enfouissement technique de la ville de Ouargla.</p>	Technicien de maintenance / Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018
- Remise des feuilles de collecte de données a propos de la consommation des différents types de papier au niveau du rectorat de l'université.	Responsable du magasin du rectorat / Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018
- Remise des feuilles de collecte de données a propos de la consommation du gaz et électricité au niveau du rectorat de l'université.	Bureau d'inventaires et des statistiques/Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018
- Remplissage de la feuille de sondage à propos du transport privé catégorie employés.	Groupe d'employés exerçants au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018
- Remise des feuilles de collecte de données à propos de l'élevage des animaux et l'utilisation des engrais dans l'ensemble des établissements de l'université.	<p>- Bureau de gestion de l'exploitation agricole de l'université.</p> <p>- Responsable de suivi des activités agricoles au niveau de l'exploitation.</p>	14/03/2017
Entretien avec le contact et remplissage des feuilles de collecte de données a propos de la consommation des carburants au niveau du rectorat de l'université.	Responsable du parc de véhicules / Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018
Entretien avec le contact et remplissage des feuilles de collecte de données a propos des vols national et international sponsorisés par le rectorat de l'université.	Bureau des charges rattachées / Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	21/03/2018
<p>- Entretien avec le contact et remplissage des feuilles de collecte de données a propos de la consommation des gaz frigorifiques de l'ensemble des établissements de l'université.</p> <p>- Entretien avec le contact et remplissage des feuilles de collecte de données a propos des quantités de déchets générées de l'ensemble des établissements de l'université transférer vers le centre d'enfouissement technique de la ville de Ouargla.</p>	Technicien de maintenance / Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018

Evénements	Contacts / personnes impliquées	Date
Entretien avec le contact et remplissage des feuilles de collecte de données a propos de la consommation des différents types de papier au niveau du rectorat de l'université.	Responsable du magasin du rectorat / Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018
Entretien avec le contact et remplissage des feuilles de collecte de données a propos de la consommation du gaz et électricité au niveau du rectorat de l'université.	Bureau d'inventaires et des statistiques/Service des moyens et de la maintenance au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018
- Remplissage de la feuille de sondage à propos du transport privé catégorie employés.	Groupe d'employés exerçants au niveau du rectorat de l'université.	14/03/2018
- Entretien avec le contact et remplissage des feuilles de collecte de données à propos de l'élevage des animaux et l'utilisation des engrais dans l'ensemble des établissements de l'université.	- Bureau de gestion de l'exploitation agricole de l'université. - Responsable de suivi des activités agricoles au niveau de l'exploitation.	22/03/2018
Dépôt de dossier de collecte et explication.	Responsable de suivi de l'entretien des espaces verts (Rectorat de l'université)	21/04/2018
Dépôt du dossier de collecte de données de la Faculté des sciences économiques, des sciences commerciales et des sciences de gestion et présentation du projet.	Recteur de la Faculté	06/05.2018
Dépôt du dossier de collecte de données le transport universitaire et présentation du projet.	Le chef de service de transport universitaire (DOU).	02/05/2018
Dépôt du dossier de collecte de données le transport universitaire et présentation du projet.	Le chef de service de transport universitaire (DOU).	06/05/2018
Dépôt du dossier de collecte de données de la Faculté des sciences économiques, des sciences commerciales et des sciences de gestion et présentation du projet.	Le secrétaire général de la faculté	06/05.2018
Dépôt du dossier de collecte de données sur les repas et présentation du projet	Directeur de restauration au restaurant centrale de l'université	06/05/2018
Remplissage du Dossier.	Chef de service de restauration au restaurant centrale de l'université	06/05/2018

Événements	Contacts / personnes impliquées	Date
Récupération du dossier dûmes rempli	Le secrétaire général de la faculté	08/05/2018
Dépôt du dossier de collecte de données sur le nombre d'étudiants et leurs lieux de résidence et présentation du projet.	Chef de service de l'éducation et de l'évaluation	08/05/2018
Remplissage du dossier.	Chef de service de l'éducation et de l'évaluation	08/05/2018
Remplissage du dossier de collecte des données sur : Les différents espaces de l'université (recherche, sport, verts, parking, espace totale)	Responsable de suivi des projet d'infrastructure	10/05/2018
Information complémentaire sur le financement des voyages aériens.	Responsable de suivi des voyages aériens au niveau du rectorat	10/05/2018
Remplissage du dossier de collecte des données sur : Nombre de professeurs Nombre d'employés Nombre de doctorants	Prospectus de l'université	10/05/2018
Information sur les budgets de l'université	Vice recteur	10/05/2018
Clôture de la phase de collecte	Professeur Directeur du projet Étudiant Stagiaire porteur du projet	10/05/2018

ANNEXE 03
'DESCRIPTION DE LA COLLECTE DE DONNEES PAR SITE ET CONSOLIDATION DES
RESULTATS'

I. DESCRIPTION DE LA COLLECTE PAR ETABLISSEMENTS EMETTEUR**1) RECTORAT DE L'UNIVERSITE :****a) Electricité & Gaz :**

L'entretien avec le responsable de l'inventaire et du suivi de la consommation énergétique au niveau du rectorat de l'université, nous a permis de savoir que les sources d'électricité et de gaz se résume uniquement au réseau de distribution de la Sonalagaz et que la consommation relative à l'exercice 2017 est extraite des factures des deux compteurs dépendants du rectorat.

La quantité d'électricité consommé et déclarée pour l'exercice 2017 est de : 675307 Kwh.

La quantité de gaz consommé et déclaré pour l'exercice 2017 est de : 00 m3 (la consommation du gaz est reliée aux compteurs des réfectoires qui dépendent de la direction des œuvres universitaires).

b) Elevage d'animaux :

Le responsable de la gestion de la frime agricole nous a déclaré que la seule espèce élevée au niveau de l'université est : le poisson d'eau douce, avec une quantité estimative de cet élevage s'élève à : 400 poisson.

c) Utilisation des engrais :

Le responsable de suivi de exploitation agricole nous as fait connaitre que l'utilisation des engrais organique est quasi nulle ainsi que la quantité d'engrais synthétique consommée en 2017 est de : 500 KG de UREE - % N = 94%

d) Utilisation du gaz frigorifique :

L'entretien avec le technicien chargé du suivi des services d'entretiens, nous permet de nous prononcer sur les quantités des gazs frigorifiques consommés par l'ensemble des établissements de l'université de Ouargla durant l'exercice 2017 , présentées ci-dessous:

Type de l'appareil	Nombre d'intervention	Estimation de la Quantité de gaz consommé lors de chaque intervention	Totaux	Type de gaz	Formule Chimique
Clim 12000 BTU	0	1,2	0	R22	(CHCIF2)
Clim 18000 BTU	23	2	46	R22	(CHCIF2)
Clim 24000 BTU	26	2,6	67,6	R22	(CHCIF2)
Fontaine fraiche	1	2	2	R22	(CHCIF2)
Réfrigérateur 120 L	4	0,15	0,6	R22	(CHCIF2)
Total global			116,2	KG	

Total en Pound

256,17 Pound

Tableau 01 : Récapitulatif des résultats de collecte sur les utilisations des gazes frigorifiques dans l'ensemble des établissements de l'université

Remarques :

- Les informations relatives aux nombre d'interventions sont extraites des factures de services.
- L'estimation de la quantité de gaz consommé lors de chaque intervention est requise suite à un entretien téléphonique avec le fournisseur.

e) Consommation de papier :

L'entretien avec le responsable du magasin, nous a permis de mettre la lumière sur les consommations , elles sont mentionnées dans le tableau ci-dessous:

Type De papier	Longueur en mm	Largeur en mm	Surface de chaque unité en m2	Poids g/ m2	Poids en g/ unité	Quantité consommée en 2017 Par le rectorat de l'université	Total poids en : Pounds
Papier d'impression A4	297	210	0,06237	80	4,9896	1071000	11781,1842

Totaux type papier d'impression (Pounds)	11781,184
---	------------------

Enveloppe F26	365	280	0,2044	100	20,44	6000	270,374597
Enveloppe F23	330	260	0,1716	90	15,444	2500	85,1203782
Enveloppe F16	229	162	0,074196	90	6,67764	3500	51,5258054
Enveloppe F10	162	144	0,046656	80	3,73248	3200	26,3318402

Totaux Type enveloppe (pounds)	433,35262
---------------------------------------	------------------

Tableau 02 : Récapitulatif des résultats de collecte sur la consommation de papier dans le rectorat de l'université

Remarques :

- Les quantités de consommation du papier sont issues des fiche des produits remplis par la magasinier.
- Les dimensions et le grammage / Surface du papier sont tirées des détails techniques mentionnés sur l'emballage du fournisseur.

f) Quantité des déchets générés par les différents établissements de l'université :

Selon le technicien chargé du suivi des services d'entretiens, les quantités des déchets transférés vers le centre d'enfouissement technique de la ville de Ouargla durant l'exercice 2017 est s'élèvent à: 19 tonnes.

Remarques :

- Les quantités sont extraites des bons de réception de déchets au niveau du CET.
- Le pesage s'effectue au niveau du CET

g) Voyages aériens sponsorisés par l'université :

Le chargé de suivi des voyages nous a communiqué le montant du budget épuisé par le rectorat dans le cadre de paiements de factures de voyages aériens durant l'année 2017.

L'estimation du budget globale destinée aux voyages aérien pour l'ensemble des établissements de l'université est trois fois le double de celui du rectorat.

h) Sondages sur le transport :

Catégorie Professeurs : Non concerné.

Catégorie employés : Remplis par 10 employés /10.

i) Consommation du carburant :

Selon le responsable du parc automobile, les quantités des carburants (gasoil et essence) consommés par les véhicules du rectorat durant l'exercice 2017 sont :

	Nbr de Bon d'achat Groupe électrogène	Nbr de Bon d'achat Gasoil	Nbr de Bon d'achat Essence	Tarif Essence	Tarif Gasoil	Montant du Bon d'Achat	Consommation en Litre - Groupe électrogène	Consommation en Litre - Gasoil	Consommation en Litre - Essence
1 er trimestre 2017	13	244	36	35,72	20,42	690	439,2752204	8244,857982	695,4087346
2 eme trimestre 2017	22	235	47	41,97	23,06	840	801,3876843	8560,277537	940,6719085
3 eme trimestre 2017	8	161	12	41,97	23,06	840	291,4137034	5864,700781	240,1715511
4 eme trimestre 2017	16	249	48	41,97	23,06	840	582,8274068	9070,251518	960,6862044
Totaux							2114,904	31740,088	2836,9384

Tableau 03 : Récapitulatif des résultats de collecte sur les utilisations de gazole et d'essence dans le rectorat de l'université

Remarques :

- Suite a l'information donnée par le responsable du parc automobile à propos de l'utilisation des Bons d'achat 2016 durant une partie de l'année 2017 , nous avons procéder à l'application des tarifs 2016 sur le premier trimestre 2017 toute en la considérant comme période d'épuisement des anciens bons d'achats.
- Le calcul du volume est effectué sur la base du montant du Bon d'achat devisé par le tarif applicable pour chaque type de carburant.

2)- FACULTE DES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION:

a) **Electricité et gaz :**

Orientation vers la faculté des mathématiques et sciences de la matière comme étant chef du pole.

b) **Carburant :**

Orientation vers la faculté des mathématiques et sciences de la matière comme étant chef du pole.

Elevage d'animaux et utilisation d'engrais :

il nous a été déclaré sur la feuille de collecte l'absence d'utilisation des engrais ainsi que l'élevage de toute espèce animale .

c) **Gaz frigorifique :** Orientation vers le rectorat.

d) **Consommation de papier :**

Les informations demandées nous ont été fournies.

e) **Information sur les déchets :**

Orientation vers le rectorat.

f) **Fiches de sondage sur le transport personnel :**

Catégorie Professeurs : Remplis par 10 professeurs /10.

Catégorie employés : Remplis par 10 employés /10.

3) - FACULTE DE MEDECINE

a) **Electricité et gaz :** Orientation vers la faculté des mathématiques et sciences de la matière comme étant chef du pole.

b) **Carburant :** Orientation vers la faculté des mathématiques et sciences de la matière comme étant chef du pole

c) **Gaz frigorifique :**

Orientation vers le rectorat.

d) **Consommation du papier :**

Les informations demandées nous ont été partiellement fournies et celles relatives au papier listing et les enveloppes sont manquantes.

e) **Information sur les déchets :**

Orientation vers le rectorat.

f) **Fiches de sondage sur le transport personnel :**

Catégorie Professeurs : Remplis par 10 professeurs /10.

Catégorie employés : Remplis par 07 employés /10.

4) - FACULTE DE MATHÉMATIQUES ET SCIENCES DE LA MATIÈRE :

a) Electricité et gaz :

Quantité d'électricité consommée pour le pôle SM-TIC-MÉDECINE : 348559 Kwh.

Quantité de gaz : non fournie.

b) Carburant :

Gasoil : 200 litres.

Essence : Non fourni.

c) Gaz frigorigère : Orientation vers le rectorat.

d) Consommation de papier : Les informations demandées nous ont été fournies, toutes fois celles relatives au papier A3 sont manquantes.

e) Information sur les déchets émanés : Orientation vers le rectorat.

f) Fiches de sondage sur le transport personnel :

Catégorie Professeurs : Fiche non rempli.

Catégorie employés : Fiche non rempli.

4- FACULTE DES SCIENCES ÉCONOMIQUES, DES SCIENCES COMMERCIALES ET DES SCIENCES DE GESTION :

a) Electricité et gaz :

Quantité d'électricité consommée pour cette faculté durant l'exercice 2017 est : Kwh.

b) Carburant :

Orientation vers le rectorat.

- c) **Gaz frigorifique** : Orientation vers le rectorat.
 d) **Consommation de papier** : Les informations demandées nous ont été fournies.

Type De papier	Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion
Papier d'impression A4	250000
Enveloppe F26	10000
Enveloppe F23	0
Enveloppe F16	2500
Enveloppe F10	2500

Tableau 04 : Récapitulatif des résultats de collecte sur la consommation de papiers Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion

- e) **Information sur les déchets** : Orientation vers le rectorat.
 f) **Fiches de sondage sur le transport personnel** :

Catégorie Professeurs : Fiche rempli.

Catégorie employés : Fiche rempli.

5- DIRECTION DES OUVRES UNIVERSITAIRES :**a) Transport :**

Sur le plan transport, le chef de service de transport nous a fournit les informations suivantes :

Nombre annuel des utilisateurs des bus de transport universitaire : 25000

Distance parcourue par bus : 130 Km/Jrs

Nombre de bus opérationnels : 70 bus

Nombre de journées opérationnelles : $22 \times 9 = 198$ jrs

Distance globale parcourue par la flotte de bus durant l'année 2017 : $198 \times 130 \times 70 = 1801800$ Km

Carburant utilisé : Gasoil

b) Restaurant centrale de l'université :

Le restaurant central situé dans le pole universitaire 3 est le seul établissement de restauration au sein du périmètre de notre étude.

La consommation du gaz durant l'exercice 2017 au sein du restaurant centrale est : 7390 M3

La consommation d'électricité est : 132313 kw

Le chef de service de restauration nous as fournit les informations suivantes a propos des différents repas distribués en 2017 :

Repas selon le menu appliqué		Poids détaillés en g	Poids du repas en g	Moyenne du poids de repas en g	Nombre de repas servis en 2017	
1	Macaron	150	812	740	JAN	45756
	Kachir	100			FEV	43268
	Orange	200			MARS	23438
	Salade verte	112			AVRIL	40642
	Baguette de pain	250			MAI	32297
2	Poids chiche	130	622		JUIN	0
	Fromage	30			JUILLET	0
	Yogourt	100			AOUT	0
	Salade verte	112			SEPT	5888
	Baguette de pain	250			OCT	45027
3	Riz	150	777		NOV	49217
	Thon	65			DEC	34737
	Jus	200			TOTAL	320270
	Salade verte	112				
	Baguette de pain	250				
					Moyenne de repas servis	
4	Olive	160	787	64074	En quantité	
	Thon	65		47414760	En g	
	Jus	200		47415	En Kg	
	Salade verte	112		104532	En pound	
	Baguette de pain	250				
5	Soupe	150	702			
	Kachir	100				
	Crème dessert	90				
	Salade verte	112				
	Baguette de pain	250				

Tableau 05 : Récapitulatif des résultats de collecte de données sur les repas servis au restaurant central de l'université

6-Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie :

7-Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables, des Sciences de la Terre et de l'Univers :

8-Faculté des Sciences Appliquées :

9-Institut de Technologie :

10-Faculté des Lettres et des Langues :

11-Faculté Droit et Sciences Politiques :

12-Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives :

Dossiers de collecte non déposés suite a la contrainte du temps.

Les informations ont été estimées à la base des données des autres facultés et le pourcentage du nombre d'étudiants inscrits dans ces établissements durant l'année 2017 par rapport au nombre inscrit dans l'établissement de référence (Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion).

II. CONSOLIDATIONS DES RESULTATS :

Détails sur l'entité humaine dans l'université et ensemble de ses établissements :

Nombre des étudiants inscrit a l'université de Ouargla année 2017	
Doctorat LMD	790
Doctorat Classique	1076
Faculté de sciences appliquées	4276
Faculté de sciences de la matière	1883
Faculté des sciences humaines et sociales	3316
Faculté de médecine	390
Faculté de nouvelles technologies	1731
Institut des sports	781
Institute de technologies	217
Faculté des sciences appliquées	2067
Faculté de droits et sciences politique	1505
Faculté des sciences économiques et de gestion	3321
Faculté des hydrocarbures et des énergies renouvelables	2679
Faculté des lettres et sciences humaines	3224
Totale	27256
Nombre de professeurs	1081
Nombre d'employés	1209

Tableau 06 : Récapitulatif des résultats de collecte sur l'entité humaine de l'université

Consommation du papier :

Type De papier	Rectorat de l'université	Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion	Le reste des établissements (11 Sites)	Totaux	Totaux par famille	Poids en g/ unité	Poids en pound / unité	Poids total	Kg	Tonnes
Papier d'impression A4	1071000	250000	2750000	4071000	4071000	4,9896	0,01097712	44687,8555	20288,2864	20,2882864
Enveloppe F26	6000	10000	110000	126000	195250	20,44	0,044968	353556,81	160514,792	160,514792
Enveloppe F23	2500	0	0	2500		15,444	0,0339768			
Enveloppe F16	3500	2500	27500	33500		6,67764	0,014690808			
Enveloppe F10	3250	2500	27500	33250		3,73248	0,008211456			

Tableau 07 : Récapitulatif des résultats de la consommation du papier de l'université

NB : L'estimation de la consommation a été faite par rapport aux nombre d'étudiants, la Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion est choisit comme référence de consommation.

Consommation de l'électricité :

Institution	Nbr d'étudiant inscrit a l'établissement durant l'année 2017	Consommation électrique durant l'année 2017	Source de l'information
Rectorat de l'université		307675	Factures Sonelgaz
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie	2 067	129621,3034	
Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication	1 731	348559	Factures Sonelgaz
Faculté des Mathématiques et des Sciences de la Matière	1 883		Factures Sonelgaz
Faculté de Médecine	390		Factures Sonelgaz
Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables, des Sciences de la Terre et de l'Univers	2 679	407797	Factures Sonelgaz
Faculté des Sciences Appliquées	4 276		Factures Sonelgaz
Institut de Technologie	217		Factures Sonelgaz
Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion	3 321	152749	Factures Sonelgaz
Faculté des Lettres et des Langues	3 224	202176,6241	Estimation
Faculté des Sciences Humaines et Sociales	3 316	207945,9323	Estimation
Faculté Droit et Sciences Politiques	1 505	94378,35587	Estimation
Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	781	48976,40926	Estimation
Restaurant centrale de l'université		132313	Factures Sonelgaz
TOTAUX		2032191,625	

Tableau 08 : Récapitulatif des résultats de collecte sur la consommation électrique de l'université

NB : L'estimation de la consommation a été faite par rapport aux nombre d'étudiants, la Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion est choisit comme référence de consommation.

Consommation du gazole & d'essence :

Etablissement source	Gazole	Essence	Unité
Rectorat de l'université	2836,9384	31740,088	Litre
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Faculté des Mathématiques et des Sciences de la Matière	200	0	Litre
Faculté de Médecine	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables, des Sciences de la Terre et de l'Univers	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Faculté des Sciences Appliquées	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Institut de Technologie	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Faculté des Lettres et des Langues	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Faculté des Sciences Humaines et Sociales	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Faculté Droit et Sciences Politiques	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Litre
TOTAUX	3036,9384	31740,088	Litre

Tableau 09 : Récapitulatif des résultats de collecte sur la consommation de l'essence et du gazole a l'université

Consommations du gaz naturel :

Etablissement source	Gaz naturel	Unité	Gazole	Unité
Rectorat de l'université	Non significative	M3	2114,904	Litre
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie	Non significative	M3	Non significative	Litre
Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication	Non significative	M3	Non significative	Litre
Faculté des Mathématiques et des Sciences de la Matière	Non significative	M3	Non significative	Litre
Faculté de Médecine	Non significative	M3	Non significative	Litre
Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables, des Sciences de la Terre et de l'Univers	Non significative	M3	Non significative	Litre
Faculté des Sciences Appliquées	Non significative	M3	Non significative	Litre
Institut de Technologie	Non significative	M3	Non significative	Litre
Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion	Non significative	M3	Non significative	Litre
Faculté des Lettres et des Langues	Non significative	M3	Non significative	Litre
Faculté des Sciences Humaines et Sociales	Non significative	M3	Non significative	Litre
Faculté Droit et Sciences Politiques	Non significative	M3	Non significative	Litre
Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	Non significative	M3	Non significative	Litre
Restaurant centrale de l'université	7390	M3	Non significative	Litre
TOTAUX	7390	M3	2114,904	Litre

Tableau 10 : Récapitulatif des résultats de collecte sur la consommation du gaz naturel à l'université

Usage de l'engrais (exploitation agricole et espaces verts) :

Etablissement source	Engrais naturel	Engrais synthétique	Unité
Rectorat de l'université	12500	500	Kg
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Faculté des Mathématiques et des Sciences de la Matière	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Faculté de Médecine	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables, des Sciences de la Terre et de l'Univers	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Faculté des Sciences Appliquées	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Institut de Technologie	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Faculté des Lettres et des Langues	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Faculté des Sciences Humaines et Sociales	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Faculté Droit et Sciences Politiques	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	Rattaché au rectorat	Rattaché au rectorat	Kg
Restaurant centrale de l'université	0	0	Kg
TOTAUX	12500	500	Kg

Tableau 11 : Récapitulatif des résultats de collecte sur l'utilisation de l'engrais a l'université

Elevage animaux :

Etablissement source	Espèces	Unité	Nombre
Rectorat de l'université	Poisson	Tête	400
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie	Non trouvé		
Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication	Non trouvé		
Faculté des Mathématiques et des Sciences de la Matière	Non trouvé		
Faculté de Médecine	Non trouvé		
Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables, des Sciences de la Terre et de l'Univers	Non trouvé		
Faculté des Sciences Appliquées	Non trouvé		
Institut de Technologie	Non trouvé		
Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion	Non trouvé		
Faculté des Lettres et des Langues	Non trouvé		
Faculté des Sciences Humaines et Sociales	Non trouvé		
Faculté Droit et Sciences Politiques	Non trouvé		
Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	Non trouvé		
Restaurant centrale de l'université	Non trouvé		
TOTAUX		Tête	400

Tableau 12 : Récapitulatif des résultats de collecte sur l'élevage a l'université

Utilisation de gaz frigorigère :

Etablissement source	Type de gaz frigorigère	Unité	Volume
Rectorat de l'université	R22	Pound	256,17
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Faculté des Mathématiques et des Sciences de la Matière	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Faculté de Médecine	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables, des Sciences de la Terre et de l'Univers	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Faculté des Sciences Appliquées	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Institut de Technologie	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Faculté des Sciences Economiques, des Sciences Commerciales et des Sciences de Gestion	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Faculté des Lettres et des Langues	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Faculté des Sciences Humaines et Sociales	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Faculté Droit et Sciences Politiques	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	R22	Pound	Rattaché au rectorat
Restaurant centrale de l'université	R22	Pound	Rattaché au ouvrages universitaires
TOTAUX	R22	Pound	256,17

Tableau 12 : Récapitulatif des résultats de collecte sur la consommation des gazes frigorigères à l'université

Transport universitaire : (catégorie étudiant) :

Nombre annuel des utilisateurs des bus de transport universitaire	27256	Etudiant
Distance parcourue par bus	130	KM/Jour
Nombre de bus opérationnels	70	Bus / Gazole
Nombre de journées opérationnelles	198	Jours
Distance globale parcourue par la flotte de bus durant l'année 2017	1801800	Km

Tableau 13 : Récapitulatif des résultats de collecte sur le transport universitaire (catégorie étudiants).

Sondage transport catégorie professeurs :

Employé	Type de transport	Carburant	Nombre de voyage par semaine	Distance en Aller-retour	Distance - semaine	Distance annuelle	Distance en mile
1	Véhicule	Gazole	15	40	600	21600	13421,592
2	Véhicule	Essence	17	50	850	30600	19013,922
3	Bus publique	Gazole	10	80	800	28800	17895,456
4	Bus publique	Gazole	10	5	50	1800	1118,466
5	Bus publique	Gazole	10	6	60	2160	1342,1592
6	Véhicule	Essence	10	7	70	2520	1565,8524
7	Véhicule	Essence	4	10	40	1440	894,7728
8	Véhicule	Essence	4	5	20	720	447,3864
9	Véhicule	Essence	10	2	20	720	447,3864
10	Véhicule	Essence	4	5	20	720	447,3864

Tableau 14 : Récapitulatif du sondage transport universitaire (catégorie professeurs).

Résultats du sondage transport catégorie professeurs :

Employé	Type de transport	Carburant	Nombre de voyage par semaine	Distance en Aller-retour	Distance /semaine	Distance annuelle	Distance en mile
1	Bus publique	Gazole	10	12	120	4320	2684,3184
2	Bus publique	Gazole	10	26	260	9360	5816,0232
3	Véhicule	Essence	10	14	140	5040	3131,7048
4	Bus publique	Gazole	10	10	100	3600	2236,932
5	Bus publique	Gazole	10	12	120	4320	2684,3184
6	Bus publique	Gazole	10	12	120	4320	2684,3184
7	Véhicule	Essence	10	40	400	14400	8947,728
8	Bus publique	Gazole	10	14	140	5040	3131,7048
9	Bus publique	Gazole	10	14	140	5040	3131,7048
10	Bus publique	Gazole	10	10	100	3600	2236,932
11	Bus publique	Gazole	10	12	120	4320	2684,3184
12	Bus publique	Gazole	10	14	140	5040	3131,7048
13	Bus publique	Gazole	10	14	140	5040	3131,7048
14	Bus publique	Gazole	10	12	120	4320	2684,3184
15	Bus publique	Gazole	10	20	200	7200	4473,864
16	Bus publique	Gazole	10	24	240	8640	5368,6368
17	Bus publique	Gazole	10	14	140	5040	3131,7048

18	Bus publique	Gazole	10	12	120	4320	2684,3184
19	Bus publique	Gazole	10	10	100	3600	2236,932
20	Bus publique	Gazole	10	10	100	3600	2236,932
21	Véhicule	Gazole	11	3	33	1188	738,18756
22	Véhicule	Gazole	10	7	70	2520	1565,8524
23	Véhicule	Gazole	5	5	25	900	559,233
24	Véhicule	Gazole	5	5	25	900	559,233
25	Véhicule	Gazole	6	5	30	1080	671,0796
26	Véhicule	Essence	4	3	12	432	268,43184
28	Véhicule	Essence	10	7	70	2520	1565,8524
29	Véhicule	Essence	10	8	80	2880	1789,5456
30	Bus publique	Gazole	10	20	200	7200	4473,864
31	Bus publique	Gazole	10	14	140	5040	3131,7048
32	Bus publique	Gazole	10	20	200	7200	4473,864
33	Véhicule	Essence	10	5	50	1800	1118,466
34	Véhicule	Gazole	15	3	45	1620	1006,6194
35	Bus publique	Gazole	10	7	70	2520	1565,8524
36	Véhicule	Essence	10	10	100	3600	2236,932

Tableau 15 : Récapitulatif du sondage transport universitaire (Employés).

Résultats de collectes de données du sondage de transport d'employés et professeurs :

Source	Nombre de l'entité humaine 2017	Nombre de déplacements par semaine pour chaque entité	Nombre de semaines opérationnelles	% d'utilisateurs de Bus	% d'utilisateurs de véhicules	Miles parcourue par les utilisateurs de Bus	Miles parcourue par les utilisateurs de Véhicules
Professeurs	1081	10	36	30	70	19	33
Employés	1209	10	36	61	29	8,82	10,82

Tableau 16 : Récapitulatif des résultats extraient du sondage transport (catégorie professeurs, employés).

Eaux usées :

Type de l'établissement	Charge polluante théorique par étudiant en litre	Nombre d'étudiants inscrits a l'université en 2017	Equivalent habitant Hydraulique	Volume globale des eaux usées en litre	Volume annuel théorique des eaux usées produites par l'université exprimé en Litre
Educatif sans salle de sport et	170	27256	0,25	1158380	291911760

Tableau 17 : Récapitulatif des résultats de collectes sur les eaux usées.

NB : L'estimation des rejets en eaux usées a été calculée a partir de l'équivalent habitat hydraulique et une multiplication sur le nombre des étudiants de l'université. (Référence : R2224-6 du Code général des collectivités territoriales en France).

ANNEXE 04

Global Warming Potential Selon le GHG Protocol : AR4-2017



Global Warming Potential Values

The following table includes the 100-year time horizon global warming potentials (GWP) relative to CO₂. This table is adapted from the IPCC Fifth Assessment Report, 2014 (AR5)¹. The AR5 values are the most recent, but the second assessment report (1995) and fourth assessment report (2007) values are also listed because they are sometimes used for inventory and reporting purposes. For more information, please see the IPCC website (www.ipcc.ch). The use of the latest (AR5) values is recommended. Please note that the GWP values provided here from the AR5 for non-CO₂ gases do not include climate-carbon feedbacks.

Global warming potential (GWP) values relative to CO₂

Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP values for 100-year time horizon		
		Second Assessment Report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)
Carbon dioxide	CO ₂	1	1	1
Methane	CH ₄	21	25	28
Nitrous oxide	N ₂ O	310	298	265
Substances controlled by the Montreal Protocol				
CFC-11	CCl ₃ F	3,800	4,750	4,650
CFC-12	CCl ₂ F ₂	8,100	10,900	10,200
CFC-13	CClF ₃		14,400	13,900
CFC-113	CCl ₂ FCClF ₂	4,800	6,130	5,820
CFC-114	CClF ₂ CClF ₂		10,000	8,590
CFC-115	CClF ₂ CF ₃		7,370	7,670
Halon-1301	CBrF ₃	5,400	7,140	6,290
Halon-1211	CBrClF ₂		1,890	1,750
Halon-2402	CBrF ₂ CBrF ₂		1,640	1,470
Carbon tetrachloride	CCl ₄	1,400	1,400	1,730
Methyl bromide	CH ₃ Br		5	2
Methyl chloroform	CH ₃ CCl ₃	100	146	160



Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP values for 100-year time horizon		
		Second assessment report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)
HCFC-21	CHCl ₂ F			148
HCFC-22	CHClF ₂	1,500	1,810	1,760
HCFC-123	CHCl ₂ CF ₃	90	77	79
HCFC-124	CHClFCF ₃	470	609	527
HCFC-141b	CH ₃ CCl ₂ F	600	725	782
HCFC-142b	CH ₃ CClF ₂	1,800	2,310	1,980
HCFC-225ca	CHCl ₂ CF ₂ CF ₃		122	127
HCFC-225cb	CHClFCF ₂ CClF ₂		595	525
Hydrofluorocarbons (HFCs)				
HFC-23	CHF ₃	11,700	14,800	12,400
HFC-32	CH ₂ F ₂	650	675	677
HFC-41	CH ₃ F ₂	150		116
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	2,800	3,500	3,170
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1000		1,120
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1,300	1,430	1,300
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	300		328
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	3,800	4,470	4,800
HFC-152	CH ₂ FCH ₂ F			16
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	140	124	138
HFC-161	CH ₃ CH ₂ F			4
HFC-227ea	CF ₃ CHFCF ₃	2,900	3,220	3,350
HFC-236cb	CH ₂ FCF ₂ CF ₃			1,210
HFC-236ea	CHF ₂ CHFCF ₃			1,330
HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	6,300	9,810	8,060
HFC-245ca	CH ₂ FCF ₂ CHF ₂	560		716
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃		1,030	858
HFC-365mfc	CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃		794	804
HFC-43-10mee	CF ₃ CHFCHFCF ₂ CF ₃	1,300	1,640	1,650

**ANNEXE 05 : RESULTATS TELS QU’AFFICHES
SUR LA SIMAP**

Carbon foot print results :

Fiscal Year	Scope	Source	CO2 (kg)	CO2 (MTCDE)	CH4 (kg)	CH4 (MTCDE)	N2O (kg)	N2O (MTCDE)	GHG MTCDE
2017	1	Fertilizer & Animals	0	0	0	0	22	6,63	6,63
2017	1	Other On-Campus Stationary	14,114	14,11	1	0,04	0	0,01	14,16
2017	3	Wastewater	0	0	0	0	126	37,46	37,46
2017	3	Solid Waste	0	0	2,597	64,93	0	0	64,93
2017	3	Paper Purchasing	0	0	0	0	0	0	70,39
2017	3	T&D Losses	77,654	77,65	8	0,19	0	0,05	77,89
2017	1	Direct Transportation	82,582	82,58	16	0,4	5	1,62	84,6
2017	1	Refrigerants & Chemicals	0	0	0	0	0	0	210,16
2017	3	Food	401,592	401,59	0	0	0	0	401,59
2017	3	Staff Commuting	442,785	442,78	57	1,42	21	6,13	450,34
2017	2	Purchased Electricity	785,172	785,17	78	1,95	2	0,47	787,59
2017	3	Faculty Commuting	1244,794	1244,79	228	5,69	78	23,13	1273,61
2017	3	Study Abroad Air Travel	1548,372	1548,37	15	0,38	18	5,26	4212,11
2017	3	Other Directly Financed Travel	3480,483	3480,48	4,571	114,27	2,072	617,36	

Food and Notrogen Foot print results

Food

Fiscal Year	Category	eCO2 (kg)
2017	Fruits	15931
2017	Liquids	33374
2017	Vegetables	33589
2017	Beans	49738
2017	Fish	61652
2017	Chicken	65075
2017	Cheese	142233

Food

Fiscal Year	Category	Weight (kg)
2017	Fruits	4562
2017	Chicken	13285
2017	Cheese	14993
2017	Fish	16595
2017	Liquids	33404
2017	Vegetables	47436
2017	Beans	65739

Categories

Fiscal Year	Scope	Source	Total N (metric tons N)
2017	1	Other On-Campus Stationary	0
2017	3	T&D Losses	0,02
2017	1	Direct Transportation	0,05
2017	2	Purchased Electricity	0,15
2017	3	Study Abroad Air Travel	0,2
2017	1	Fertilizer & Animals	0,41
2017	3	Staff Commuting	0,42
2017	3	Faculty Commuting	0,81
2017	3	Other Directly Financed Travel	1,32
2017	3	Food	5,64
2017	3	Wastewater	11,03

ANNEXE 06 : Logigramme récapitulatif de la méthodologie de l'inventaire des données selon la SIMAP.

