

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE CONSTANTINE 03
FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES
DEPARTEMENT DE GENIE ENVIRONNEMENT

N° d'ordre :.....

Série :.....

Mémoire

Présente pour l'obtention du diplôme de master

en génie des procédés

Option : génie environnement

SIMULATION NUMERIQUE DE LA
DISPERSION ATMOSPHERIQUE

Présenté par :

KADRI Bouchra

BENACHOUR Sabrina

Dirigé par :

Mr: Drif.S

Grade: doctorant

Session : Juin

2016-2017

Table des matières

Introduction générale	1
Organisation de travail	3
Chapitre 01 :Généralité sur l'air et la pollution atmosphérique	4
Introduction.....	4
I. Pollution de l'air	4
I.1. Définition de l'air	4
I.2. Composition de l'air	4
I.2.1. Composant gazeux.....	4
I.2.2. hydrométéores	5
I.2.3. Aérosols	5
I.3. Définition d'air pur.....	6
I.4. Définition d'air pollué	6
II. Caractéristiques générale de l'atmosphère	6
III. Types des polluants atmosphériques.....	8
III.1. Les différents polluants atmosphériques	8
III.1.1. L'ozone (O3).....	9
III.1.2. Les oxydes d'azote (NOx).....	9
III.1.3. Le dioxyde d'azote (NO2)	9
III.1.4. Le monoxyde de carbone (CO)	10
III.1.5. Les particules en suspension	10
III.1.6. Le dioxyde de soufre ou l'anhydride sulfureux (SO2)	10
III.1.7. Les composés organiques volatils (COV)	11
III.1.8. Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	11
IV. Effets des polluants atmosphériques :.....	11
IV.1. Les risques pour la santé.....	11
IV.2. Les risques pour la végétation	13
IV.3. Effet sur la visibilité :.....	13
V. Les sources des polluants :.....	14
V.1. Les sources anthropiques :	14
V.1.1. Oxyde de soufre SO2	14

V.1.2.	Oxyde d'azote NO _x (NO, NO ₂)	14
V.1.3.	Particules en suspension	14
V.1.4.	Monoxyde de carbone.....	15
V.1.5.	Hydrocarbures non méthaniques.....	15
V.1.6.	Plomb.....	15
V.2.	Les sources naturelles.....	15
VI.	Législation concernant la pollution atmosphérique	16
VI.1.	Objectifs de qualité :.....	16
VI.2.	Valeur limite :.....	16
VI.3.	Seuil d'information :.....	16
VI.4.	Seuil d'alerte :.....	16
VI.5.	Centile 98 :	17
VI.6.	Centile 99.9 :	17
	Conclusion :.....	18
	Chapitre 02 : Dispersion atmosphériques.....	19
	Introduction.....	19
I.	Les échelles de la dispersion atmosphérique :.....	19
II.	Effets des conditions météorologiques sur la dispersion	21
II.1.	Vent.....	21
II.2.	La pression atmosphérique.....	21
II.3.	Influence de la stabilité de l'atmosphère	21
II.4.	La température	21
II.5.	Le gradient thermique	22
II.6.	Le phénomène d'inversion de température.....	22
II.7.	La qualité de l'air :.....	22
II.8.	L'ensoleillement et la photochimie :	23
II.9.	Les précipitations :	23
III.	effets de l'environnement sur la dispersion atmosphérique :.....	23
III.1.	L'influence du relief :	23
III.2.	Effet de vallée :	24
III.3.	Rugosité et revêtement du sol :.....	24
	Conclusion	24

Chapitre 03 : Modélisation de la dispersion atmosphérique	25
Introduction.....	25
I. Le modèle lagrangien :.....	27
II. Le modèle Eulérien :.....	27
III. Le modèle de diffusion	28
IV. Les modèles Gaussiens.....	28
IV.1. Ecart type δ	31
IV.2. Stabilité atmosphérique :.....	31
IV.3. Effet de la stabilité atmosphérique	32
IV.4. Modèle de panache gaussien (Chimie simple)	33
IV.5. Surélévation du panache d'une source ponctuelle	33
IV.6. Simulation de la dispersion de panaches.....	35
IV.7. Exemple des modèles de panaches gaussiens :.....	35
Conclusion :.....	36
Chapitre 04 : Simulation de la dispersion de panaches par des modèles Gaussiens	37
Introduction.....	37
I. Modèle utilisé :.....	37
II. Présentation de la zone d'étude	38
II.1. Histoire :.....	38
II.2. Démographie.....	38
III. Les polluants choisis :.....	39
IV. Les données en entrée :.....	39
V. Exécution et interprétation des données	45
V.1. NO ₂ -2016-24h.....	46
V.2. NO ₂ -2016-per	46
V.3. NO ₂ -2017-24H	47
V.4. NO ₂ -2017-per	48
V.5. SO ₂ -2016-24H.....	49
V.6. SO ₂ -2016-per	50
V.7. SO ₂ -2017-24H.....	51
V.8. SO ₂ -2017-per	52
V.9. TSP-2016-24H.....	53

V.10.	TSP-2016-per	54
V.11.	TSP-2017-24H	55
V.12.	TSP-2017-per	56
Conclusion :	57
Conclusion générale	58

RESUME

Cette étude présente les niveaux de pollution de l'air par les particules fines (PM10) et TSP dans deux sites différents, site urbain à l'est d'Alger (Bab Ezzouar) et site semi urbain à Constantine (Ali Mendjeli). Le prélèvement des particules fines à Alger est effectué avec un échantillonneur HVS-PM-10 et celles de TSP dans le site de Constantine avec un échantillonneur HVS 903. Les teneurs journalières moyennes en PM10, s'élèvent à ; 43,5 µg/m³ en site urbain et 3,1 µg/m³ en site semi urbain. L'étude montre, par ailleurs, que les PM 10 étudiées suivent une distribution bimodale qui est caractéristique d'un milieu urbain.. Les métaux lourds associés, le fer accuse les valeurs les plus élevées. On y mesure une teneur moyenne d'environ 733.9 ng/m³ qui correspondant à une fraction massique de l'ordre de 0,58 % dans le site urbain et 247,29 ng/m³ dans le site de Constantine. Le plomb, issu du trafic routier n'a pas été décelé dans les deux sites.

Mots Clés : Pollution atmosphérique ; PM 10 ; TSP ; Alger ; Constantine.

تلخيص

هذه الدراسة تقدم مستويات التلوث الهوائي بالجزيئات الدقيقة (PM10) و TSP في موقعين مختلفين. في منطقة عمرانية في الشرق الجزائر العاصمة باب الزوار و منطقة شبه عمرانية في قسنطينة علي منجلي. بأخذ عينات من الجزيئات الدقيقة في الجزائر العاصمة تتم في عينة HVS-PM-10 و TSP و موقع قسنطينة تتم في عينة HVS 903.

المحتويات اليومية المتوسطة من PM10 تتزايد إلى 43.5 µg/m³ في الموقع العمراني . و في الموقع الشبه عمراني 3.1 µg/m³ .

دراسة اخرى توضح ان الجزيئات PM10 توزيع النسقين من خصائص المنطقة العمرانية . المعادن الثقيلة المشتركة الحديد يمثل القيمة الأكبر و وجدنا متوسط المحتوى تقريبا 733.9 ng/m³ و التي تتطابق مع الجزيئة الكتلية 0.58 % في المنطقة العمرانية و 247,29 ng/m³ في منطقة قسنطينة.

الرصاص يأتي من الحركة المرورية و اليتم ظهوره في المنطقين

الكلمات المفتاحية

التلوث الجوي ; TSP ; PM 10 ; الجزائر العاصمة ; قسنطينة.