

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE I: *Études bibliographiques sur la dépollution par plasma froid*

I.1 Introduction	5
I-2 Catégories de plasma.....	5
I.3 Les décharges électriques.....	7
I.3.1. Les décharges luminescentes (décharges “glow”).....	7
I.3.2. Les décharges couronne	7
I.3.3. Les décharges avec barrière diélectrique, ou décharges silencieuses.....	8
I.4. Polluants atmosphériques.....	9
I.4.1 L'atmosphère	9
I.4.2 La pollution de l'air.....	10
I.4.2.1 Le dioxyde de soufre (SO ₂)	12
I.4.2.2 Les oxydes d'azote (NO _x)	12
I.4.2.3 Les composés organiques volatils (COV	13
I.4.2.4 Les particules et les poussières.	13
I.4.2.5 L'ozone (O ₃)	14
I.4.2.6 Le monoxyde de carbone (CO)	14
I.4.3 Les pluies acides	15
I.5. Techniques pour la dépollution des gaz	18
I.5.1. Techniques de dépollution par plasmas.....	19
I.5.2. Dépollution par décharge couronne	21
I-6 Les propriétés des gaz	22
I.6.1 Les atomes	22
I.6.2. Les molécules.....	23
I.7. Conclusion	25

CHAPITRE II: *plasma en équilibre thermodynamique*

II.1. Introduction.....	26
-------------------------	----

II.2. Équation de Boltzmann non-relativiste	26
II.3. Établissement des équations de transport	27
II.3.1. équation de transport d'une quantité	28
II.3.2 Les équations fondamentales de conservation	30
II.3.2.1.L'équation de continuité.....	30
II.3.2.2.équation de conservation du moment	30
II.3.2.3.équation de conservation de l'énergie cinétique	31
II.4.Formalisme hydrodynamique	31
II.4.1 Formalisme hydrodynamique du gaz ionisé	31
II.4.2 Formalisme hydrodynamique du gaz neutre	32
II.4.2.1.Equation de continuité	32
II.4.2.2.Equation de conservation de la quantité de mouvement	33
II.4.2.3.Equation de conservation de l'énergie	34
II.5.Couplage de la dynamique des particules chargées à la dynamique des particules neutres.....	35
II.6. Processus élémentaires dans un plasma	36
II.6.1.Processus collisionels.....	36
II.6.1.1. Excitation et désexcitation.....	36
II.6.1.2. Ionisation et dissociation	37
II.6.2. Processus radiatifs	37
II.6.2.1. Transition liée - liée (spectre des raies).....	38
II.6.2.2. Transition libre – lié.....	38
II-6-2-3.Transition libre – libre	39
II.7. Equilibre thermodynamique complet (etc)	39
II.8.Les lois d'équilibre	40
II.8.1. La loi de Maxwell	40
II.8.2. La loi de Boltzmann	40
II.8.3. La loi de Saha	40
II.8.4. La loi de Planck	41
II.8.5. La loi de Guldberg – Waage	42
II.9. Fonction de partition	42
II.10. Equilibre thermodynamique local (etl)	43

II.11. Calcul de la composition du plasma	44
II.11.1. La loi de Dalton	44
II.11.2. La loi de neutralité électrique	45
II.11.3. Loi de conservation de la quantité de la matière	45
II.12. Conclusion	45

Chapitre III : La loi d'action de masse

III.1.Introduction	46
III.2.Loi d'action de masse.....	46
III.3. Résolution du système.....	49
III.4 Conclusion.....	52

Chapitre IV : Résultats et discussions

IV.1. Introduction	53
IV.2. évolution de la densité.....	55
IV.2.1. Etude de la 1 ^{ère} composition	55
IV.2.1.1. Cas des espèces C, CO, CO ₂ , O, O ₂ et O ₃	55
IV.2.1.2. Cas des espèces O, H ₂ O et H.....	59
IV.2.1.3. Cas des espèces O, N, H, C et électrons.....	63
IV.2.1.4. cas de toutes les espèces	66
IV.2.2. Etude de la 2 ^{ème} composition	69
IV.2.2.1. Cas des espèces C, CO, CO ₂ , O, O ₂ et O ₃	69
IV.2.2.2. Cas des espèces O, H ₂ O et H.....	73
IV.2.2.3. Cas des espèces O, N, H, C et électrons.....	76
IV.2.2.4. cas de toutes les espèces	79
IV.3. conclusion.....	85

CONCLUSION GENERALE

ANNEXES

Annexe A.....	87
Annexe B.....	88
Annexe C.....	91
Références bibliographiques	92