

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2019

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER**

**Domaine : SNV      Filière : Sciences Biologiques**  
**Spécialité : Biodiversité et Environnement**

**Présenté par :**

**ZAMOUM Nadjet**

***Thème***

***Etude environnementale et sanitaire de l'effet du CO<sub>2</sub> et  
contribution à sa valorisation énergétique***

**Soutenu le : 08 / 07 / 2019**

**Devant le jury composé de :**

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
<i>Mr MOUNI Lotfi</i>	<i>Professeur</i>	<i>Université de Bouira</i>	<i>Président</i>
<i>Mr ZOUGGAGH Fateh</i>	<i>Professeur</i>	<i>Université de Bouira</i>	<i>Examineur</i>
<i>Mme MOUHOUB Chafika</i>	<i>Professeur</i>	<i>Université de Bouira</i>	<i>Promotrice</i>

***Année Universitaire : 2018/2019***

## Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Table des matières	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction générale.....	1

### Première partie : Recherche et synthèse bibliographique

I. Chapitre 1 : Synthèse bibliographique .....	2
I.1. Définition de la pollution atmosphérique .....	2
I.2. Passage historique .....	2
I.3. Les différentes échelles de la pollution atmosphérique.....	4
I.3.1. Pollution locale .....	4
I.3.2. Pollution régionale .....	4
I.3.3. Pollution globale .....	4
I.4. Chemin des polluants atmosphérique dans l'air.....	4
I.4.1. Emission des polluants atmosphériques.....	5
I.4.1.1. Source naturel .....	5
I.4.1.2. Sources anthropiques .....	6
I.4.2. Transport des polluants .....	7
I.4.3. Les retombés de polluants atmosphériques .....	8
I.5. Diversité des polluants atmosphériques .....	9
I.5.1. Polluants primaires.....	10
I.5.2. Polluants secondaires.....	10
I.6. La pollution atmosphérique par les fumées .....	10
I.6.1. Les polluants des fumées .....	10
I.6.1.1. Chlorure d'hydrogène.....	11
I.6.1.2. Fluorure d'hydrogène .....	11
I.6.1.3. Anhydrides sulfureux.....	11
I.6.1.4. Anhydrides sulfuriques.....	11
I.6.1.5. Sulfure d'hydrogène.....	12
I.6.1.6. Oxydes d'azote .....	12
I.6.1.7. Métaux lourds .....	13
I.6.1.8. Dioxines/Furanes.....	14
I.6.1.9. Composés organiques volatiles .....	14
I.6.1.10. Hydrocarbures aromatiques polycycliques .....	14
I.6.1.11. Monoxyde de carbone.....	14
I.6.1.12. La poussière .....	15

I.6.1.13. Le dioxyde de carbone.....	16
I.6.2. Techniques de dépollution des fumées.....	17
I.7. La pollution d'origine automobile .....	18
I.7.1. Les émissions en fonction du cycle de conduite .....	18
I.7.2. Les types des carburants utilisés .....	19
I.8. Impact des polluants atmosphérique sur l'environnement.....	20
I.8.1. Sur la flore.....	20
I.8.2. Sur la faune .....	21
I.8.3. Sur la santé humaine .....	21
I.8.4. Sur les écosystèmes.....	24
I.8.5. Les impacts globaux .....	24
I.8.5.1. Effet de serre .....	24
I.8.5.2. Réchauffement climatique .....	25
I.9. Réglementation nationale et internationale .....	25
I.10. Nouvelles techniques de la surveillance de la qualité de l'air .....	27
I.10.1. La biosurveillance .....	27
I.10.2. Techniques numériques .....	27

<p><b>Deuxième partie :</b> <b>Partie expérimentale</b></p>
---

<b>II. Chapitre 2 : Matériel et méthode .....</b>	<b>28</b>
II.1. Impact sanitaire du CO2.....	28
II.1.1. Contenu du questionnaire.....	28
II.1.2. Facteurs étudiés et les critères de jugement.....	28
II.1.3. Population étudiée .....	28
II.1.4. Méthode d'analyse statistique .....	30
II.2. Impact environnementale du CO2 .....	30
II.2.1. Expérimentation 1 .....	30
II.2.1.1.1. Etude morphologique.....	31
II.2.1.1.2. Etude physiologique.....	31
II.2.1.1.2.1. Matériel.....	31
II.2.1.1.2.2. Méthode .....	32
II.2.2. Expérimentation 2 .....	33
II.2.2.1.1. Matériel.....	33
II.2.2.1.2. Méthode.....	33
II.3. Etude de cas de la cimenterie.....	34
II.3.1. Présentation du groupement GICA .....	34
II.3.1.1. Filiales du groupe .....	34
II.3.1.2. GICA et le développement durable .....	35
II.3.1.3. Situation géographique de SCSEG .....	35
II.3.2. Présentation de la cimenterie de Sour El Ghozlane .....	36
II.3.2.1. Situation géographique de SCSEG .....	36
II.3.2.2. Procédé de fabrication du ciment .....	37

---

---

II.4. Simulation Numérique.....	39
II.4.1. Définition du logiciel ANSYS .....	39
II.4.2. Description et modélisation du problème .....	39
II.5. Méthanation du CO2 .....	46
II.5.1. Fabrication du catalyseur .....	46
II.5.2. Essai de l'hydrogénation du CO2 .....	48
II.5.2.1. Matériel et appareillage .....	48
II.5.2.2. Déroulement de l'expérience .....	48
<b>III. Chapitre 3 : Résultats et discussion .....</b>	<b>53</b>
III.1. Etude sanitaire.....	53
III.1.1. Conclusion.....	58
III.2. Impact du CO2 sur le piment .....	59
III.2.1. Détermination des paramètres physiologiques .....	59
III.2.2. Détermination des paramètres morphologiques .....	60
III.2.3. Discussion .....	62
III.2.4. Conclusion.....	64
III.3. Evaluation d'impact de CO2 sur la température .....	65
III.3.1. Discussion .....	65
III.3.2. Conclusion.....	65
III.4. Etude de cas des polluants de la cimenterie .....	66
III.4.1. Etude d'émission .....	66
III.4.2. Etude de transport de la fumée .....	67
III.4.3. La richesse floristique dans zone d'étude .....	70
III.4.4. Etude d'impact de la pollution de la cimenterie sur le couvert.....	71
III.4.5. Discussion .....	71
III.4.6. Conclusion.....	72
III.5. Méthanation de CO2 .....	72
III.5.1. Analyse de catalyseur par MEB .....	73
III.5.2. Tests catalytiques .....	73
III.5.2.1. Discussion .....	74
III.5.2.2. Conclusion.....	75
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>76</b>
<b>ANNEXE</b>	

## **Résumé**

Ce modeste travail consiste à réaliser une étude de l'impact du CO<sub>2</sub> sur la santé humaine d'un côté, et sur l'environnement d'un autre côté. Cette étude a été réalisée sur plusieurs aspects, le premier était de collecter des données sur l'effet de la pollution atmosphérique, plus particulièrement, le CO<sub>2</sub> sur la santé humaine à l'aide d'un questionnaire destiné aux médecins ; le deuxième volé c'est de déterminer l'effet des concentrations élevées de ce gaz sur les végétaux, dont on a choisi le piment pour réaliser cette expérience ; Le troisième critère c'est d'évaluer les variations de la température dans un surdosage de CO<sub>2</sub>.

Afin de bien mener notre étude nous avons effectué une étude d'impact dans la cimenterie de Sour El Ghozlane, où on a calculé les taux journalière du CO<sub>2</sub> et suivi le comportement de la fumée à l'aide d'une simulation numérique et pour finir nous avons étudié l'impact de cette pollution sur la végétation autour de l'usine. Nous avons effectué pour cela un échantillonnage afin d'étudier sa structure végétale en se référant à une autre située à Tikejda et on a choisis par la suite deux espèces indicatrices pour évaluer l'état de l'air de ces deux stations.

Les résultats ont montrés la gravité de l'impact de CO<sub>2</sub> sur la santé et l'environnement d'une part et les taux élevé d'émission de CO<sub>2</sub> par la société du ciment d'une autre part. Pour cela nous avons opté à proposer une solution de valorisation énergétique de ce gaz et d'auto-alimentation des usines qui se traduise dans la méthanation du CO<sub>2</sub> sur un catalyseur à base de nickel supporté sur l'alumine.

## **Abstract**

This modest work consists of a study of the impact of CO<sub>2</sub> on human health on one side and on the environment on the other. This study was carried out on several aspects, the first was to collect data on the effect of air pollution, more particularly, CO<sub>2</sub> on human health using a survey for doctors; the second is to asses the effect of the high concentrations of this gas on plants, which we chose chilli to achieve this experiment; The third criterion is to evaluate the temperature variations in a CO<sub>2</sub> overdose.

In order to carry out our study, we carried out an impact study in the Sour El Ghozlane's cement plant, where the daily CO<sub>2</sub> levels were calculated and the behavior of the smoke was monitored using a numerical simulation and finally we studied the impact of this pollution on the vegetation around the plant. We did a sampling to study its plant structure by referring to another located at Tikejda and then we chose two indicator species to assess the air condition of these two stations.

The results showed the seriousness of the impact of CO<sub>2</sub> on health and the environment on the one hand and the high CO<sub>2</sub> emission rates by the cement company on the other. For this, we opted to propose a solution for energy recovery of this gas and self-feeding plants that results in the methanation of CO<sub>2</sub> on a nickel-based catalyst supported on alumina.