

Introduction Générale

Au cours des dernières décennies, les exigences en matière d'efficacité des mesures de protection de l'environnement ont évolué considérablement, ce qui a imposé la mise au point de technologies innovatrices susceptibles d'être à la hauteur des dispositions légales de plus en plus strictes.

Dans tous les pays industrialisés et les pays à développement industriel, il existe une réglementation plus ou moins sévère qui impose le dépoussiérage des fumées industrielles et fixe le taux maximum admissible des poussières pouvant être émises dans l'atmosphère. En Europe, les autorités prescrivent actuellement une teneur maximum de la poussière des émissions de l'ordre de 150mg/m^3 de gaz.

Les électrofiltres sont capables d'un tel rendement et même d'un rendement meilleur. Les électrofiltres pourront donc satisfaire aux futures prescriptions légales imposant une teneur résiduelle en poussières encore plus faible.

La filtration des particules et des fumées qui constituent la pollution visible a été le premier objet du traitement de l'air. Sur le plan technologique, il est acquis que l'utilisation des électrofiltres permet d'obtenir des résultats très satisfaisants en matière de filtration des poussières et des fumées. Mais les équipements nécessaires demeurent volumineux et d'un coût élevé tout au long de leur investissement qu'en exploitation.

L'électrofiltre est un dépoussiéreur qui utilise les forces électriques pour séparer les vésicules du courant gazeux. La charge des particules résulte d'un phénomène appelé « l'effet couronne » qui apparaît lorsque l'on applique une différence de potentiel entre deux conducteurs aux configurations géométriques appropriées.

Les électrons libres ainsi émis par choc des molécules du gaz et produisent ainsi des ions négatifs qui se déplacent rapidement vers les électrodes réceptrices sous l'influence du champ électrique. Au cours de leur déplacement les ions se fixent sur les particules en suspension dans les gaz. Celles-ci acquièrent une charge négative et se déposent sur

Les électrodes réceptrices. La décharge couronne présente des aspects utiles tels que la production de l'ozone, le dépoussiéreur électrostatique, les machines électrophotographiques, traitement des surfaces et des aspects nuisibles tels que les pertes dans les lignes de radioélectriqueetc.

Les travaux effectués jusqu'à présent expérimentaux soient –ils ou numériques se basent tous sur la décharge couronne de la polarité positive et très peu d'entre eux traitent le cas de la polarité négative. Ceci revient au fait que cette dernière est généralement moins contraignante que la première est pour les systèmes d'isolation de réseau et que ses phénomènes sont complexes et restent encore mal compris[1,2].

Notre travail est présenté en quatre chapitres, le premier chapitre est consacré à la pollution atmosphérique avec une présentation d'une façon générale sur la description, la réalisation et le fonctionnement des électrofiltres.

Tandis que le deuxième est consacré aux mécanismes du développement de la décharge couronne pour la configuration d'électrodes fil-à-fil en étudiant la théorie de la décharge de Townsend et les différents travaux pour la détermination du champ seuil et du champ critique du minimum d'ionisation.

Dans le troisième chapitre, nous allons présenter une étude théorique sur la mesure des paramètres de l'effet couronne par l'utilisation de la sonde polarisée de Tassicker [3]. Cette sonde est utilisée pour la mesure du courant de décharge, le champ électrique au plan et la densité de courant.

Le quatrième chapitre est réservé à la modélisation et à la simulation numérique des paramètres électriques des électrofiltres, tel que le champ électrique et le potentiel électrique entre les deux électrodes. La résolution numérique est réalisée en deux étapes, la première étape est de tracer les lignes de champs par l'application de la méthode des images électriques. La deuxième étape est de calculer le champ électrique et le potentiel électrique le long des lignes de champs par l'application de la méthode des caractéristiques.