

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Témouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté
Département



Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du diplôme de Master en : électromécanique
Domaine : électrotechnique
Filière : électrotechnique
Spécialité : électromécanique
Thème

Caractéristiques de la décharge dans une configuration duale électrodes-plan

Présenté Par :

- El hadj Ali abdelkader
- zaouche Riadh

Devant le jury composé de :

Dr Mecirdi nordine	M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Président
Mme touhami aicha	M.C.B	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examineur
Aissou Massinissa	M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadrant

Année Universitaire 2020/2021

Remerciements

*Nos remerciements tout d'abord Merci Allah de nous avoir donné la
capacité d'écrire et de réfléchir à dieu le tout puissant pour la
volonté, la santé et la patience, qu'il nous a donné durant toutes ces
années d'études.*

*Je ne saurais jamais comment remercier encadreur Mr Dr Aissou
Massinissa.*

*Pour m'avoir accordé leurs confiances, avoir dirigé mon travail, pour
leurs conseils qui m'ont permis d'évoluer et apprendre et pour leurs
soutiens et encouragement tout au long de ce travail.*

*Mes sincères remerciements vont aussi à nos amis et camarades de
promotion.*

*Je remercie mes parents, mes frères, toute ma famille pour
Leur soutien. Sans leurs encouragements, je n'aurais pu mener à bien
ce travail.*

*Je présente aussi mes remerciements à mes enseignants et toutes les
Personnes qui nous ont aidés matériellement et moralement.*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents qui m'ont guidé durant les moments les plus pénibles de ce long chemin, ma mère qui a été à mes côtés et ma soutenu durant toute ma vie, et mon père qui a sacrifié toute sa vie afin de me voir devenir ce que je suis, merci mes parents.

A mes très chers frères Khaladi Sofiane Mohamed et Zakaria

A mon binôme Zaouch Ryade qui a contribué à la réalisation de ce modeste travail.

A tous mes amis et mes collègues filles et garçon

A tous mes enseignants qui durant mon parcours d'étude m'ont donné le savoir et m'ont orientée de leurs conseils.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents qui m'ont guidé durant les moments les plus pénibles de ce long chemin, ma mère qui a été à mes côtés et ma soutenu durant toute ma vie, et mon père qui a sacrifié toute sa vie afin de me voir devenir ce que je suis, merci mes parents.

A mes très chers frères

A mon binôme El Hadj Ali Abdelkader qui a contribué à la réalisation de ce modeste travail.

A tous mes amis et mes collègues filles et garçon

A tous mes enseignants qui durant mon parcours d'étude m'ont donné le savoir et m'ont orientée de leurs conseils.

Résumé

Chaque année, il y a plus de trois millions de décès prématurés dont la cause principale est la pollution de l'air ambiant menaçant ainsi la santé de l'homme et ceci est engendré par la concentration de petites particules et de particules fines.

C'est dans l'optique de trouver une solution adéquate à ce problème environnemental que des recherches ont été menées induisant ainsi à l'invention de la méthode de dépoussiérage dite l'électro filtration.

Ainsi, notre thèse traite sur la décharge couronne dans un précepteur dual électrode –plan en menant une étude expérimentale sur cette dernière (fil-cylindre)-plan tout analysant les résultats qui en découlent par la suite.

Abstract

Each year, there are more than three million premature deaths, the main cause of which is ambient air pollution threatening human health and this is caused by the concentration of small particles and fine particles.

It is with a view to finding an adequate solution to this environmental problem that research has been carried out leading to the invention of the dust removal method known as electro filtration.

Thus, our thesis deals with the corona discharge in a dual electrode –plane preceptor by carrying out an experimental study on the latter(wire-cylinder)-plane while analyzing the results which follow from it thereafter

ملخص

في كل عام هناك أكثر من ثلاثة ملايين حالة وفاة مبكرة، و السبب الرئيسي لها هو تلوث هواء المحيط الذي يهدد صحة الإنسان و ينجم عن تركيز الجزيئات الصغيرة و الجزيئات الدقيقة.

بهدف إيجاد حل مناسب لهذه المشكلة، تم إجراء أبحاث أدت إلى اختراع طريقة إزالة الغبار المعروفة باسم الترشيح الكهربائي.

و هكذا تتناول دراستنا التفريغ التاج في مستقبلات سلكية ذات قطب كهربائي مزدوج من خلال إجراء دراسة تجريبية على هذا الأخير (سلك- أسطوانة)-صفيحة معدنية و تحليل النتائج التي تليها بعد ذلك

Nomenclature

E : Champ électrique

v : Différence de potentiel appliqué entre deux électrodes

d : la distance entre deux électrodes

V_0 : Tension de seuil

I : Courant

I_0 : Courant initial

α : Premier coefficient de Townsend

N_c : nombre critique d'électrons en tête d'avalanche

L_c : est la longueur critique de l'avalanche

h : la distance fil-plaque

a : la distance fil-cylindre

D : Diamètre de cylindre

Table des matières

Introduction général1

Chapitre I

Etude Théorique De La Décharge Couronne Dans Le Système Dual Electrodes-Plan

I.1. Introduction	4
I.2 Décharge électrique.....	4
I.3 Les différents régimes de la décharge électrique :	5
I.4 Décharge couronne.....	7
I.4.1 Les différents type de la décharge couronne	8
I.4.1.1 Décharge couronne positive	8
I.4.1.2 Décharge couronne négative	9
I.4.2 Mécanismes de la décharge couronne	10
I.4.2.1 Mécanisme de Townsend	10
I.4.2.2 Mécanisme du canal (streamer)	11
I.4.3 Physique de La décharge couronne	11
I.4.4 Application de la décharge couronne	13
I.5 Analyse numérique du champ électrique génère par différentes configuration d'électrode	16
I.6 La décharge couronne a plusieurs utilisation tel que	17
I.6.1 Neutralisation	17
I.6.2 Paratonnerre	17
I.6.3 Filtre électrostatique.....	17
I.6.4 Séparateur électrostatique	18
I.7 Caractérisation de la configuration d'électrode couronne	18
I.8 Conclusion.....	19

Chapitre II

Description du model expérimental

II.1	21
Introduction	21
II.2 Dispositif expérimental.....	21
II.2.1 Cellule d’essai.....	21
II.2.1.1 Cylindre	21
II.2.1.2 Un file mince	22
II.2.1.3 Plaque métallique.....	22
II.2.2	Les matériaux utilisés :
23	
II.2.1 Source de haute tension	23
II.2.2.2 Multimètre Digitale.....	23
II.3 Mode opératoire	24
II.4 Conclusion	25

Chapitre III

Résultats et Discussions

III-1 INTRODUCTION.....	26
III-2 Caractéristiques courant – tension (I-V)	26
III-3 L’influence des paramètres physique sur la décharge couronne.....	26
III-3-1 Influence de la distance inter électrode (fil-cylindre) sur la décharge couronne	27
III-3-2 Influence de l’espace fil-plan sur la décharge couronne.....	37

III-3-3 Influence du diamètre de cylindre sur la décharge couronne	47
III-5 Conclusion.....	57
Conclusion général	46

Liste des figures

Figure I 1 caractéristique courant-tension d'une décharge couronne dans l'aire à pression atmosphérique (configuration point –plan)	6
Figure I 2 Descriptif de la décharge couronne positive[6]	9
Figure I 3 Descriptif de la décharge couronne négative	10
Figure I 4 Différents géométries produisant la décharge couronne, (a)point-plan, (c)cylindre-fil-plan, (d) fil-cylindre.....	12
Figure I 5 Aspect lumineux de la décharge couronne dans une configuration multi-pointes	13
Figure I 6 principe de fonctionnement d'un filtre électrostatique, (a) configuration cylindrique, (b) structure industrielle a deux étages [6	14
Figure I 7 Utilisation d'une DBD dans le traitement surfacique de plastiques	15
Figure I 8 Les principales étapes de la destruction des oxydes toxiques par décharge couronne.....	16
Figure I 9 Parafoudre	17
Figure I 10 préceptitateur électrostatique(EPS)	18
Figure I 11 séparateur électrostatique	18
Figure II 1 Electrode couronne de type dual.....	22
Figure II 2 Une bobine de fil.....	22
Figure II 3 plaque métallique mise a la terre	23
Figure II 4 Source de haute tension modèle Glassman, série LT[18]	23
Figure II 5 Multimètre peak Tech digitale multimètre 4000, ¾-digit.....	24

Figure III 1 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative	28
Figure III 2 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.	29
Figure III 3 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.	30
Figure III 4 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.	31
Figure III 5 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.	32
Figure III 6 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.	33
Figure III 7 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et positive.	34
Figure III 8 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.	35
Figure III 9 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.	36
Figure III 10 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension négative et positive.....	38
Figure III 11 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.....	39
Figure III 12 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.....	40
Figure III 13 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.....	41
Figure III 14 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.....	42

Figure III 15 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.....	43
Figure III 16 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.....	44
Figure III 17 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.....	45
Figure III 18 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.....	46
Figure III 19 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.	48
Figure III 20 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.	49
Figure III 21 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.	50
Figure III 22 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.	51
Figure III 23 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.	52
Figure III 24 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.	53
Figure III 25 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.	54
Figure III 26) caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.	55
Figure III 27 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.	56

Introduction général

Introduction général

Avec le temps l'homme a connu un grand développement dans le domaine de l'industrie, qui a causé une grande pollution de l'aire, qui est devenue une menace pour sa vie, et cela l'a amené à réfléchir à des solutions pour éliminer cette pollution dans l'aire ce qui nécessite une technologie efficace pour dépollution de l'aire

La décharge couronne (effet corona) l'une des applications les plus utilisées dans le domaine des traitements du fumé ou la filtration de l'aire, un précepteur ou un filtre électrostatique son des systèmes son fonctionnement basé sur la décharge couronne

L'objectif principal de notre mémoire est de comprendre le phénomène lié à la décharge couronne et d'étudier le système dual électrode de type dual-plan. Nous avons réalisé une étude expérimentale au Laboratoire de Génie Electrique de l'Université de Ain Témouchent (U.U.A.T)

Le premier chapitre basé sur la décharge couronne et c'est différent régime et le différent type de décharge soit le décharge positive ou négative, le mécanisme de l'effet corona soit le mécanisme de Townsend ou streamer.

En a étudié aussi dans ce chapitre la physique de la décharge couronne ainsi que les applications de la décharge couronne.

Le deuxième chapitre décrit le dispositif expérimental, le principe de fonctionnement et les méthodes de mesure des paramètres.

Troisième chapitre est consacré aux résultats obtenus de la réalisation expérimentale (caractéristique courant –tension) de la décharge couronne dans le système dual électrode (fil-cylindre)-plan.

Enfin, nous terminerons ce travail par une conclusion générale.

Chapitre I

Etude Théorique De La

Décharge Couronne Dans Le

Systeme Dual Electrodes-

Plan

I.1. Introduction

Décharge couronne (effet corona) c'est un phénomène électrique provoqué par l'ionisation des particules aux milieux qui entoure le conducteur dans une tension très élevée (haute tension, très haute tension) dépasse une certaine valeur il se forme d'un point lumineux sur certaines aspérités métalliques ou sous forme d'une ligne lumineuse qui se forme au tour des câbles à haute tension transportant le courant.

Ce chapitre est consacré à l'étude bibliographique de la théorie de la décharge couronne. En premier lieu, nous décrivons les mécanismes de développement de la décharge dans les deux polarités positive et négative et en tension alternative. Par la suite, nous citerons certaines applications essentielles de la décharge couronne dans le domaine de l'électrostatique. Nous évoquerons également le phénomène de charge d'un matériau diélectrique exposé à la décharge couronne.

I.2 Décharge électrique

Décharge électrique, le passage d'une charge électrique d'un corps dans un autre, c'est-à-dire un poids. Par analogie, une décharge électrique décrit l'action de diminuer ou d'annuler la charge électrique d'un corps qui sera transmise à un autre corps.

Le terme décharge électrique désigne des phénomènes variés :

Un élément ou composant électrique chargé (batterie d'accumulateurs, condensateur...) perd sa charge plus ou moins lentement, en transférant sa charge électrique à un consommateur d'électricité (lampe, moteur...).

Lorsqu'un humain ou un animal est soumis à une électrisation, généralement accidentelle, on dit qu'il subit une décharge électrique.

Les nuages d'orages se déchargent violemment, entre eux ou avec la terre, sous forme de foudre.

Si on établit une tension suffisante entre deux électrodes placées dans un gaz, il se produit une décharge électrique (passage d'un courant électrique). Les manifestations de cette décharge varient avec la pression du gaz (cf. Loi de Paschen). L'étude de ce phénomène relève de la physique des plasmas. Au XIX^e siècle, les expériences sur les décharges électriques dans les gaz raréfiés ont conduit à la découverte de l'électron et des rayons X. Dans ce cas, on parle aussi fréquemment de l'arc électrique^[1].

I.3 Les différents régimes de la décharge électrique :

Un électron placé dans un champ électrique uniforme ($E = \frac{v}{d}$) ou v est la différence de potentiel appliqué entre deux électrodes de distance d est accéléré et peut ioniser des atomes ou des molécules, tel que $A + e^- \rightarrow A^+ + 2e^-$.

L'ionisation d'un espace conduit à la formation d'une particule chargée et à la formation d'une particule chargée et à la libération d'un électron supplémentaire, qui à son tour va être accéléré et acquérir une énergie suffisante pour ioniser une énergie suffisante pour ioniser une seconde particule. Ce mécanisme d'ionisation successive est connu sous le nom « d'avalanche électrique » ou « décharge Townsend »^[2].

Cette décharge soit autosuffisance, cela ne se réalise pas seulement si que tout électron quitte la zone d'ionisation doit être remplacé, chaque électron doit créer suffisamment d'ions positifs, pour produire un nouveau électron il y aura au moins de photons ou d'espace métastable, cet électron appelé « électron secondaire ». Sous influence des champs électrique appliqué, les particules créées dynamiquement, ils sont déplacés dans l'espace inter-électrodes et génèrent un courant électrique, appelé le courant de décharge.

Le comportement du courant en fonction de la valeur de la tension appliquée (la figure I-1), la courbe permet de distinguer quatre régimes de décharge électrique :

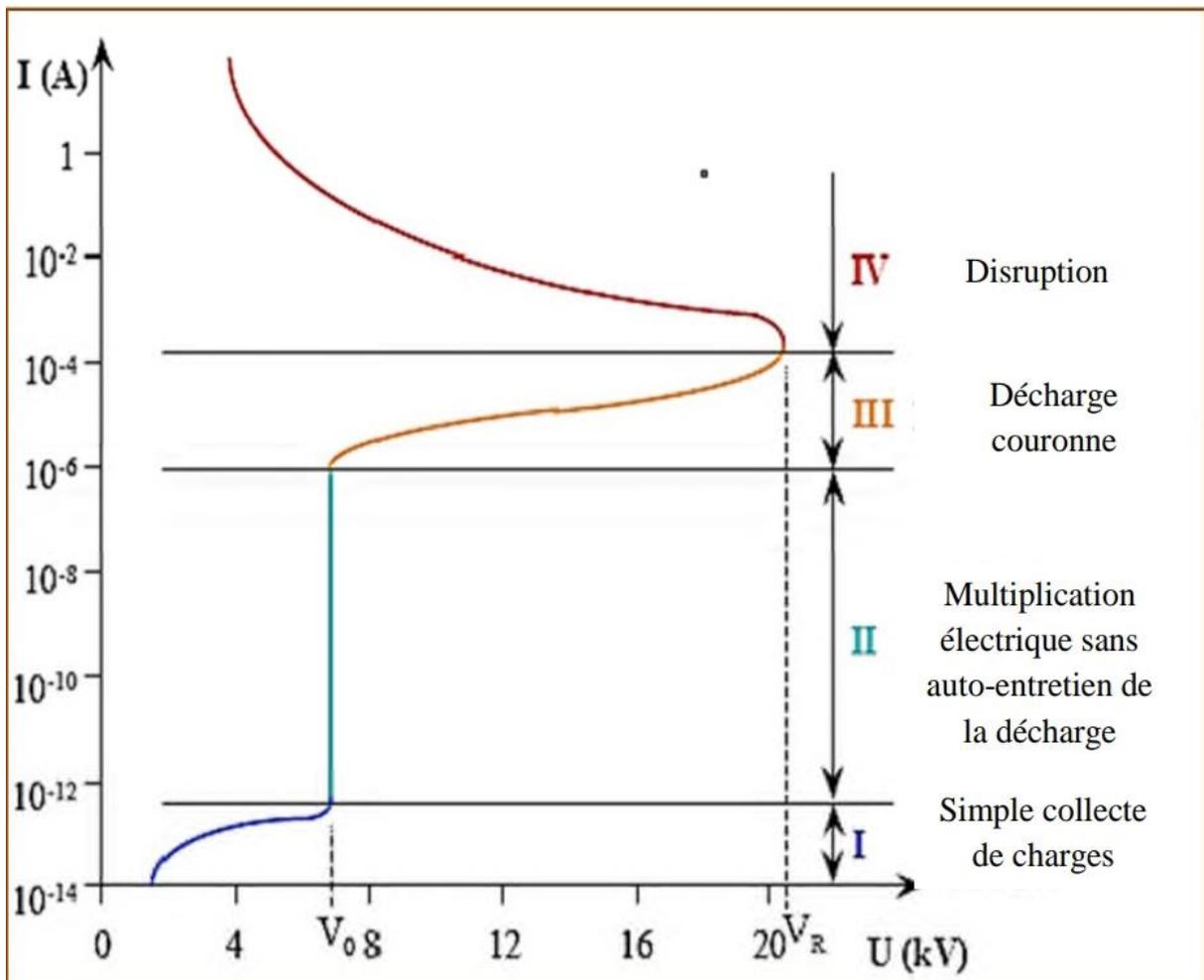


Figure I 1 caractéristique courant-tension d'une décharge couronne dans l'air à pression atmosphérique (configuration point –plan)

Le premier régime : Il est constitué d'un ensemble d'espaces naturellement chargés dans le milieu. Ces espaces sont créés par l'impact de rayons cosmiques ou de particules produites par la décomposition spontanée de certains atomes du gaz dans le milieu entre les électrodes.

Le second régime : Se produit à la tension de seuil " V_0 ", qui reflète le déclenchement de l'avalanche électronique de Townsend, mais n'a pas encore atteint la norme d'auto entretien de la décharge. La décharge est appelée décharge involontaire car elle repose sur le processus d'ionisation externe pour donner des électrons qui montent au germe. Pour de très petites variations de la tension appliquée, le courant augmentera très fortement.

Le troisième régime : L'ionisation du gaz par la décharge est suffisante pour éliminer le besoin d'ionisation externe. La décharge est autosuffisante. Dans le mécanisme de décharge corona, des fléchettes (également appelées flûtes) apparaissent, provoquant une composante d'impulsion du courant.

Le quatrième régime : Dépassant la tension appliquée « V_R », la température du canal augmente fortement, provoquant une expansion soudaine du gaz. Le champ E/N réduit est alors suffisamment grand pour que le phénomène d'ionisation devienne dominant en favorisant l'attachement des électrons. Lorsque l'état d'arc est atteint, le milieu devient un état de plasma thermique.

I.4 Décharge couronne

Appelé aussi l'effet corona « l'effet couronne » tout simplement c'est un phénomène de décharge électrique entraîné par l'ionisation du milieu « l'air.....etc. » qui entoure le conducteur. Il apparaît quand le champ électrique est très élevé et dépasse une valeur critique il se manifeste d'un point lumineux (sur certaines aspérités métalliques) ou sous une forme d'une ligne lumineuse (gain lumineuse) qui se forme au tour des câbles transportant du courant sous haute tension.

L'effet corona est rare au niveau de basse tension (tension de moins de 200kV) n'est pas souhaitable sur les lignes électriques, mais il est couramment utilisé par les industries, dans les lampes à plasma.

Les décharges par effet couronne libèrent tout de même de l'ozone, du monoxyde d'azote et des gaz acides, qui sont corrosifs et peuvent détériorer encore plus l'isolant et finir par provoquer un défaut d'isolement. Dans certains cas, elles peuvent entraîner des pertes d'énergie considérables^[3].

D'une manière générale, une décharge corona se produit entre deux électrodes, où au moins l'un d'entre eux a un petit rayon de courbure pour faciliter le démarrage de la décharge. Par l'effet de champ à un niveau de tension raisonnable. La décharge débute autour des électrodes courbes, et son

développement est naturellement limité par la baisse du champ électrique géométrique car elle progresse dans l'espace entre les électrodes. Selon l'application, par rapport aux décharges à barrière diélectrique (appelées DBD), l'avantage des décharges en couronne est qu'elles peuvent se développer à une distance de plusieurs centimètres sans Provoque la rupture du gaz (c'est-à-dire que des canaux de courant destructeurs se forment entre les électrodes). Il existe différentes configurations d'électrodes qui peuvent être utilisées pour générer une décharge coronale.

I.4.1 Les différents type de la décharge couronne

I.4.1.1 Décharge couronne positive

La décharge couronne positive est celle ce produit quand la pointe est chargé par un potentielle positive avec la plaque qui a été relié à la terre, Alor le champ de l'aire qui entoure la pointe des électrons son produit par photo-ionisation, est sont attirés ver l'anode (la pointe) qui ce crié des ions positive, se développe alors une région de forte ionisation : zone en pointillé à la figure (I.1). Les ions positifs ainsi créés sont repoussés par l'anode, sous l'effet des forces de Coulomb, jusqu'à une distance de la pointe (inférieur au millimètre) au de la de laquelle le champ électrique trop faible ($< 30 \text{ kV/cm}$ dans l'air à pression atmosphérique) ne permet plus la création d'ions positive^[4].

Les ions positifs migrent donc vers la cathode (la plaque). Cette zone unipolaire, puisqu'il n'y a que des ions positifs, est appelée région de « dérive ». Pour cette décharge, il y'a avancement de streamers, qui se propage en quelque sorte comme une extension de l'anode. D'après les modélisations de L'oiseau et al^[5]

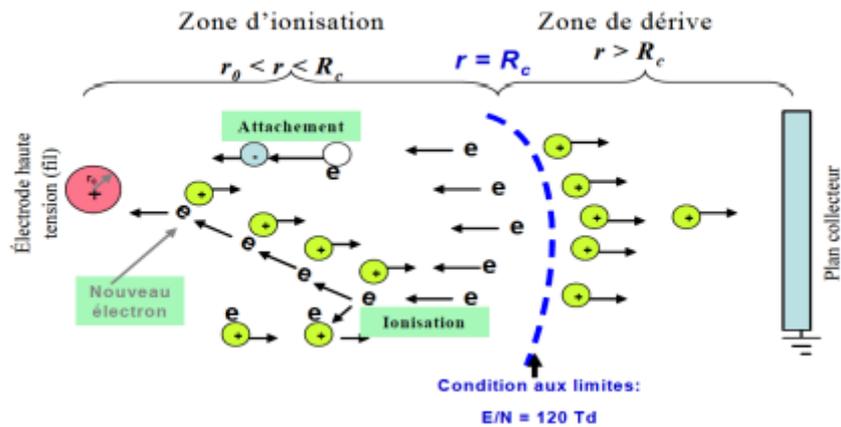


Figure I 2 Descriptif de la décharge couronne positive[6]

I.4.1.2 Décharge couronne négative

Dans le cas où la pointe est portée à un potentiel négatif, il y a toujours création d'électrons par photo-ionisation et apparition de la zone d'ionisation autour de la pointe. Goldman et Sigmond en 1982^[7], Alor l'ion crié revient rapidement ver la cathode.

Seuls les ions négatifs créés par attachement dans une zone où le champ est plus faible peuvent migrer vers la plaque. De plus, lorsque la haute tension dépasse un seuil, il y a passage à l'arc. Le courant de cette décharge est dû à des impulsions de Trichel où la fréquence qui dépend de la tension appliquée. Ces impulsions sont régulières et sont dues au champ électrique qui s'affaiblit au voisinage de la cathode. Les ions négatifs empêchent en effet la multiplication des avalanches électroniques^[4].

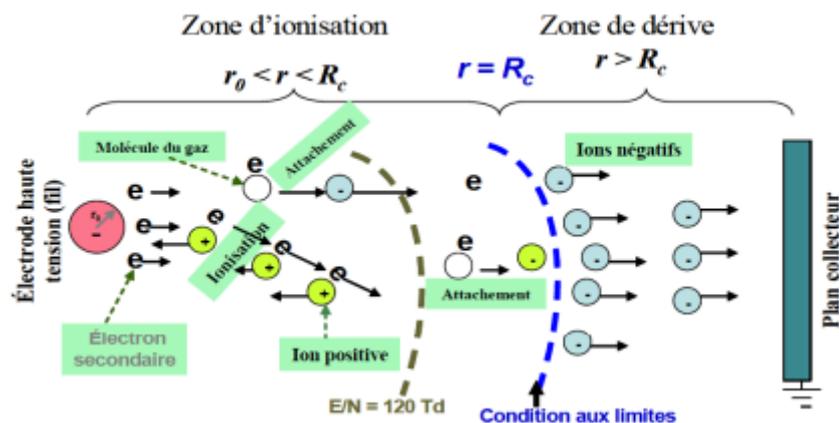


Figure I 3 Descriptif de la décharge couronne négative

I.4.2 Mécanismes de la décharge couronne

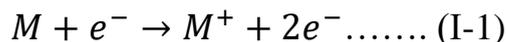
Le claquage électrique ou la décharge couronne crée suivant deux mécanisme : le mécanisme de Townsend ou le mécanisme du canal (Streamer en anglo-saxon) et cela en fonction de plusieurs paramètres tels que la distribution du champ électrique entre les électrodes, l'intensité de ce champ, la forme de la tension appliquée, le taux d'humidité, ... etc.^[8].

I.4.2.1 Mécanisme de Townsend

La méthode de Townsend est basée sur la multiplication électronique par ionisation du gaz.

Sous l'effet d'un champ électrique homogène (uniforme), un ou plusieurs électrons germe placés entre deux électrodes peuvent acquérir une énergie suffisante pour ioniser les molécules rencontrées au cours de leur trajet vers l'anode, cette énergie acquise dépend non seulement du champ électrique appliqué mais aussi du libre parcours moyen qui est la distance moyenne que peut parcourir un électron entre deux chocs successifs^[9].

A chaque collision ionisante, Produit à partir de celui-ci un ion positif et un nouveau électron, c'est ce que traduit la relation suivant



Les 2 électrons obtenu par ionisation sont alors accélérés par le champ électrique et peuvent à leur tour ioniser de nouvelle molécule. Townsend a proposé en 1914 d'introduire un coefficient d'ionisation α (appelé premier coefficient de Townsend)^[3].

La relation de Townsend s'écrit sou la forme suivante :

$$I = I_0 \cdot e^{\alpha d} \dots\dots\dots (I-2)$$

Avec :

I : courant (A)

I_0 : Courant initial du aux électrons primaires (A)

d : distance inter électrode (m)

α : Premier coefficient de Townsend (1/m)

I.4.2.2 Mécanisme du canal (streamer)

Pour le produit p.d supérieur à 200 torr.cm, Meek et Raether ont définis une théorie basée sur le passage de l'avalanche primaire en streamer.

Raether a établi un critère basé sur le fait que l'avalanche doit atteindre une taille critique pour que le streamer puisse se développer. Le critère est^[10]

$$\int_0^{L_e} \alpha \cdot dx = \ln N_c \dots \dots \dots (I-3)$$

Avec 0

N_c : nombre critique d'électrons en tête d'avalanche (de l'ordre de 10^8)

L_e : est la longueur critique de l'avalanche

Dans la théorie de streamer, en cas d'avalanche unique de taille suffisamment importante, elle peut provoquer le claquage médiatisé par un canal ionisé appelé streamer.

I.4.3 Physique de La décharge couronne

Représente l'ensemble des phénomènes liés à l'apparition d'une conductivité dans un gaz au voisinage d'un conducteur de faible rayon de courbure, les électrodes étant soumises à une différence de potentiel élevée. On désigne sous le nom d'électrode active celle qui possède le plus petit rayon de courbure, la décharge étant positive ou négative suivant que cette électrode joue le rôle d'anode ou de cathode. Le phénomène fondamental est toujours la dissociation des atomes ou molécules en électrons et ions positifs. De la décharge couronne^[1].

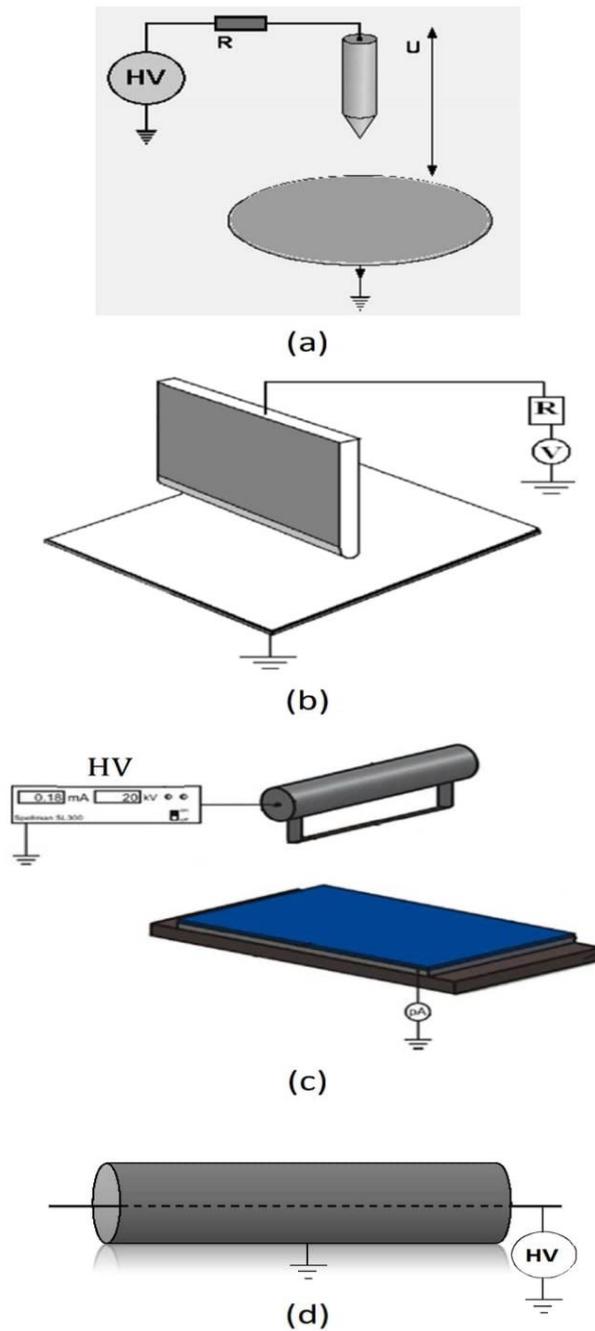


Figure I 4 Différents géométries produisant la décharge couronne, (a)point-plan, (c)cylindre-fil-plan, (d) fil-cylindre

Les types d'ions générés dans des décharges couronne positives et négatives ont été déterminés par plusieurs auteurs utilisant des techniques de spectroscopie de masse. Leurs études ont montré que les types d'espèce générées par la décharge couronne dépendent fortement du type de gaz présent au voisinage de la pointe. Dans l'air, les espèces dominantes pour une décharge couronne positive sont des

ions hydratées avec la formule générale $(H_2O)_nH^+$ où n est un nombre entier qui augmente avec l'humidité relative. Pour des faibles taux d'humidité, d'autres espèces d'ions dominant, tels que $(H_2O)_nNO^+$ et $(H_2O)_n(NO_2)^+$ Pour des couronnes négatives, les ions les plus importants sont CO_3^- ; à 50% d'humidité relative environ 10% d'ions sont sous forme hydratée $(H_2O)_nCO_3^{[11]}$.

On a nombreuse d'autre type d'ion peuvent génère par la décharge couronne comme CO^+ , CO_2^+ , H_3O^+ , O_3^+ .

Sur la base de la géométrie d'électrodes, différentes configurations de la décharge couronne existes. Aiguille-plan (ou pointe-plan) ^[12], Dual électrode-plan, Phil plan. Des configurations multi-électrodes sont également utilisées dans l'industrie, par exemple, un ensemble d'aiguilles ou des fils pourraient être placés à proximité du plan de masse dans les applications impliquant le passage du flux d'air à travers le volume de la décharge couronne Figure (I-5)^[13].



Figure I 5 Aspect lumineux de la décharge couronne dans une configuration multi-pointes

I.4.4 Application de la décharge couronne

La décharge couronne a plusieurs domaines d'utilisation dans l'industrie, la vie quotidienne même dans la médecine .Certaines de c'est applications ont été découvertes et commercialisé depuis plus d'un siècle .la première grande applications commerciale réussie de la précipitations électrostatique a été accomplie en 1907 , Depuis ce temps de nombreux chercheurs ont consacré leurs attentions

Chapitre I : Etude Théorique De La Décharge Couronne Dans Le Système Dual Electrodes-Plan à la charge des particules et des préceptitateur électrostatiques utilisant différentes géométries ^[1].

En l'utilisé aussi L'effet Couronne dans les technique de la séparation électrostatique cette technique de la séparation électrostatique des métaux et des matériaux isolants contenus dans un mélange granulaire est une technique de plus en plus utilisée dans l'industrie du recyclage des déchets figure (I-6).

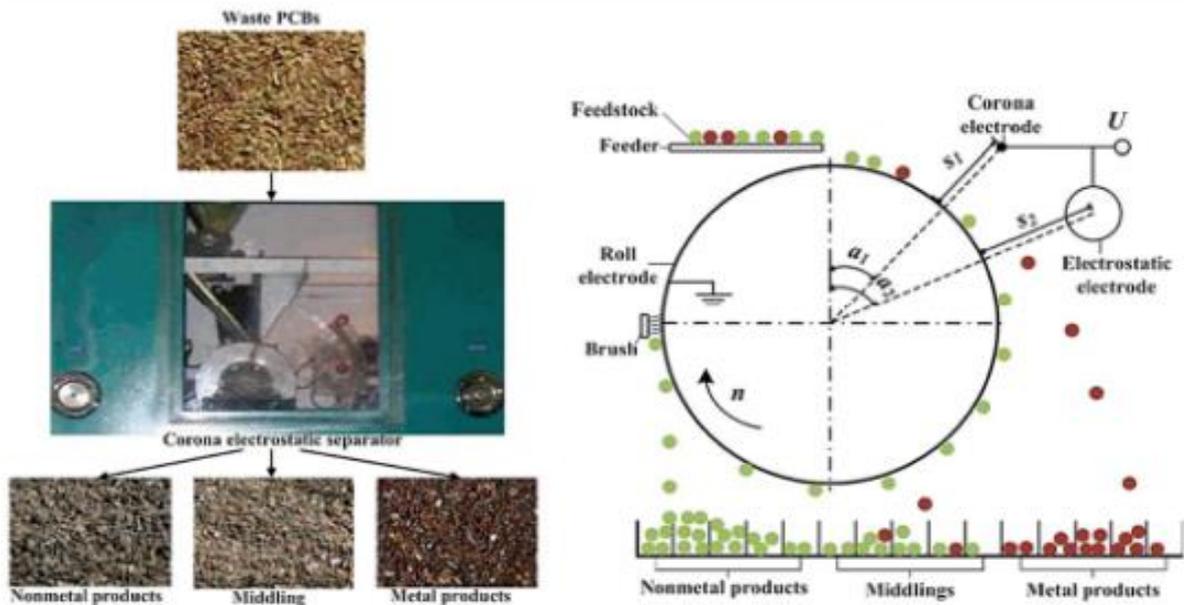


Figure I 6 principe de fonctionnement d'un filtre électrostatique, (a) configuration cylindrique, (b) structure industrielle a deux étages [6]

Parmi les domaines d'utilisation de la décharge couronne, c'est le traitement de surfaces qui est parmi les domaines d'utilisation du plasma froid produit par la décharge couronne, Le premier secteur à les avoir adoptés couramment est la micro-électronique pour la fabrication des circuits intégrés et des circuits imprimés ; En raison de leurs caractéristiques et de leurs qualités intrinsèque^[14]Figure (I-7).

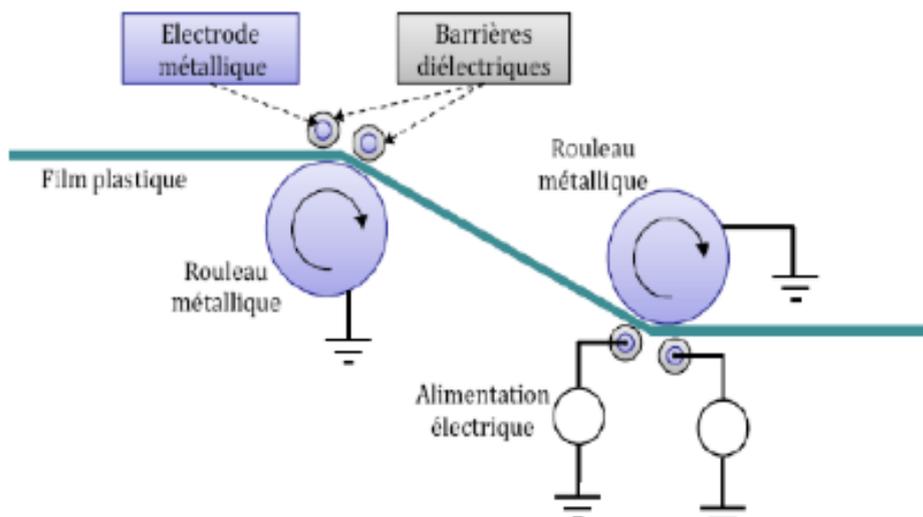


Figure I 7 Utilisation d'une DBD dans le traitement surfacique de plastiques

Les gazes sont traités par les décharges couronne à travers des réacteurs, se traitement fait par des réacteurs plasma froid hors équilibre généré par des décharge couronne Il nous permet de traiter des gaz à pression atmosphérique, Le traitement consiste soit à détruire les espèces vénéneuses, où en les convertissant en types moins nocifs. Les espèces toxiques traitées peuvent être des oxydes d'azote et de soufre ou des composés organiques volatiles. Dans certains cas, le réacteur corona peut également servir de précipitation électrostatique et piéger les poussières ou les particules lourdes^[15]Figure (I-8).

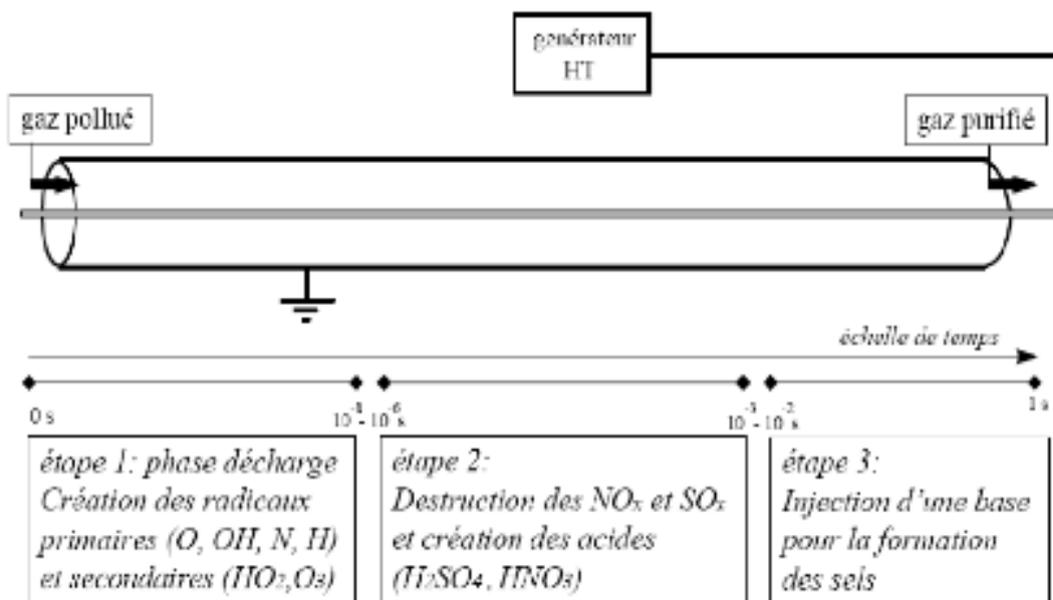


Figure I 8 Les principales étapes de la destruction des oxydes toxiques par décharge couronne

I.5 Analyse numérique du champ électrique génère par différentes configuration d'électrode

Pour tous les phénomènes naturel, qu'il soit mécanique, chimique, biologique, ou électrique, peut être décrit à l'aide des lois physique qu'ils sont représenté soit sous forme des équations différentielles algébriques ou l'intégrales qui contient des informations réel sur le comportement du phénomène. Améliorer le système d'électrodes La génération de décharge corona doit être basée sur des modèles de représentation et de simulation. Un modèle précis et fiable peut prédire l'impact des choix Les conditions de fonctionnement pour les performances de ces systèmes d'électrodes. Par conséquent, le calcul numérique du champ électrique généré par différentes configurations d'électrodes joue un rôle essentiel dans le fonctionnement normal de ces arrangements, sa recherche est donc très importante.

I.6 La décharge couronne a plusieurs utilisation tel que

I.6.1 Neutralisation

La surface de l'avion se charge par frottement avec l'air. Les charges créées par effet couronne produites par des flèches disposées sur les ailes de l'avion éliminent par neutralisation les charges surfaciques^[15].

I.6.2 Paratonnerre

L'effet couronne augmente la conductivité de l'air autour de la pointe ; le canal de la foudre qui opte pour le chemin le moins résistant est capté par le paratonnerre^[15] Figure (I-9).

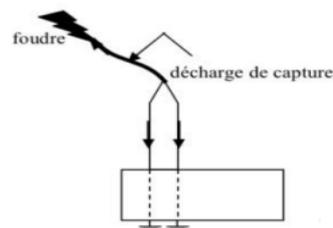


Figure I 9 Parafoudre

I.6.3 Filtre électrostatique

Le fil central produit par effet couronne des charges électriques négatives. Les grains de poussière qui se chargent négativement sont attirés et captés par le cylindre qui les empêche de ressortir. Le cylindre joue le rôle d'un filtre de poussières, lequel une fois saturé sera remplacé par un nouveau filtre^[15] Figure :(I-10).

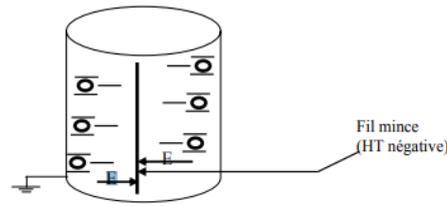


Figure I 10 préceptateur électrostatique(EPS)

I.6.4 Séparateur électrostatique

Des charges électriques sont créées par ionisation de l'air grâce à la décharge couronne générée par l'électrode à pointes, appelée électrode couronne. Les granules déposés sur le cylindre tournant par le vibro-transporteur acquièrent tous une charge électrique de même signe que le potentiel de la haute tension continue, et se comportent différemment suivant qu'ils sont électriquement conducteurs ou isolants Figure (I-11).

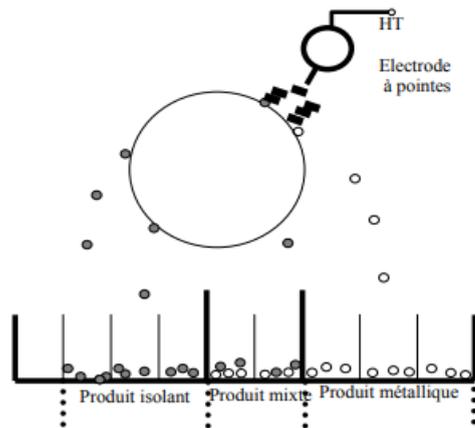


Figure I 11 séparateur électrostatique

I.7 Caractérisation de la configuration d'électrode couronne

Les ions produits suite à des mécanismes élémentaires de la décharge couronne servent à charger les particules isolantes, les poudres ou les matériaux fibreux dans divers procédés électrostatiques, tel que la séparation électrostatique et la fabrication des médias de filtration^[16]. En effet ces domaines d'applications ont souligné l'importance d'établir un lien entre l'amplitude de courant électrique produit par la décharge couronne dans différentes configurations d'électrode et les

valeurs de charges ioniques acquises par les matériaux isolants dans les processus de chargement électrostatiques, en vue d'établir d'abord une caractérisation expérimentale des différentes configurations d'électrodes pour leurs utilisations dans les procédés industriels^[14].

I.8 Conclusion

Ce premier chapitre nous a permis de rappeler la signification de la décharge électrique et ses différents régimes de décharge. Ainsi, la signification de la décharge couronne et ses types de décharge (positive ou négative).

Par la suite, on a décrit les mécanismes de la décharge corona et on a trouvé qu'elle a deux mécanismes de décharge : le mécanisme de Townsend ou le mécanisme du canal (streamer).

On a parlé aussi de la partie physique de la décharge couronne ainsi que l'application de cette décharge soit dans le domaine chimique biologique ou électrique.

Chapitre II

Description du model expérimental

II.1 Introduction

Les travaux en été réalisé Dans le laboratoire de l'université Belhadj Bouchaib Ain T'émouchent, en la mené une expérience dans la décharge couronne dans le système duale électrodes plan (file-plan) qui le trouve dans l'industrie sous le nom les précipitateur électrostatique ou filtre électrostatique, dans ce chapitre nous avons décrire les matériels utilisé comme générateur de haut tension, plan cylindre les électrodes, la fille, plaque, et les appareille de mesure.

II.2 Dispositif expérimental

La décharge couronne a été assurée en utilisant une électrode de type duale, composé d'un fil mince conducteur, d'un diamètre de 0,4mm, attaché à un cylindre métallique (aluminium), d'un diamètre qu'on a varié a chaque foi ($D=2.5\text{cm}$, $D=3\text{cm}$ et $D=3.8\text{cm}$), comme indiqué dans la Fig. 1. Le fil ionisant et le cylindre sont alimentés avec la même source d'alimentation réversible de haute tension continue (modèle SL300, SPELLMAN, Hauppauge, NY). Les deux éléments sont parallèles et le plan défini par leur axe est perpendiculaire à l'électrode reliée à la terre.

Les expériences ont été réalisées, avec changement de la distance fil-cylindre ($a=1\text{cm}$, $a=2\text{cm}$ et $a=3\text{cm}$) et aussi le changement de la distance fil-plan ($h=1\text{cm}$, $h=2\text{cm}$ et $h=3\text{cm}$).

II.2.1 Cellule d'essai

Dans ce travail, nous avons utilisé plusieurs types des particules de matériaux afin d'enrichir les résultats obtenus.

II.2.1.1 Cylindre

On a utilisé dans notre expérience un cylindre métallique (aluminium) d'une rongeure constant et un diamètre variable (3 cylindre chaque'un a un diamètre différent).

- Un cylindre de 2.5cm
- Un cylindre de 3cm
- Un cylindre de 3.8cm

Dans les électrodes de type « dual », le cylindre électrostatique joue le rôle d'un support mécanique pour le fil ionisant, ainsi, il possède une influence significative sur la tension seuil et par conséquent sur le développement de la décharge couronne^[17].

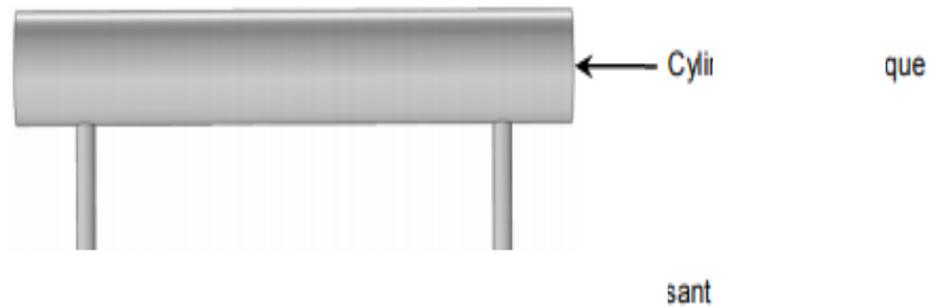


Figure II 1 Electrode couronne de type dual.

II.2.1.2 Un file mince

Nous utilisons des fils de diamètre 0,4mm pour passer la haute tension.



Figure II 2 Une bobine de fil

II.2.1.3 Plaque métallique

Une plaque en métal comme montrer sur la figure (II-5)



Figure II 3 plaque métallique mise a la terre

II.2.2 Les matériaux utilisés :

Dans le cadre de ce projet, un groupe des appareils du laboratoire de l'université mis à notre disposition, des appareils de mesure, d'alimentation, un encadreur a accompagné l'équipe de travaille pour une meilleur utilisation et manipulation de ces appareils dans les conditions de sécurité et la protection de ces appareils.

II.2.1 Source de haute tension

Une source de haute tension continue bipolaire, Glassman High Voltage DC séries LT, ce modèle génère un courant variable entre 0 et 30 mA et de tension variable entre 0 et 80 kV et supporte le court-circuit en cas de décharge du courant (tension de claquage) dans l'expérience^[18]



Figure II 4 Source de haute tension modèle Glassman, série LT[18]

II.2.2.2 Multimètre Digitale

Un multimètre est un outil de test utilisé pour mesurer deux ou plusieurs valeurs électriques, principalement la tension (volts), le courant (ampères) et la résistance (ohms). Il s'agit d'un outil de diagnostic standard pour les techniciens dans le domaine électrique et électronique.

Peck Teck digitale multimètre 4000, 3/4-digit, nous a permet de tester et mesurer le courant et la tension à plusieurs échelle.



Figure II 5 Multimètre peak Tech digitale multimètre 4000, $\frac{3}{4}$ -digit

II.3 Mode opératoire

La mesure expérimentale réalisé dans notre laboratoire, consiste a mesuré le courant le courant de décharge en fonction de la tension appliqué en polarité positive et négative en modifiant plusieurs paramètre.

Dans une première série d'expérience, caractéristique courant-tension on été comparé le courant de décharge mesuré avec une distance fil-cylindre variable ($a=1\text{cm}$, $a=2\text{cm}$ et $a=3\text{cm}$), avec les deux polarités de haute tension d'alimentation, le courant a été mesuré à l'aide d'un multimètre (ampèremètre) digitale, la haute tension à été lu sur le panneau avant de l'alimentation.

Pour la deuxième série d'expérience, caractéristique courant-tension on été comparé le courant de décharge mesuré avec une distance fil-plan variable ($h=1\text{cm}$, $=2\text{cm}$ et $h=3\text{cm}$), avec les deux polarités de haute tension de l'alimentation.

Dans une troisième série d'expérience, caractéristique courant-tension on été comparé le courant de décharge mesuré avec un diamètre de cylindre variable

($D=2.5\text{cm}$, $D=3\text{cm}$ et $D=3.8\text{cm}$), avec les deux polarités de haute tension d'alimentation.

II.4 Conclusion

La phase expérimentale est une suite d'observation et de différente investigation.

Dans ce chapitre nous présentons le dispositif utilisé dans cette partie expérimentale soit les cellules d'essai (cylindre, fil conducteur, plaque métallique) ou appareille de mesure (multimètre digitale, source de haut tension) et nous avons décrivez les différentes étapes que nous l'avons passé avant d'obtenir les résultats.

Chapitre III

Résultats et Discussions

III-1 INTRODUCTION

Dans ce chapitre, nous présentons différents résultats expérimentaux obtenus avec la configuration à deux électrodes-plan

nous avons caractérisé le phénomène de la décharge couronne, en mesurant les courants de la décharge (I) en fonction de la tension de source (V) appliquée en choisissant un seul paramètre géométrique à varier et en gardant les autres fixes. Les paramètres sont : le diamètre du cylindre (D), distance entre le fil et le cylindre (h), la distance inter électrode (a) (électrode duale et le plan de mesure) et la nature de la tension appliquée $V+$, $V-$. Nous avons étudié la distribution de la densité de courant et l'influence des distances entre le fil et le cylindre et la nature de la tension appliquée pour trois cylindres de diamètres différents.

III-2 Caractéristiques courant – tension (I-V)

Les caractéristiques courant-tension (I-V) relatives à différentes configurations d'électrodes couronne dépendent de plusieurs paramètres : la composition, la température, et la pression du gaz, la géométrie du système d'électrodes, la polarité de la tension d'alimentation, et plusieurs d'autres variables liées entre elles^[20]. Les principes incluent d'appliquer la tension en augmentant progressivement la tension et en mesurant la valeur du courant de décharge correspondant au multimètre.

III-3 L'influence des paramètres physiques sur la décharge couronne

Les résultats obtenus à partir de nos expériences qui nous ont été fournis au laboratoire de notre université, nous avons étudié les caractéristiques courant-

tension en fonction des paramètres suivants : la nature de la tension appliquée V +, V -, diamètre du cylindre, distance fil-plan, distance fil-cylindre.

Les différents essais effectués portent sur la mesure des paramètres suivants :

- La tension appliquée aux électrodes active (fils) V
- Le courant I collecté par la surface du cylindre.

III-3-1 Influence de la distance inter électrode (fil-cylindre) sur la décharge couronne

Les résultats des études expérimentales sur l'influence de la distance fil-cylindre sur la décharge couronne de deux polarités sont présentés sur les figures (III-1)(III-2)(III-3) pour le diamètre du cylindre ($D=2.5\text{cm}$, $D=3\text{cm}$ et $D=3.8\text{cm}$) et la distance fil-plaque $h=1\text{cm}$, (III-4)(III-5)(III-6) pour le diamètre du cylindre($D=2.5\text{cm}$, $D=3\text{cm}$ et $D=3.8\text{cm}$) et la distance fil-plaque $h=2\text{cm}$, (III-7)(III-8)(III-9) pour le diamètre du cylindre ($D=2.5\text{cm}$, $D=3\text{cm}$ et $D=3.8\text{cm}$) et la distance fil-plaque $h=3\text{cm}$.

Au début le courant augmente d'une façon graduel avec la tension jusqu'au claquage le courant continu avec une fonction non linéaire avec la tension.

On a remarqué aussi qu'au moment on étain une tension de seuil le courant de décharge éclate ver une valeur maximale et le courant de décharge dans le ca ou la distance fil-cylindre $a=3\text{cm}$ est supérieure au décharge dans le ca ou la distance fil-cylindre $a=2\text{cm}$ et $a=1\text{cm}$ quelque soit la tension appliqué négative ou positive.

Pour : $D=2.5\text{cm}$, $h=1\text{cm}$

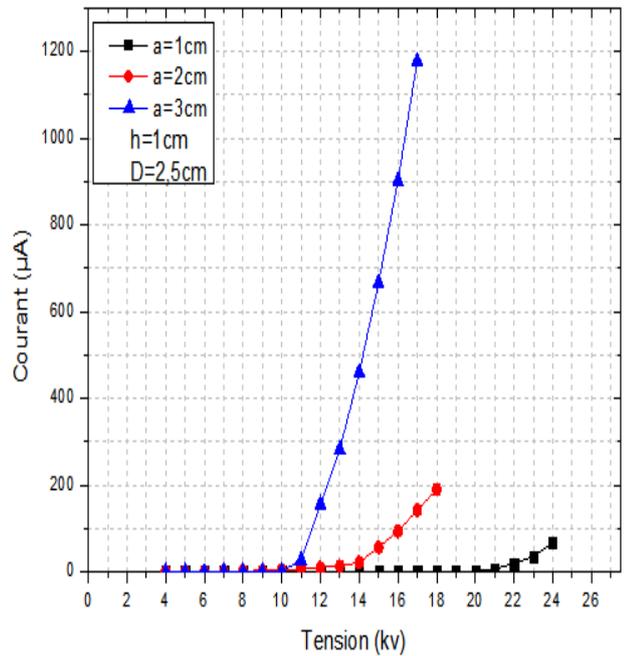
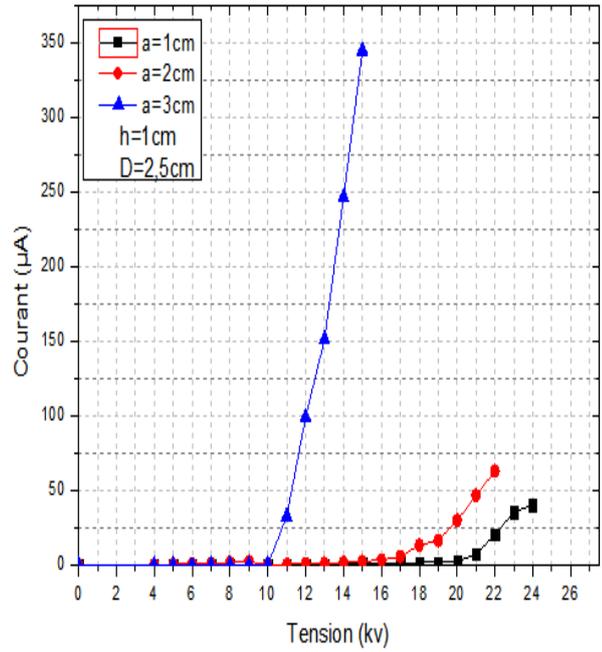


Figure III 1 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative

Pour :

$D=3\text{cm}$, $h=1\text{cm}$

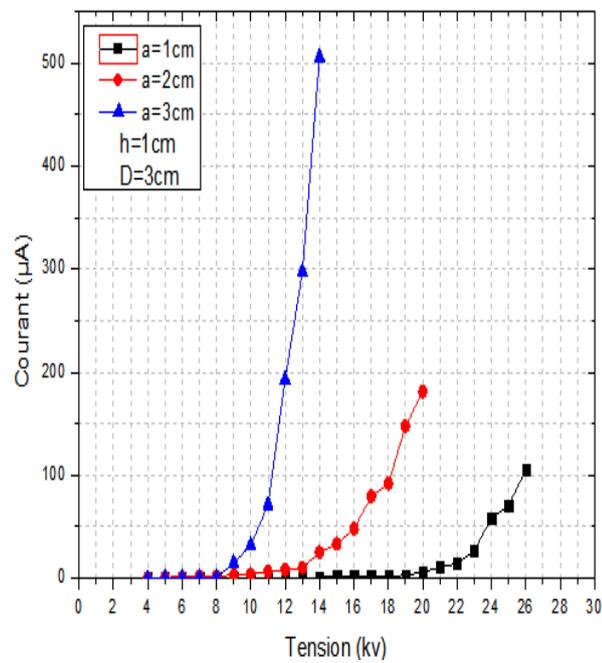
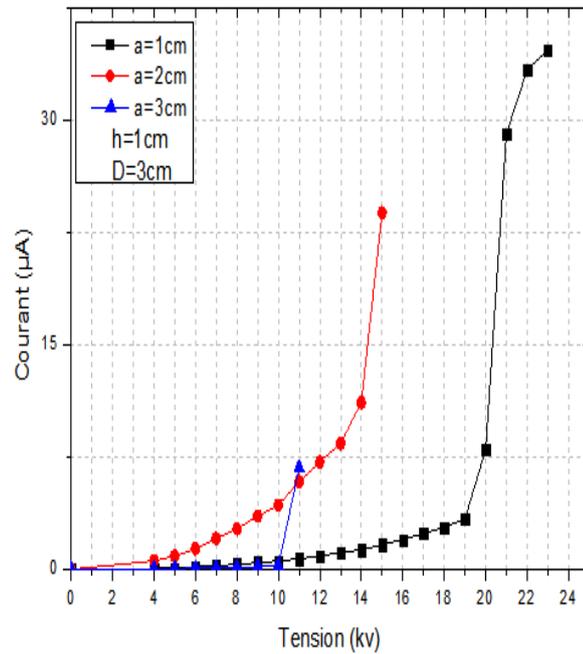


Figure III 2 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$D=3.8\text{cm}$, $h=1\text{cm}$

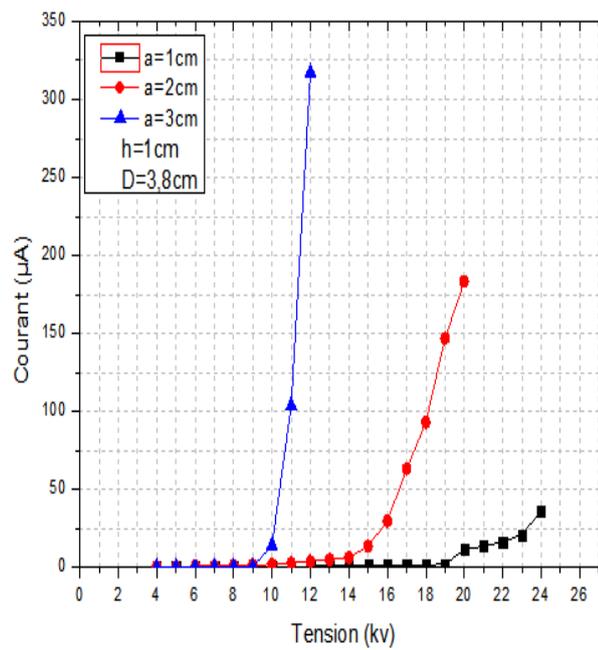
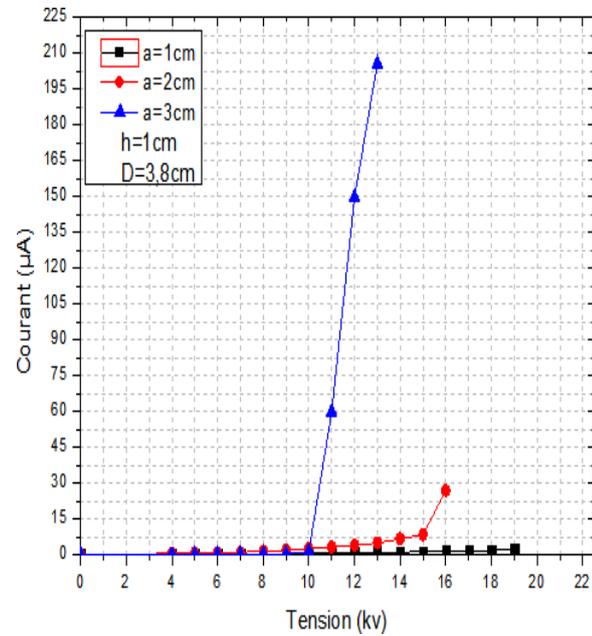


Figure III 3 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$D=2.5\text{cm}$, $h=2\text{cm}$

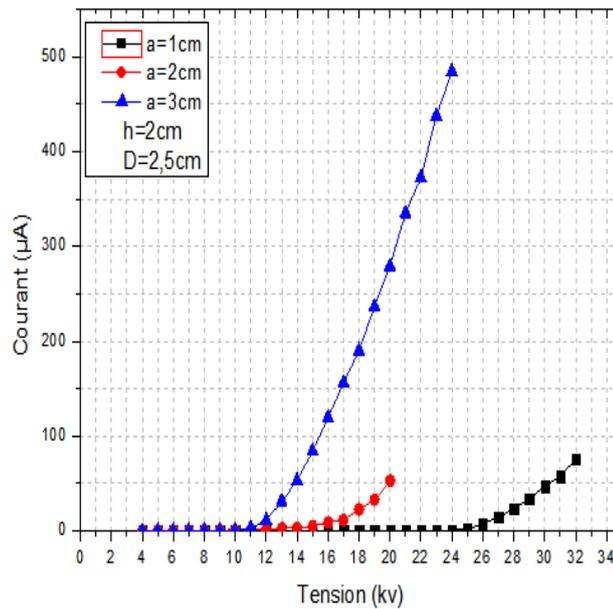
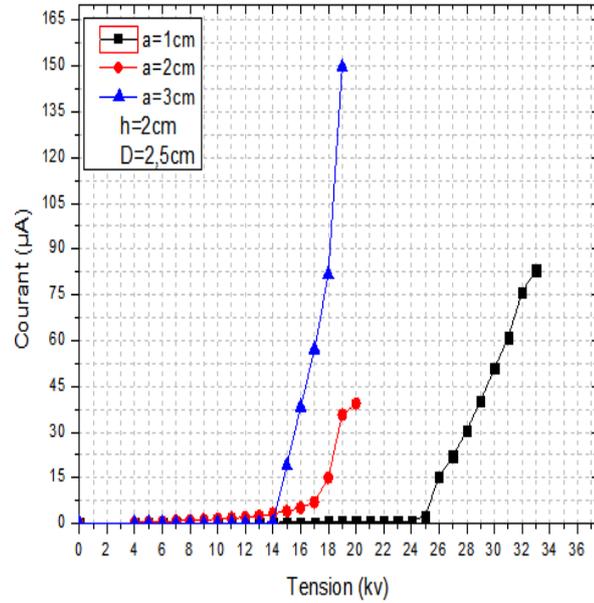


Figure III 4 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$D=3\text{cm}$, $h=2\text{cm}$

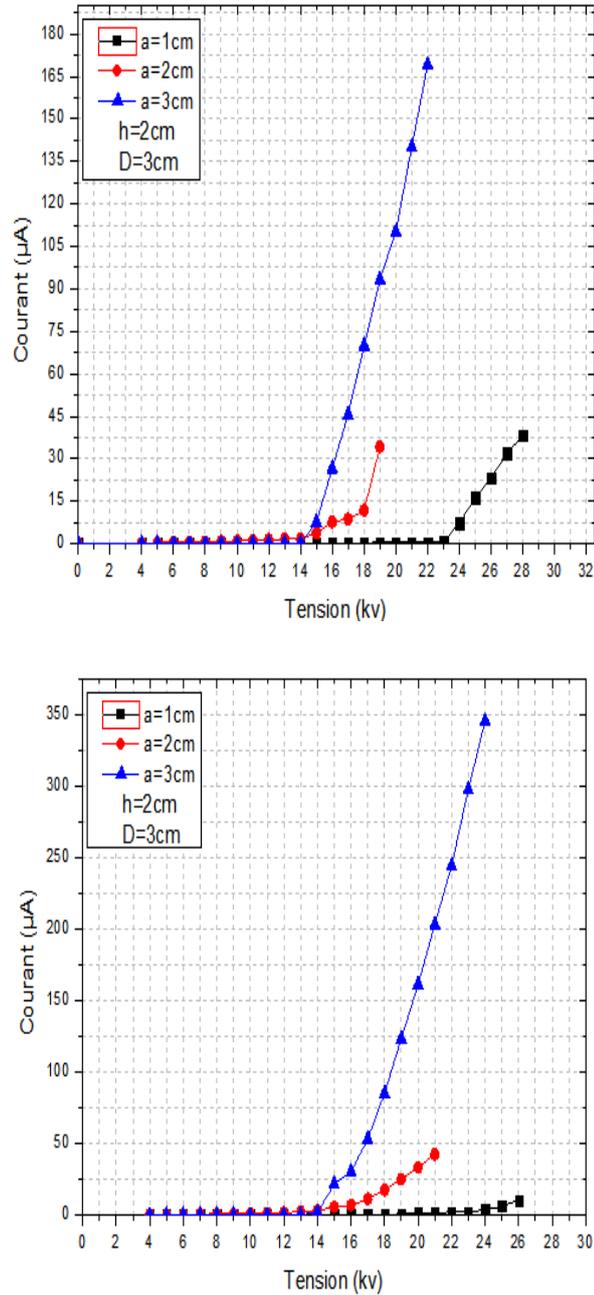


Figure III 5 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$D=3.8\text{cm}$, $h=2\text{cm}$

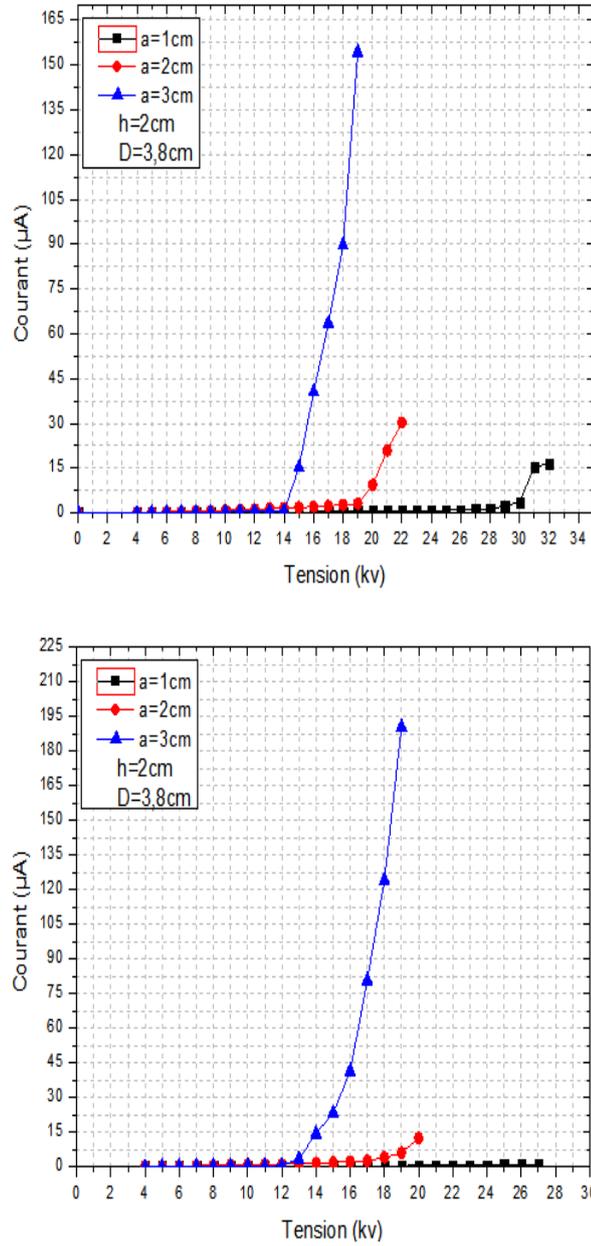


Figure III 6 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$D=2.5\text{cm}$, $h=3\text{cm}$

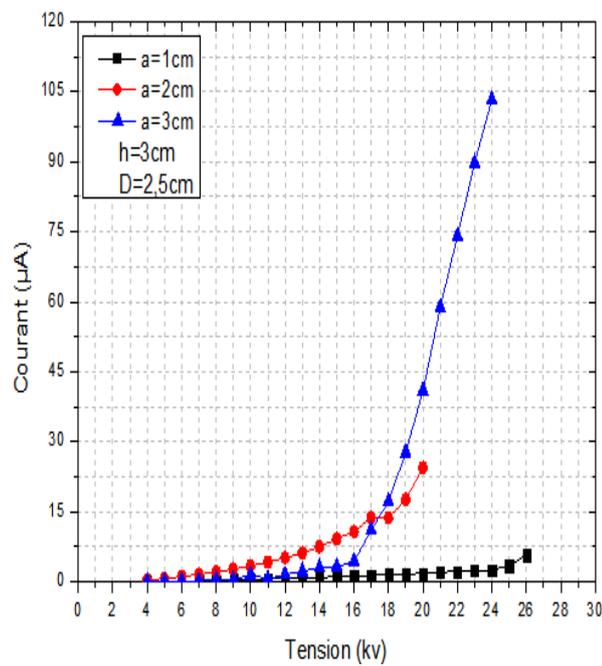
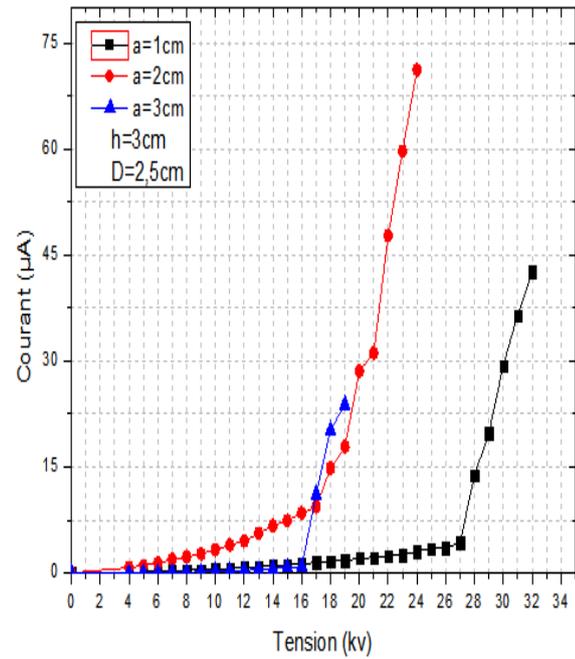


Figure III 7 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et positive.

Pour :

$D=3\text{cm}$, $h=3\text{cm}$

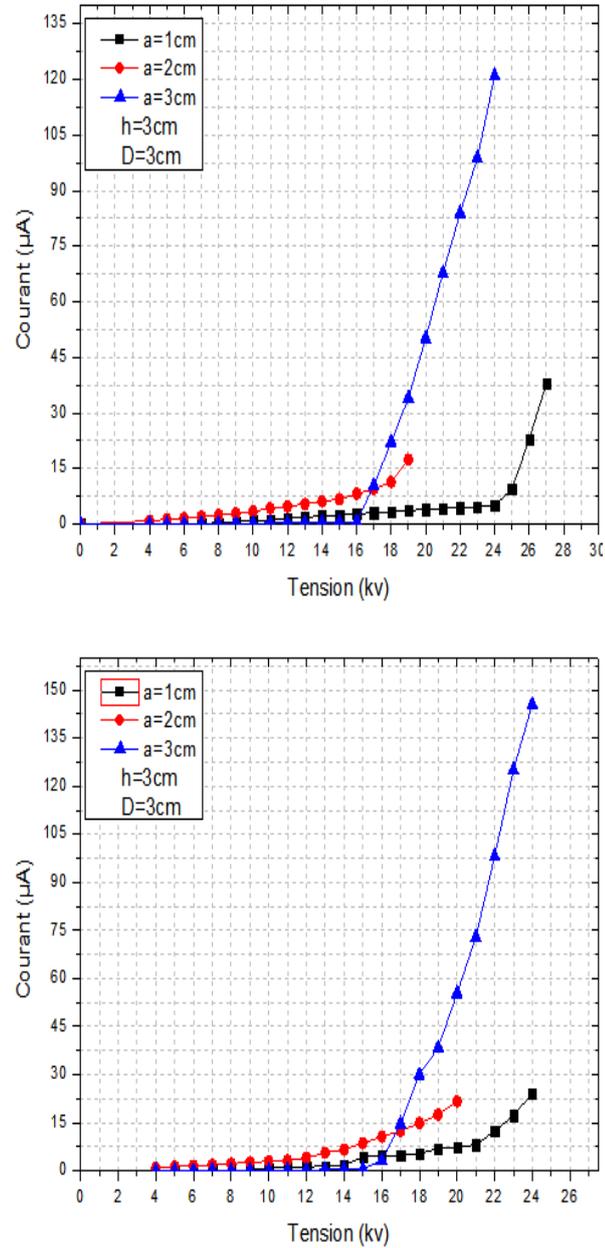


Figure III 8 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$D=3.8\text{cm}$, $h=3\text{cm}$

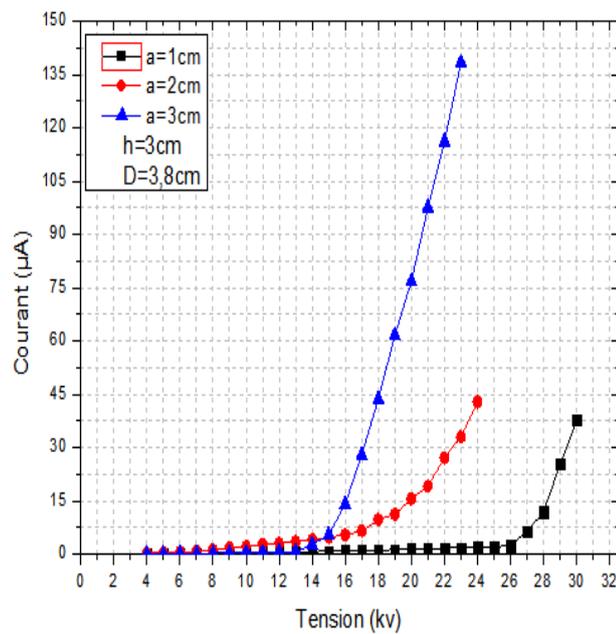
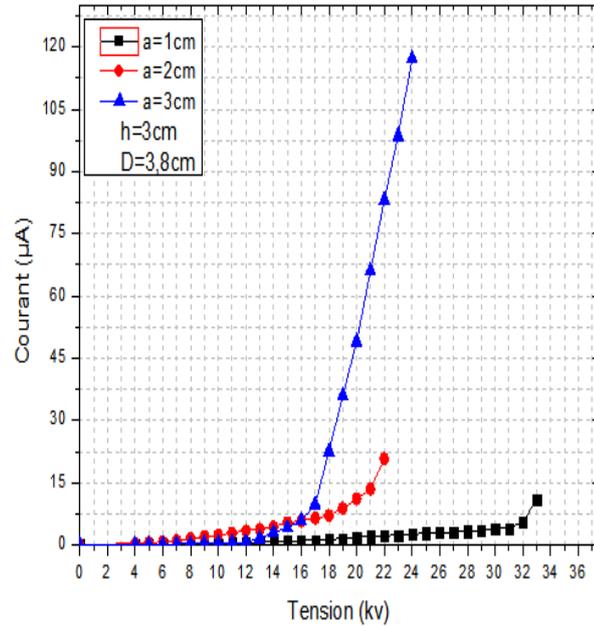


Figure III 9 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-cylindre une tension positive et négative.

III-3-2 Influence de l'espace fil-plan sur la décharge couronne

D'après les résultats sur l'influence de l'espace fil-plan sur la décharge couronne de deux polarités sont présentés sur les figures (III-10)(III-11)(III-12) pour le diamètre du cylindre ($D=2.5\text{cm}$, $D=3\text{cm}$ et $D=3.8\text{cm}$) et la distance fil-cylindre $a=1\text{cm}$, (III-13)(III-14)(III-15) pour le diamètre du cylindre ($D=2.5\text{cm}$, $D=3\text{cm}$ et $D=3.8\text{cm}$) et la distance fil-cylindre $a=2\text{cm}$, (III-16)(III-17)(III-18) pour le diamètre du cylindre ($D=2.5\text{cm}$, $D=3\text{cm}$ et $D=3.8\text{cm}$) et la distance fil-cylindre $a=3\text{cm}$.

On a remarqué qu'au moment on étain une tension de seuil le courant de décharge éclate ver une valeur maximale et le courant de décharge dans le ca ou la distance fil-plan $h=1\text{cm}$ est supérieure au courant de décharge dans le ca ou la distance fil-plaque $h=2\text{cm}$ et $h=3\text{cm}$ quelque soit la tension appliqué négative ou positive.

La tension de seuil ou la distance fil-plan $h=1\text{cm}$ est plus petit par rapport a la tension de seuil ou la distance fil-plan $h=2\text{cm}$ et $h=3\text{cm}$ cela indique que plus la distance fil-plan est plus petit plus la tension de seuil plus petit.

Pour :

$A=1\text{cm}$, $D=2.5\text{cm}$

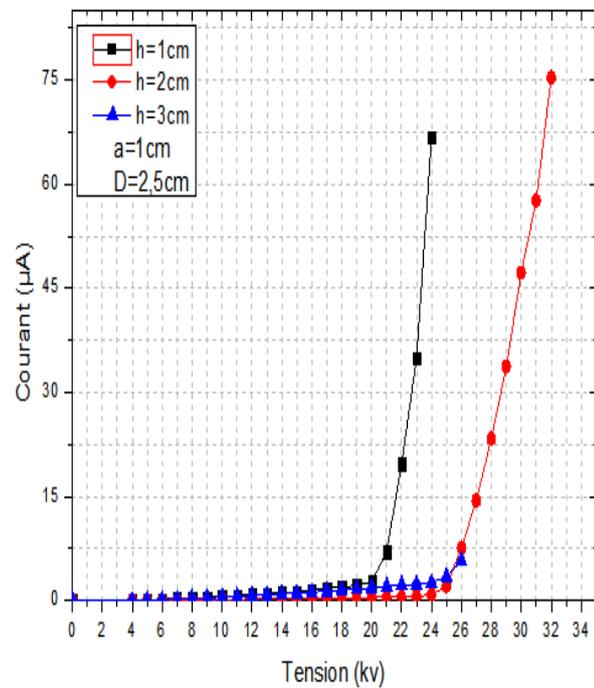
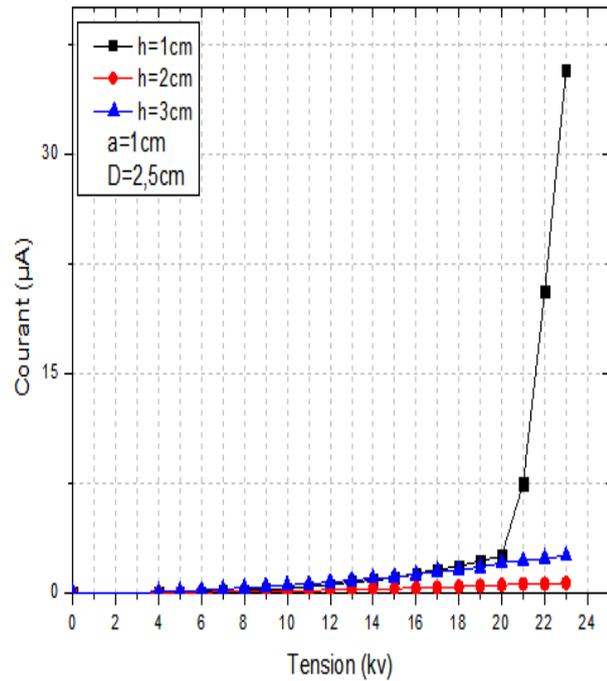


Figure III 10 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension négative et positive.

Pour :

$a=1\text{ cm}$, $D=3\text{ cm}$

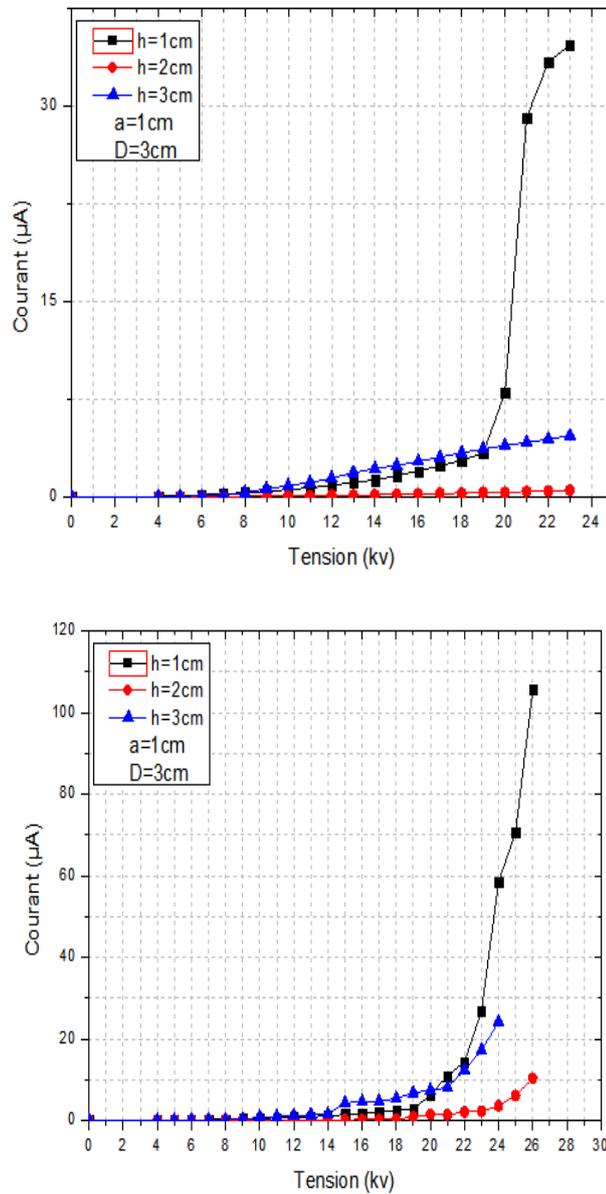


Figure III 11 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative

Pour :

$a=1\text{cm}$, $D=3.8\text{cm}$

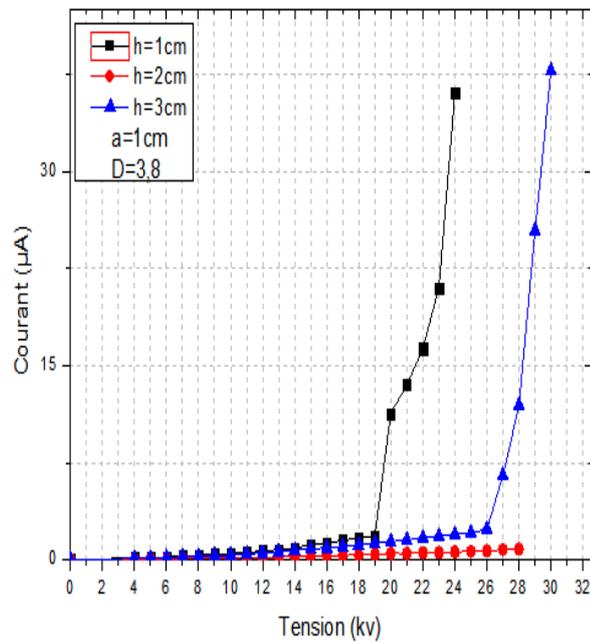
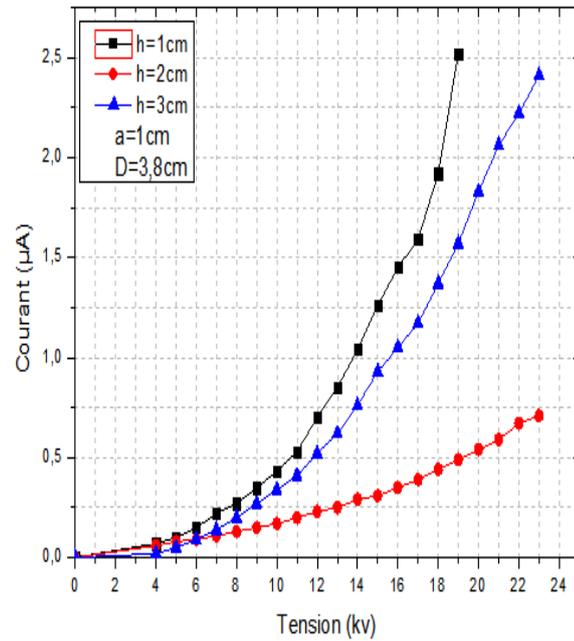


Figure III 12 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.

Pour :

$a=2\text{cm}$, $D=2.5\text{cm}$

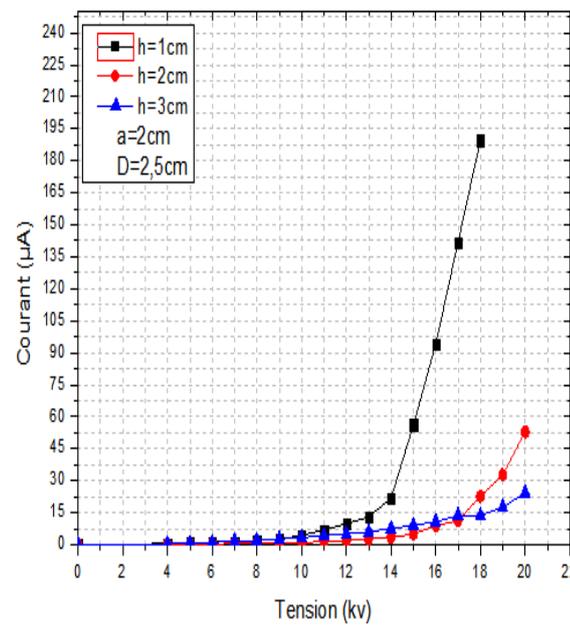
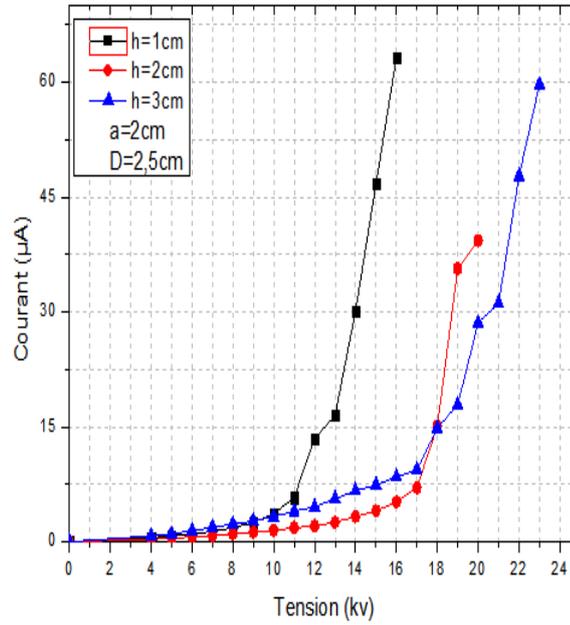


Figure III 13 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.

Pour :

$a=2\text{cm}$, $D=3\text{cm}$

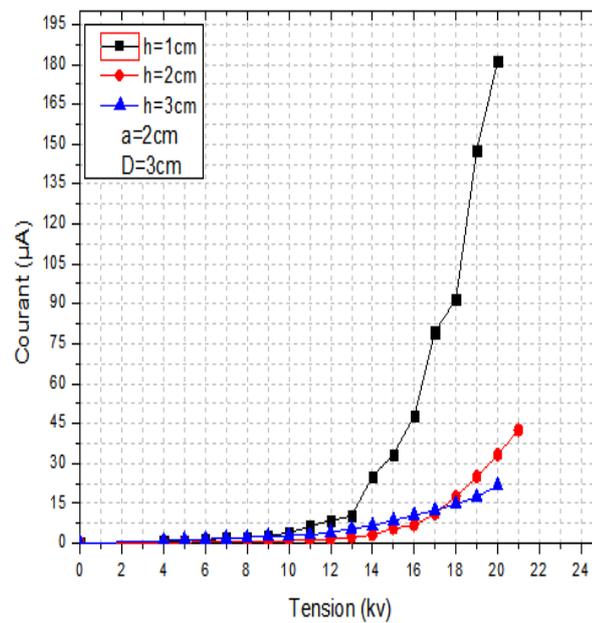
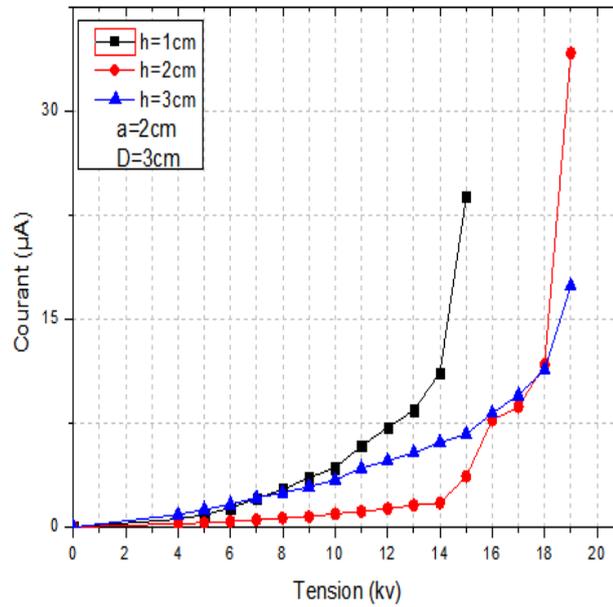


Figure III 14 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.

Pour :

$a=2\text{cm}$, $D=3.8\text{cm}$

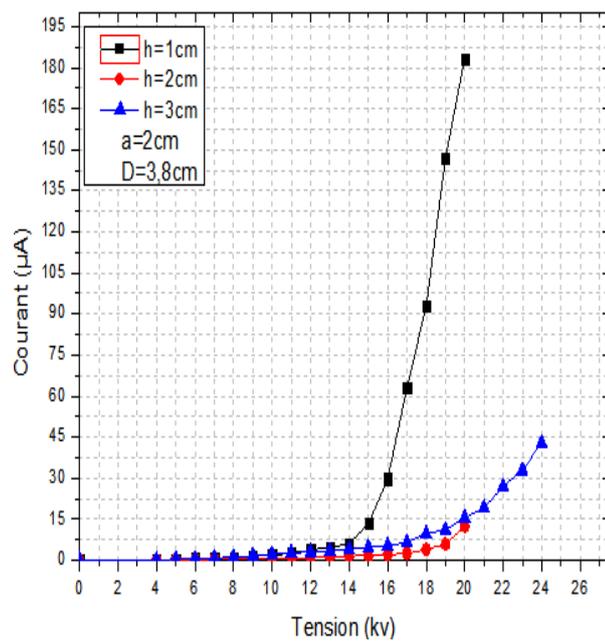
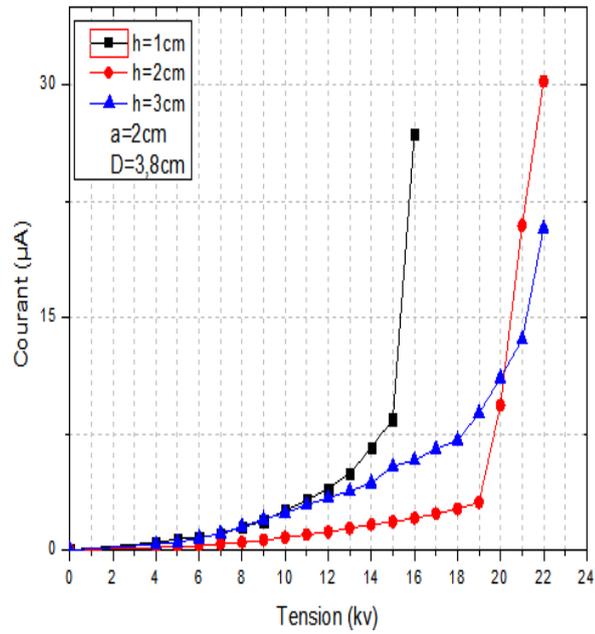


Figure III 15 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.

Pour :

$a=3\text{cm}$, $D=2.5\text{cm}$

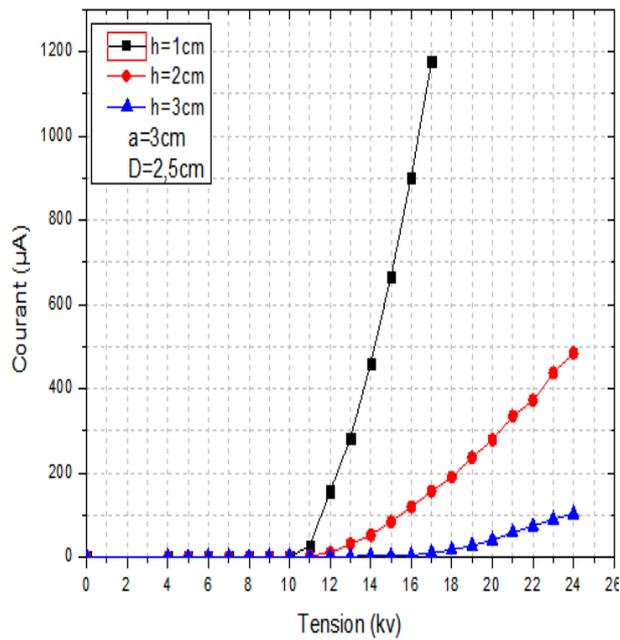
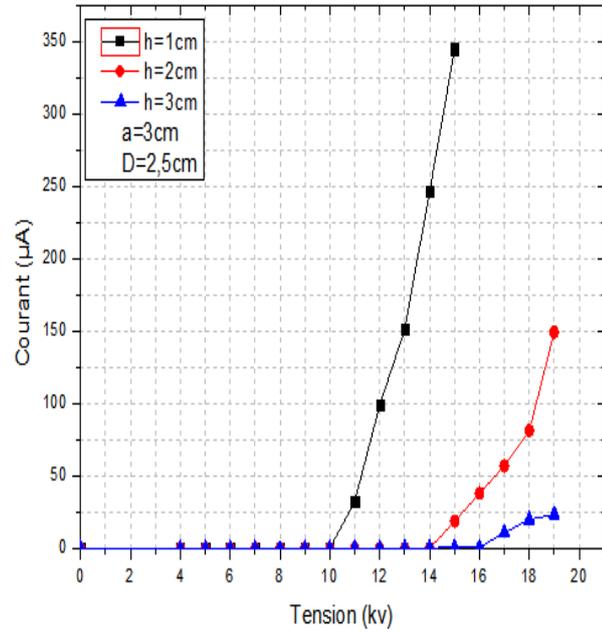


Figure III 16 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.

Pour :

$a=3\text{cm}$, $D=3\text{cm}$

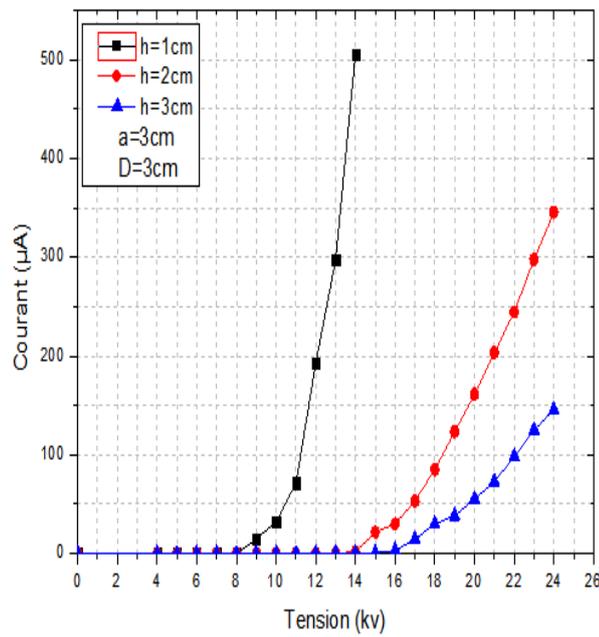
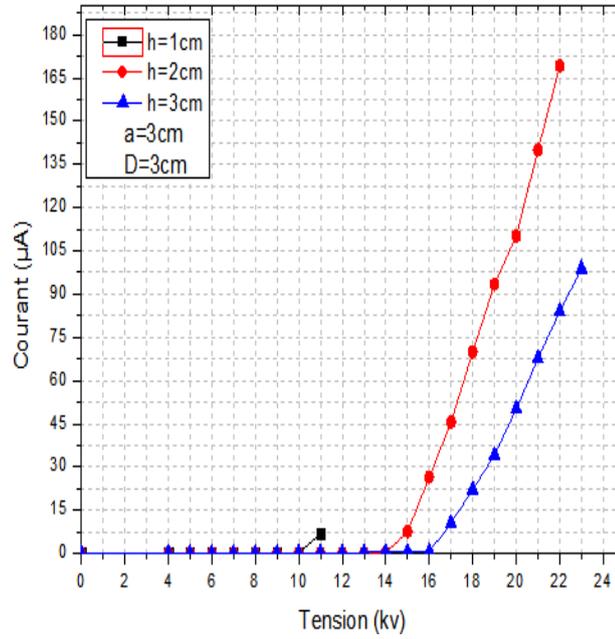


Figure III 17 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.

Pour :

$a=3\text{cm}$, $D=3.8\text{cm}$

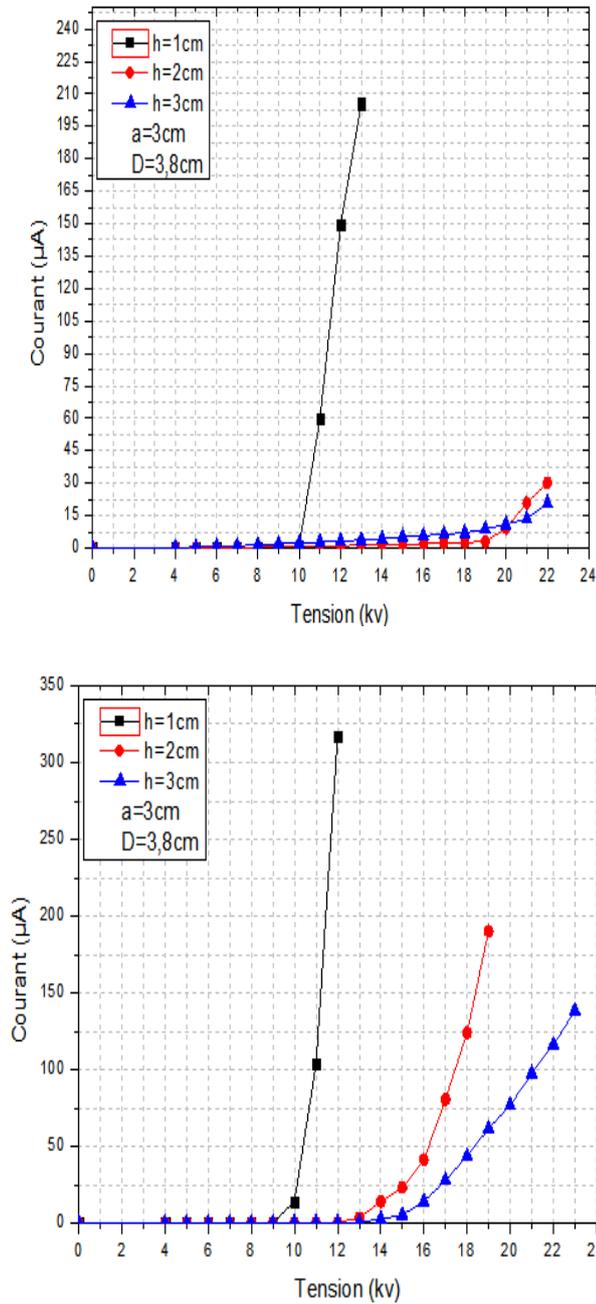


Figure III 18 caractéristique courant-tension en fonction de la distance fil-plan une tension positive et négative.

III-3-3 Influence du diamètre de cylindre sur la décharge couronne

Nous avons constaté que pour un diamètre de cylindre D le claquage se produit rapidement, et le courant est très fort,

D'après les résultats sur l'influence de du diamètre du cylindre sur la décharge couronne de deux polarités sont présentés sur les figures (III-19)(III-20)(III-21) pour la distance fil-cylindre ($a=1\text{cm}$, $a=2\text{cm}$ et $a=3\text{cm}$) et la distance fil-plan $h=1\text{cm}$, (III-22)(III-23)(III-24) pour la distance fil-cylindre ($a=1\text{cm}$, $a=2\text{cm}$ et $a=3\text{cm}$) et la distance fil-plan $h=1\text{cm}$, (III-25)(III-26)(III-27) pour la distance fil-cylindre ($a=1\text{cm}$, $a=2\text{cm}$ et $a=3\text{cm}$) et la distance fil-plan $h=3\text{cm}$

On remarque que le courant de décharge augmente progressivement quelque soit le diamètre du cylindre.

Il apparait clairement que le diamètre du cylindre est inversement proportionnel à la décharge couronne. Ceci est tout à fait normal, car le champ électrique sur le cylindre est inversement proportionnel au rayon du

cylindre
$$E = \frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot R}$$

Pour :

$a=1\text{ cm}$, $h=1\text{ cm}$

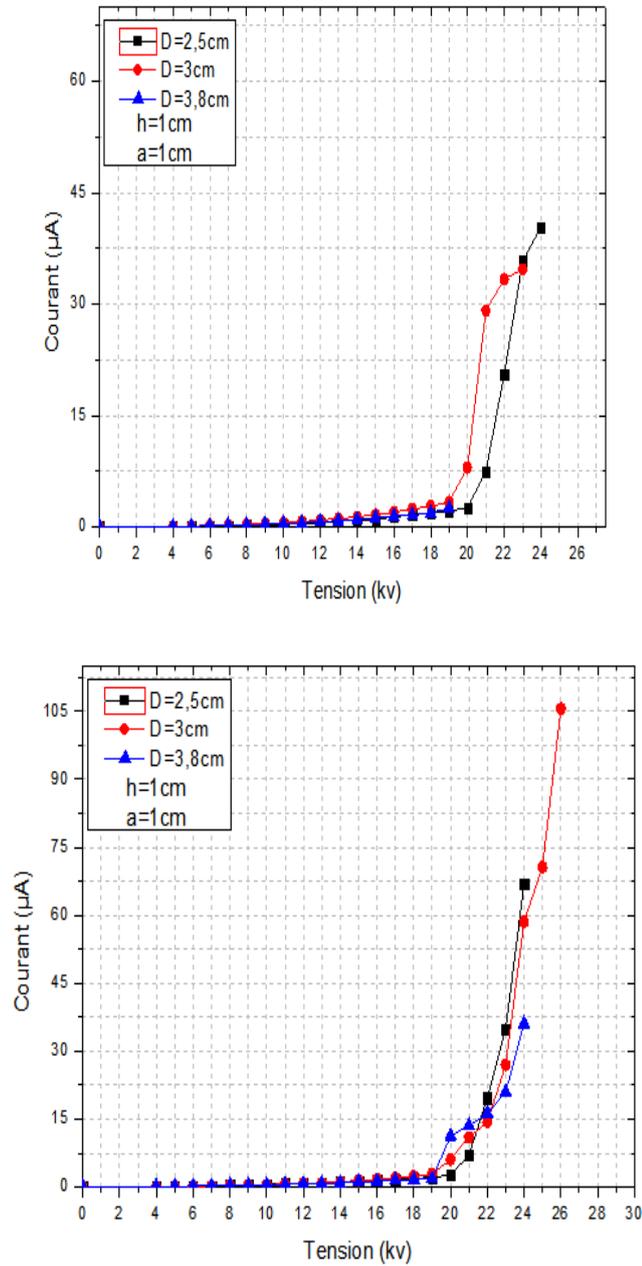


Figure III 19 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$a=1\text{ cm}$, $h=1\text{ cm}$

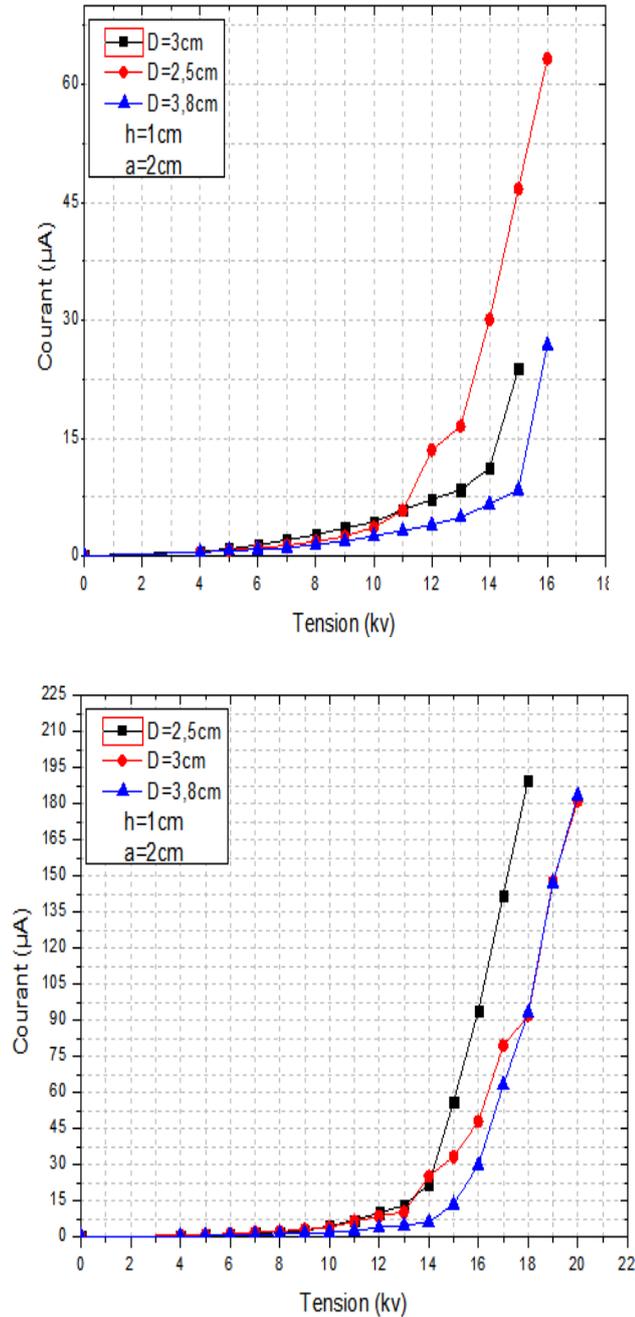


Figure III 20 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$a=3\text{cm}$, $h=1\text{cm}$

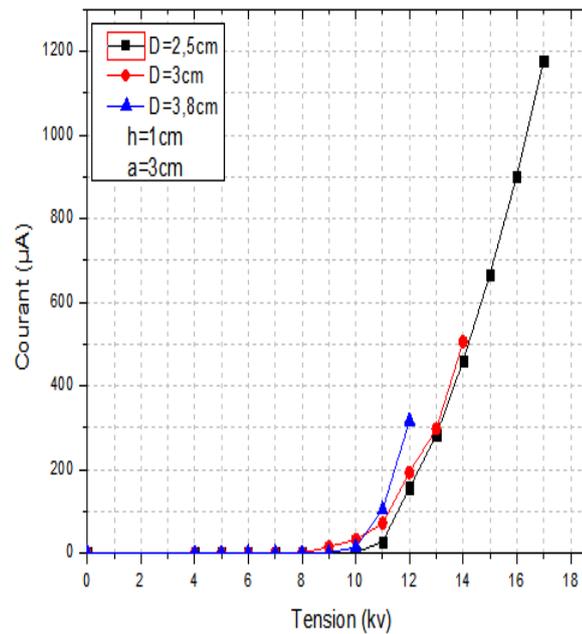
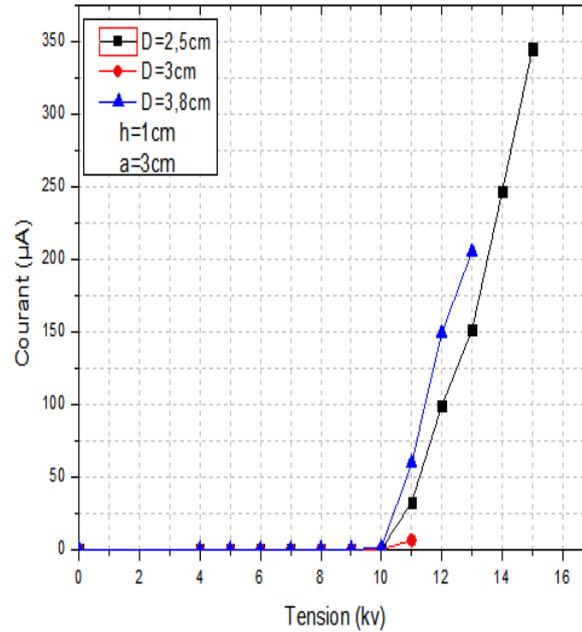


Figure III 21 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$a=1\text{ cm}$, $h=2\text{ cm}$

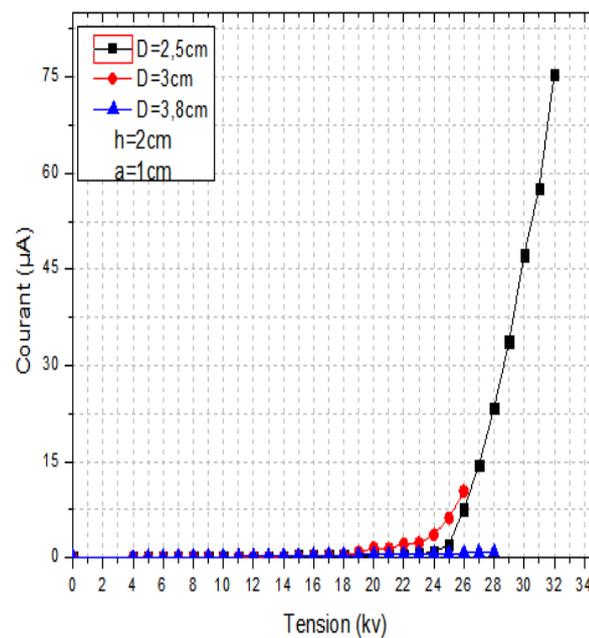
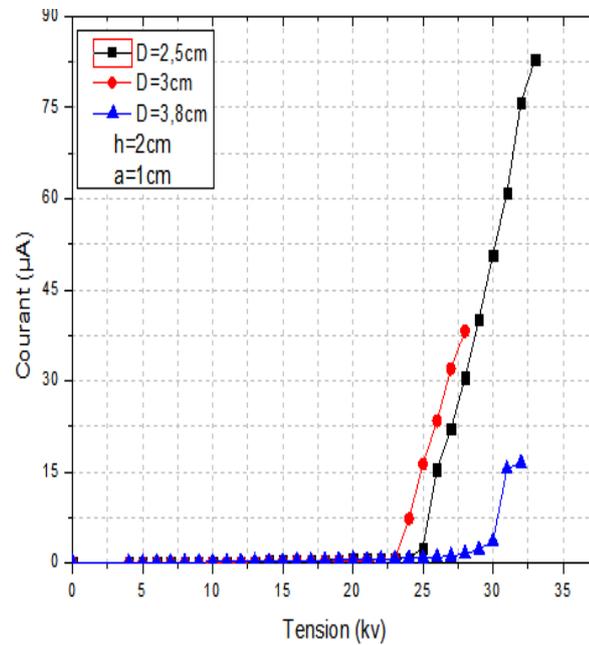


Figure III 22 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$a=2\text{cm}$, $h=2\text{cm}$

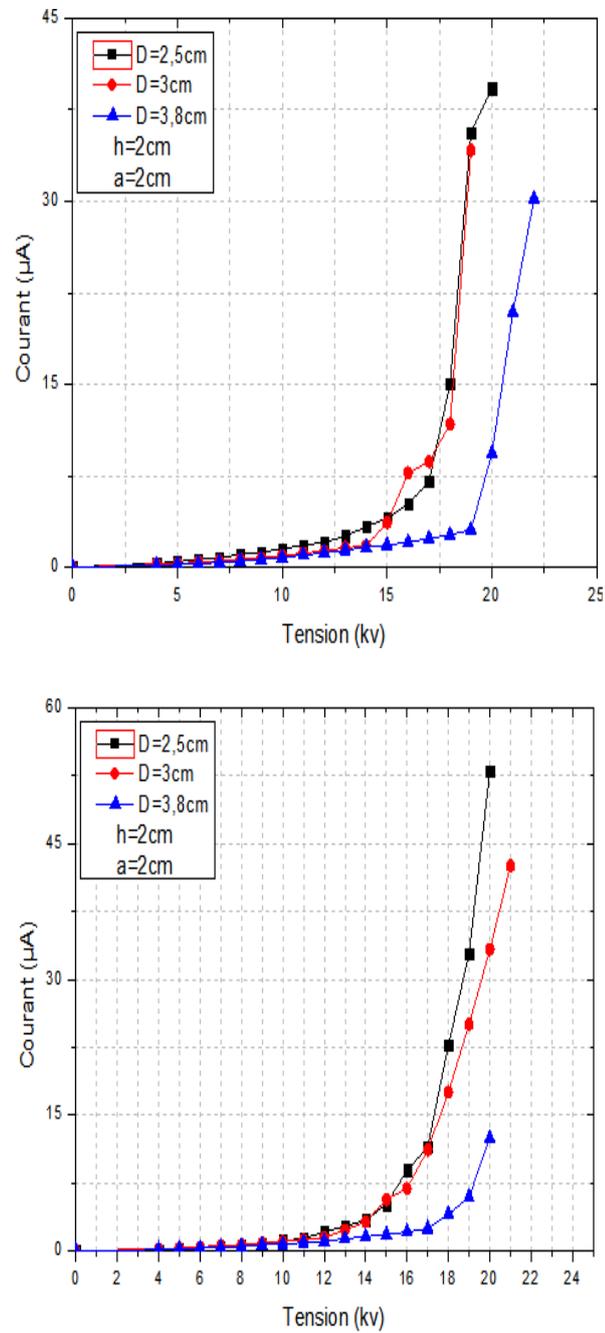


Figure III 23 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$a=3\text{cm}$, $h=2\text{cm}$

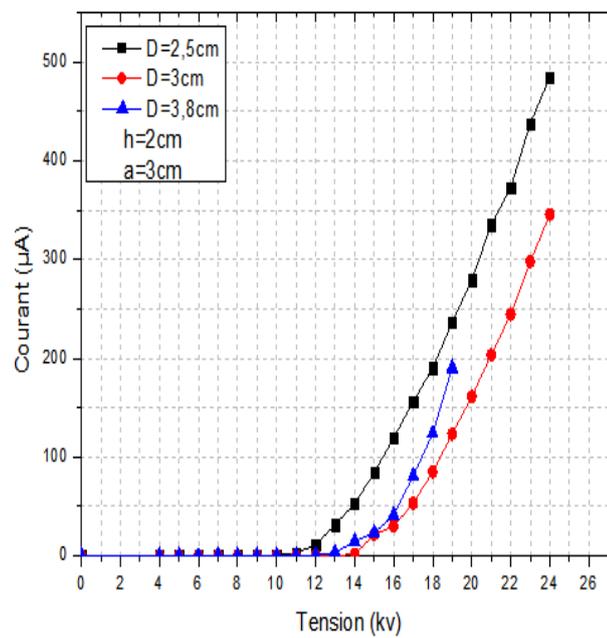
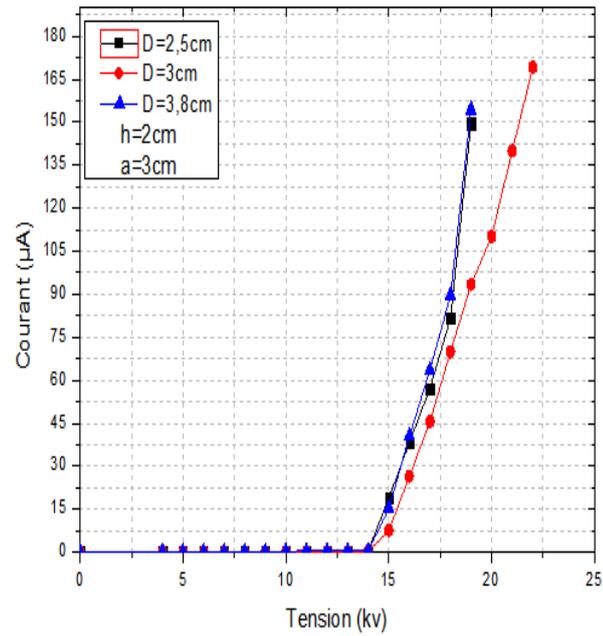


Figure III 24 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$a=1\text{ cm}$, $h=3\text{ cm}$

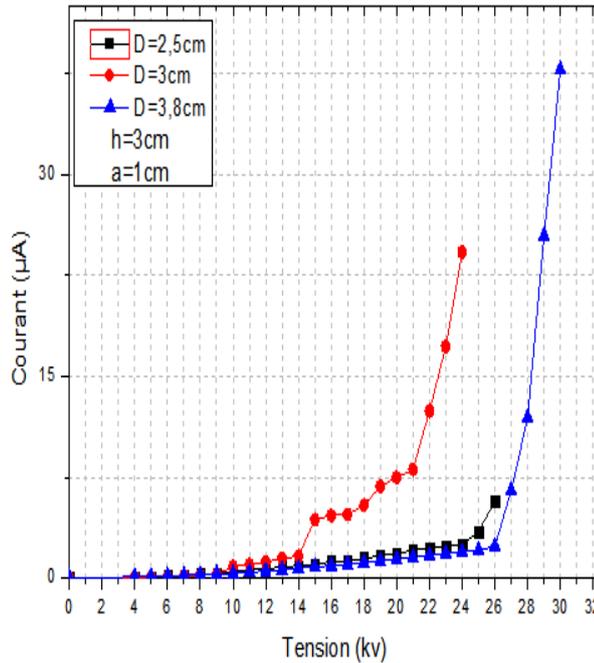
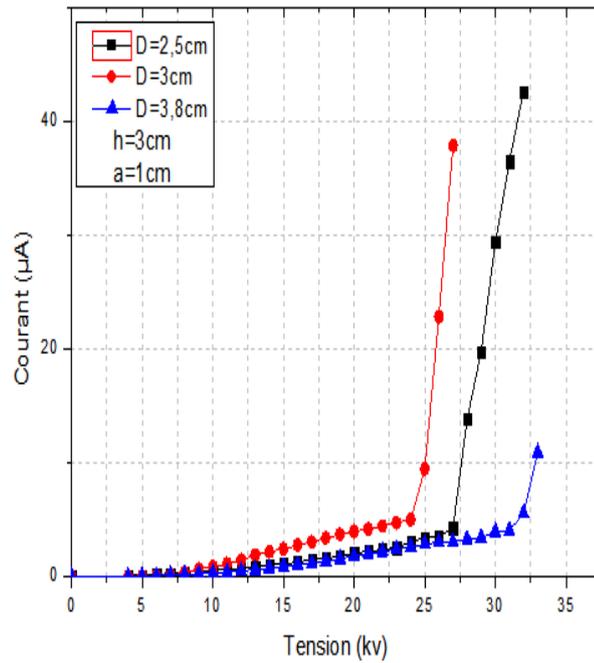


Figure III 25 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$a=2\text{cm}$, $h=3\text{cm}$

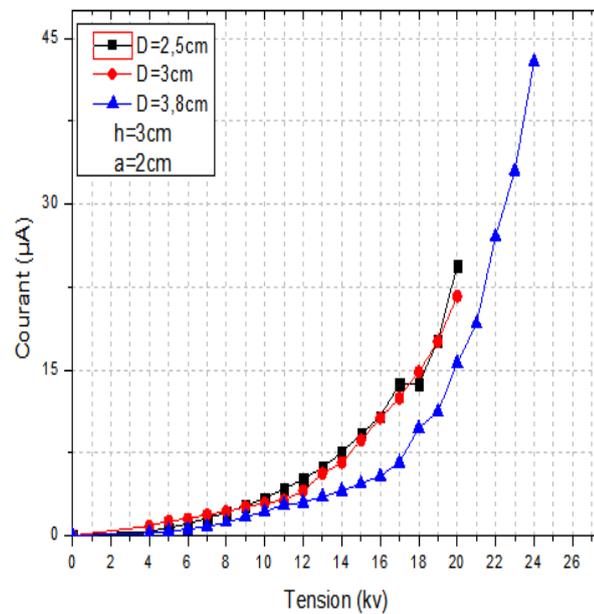
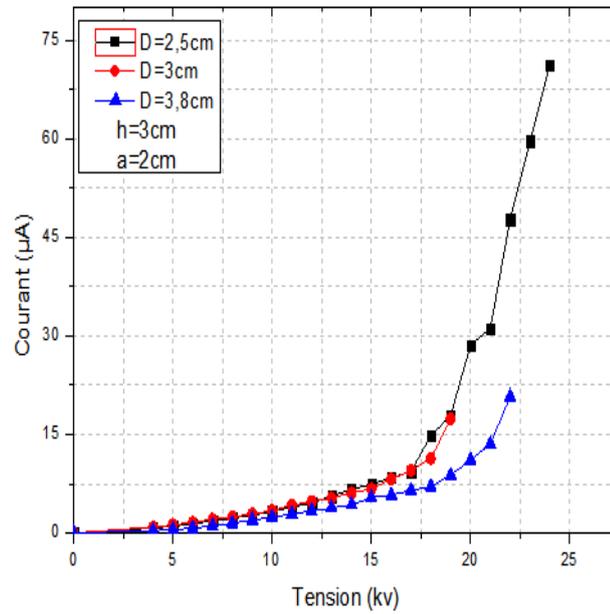


Figure III 26) caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.

Pour :

$a=3\text{cm}$, $h=3\text{cm}$

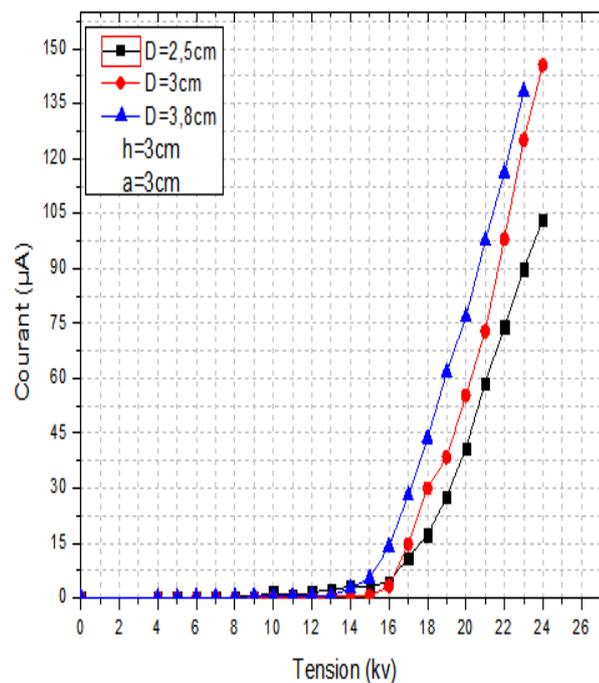
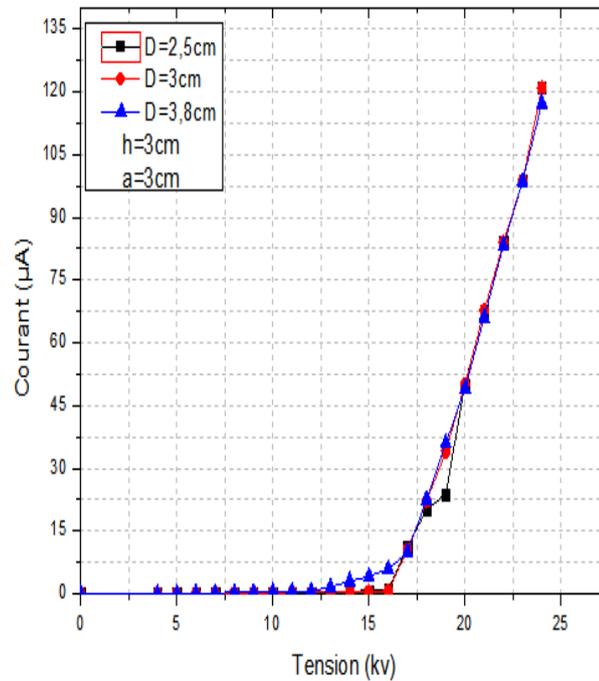


Figure III 27 caractéristique courant-tension en fonction du diamètre du cylindre une tension positive et négative.

III-5 Conclusion

La présence de corps métalliques mis à la terre à proximité d'une double électrode filaire augmente l'amplitude de la champ électrique à la surface du fil ionisant et donc modifie les conditions de développement de la décharge corona. Ainsi:

1. Les caractéristiques courant-tension indiquent que le présence du blindage ou des bandes mis à la terre près de la couronne l'électrode de décharge s'accompagne de la diminution de la tension de démarrage. Le courant corona mesuré à un moment donné la tension est plus élevée que pour le "standard" filaire "double électrode". Il n'y a pas de différence notable entre les caractéristiques courant-tension des configurations avec bouclier ou deux bandes.

2. La densité de courant à la surface du collecteur l'électrode est considérablement augmentée par la présence de mise à la terre objets métalliques à proximité du fil corona. Un important la modification de la distribution de courant est enregistrée dans présence du bouclier ou des bandes; ce constat pourrait être très utile dans le processus d'optimisation d'un nouveau corona système d'électrodes pour différentes applications électrostatiques, telles que comme séparation électrostatique.

3. Augmenter le potentiel électrique à la surface de matériaux isolants en ajoutant les bandes à « la norme double électrode" pourrait être bénéfique pour d'autres processus industriels, tels que le chargement du filtre à média non tissé et le traitement de films polymères par décharge corona.

4. L'analyse numérique du champ électrique peut être utilisée comme un outil de conception dans la phase de développement du nouveau corona systèmes d'électrodes. La distribution du champ électrique prédit par simulation numérique

peut révéler les effets de la présence d'objets métalliques mis à la terre au début seuil et distribution spatiale de la décharge corona.

5. Courant corona total plus élevé et courant plus large distribution pourrait également être obtenue en utilisant plusieurs électrodes. L'avantage de la disposition des électrodes analysés dans cet article est qu'ils atteignent les principaux objectifs avec une consommation d'énergie moindre.

Conclusion général

Conclusion général

La présence de corps métalliques mis à la terre à proximité d'une double électrode filaire augmente l'amplitude de la champ électrique à la surface du fil ionisant et donc modifie les conditions de développement de la décharge corona. Ainsi:

1. Les caractéristiques courant-tension indiquent que le présence du blindage ou des bandes mis à la terre près de la couronne l'électrode de décharge s'accompagne de la diminution de la tension de démarrage. Le courant corona mesuré à un moment donné la tension est plus élevée que pour le "standard" filaire "double électrode". Il n'y a pas de différence notable entre les caractéristiques courant-tension des configurations avec bouclier ou deux bandes.

2. La densité de courant à la surface du collecteur l'électrode est considérablement augmentée par la présence de mise à la terre objets métalliques à proximité du fil corona. Un important la modification de la distribution de courant est enregistrée dans présence du bouclier ou des bandes; ce constat pourrait être très utile dans le processus d'optimisation d'un nouveau corona système d'électrodes pour différentes applications électrostatiques, telles que comme séparation électrostatique.

3. Augmenter le potentiel électrique à la surface de matériaux isolants en ajoutant les bandes à « la norme double électrode" pourrait être bénéfique pour d'autres processus industriels, tels que le chargement du filtre à média non tissé et le traitement de films polymères par décharge corona.

4. L'analyse numérique du champ électrique peut être utilisée comme un outil de conception dans la phase de développement du nouveau corona systèmes d'électrodes. La distribution du champ électrique prédit par simulation numérique peut révéler les effets de la présence d'objets métalliques mis à la terre au début seuil et distribution spatiale de la décharge corona.

5. Courant corona total plus élevé et courant plus large distribution pourrait également être obtenue en utilisant plusieurs électrodes. L'avantage de la disposition des électrodes analysés dans cet article est qu'ils atteignent les principaux objectifs avec une consommation d'énergie moindre.

Bibliographie

Bibliographie

^[1] https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9charge_%C3%A9lectrique

^[2] Ketir Amar, May Bouzid, « Paramètres influent sur le dépôt de charge électrique par effet couronne sur une surface d'un diélectrique, Mémoire de fin d'études de l'université de Bejaia, 2015.

^[3] Samuel gendron, ing, <https://www.bba.ca/fr/publication/leffet-couronne-un-probleme-qui-nefautpasnegliger/?fbclid=IwAR2TQHfi1pKWsj46hi6qN17Pg5KIzDwXQ8WR80FXA5txKxaCBSwXh1avZLo>, 21mai2021 à 19h23.

^[4] Belarbi Yassine, Boulefdouï Mohamed Oussama, « Caractérisations de la décharge couronne dans le précipitateur électrostatique (PES) en différentes configuration », Mémoire de fin d'étude, Centre Universitaire Belhadj Bouchaïb d'Ain-Temouchent, 2020.

^[5] Loiseau J.F., Batina J., Noël F., Peyrous R. (2002) Hydro dynamical simulation of the electric wind generated by successive streamers in a point-to-plane reactor. J. Phys. D: ApplPhys. Vol. 35, pp. 1020-1031.

^[7] Goldman M., Sigmond R.S. (1982) Corona insulation. IEEE Trans. Elec. Ins., EI. 12/2, pp.90-105.

^[8] Fali Ouardia, Aidene Fatiha, Influence d'une barrière diélectrique sur la rigidité diélectrique de l'air, Mémoire de fin d'étude, Université Mouloud Maamerie de Tizi-Ouzou, 2011.

^[9] L.Touileb et N.Zemouri, « Réalisation d'un réacteur à décharge plasma pour la stérilisation de matériel médical », Mémoire d'ingénieur, Université Mouloud Mammeri, Juin 2011.

^[10] Samia Mouhoub, « Etude de l'influence d'une barrière dans un intervalle pointe – plan, par la mesure de la tension disruptive, du champ électrique et des décharges partielles», Thèse de doctorat, Ecole Nationale Polytechnique, 16 Novembre 2008.

^[11] J.A Giacometti and O.N Oliveira JR , “Corona charging of + Trans .on Elect Insul, Vol 27, N° 05, pp. 924-943, 1992.

Bibliographie

- [12] A. Bendaoud, A. Tilmatine, K. Medles, M. Rahli, M. Huzau, and L. Dascalescu, "Characterization of dual corona electrodes for electrostatic processes applications", IEEE Trans. Ind. Appl., Vol. 44, N° 03, pp. 692-698, 2008.
- [13] M. Yousfi, N. Merbahi, J. P. Sarrette, O. Eichwald, A. Ricard, J. P. Gardou, O. Ducasse and M. Benhenni, "Non-thermal plasma Non Thermal Plasma Sources of Production of Active Species for Biomedical Uses : Analyses, Optimization and Prospect", In "Biomedical Engineering – Frontiers and Challenges", (Reza Fazel-Rezai), Rijeka, Croatia: Intech, August 2011.
- [14] BENYAMINA Mokhtaria, Etude de la production de l'ozone dans les décharges couronne, Université d'Oran des Sciences et de la Technologie (USTO-MB), 2014 .
- [15] KADI Hocine, « Influence de l'effet couronne sur les surtensions dans les lignes et les transformateurs de haute tension », Mémoire de Magister en électrotechnique, Université Mouloud Mammeri De TIZI-OUZOU.
- [16] J. F. Hughes, "Electrostatic Particle Charging", New York: Wiley, 1997.
- [17] D. Rafiroiu, I. Suarasan, R. Morar, P. Atten and L. Dascalescu, "Corona inception in typical electrode configurations for electrostatic processes applications", IEEE Trans. Ind. Appl., Vol. 37, N° 03, pp. 766-771, May/June 2001.
- [18] Glassmanhv.com/ Regulated High Voltage DC Power Supplies GLASSMAN HIGH VOLTAGE INC. Designing Solutions for High Voltage Power Supply Applications.
- [20] M. Rezouga, "Modélisation expérimentale de la décharge électrique dans l'air. Application de la méthode des plans d'expériences", Thèse de doctorat, Université de Sidi Bel-Abbès, 2008