

**REBUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique**

**Université Abbes Laghrour Khenchela**

**Institut des sciences de la nature et de la vie**

**Mémoire de fin d'études**  
**pour l'obtention du Diplôme de MasterII (LMD)**

**Filière : Biologie**  
**Spécialité : Microbiologie Générale**

# **Thème**

**Activité antibactérienne de la nicotine**

Soutenue le 25/09/2012 devant le jury :

Présenté par :

BENABBESS Fadia

BENZIDANE Zineb

SACI Yasmine

Président : Dr. BEN OUNIS

Examineur : Mm. SEBIHI

Encadreur : Pr. DARBOUCHE Abdelhak

Année Universitaire : 2011/2012



## **REMERCIEMENTS**

Ils sont à :

*A toutes les personnes qui auront contribué de près ou de loin à l'élaboration de cette thèse ainsi qu'à la réussite de cette formidable année Universitaire !*

*Les membres du jury : Dr. BEN OUNIS et MADAME SEBIHI pour avoir accepté de juger notre Travail de thèse, Pr.ABDELHAK DARBOUCHE l'encadreur de ce travail de thèse, pour sa sympathie, sa disponibilité, ses idées et conseils, ainsi que pour son aide précieuse de tous les jours.*

*Mademoiselle warda ingénieure de laboratoire de l'institut de biologie, pour sa sympathie, sa disponibilité, ses idées et conseils, ainsi que pour son aide précieuse de tous les jours*

*Nos familles, et surtout nos parents, pour leur soutien moral, leurs encouragements et leur patience durant les étapes difficiles de ce travail  
Tous ceux qui m'ont soutenue de près comme de loin, tout au long de cette année, qui se reconnaîtront.*

*Enfin, merci d'avance à ceux ou celles qui voudront bien de lire ou d'écouter et surtout d'aider à progresser.*

## DEDICACES

Je dédie ce mémoire :

Tout d'abord, louange à « Allah » qui m'a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et m'a inspiré les bons pas et les justes reflexes. Sans sa miséricorde, ce travail n'aura pas abouti.

A la mémoire de mon grand père.

A mon adorable mère qui m'a éclairée mon chemin et qui m'a encouragé et qui m'a beaucoup donné et soutenue toute au long de mes études.

A ma chère sœur farah pour son soutien aux moments difficiles de mon travail et surtout pour sa patience.

A mes neveux et nièces.

Meilleurs vœux de succès dans vos études.

A mes meilleurs amis que j' aime beaucoup et que Dieu vous garde.

A ma tante Dr kifaya et son mari pour son soutien et ses encouragements.

A mes tantes et à mes oncles pour leur soutien moral.

BENABBES FADIA

## DEDICACES

*Je dédie ce travail :*

*A la mémoire de ma grand-mère .*

*A mon très cher père qui m'a fourni au quotidien un soutien et une confiance sans faille et de ce fait, je ne saurais exprimer ma gratitude seulement par des mots. Que Dieu te protège et te garde pour nous.*

*A celle qui m'a transmis la vie, l'amour, le courage, le douaa à toi chère maman toutes mes joies, mon amour et ma reconnaissance.*

*A mes précieuses sœurs Soumia, Hadil et surtout Kḥawla ,les mots ne peuvent résumer ma reconnaissance et mon amour à ton égard*

*A ma chère tente Saḳina .*

*A mes deux chers frères Samir et Hamza que j'aime tant*

*A mes adorables amies, Samia, noussaiba, amel et kḥawla pour leur fidélité*

*A tous mes amis avec lesquels j'ai partagé mes moments de joie et de bonheur*

*Que toute personne m'ayant aidé de près ou de loin.*

*A tous ceux qui aiment Zineb et ceux qui Zineb aime .*

BENZIDANE ZINEB

## *Dédicace*

*A toute ma famille...*

*L'être le plus cher au monde en témoignage de mon respect,  
à mon amour et mon plus grand rattachement, à l'âme de  
mon très cher père.*

*La femme la plus affectueuse et la plus douce au monde,  
l'ange le plus tendre qui a été toujours pour moi une source  
d'amour, de pitié et d'espoir, ma très chère mère.*

*Mes chers frères et sœurs qui n'ont jamais été absents  
pendant les moments sublimes de scolarité, vos apports me  
sont inestimables.*

*A mes professeurs...*

*Pour leur aide et soutien pendant toute la période de  
formation.*

*Mes très chères amies ; Fadía et Zineb.*

*Je vous remercie de votre patience vous ma aidée toujours à  
avancer vous êtes tous les deux de grandes amies si gentilles,  
merci d'être toujours près de moi, amies avec lesquelles je  
souris.*

*A tous mes camarades du Master.*

*Je dédie cet humble travail...*

*Sassi yasmin*

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure (01)</b> Structure de la nicotine.....	07
<b>Figure (02)</b> Montage d'une hydro distillation simple .....	14
<b>Figure (03)</b> Les premières gouttes récupérées par hydrodistillation .....	15
<b>Figure (04)</b> Aspect de distillat après la première hydro distillation .....	15
<b>Figure (05)</b> Traitement par le $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ dans l'ampoule à décanter dont la séparation de la phase organique de la phase aqueuse .....	16
<b>Figure (06)</b> Aspect de distillat après traitement par sulfate de sodium .....	17
<b>Figure (07)</b> Filtration de distillat .....	17
<b>Figure (08)</b> Montage de deuxième distillation .....	18
<b>Figure (09)</b> Aspect de la nicotine pure après la 2 <sup>ème</sup> distillation .....	18

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau (01)</b> Propriétés physiques et chimiques de la nicotine .....	08
<b>Tableau (02)</b> Critères des bactéries testées .....	12
<b>Tableau (03)</b> Matériels utilisés pour la préparation des cultures bactériennes .....	13
<b>Tableau (04)</b> Matériels utilisés pour l'extraction de la nicotine .....	13
<b>Tableau (05)</b> Le diamètre des zones d'inhibition de la croissance bactérienne.....	21

## LISTE DES ABREVIATIONS

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**Cm**: Centimètre.

**M**: Mètre.

**OCM**: L'organisation civile et militaire, Les organisations communes de marché.

**Seita** : Société d'Exploitation Industrielle des Tabacs et Allumettes.

**°C**: Degré Celsius.

**CO**: Monoxyde de carbone.

**Mildt** : Mission interministérielle de lutte contre la drogue et la toxicomanie. .

**Mgen** : Mutuelle générale de l'Education nationale.

**DA** : Dinars algériens.

**CHU** : Centre hospitalier universitaire.

**g**: gramme.

**ml**: millilitre.

**NaOH**: Hydroxyde de sodium.

**CH<sub>2</sub> Cl<sub>2</sub>**: Dichloromethane.

**GN**: Gélose nutritive.

**C1G**: Céphalosporines de première génération.

**mn** : minute.

**h** : heure.

# Sommaire

**LISTE DES TABLEAUX**

**LISTE DES FIGURES**

**LISTE DES ABREVIATIONS**

**INTRODUCTION GENERALE..... 01**

## **PARTIE I : REVUES BIBLIOGRAPHIQUES**

**I- TABAC ET NICOTINE ..... 03**

**I- 1- LE TABAC ..... 03**

**I-2- LES DATES CLES DE L'HISTOIRE DU TABAC ..... 03**

**I-3- LA FABRICATION DU TABAC ..... 05**

**I-4-COMPOSITION DU TABAC ..... 05**

**I-4-a- LA NICOTINE ..... 06**

**I-4-b- LE MONOOXYDE DE CARBONE ..... 06**

**I-4-c- LES GOUDRONS ..... 06**

**I-4-d- LES SUBSTANCES IRRITANTES ..... 07**

**II-LA NICOTINE ..... 07**

**II-1- DEFINITION DE LA NICOTINE ..... 07**

**II-2- LES DATES CLEFS DE LA DECOUVERTE DE LA NICOTINE ..... 07**

**II-3- LES PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DE LA NICOTINE ... 08**

**II-4- LE FONCTIONNEMENT DE LA NICOTINE ..... 08**

**II-5- LES EFFETS DE LA NICOTINE ..... 09**

**II-6- NICOTINE ET DEPENDANCE ..... 09**

**III-LA RESISTANCE BACTERIENNE ..... 10**

**III.1-DEFINITION ..... 10**

**III.2-LES INFECTIONS BACTERIENNES ..... 10**

A-LES INFECTIONS CAUSEES PAR <i>Staphylococcus aureus</i> .....	10
B- LES INFECTIONS CAUSEES PAR <i>Escherichia coli</i> .....	10
C- LES INFECTIONS CAUSEES PAR <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	11

## **PARTIE II: MATERIEL ET METHODES**

I- MATERIEL .....	12
I-1- MATERIEL BIOLOGIQUE .....	12
I-2- MATERIEL DE PREPARATION DES CULTURES BACTERIENNES ...	12
I-3- MATERIEL D'EXTRACTION DE LA NICOTINE .....	13
II- METHODES .....	13
II-1- ECHANTILLONAGE .....	13
II-2- EXTRACTION DE LA NICOTINE .....	13
II-3- PREPARATION DES CULTURES .....	19

## **PARTIE III : RESULTATS ET DISCUSSION**

1- RESULTATS .....	20
2- DISCUSSION .....	22
CONCLUSION .....	23

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

### **RESUME**

### **ABSTRACT**

ملخص

# Introduction Générale

La résistance aux antibiotiques est un problème mondial de santé qui continue de croître. Elle se produit lorsque des souches de bactéries dans le corps humain deviennent résistantes aux antibiotiques en raison de l'utilisation abusive de ces derniers.

Cette résistance bactérienne relève de divers mécanismes, chacun impliquant des modifications du bagage génétique des bactéries. Le recours répété aux antibiotiques et leur mauvaise utilisation constituent les deux principales causes de l'augmentation des bactéries résistantes (39).

Dans notre étude on va chercher une nouvelle stratégie thérapeutique contre la résistance bactérienne qui est basée sur l'utilisation de la nicotine principal actif du tabac ; cette plante qui a été importée depuis longtemps comme une plante médicinale par : Jean Nicot en 1561, ambassadeur de France en Portugal.

Pour cette raison on a extrait la nicotine à partir des cigarettes de fumer dont le but de tester la sensibilité de la gamme des bactéries utilisées (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) contre la nicotine.

Comme la nicotine possède des méfaits elle a encore des bienfaits sur la santé humaine qui sont présentés par des recherches précédentes parmi eux elle est utilisée en tant qu'antidouleur dans le traitement de certaines démences comme la maladie d'Alzheimer et parkinson (07), le tabac diminue ainsi l'incidence de la colite ulcéreuse, qui de plus répond au traitement de nicotine sous forme de gomme ou de timbre. Idem pour la pyodermite gangréneuse souvent associée à la maladie de Crohn et de la colite ulcéreuse (36).

Aujourd'hui encore, le tabac est utilisé comme remède dans les médecines populaires et en homéopathie. L'homéopathie est une médecine où l'on prescrit aux malades des remèdes sous forme très diluée. Une dose très faible de *Nicotiana tabacum* est par exemple prescrite en cas de migraine, de nausée, de vomissements et de problèmes de circulation. Et le tabac est utilisé pour lutter contre les parasites (41).

L'utilisation très courante du tabac à Madagascar pour la prévention des caries dentaires a conduit les auteurs à étudier l'activité antibactérienne de différents tabacs commerciaux. Cette activité est due en grande partie aux cendres végétales qui augmentent le pH du mélange de façon importante et aussi à l'activité propre des alcaloïdes, en particulier la nicotine (30).

Notre travail sera réparti en deux parties ;

La première partie de ce mémoire est une Synthèse bibliographique comprend : un aperçu général sur le tabac (historique, définition et effet etc.), la nicotine (définition, historique, les effets, le fonctionnement de la nicotine etc.) et enfin la résistance bactérienne.

La deuxième partie : Matériel et Méthodes décrit l'ensemble du matériel biologique et les techniques utilisées lors des manipulations effectuées (L'extraction de la nicotine et leur effet

sur la croissance des souches bactériennes pathogènes (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*).

Les résultats sont présentés dans la troisième partie de ce mémoire accompagnés d'une discussion.

La conclusion générale sur le travail présenté clôture ce manuscrit.

# Tabac et nicotine

## I- Le tabac :

Le tabac est la principale cause de mort évitable dans le monde selon l'OMS. C'est un produit manufacturé élaboré à partir de feuilles séchées de plantes appartenant au genre botanique *Nicotiana* (famille : *Solanaceae*), originaires d'Amérique du sud, dont la plus importante est le tabac commun (*Nicotiana tabacum*) ; Le genre *Nicotiana* comporte une cinquantaine d'espèces, le plus souvent annuelles, dont la taille de 1 à 2m de haut parfois de grande taille dans les variétés de culture (50 à 70 cm de long sur 20 à 40 cm de large). Il en existe deux espèces principales, *Nicotiana tabacum* et *N. rustica*. Une autre espèce, *Nicotiana glauca* ; est employée pour la recherche scientifique (01).

-*Nicotina tabacum*, le tabac de Virginie, est une plante aux fleurs roses ou rouges en forme de trompette dont la taille peut atteindre jusqu'à trois mètres. Les feuilles, simples et entières, dont les plus grandes mesurent jusqu'à 50 cm de long, contiennent plusieurs alcaloïdes dont le principal, la nicotine, est présente à une concentration de 0,5 % à 5 % du poids sec (18).

-*Nicotina rustica* est utilisé pour extraire la nicotine de ses feuilles et ses graines fournissent de l'huile (02).

La plante de tabac produit un effet agréable au cerveau (en stimulant la production de **dopamine**) sans perturber le comportement (01).

### I-1- Les dates clés de l'histoire du tabac:

La culture du tabac a son origine en Amérique, il y a plus de **3 000** ans. Les indiens commencent à rouler les feuilles de tabac jusqu'à obtenir une sorte de grand cigare qu'ils appellent "tabaco".

Avant la découverte des Amériques, le tabac est surtout une plante sacrée et curative, utilisée par des prêtres et des chamanes. Il sert à communiquer avec les esprits et à apaiser des douleurs.

- **1492** : Christophe Colomb découvre l'Amérique et constate que les Indiens fument une plante inconnue en Europe découvre le tabac à Cuba et l'importe pour la première fois en Europe (19).
- **1520** : Les premières graines de tabac sont rapportées en Europe.
- **1556** : Le moine André Thévet introduit la plante en France et la cultive dans les environs d'Angoulême. Le moine Angoumois André THEVET ramène pour la première fois des graines du tabac en France (19).
- **1560** : Le tabac triomphe en France grâce à Jean NICOT. Celui-ci, croyant à l'effet curatif de la plante, envoie de la poudre à la Reine Catherine de Medicis afin de traiter les terribles migraines de son fils François II. Le traitement a du succès et le tabac devient ainsi "l'herbe à

la Reine” dont la vente sous forme de poudre est réservée aux apothicaires. En l'honneur de Jean NICOT on appelle le tabac à partir de maintenant “*Nicotiana tabacum*” (19).

- **1561:** Jean Nicot, ambassadeur de France au Portugal, envoie des feuilles de tabac râpées à la reine Catherine de Médicis ; cette plante est alors considérée comme une plante médicinale (18).
- **1629:** Richelieu crée le premier impôt sur ce produit. Le Cardinal de RICHELIEU instaure un Droit de Douane à l'entrée des tabacs qui, à cette époque, étaient encore importés du Nouveau Monde. Cette décision entraîne, 7 ans plus tard, de premières plantations en France, à Clairac (Lot-et-Garonne).
- **1674 :** Sous Louis XIV, COLBERT décrète le “Privilège de fabrication et de vente”. Celui-ci est d'abord affermé à des particuliers, puis à la seule Compagnie des Indes. La tabaculture devient un Monopole (32).
- **1681 :** Colbert instaure le monopole d'Etat de la vente et la fabrication du tabac.
- **1719 :** La culture est prohibée dans toute la France avec des condamnations qui peuvent aller jusqu'à la peine de mort. Exceptions : la Franche-Comté, la Flandre et l'Alsace.
- **1762 :** Les cigarettes représentent la nouvelle façon de fumer : Musset, Chopin, Delacroix les adoptent. Napoléon III, grand fumeur, leur donne leurs lettres de noblesse, mais les gens sérieux restent fidèles à la prise, l'ouvrier à son brûle-gueule, les dandies au cigare (13).
- **1791 :** L'Assemblée Nationale déclare la liberté de cultiver, de fabriquer et de débiter le tabac.
- **1830 :** Les premières cigarettes fabriquées de façon industrielle apparaissent (05).
- **1843:** Invention de la première machine à fabriquer les cigarettes (13).
- **1950 :** Des études épidémiologiques prouvent la toxicité du tabac ; les cigarettes "filtre". Le tabac est cultivé dans 55 départements, avec 105 000 producteurs sur 28 000 hectares.
- **21 avril 1970 :** Le règlement de la Communauté Européenne portant sur l'établissement d'une organisation commune des marchés dans le secteur du tabac brut entre en vigueur. Il entraîne l'abolition du Monopole. Immédiatement, les producteurs se préoccupent de leur structuration économique, la maîtrise de la production étant désormais de leur ressort.
- **21 janvier 1971 :** La première coopérative tabacole est créée en Alsace (01).
- **1985 :** France Tabac met en route, à Sarlat (Dordogne), l'usine de première transformation de tabacs clairs.
- **1993 :** L'Union Européenne réforme l'OCM Tabac. Des quotas de production sont instaurés et les primes européennes accordées à la production sont uniformisées dans les différents pays

de production (02).

- **1995** : Privatisation de la Seita (" Société d'Exploitation Industrielle des Tabacs et Allumettes, ancien organisme public assurant un monopole d'Etat, sous la dépendance du ministère de finances.
- **2000** : L'Etat français se désengage de la Seita (34).
- **2006** : Entrée en vigueur d'une nouvelle OCM tabac. Ce règlement, voté par le Conseil Européen en 2004, conduit à la disparition totale des aides directes couplées à la production de tabac à partir de 2010. Par conséquent, certaines régions européennes connaissent alors un effondrement, voire une disparition totale de la culture. En France, la production baisse sensiblement (06).

Aujourd'hui, on estime à 5 millions d'hectares la surface cultivée consacrée au tabac dans le monde, essentiellement en Asie et en Amérique. La production est dominée par la Chine, les Etats-Unis, l'Inde et le Brésil (18).

### **I-2/-La fabrication du tabac :**

Les plants de tabac cultivés actuellement se développent rapidement et les semis, effectués en France début printemps, sont repiqués environ deux mois plus tard, lorsqu'ils mesurent environ 10 cm. Les fleurs sont éliminées lorsque le pied atteint le nombre de feuilles voulu puis les feuilles sont récoltées en été lorsqu'elles commencent à jaunir. On les laisse d'abord se flétrir, sécher puis elles sont rassemblées en botte de 25 feuilles : les manques. La fermentation des feuilles suit, les manques sont rassemblées et retournés régulièrement pendant une durée plus au moins longue suivant la qualité du tabac souhaitée. Lors de la fermentation, la température dans le tas de manque peut monter jusqu'à 60 °C. Les feuilles s'assouplissent et leur arôme se développe tandis que le taux de nicotine diminue (19).

Après fermentation, des mélanges de différentes variétés sont faites et les feuilles sont nettoyées de leurs nervures, mouillées et hachées avant d'être torréfiées.

Selon sa provenance, le tabac peut contenir de 0,1 à 2% de son poids sec en nicotine mais les feuilles de la plante peuvent en contenir jusqu'à 5% (32).

### **I-3/-Composition du tabac :**

Les feuilles vertes de tabac (*Nicotiana tabacum*) contiennent (en pourcentage de poids sec) :

- 40 % de glucides (amidon, cellulose, sucres simples).
- 15 à 20% de protéines et d'acides organiques.
- entre 1 et 10% d'alcaloïdes (exceptionnellement 15%) : la nicotine est majoritaire (jusqu'à 90-95%) ; les autres alcaloïdes du tabac sont chimiquement proches de la nicotine, les plus importants sont l'anabasine et la nornicotine.

Lors de leur combustion autour de 800°, les quelques 4.000 composants du tabac subissent

une distillation ou une pyrolyse.

\*La pyrolyse : décomposition thermique du tabac qui entraîne le fractionnement en petites molécules de substances organiques.

\*La distillation : c'est le cas de la nicotine (13).

### **A- La nicotine :**

Alcaloïde du tabac, la nicotine est un liquide incolore. Il se volatilise en suspension avec des particules de goudrons dès que la cigarette est allumée (35). (plus de références plus tard ).

### **B- Le monoxyde de carbone ( CO ) :**

Le CO c'est un gaz toxique qui passe très rapidement dans le sang, il se fixe sur l'hémoglobine du globule rouge, et la transforme en carboxyhémoglobine qui ne peut plus fixer l'oxygène et réduit la capacité des globules rouges à transporter de l'oxygène aux tissus. Son affinité pour l'hémoglobine est 250 fois supérieure à celle de l'Oxygène. C'est pourquoi, la fonction respiratoire s'en trouve réduite d'autant, et que quelqu'un qui fume 1 paquet de cigarettes par jour voit son taux d'oxygène dans le sang réduit comme s'il était à une altitude de 2 000 mètres. Le cœur, les muscles et le cerveau subissent directement ces effets néfastes

A cause de la réduction générale du taux d'oxygène, le rythme cardiaque et la pression sanguine augmentent et les organes ne peuvent plus travailler efficacement.

➤ 4 à 6 heures sont nécessaires pour éliminer le monoxyde de carbone dans le sang (11).

### **C- Les goudrons :**

Le goudron présent dans la fumée du tabac est composé de nombreuses substances chimiques très cancérigènes parmi lesquelles les hydrocarbures, le benzène, des composés inorganiques (23).

Le goudron se forme uniquement au cours de la combustion et se collent sur les parois de la bouche, du pharynx et des bronches, mais vont également polluer d'autres organes : pancréas, vessie, colon...; c'est la principale substance responsable des cancers liés au tabac.

Par ailleurs le goudron participe à la paralysie des systèmes d'épuration pulmonaire ; endommagent les alvéoles pulmonaires et aussi diminuent l'efficacité du système immunitaire (11).

Un fumeur d'un paquet/jour inhale 250 ml de goudrons par an dans ses poumons, soit l'équivalent de deux pots de yaourt (19).

## D- Substances irritantes :

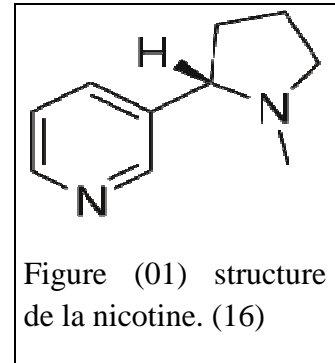
Les irritants de la fumée du tabac sont nombreux : phénols, stérols, alcools, esters, aldéhydes. Ils augmentent la production du mucus bronchique et diminuent l'activité des cils qui recouvrent les bronches (14). Ils sont à l'origine de la toux du fumeur qui peut dégénérer en bronchite chronique et insuffisance respiratoire (11).

## II-La nicotine :

### II-1-définition :

La nicotine est un Alcaloïde du tabac synthétisée dans les racines du plante de tabac et migre ensuite dans les feuilles, est une base, incolore mais brunissant par oxydation, et qui donne son odeur au tabac. (17)

La nicotine est un liquide volatil ; Il se volatilise en suspension avec des particules de goudrons dès que la cigarette est allumée. (23)



La nicotine n'est pas cancérigène (cause de cancer) par elle-même, n'est pas une substance dangereuse du tabac fumé mais l'agent responsable de l'installation et du maintien de la dépendance (03).

La nicotine était utilisée autrefois comme insecticide et à fortes doses elle peut être toxique (04).

Une goutte de nicotine placée devant le bec d'un oiseau suffit à le tuer. De même, quelques grammes injectés à un cheval le tuent (31).

### II-2- Les dates clés de la découverte du nicotine :

- En **1809** : Que le savant français Vauquelin, premier à observer la nicotine, décèle un principe actif basique, volatile et entraînable à la vapeur dans le jus de tabac (19).
- En **1828** : A l'université d'Heidelberg (Allemagne), Posselt, chimiste et Reimann, étudiant en médecine, menèrent une étude, De Nicotiana - A propos de la plante de tabac, traitant de la matière active dans les feuilles de tabac (20).
- C'est eux qui donnèrent le nom de nicotine à cette matière, en l'honneur de Jean Nicot, l'un des premiers à avoir introduit le tabac importé des « Indes Occidentales » en France, en 1560 (20).
- En **1843** : Etablie la formule empirique de la par Melsens (chimiste belge) :  $C_{10}H_{14}N_2$ . Son poids moléculaire, 162,23 g.mol<sup>-1</sup>, est déterminé par Schloesing (chimiste français) en 1847 (01).
- En **1895** : Adolf Pinner élucida la structure de la nicotine et parvient à la structure développée connue aujourd'hui (06).

## II-3- Les propriétés physiques et chimiques de la nicotine :

Tableau (02) : Propriétés physiques et chimiques de la nicotine (04)

Propriétés chimiques	Propriétés physiques
<u>Formule brute</u> : $C_{10}H_{14}N_2$	<u>T° fusion</u> : $-80\text{ °C}^1$
<u>Masse molaire</u> : $162,2316 \pm 0,0094\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ C 74,03 %, H 8,7 %, N 17,27 %,	<u>T° ébullition</u> : $247\text{ °C}$ (décomposition) <u>Solubilité</u> : dans l'eau : miscible <sup>1</sup>
	<u>Masse volumique</u> : $1,0097\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (L) <sup>3</sup> ; 5,60 par rapport à l'air

## II-4- Le fonctionnement de la nicotine:

Lorsque vous inhalez la fumée d'une cigarette, une grande quantité des composants de cette fumée dont notamment la nicotine arrive dans les alvéoles pulmonaires ou elle est absorbée à 90% vers le sang. De là, la nicotine est acheminée par le sang vers le cerveau en 7 à 10 secondes. C'est le " shoot nicotinique ". Elle est dégradée dans le foie puis éliminée dans les urines après filtration rénale.

Dans le cerveau, la nicotine déclenche la libération d'autres substances chimiques qui vous procurent, un court instant, une sensation de plaisir et de détente. L'administration rapide de nicotine au cerveau provoque une bouffée de plaisir (03).

Lorsque vous fumez pendant une longue période, le cerveau s'est habitué à la nicotine et l'attend. Lorsque vous fumez, vous inhalez la nicotine des cigarettes et, au fil du temps, votre cerveau développe de nouveaux récepteurs qui se multiplient grâce à la nicotine. Lorsque vous cessez de fumer, vos récepteurs n'obtiennent plus la nicotine dont ils ont besoin et la réclament : c'est pourquoi vous ressentez des envies et vous subissez les symptômes du manque, comme irritabilité et agitation, qui peuvent annihiler votre volonté d'arrêter de fumer (06).

La croyance populaire veut que la nicotine des cigarettes soit à l'origine des cancers et autres risques pour la santé. En fait, outre la nicotine, la cigarette contient plus de 4 000 autres produits chimiques dont au moins 50 d'entre eux peuvent augmenter vos risques de développer une maladie grave comme un cancer par exemple.

C'est l'une des raisons pour lesquelles la nicotine peut être utilisée dans le traitement par substituts nicotiques. Ce type de traitement remplace la nicotine des cigarettes par une nicotine thérapeutique, administrée de manière différente, par les patchs ou les comprimés à sucer Niquitin par exemple. Ce moyen de prendre de la nicotine est plus sûr car vous n'inhalez aucun des autres produits chimiques nocifs présents dans la cigarette. La nicotine

thérapeutique permet de diminuer la tentation de fumer, facilitant ainsi la réduction ou l'arrêt de la consommation de cigarettes. Vous diminuez progressivement la quantité de nicotine thérapeutique utilisée, jusqu'à ce que vous ne fumiez plus ou jusqu'à ne plus utiliser de nicotine thérapeutique. L'arrêt immédiat de la consommation de tabac reste néanmoins préférable (05).

La nicotine thérapeutique contenue dans les substituts nicotiques vous aide à maîtriser le manque pendant l'arrêt du tabac, en évitant de vous exposer aux nombreux et dangereux produits chimiques présents dans la fumée de cigarette (05).

## **II-5- Les effets de la nicotine :**

Les effets psycho actifs du tabac proviennent de son principal alcaloïde, la nicotine, mais de multiples substances chimiques, libérées notamment dans la fumée par la combustion du tabac, sont responsables de divers effets sur la quasi totalité des organes. La nicotine est un stimulant central. Elle interfère avec différents neurotransmetteurs, notamment avec l'acétylcholine, qu'elle peut remplacer au niveau de certains de ses récepteurs (récepteurs nicotiques).

Elle accélère la fréquence cardiaque et augmente la pression artérielle tandis qu'elle diminue l'appétit et entraîne une très légère euphorie (12).

La nicotine est une drogue toxicomanogène puissante et la dépendance au tabac est reconnue comme un désordre mental et comportemental selon la classification de l'OMS. L'usage chronique peut ainsi entraîner des dommages cardiovasculaires (infarctus, accidents vasculaires cérébraux), respiratoires (emphysème, bronchite chronique) et digestifs et le lien avec divers cancers (poumon, œsophage) est bien établi (03).

Parmi les divers produits à base de tabac, la cigarette est de loin la plus dangereuse en raison de l'absorption pulmonaire de la fumée car, en général, les fumeurs de pipe et de cigare n'inhalent pas profondément la fumée (03).

Des troubles hématologiques (touchant le sang) comme la diminution de la quantité de vitamine C à l'intérieur des globules blancs (14), la diminution de l'albumine dans le sang (hypo albuminémie), l'augmentation du nombre des macrophages alvéolaires (variété de globules blancs luttant contre les infections) (31).

## **II-6- Nicotine et dépendance :**

La dépendance au tabac, qui se développe très rapidement par la suite, vient du fait que les récepteurs nicotiques sont présents sur les neurones de l'aire tegmentale ventrale qui projettent leurs terminaisons dans le noyau accumbens (04). Les stimulations nicotiques répétées chez les fumeurs augmentent donc la libération de dopamine dans le noyau accumbens. Cependant, le fumeur chronique maintient, entre chaque cigarette, une

concentration de nicotine suffisante pour désactiver les récepteurs et pour ralentir leur renouvellement. D'où la tolérance et la réduction du plaisir ressenti. Après une brève période d'abstinence (une nuit de sommeil par exemple) la concentration basale de nicotine redescend et permet à une partie des récepteurs de retrouver leur sensibilité. Le retour de tous ces récepteurs à un état fonctionnel hausse la neurotransmission cholinergique à un niveau anormal affectant l'ensemble des voies cholinergiques du cerveau. Le fumeur éprouve alors de l'agitation et de l'inconfort qui le conduit à fumer une nouvelle cigarette(17).

Une autre substance encore mal identifiée de la fumée du tabac inhibe la monoamine oxydase B (MAO B), une enzyme chargée de dégrader la dopamine recapturé. D'où une concentration plus élevée de dopamine dans le circuit de la récompense qui contribue aussi à la dépendance du fumeur (08).

### **III- La résistance bactérienne :**

#### **III-1- Définition :**

La résistance aux antibiotiques est la capacité d'un micro-organisme à résister aux effets des antibiotiques (39).

Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS) : Une souche est dite **-résistante** - lorsqu'elle supports une concentration d'antibiotique notablement plus élevée que celle qui inhibe le développement de la majorité des autre souches de la même espèce (10).

#### **III-4- Les infections bactériennes:**

Les infections bactériennes sont causées par différent micro-organismes. De nombreux médicaments ont été développés pour les traiter, mais la résistance qu'ils occasionnent constitue un problème majeur (27). Les entreprises du médicament travaillent au développement de nouvelles classes d'antibiotiques. Mais on peut espérer que dans un avenir proche, de moins en moins de personnes décèderont des suites de maladies infectieuses (32).

##### **III-4-a- Les infections causées par *Staphylococcus aureus* :**

- Impétigo : Infection de la peau caractérisée par des vésicules dont le contenu forme des croûtes jaunâtres (28).
- Ostéomyélite : Se produit surtout chez des patients déjà malades, dont le système immunitaire est affaibli. Inflammation d'un os et de la moelle osseuse (24).
- Endocardite : Se produit surtout chez des patients déjà malades, dont le système immunitaire est affaibli. Inflammation de l'endocarde (28).

##### **III-4-b - Les infections causées par *Escherichia coli* :**

*Escherichia coli* est une bactérie de la famille des *Enterobacteriaceae* qui vit dans le gros intestin et peut se répandre (en particulier chez la femme pour des raisons anatomiques) en descendant jusqu'à l'anus puis remonter dans le tractus urinaire en se multipliant et provoquer une infection urinaire (cystite, etc.) (37).

Les infections urinaires sont plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes : chez les femmes, le conduit urétral est plus proche de l'anus et l'urètre est plus court. Les rapports sexuels sont aussi des facteurs favorisant les infections urinaires. Chez l'homme, une prostate volumineuse qui bloque la vessie et des calculs rénaux sont des facteurs favorisant les infections urinaires. Certaines maladies et traitements médicamenteux peuvent se trouver à l'origine d'infection (diabète, cortisone) (21).

Il y a 3 types d'infections urinaires ; Lorsque l'infection se localise au niveau de l'**urètre**, on parle d'**urétrite**. Lorsqu'elle remonte au niveau de la **vessie**, c'est la **cystite** et enfin, si elle atteint les reins, on parle de **pyélonéphrite** (21).

Les infections urinaires ne touchent pas les hommes et les femmes de la même manière et avec la même fréquence. Chez l'homme en raison de la longueur de la verge, l'urètre est plus long, ce qui explique un moindre risque de cystite. Mais chez l'homme les organes du système reproducteur (testicules, prostate) sont reliés au système urinaire par l'urètre. Les hommes sont donc susceptibles de subir une expansion de l'infection vers les organes de la reproduction (21).

### **III-4-c- Les infections causées par *Pseudomonas aeruginosa* :**

Chez l'humain, *Pseudomonas aeruginosa* est la cause de dermatites, de méningites, d'infections de la peau chez les grands brûlés, de septicémies, d'otites externes, d'endocardites chez des patients abusant de drogues intraveineuses et d'infections nosocomiales du tractus urinaire.

Ainsi, *P. aeruginosa* peut être retrouvé dans les infections cutanées dont les atteintes les plus graves concernant les grandes brûlées. En effet, l'altération de la barrière physique que constitue la peau, ainsi que la diminution locale de la réponse immune humorale entraînent une colonisation rapide de la peau par *P. aeruginosa*, pouvant conduire à des septicémies responsables d'une mortalité élevée. Cette bactérie est également responsable d'infections ophtalmologiques, urinaires, ORL, ostéo-articulaires, neuro-méningées et digestives (38).

## I- MATERIEL

### I-1- MATERIEL BIOLOGIQUE

Dans notre étude nous avons pris les bactéries suivantes pour étudier leur sensibilité à la nicotine : *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aerogenosae* dont elles sont cultivées dans un bouillon nutritif .Les échantillons ont été obtenus de l'hopitale (wilaya de kenchela).

**Tableau 05 : Critères des bactéries testées :**

Souche bactérienne :	Les caractères :
<i>Staphylococcus aureus</i>	Cocci à Gram positif dans la famille des micrococcaceae, immobiles, non Sporulés. Grandit mieux dans un milieu aérobique (24), mais peut survivre dans des conditions anaérobique. vivent sur l'Homme : Commensal sur la peau et les muqueuses (oropharynx, fosses nasales...), survivent sur objets inanimés/surfaces (26).
<i>Escherichia coli</i>	Un bacille gram négatif de la famille des <i>Enterobacteriaceae</i> , est une bactérie intestinale des mammifères, très commune chez l'être humain, c'est un coliforme fécal généralement commensal. E-coli est une bactérie aérobie.non sporulée, le plus souvent mobile (36).
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Est une bactérie gram-négative. Les bacilles sont fins, droits et très mobiles grâce à un flagelle, non sporulant (26). Vivant dans les sols et en milieu humide, Elle peut, dans certaines conditions, être pathogène (pathogène opportuniste) (25).

### **I-2- Matériels utilisés pour la préparation des cultures :**

Le matériel utilisé pour la préparation des cultures est énuméré dans le tableau ci-dessous. Les cultures sont effectuées au sein du laboratoire du département des Sciences de la Nature et de la Vie (Université de kenchela).

**Tableau 05 : Matériels utilisés pour la préparation des cultures bactériennes :**

<b>Verrerie et autre matériel</b>
Bain marie, étuve, bec benzène, micropipette, boîtes de pétrie, pipettes pasteur, écouvillons, Pince.
<b>Milieux de culture et solutions</b>
Gélose nutritive, eau physiologique

### **I-3- Matériels d'extraction de la nicotine :**

**Tableau 06 : Matériels utilisés pour l'extraction de la nicotine :**

<b>Verrerie et autre matériel</b>
Chauffe ballon, plaque chauffantes, barreau magnétique, spatule, Erlenmeyers, béchers, ballons bicoles (500mL), coudes, tubes souple, thermomètre, réfrigérant à eau, balance, verre de montre, ampoule à décanter, entonnoir, papier filtre.
<b>Réactifs et solutions</b>
Eau distillée, NaOH, dichlorométhane, sulfate de sodium anhydre, tabac

## **II- Méthodes :**

### **II-1- Echantillonnage :**

Le tabac sert comme une source de la nicotine; la récolte de l'échantillon de tabac est réalisée à partir des cigarettes de fumer, nous avons utilisé plus de 50 cigarettes (**Nassim et Marlboro**) pour l'obtention de leur contenu.

### **II-2- Extraction de la nicotine à partir du tabac :**

#### **II-2-1- Distillation simple (hydro distillation) :**

**L'hydro distillation :** Est une technique employée depuis plusieurs siècles pour extraire certains composés présents dans les plantes, notamment les huiles essentielles.

Elle repose sur le fait que certains composés peuvent être entraînés par la vapeur d'eau et co-distillés avec elle; à une température inférieure ou voisine de 100 °C.

Nous avons réalisé cette expérience afin d'extraire le principal composant du tabac ; la nicotine.

Nous avons placé 30 grammes de tabac. Puis on a introduit ce tabac dans un ballon à fond rond, avant d'ajouter 900 ml d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ou lessive de soude de formule brute NaOH à 30%.

**-Rôle de l'NaOH :** Ceci a pour effet de détruire les cellules végétales du tabac et de libérer les substances contenues à l'intérieur.

Nous avons ensuite placé le ballon à fond rond sur un porte ballon, le temps d'assembler le montage de distillation simple dont on a besoin.

Le ballon chauffé met de la vapeur d'eau dans laquelle la nicotine est soluble. Cette vapeur est condensée dans le coude. Le montage est présenté sur l'image ci-dessous :



Figure (02) : Montage d'une hydrodistillation simple

La vapeur est ensuite refroidie dans le réfrigérant grâce à l'eau froide qui y circule. Elle se condense et repasse à l'état liquide avant d'être recueillie dans le bécher. Le liquide recueilli, est un distillat contient la nicotine.

Après 5 minutes de distillation, nous avons recueilli les premières gouttes de distillat d'une couleur jaunâtre qui contient la nicotine.



Figure (03) : Les premières gouttes récupérées par hydrodistillation

Nous avons poursuivi la distillation durant 7 h afin d'obtenir 300 ml de distillat de couleur jaune pâle et qui ne comporte qu'une seule phase puisque la nicotine est soluble dans l'eau.



Figure (04): Aspect de distillat après la première hydro distillation

## II-2-2- Traitement par dichlorométhane:

Dans cette étape nous avons placé le distillat dans une ampoule à décanter puis nous avons extrait la nicotine par 3 portions successives de 20 ml de dichlorométhane.

A chaque ajout de dichlorométhane, nous avons agité l'ampoule à décanter puis nous avons évacué le gaz formé. Nous avons réalisé cette opération sous une hotte car le dichlorométhane est cancérigène et mutagène si on l'inhale.

La phase organique, dans l'ampoule à décanter, se colore en jaune tandis que la phase aqueuse devient incolore ce qui prouve que la nicotine se dissout bien dans le dichlorométhane. La densité du dichlorométhane étant supérieure à celle de l'eau, la phase organique se trouve dans la partie inférieure de l'ampoule à décanter, tandis que la phase aqueuse surnage, comme on peut l'observer ci-dessous.

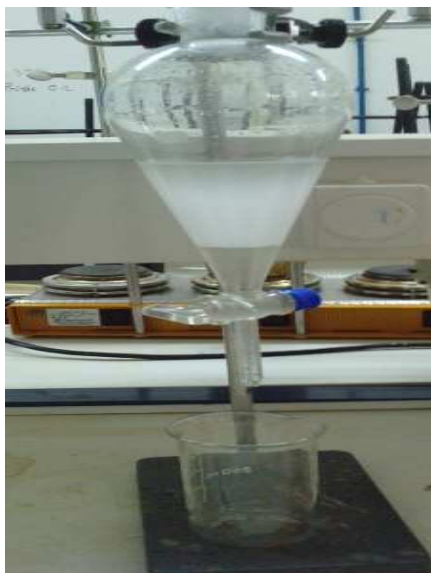


Figure (05) : Traitement par le  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  dans l'ampoule à décanter dont la séparation de la phase organique de la phase aqueuse

Il suffit donc d'ouvrir l'ampoule à décanter pour recueillir dans un bécher la phase organique.

### II-2-3 Traitement par sulfate de sodium:

Après l'obtention de la phase organique on doit la sécher sur du sulfate de sodium anhydre, qui a pour rôle d'absorber le reste d'eau contenue dans le distillat, puis qu'on le filtre en utilisant le papier filtre.



Figure (06) : Aspect de distillat après traitement par sulfate de sodium

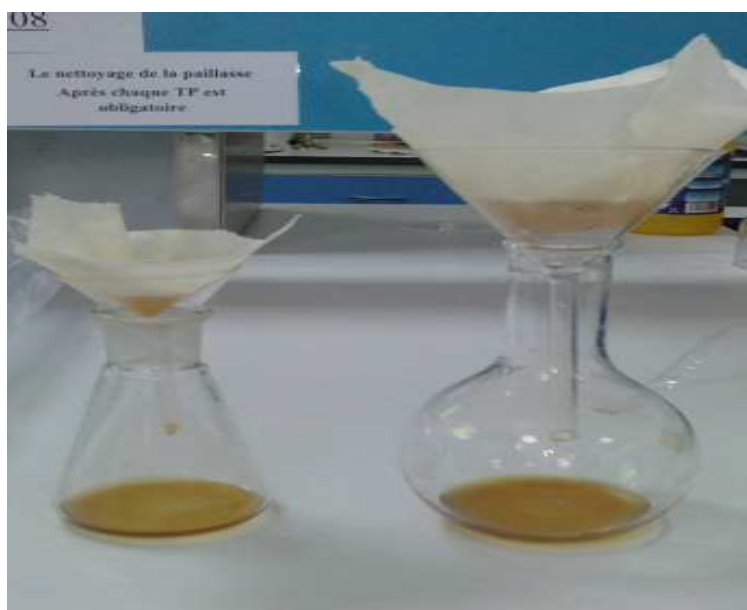


Figure (07) : Filtration de distillat

Le filtrat est ensuite concentré sous vide avec un deuxième montage de distillation simple pour fournir d'une huile jaune.

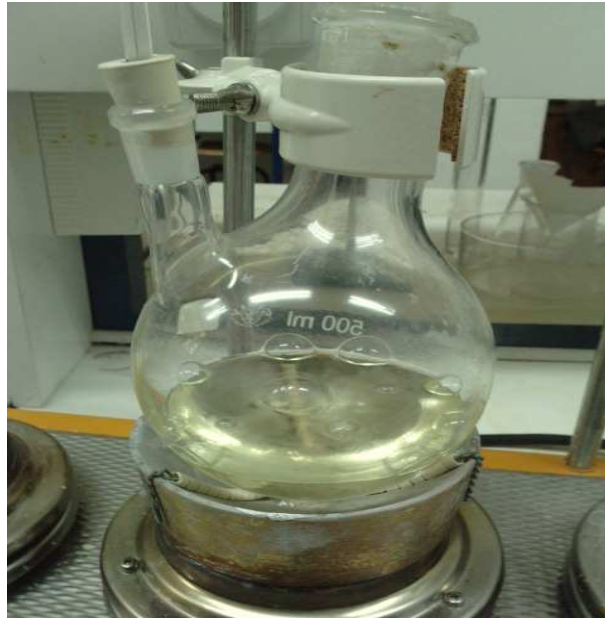


Figure (08) : Montage de deuxième distillation

Nous avons donc extrait de la nicotine du tabac, ce qui confirme qu'il s'agit bien d'un composant du tabac.



Figure (09) : Aspect de la nicotine pure après la 2<sup>ème</sup> distillation.

### **II-3- Préparation des cultures :**

Cette étape doit être effectuée à une zone stérile.

Près d'un bec benzène allumé on pose sur la paillasse des boîtes de pétris déjà préparées qui contiennent la gélose nutritive (GN). Avec pipette Pasteur stérile on prélève de chaque échantillon une suspension (bouillon nutritif qui contient les 3 souches bactériennes) afin de mettre chaque suspension dans un tube contenant de l'eau physiologique stérile.

On laisse les tubes pendant 20 mn pour l'enrichissement des bactéries.

Après, on prend une goutte de chaque tube et on la dépose sur la GN contenue dans les boîtes de pétris, on ensemence toute la surface à l'aide des écouvillons.

Pour la préparation des puits sur la gélose en utilisant une pipette Pasteur.

Dans les puits formés on met environ 25 de la nicotine. On laisse les boîtes pendant 2 h dans le réfrigérateur pour but que la nicotine se diffuse.

A la fin les boîtes sont incubées dans une étuve à 37 °C pendant 24 h.

## 1- Résultats :

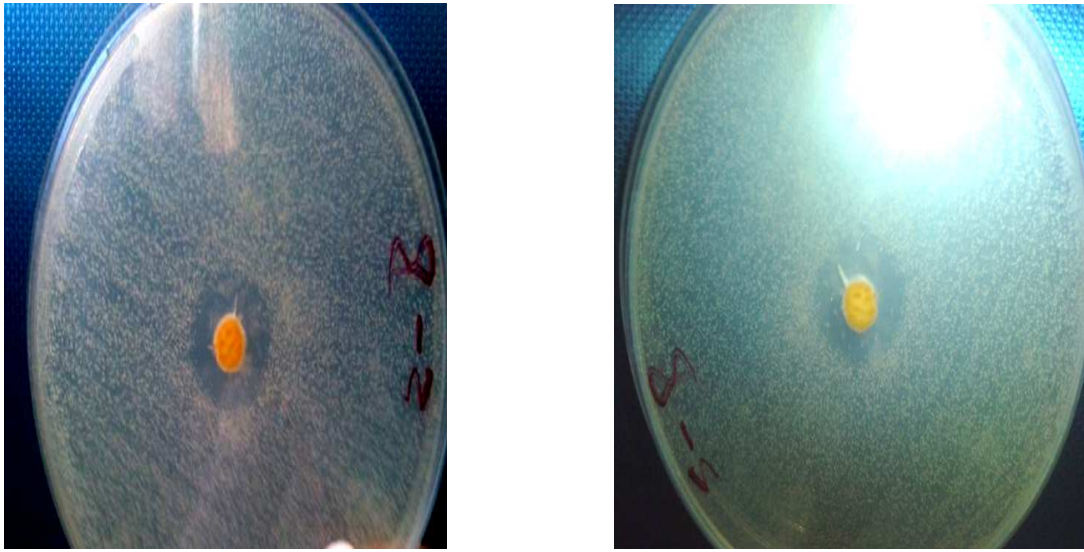


Figure (10) : Effets inhibiteur de la nicotine sur *Staphylococcus aureus*.

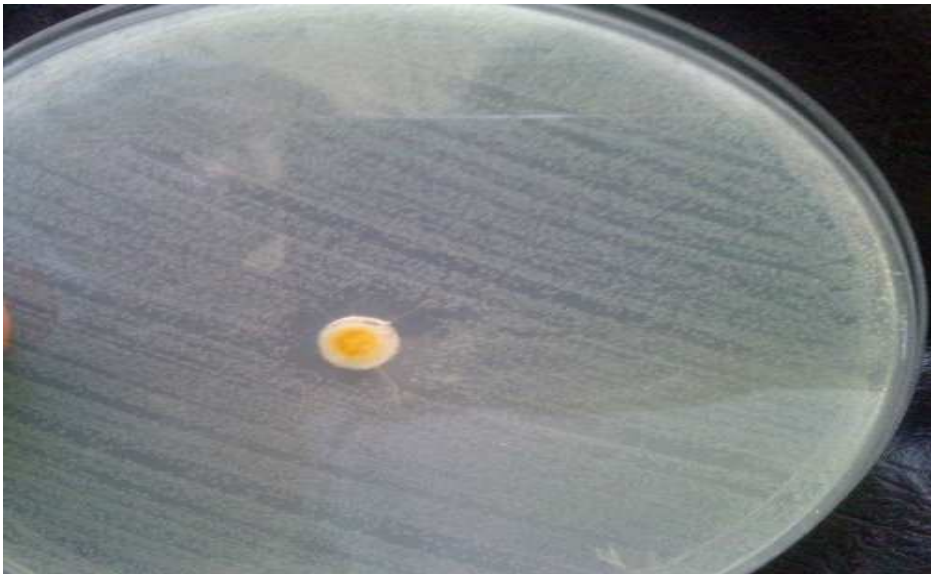


Figure (11) : Effets inhibiteur de la nicotine sur *Escherichia coli*.

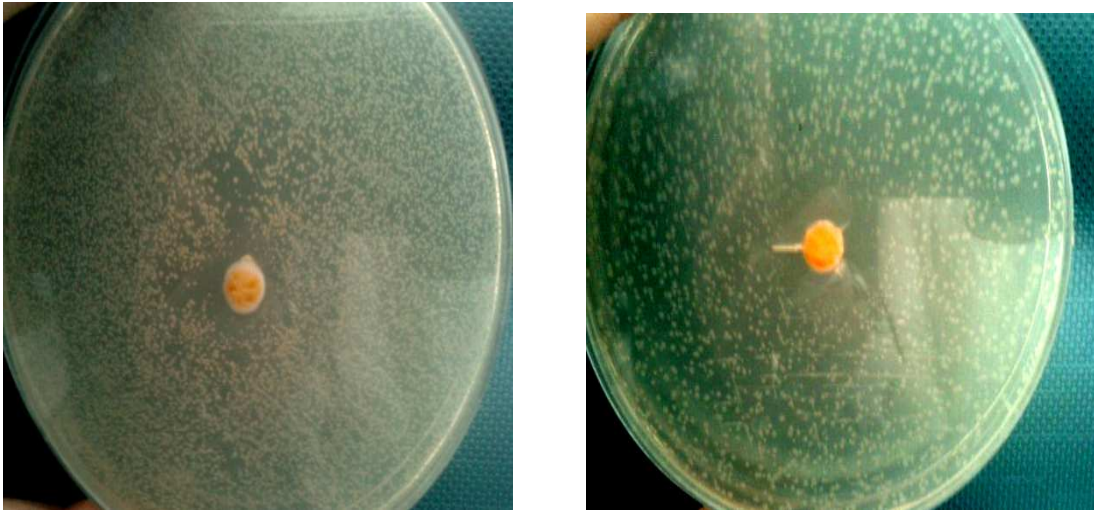





Figure (12) : Effets inhibiteur de la nicotine sur *Pseudomonas aeruginosa*.

Tableau (05) : le diamètre des zones d'inhibition de la croissance bactérienne

Bactéries	Zone d'inhibition	Diamètre des zones
<i>Staphylococcus aureus</i> .		16 mm
<i>Escherichia coli</i>		13 mm
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		17 mm

## **2- Discussion :**

Nos résultats semblent être prometteurs du fait que ce travail nous a permis pour la première fois en Algérie de mettre en évidence une activité d'une substance supposée jusqu'à présent nocive contre l'organisme humain.

L'activité antibactérienne de la nicotine pourrait être administrée dans des cas de résistance de certaines souches bactériennes contre un antibiotique x.

L'administration de la nicotine par voie orale ou par voie sanguine pourrait ne pas présenter dans des cas extrêmement urgents aucun effet indésirable sur le corps humain (reste à prouver).

D'autres études ultérieures sur l'activité antibactérienne de la nicotine seraient à encourager.

## **Conclusion :**

A travers ce travail, nous avons pu démontrer que la nicotine présente un effet antibactérien, cette qualité importante de cette plante pourrait lui attribuer un classement parmi les plantes médicinales.

De ce fait, on peut utiliser la nicotine extraite à partir de la plante de tabac comme une nouvelle stratégie thérapeutique pour la lutte contre les infections bactériennes.

Suite à ces résultats, il conviendrait de faire des études plus poussées pour intégrer cette molécule comme une véritable solution thérapeutique.

# Références

1. AUDREY VAUTHEROT.2008.Historique du tabac .http ://www .psychomedia .qc .ca/toxicomanies/2008 (20, 04,2012).
2. AUDREY VAUTHEROT .2011 .Tabac. http://www.didier-pol.net/8tabac.htm
3. (21, 04,2012).
4. BAROMETRE.1997/1998.les effets de nicotine,word http://webetab.ac-bordeaux .fr/Primaire/sante/effets.htm(02,05,2012).
5. BECK (F.), .), LEGLEYE (S.), SPILKA (S.), BRIFFAULT (X.), GAUTIER (A.), LAMBOY(B.),LEON(C.),WILQUIN(J.-L.).2005.nicotine.http://www.ofdt.fr/ofd tdev/live/produits/tabac/conso.html(03,05,2012).
6. BENIT FORGET.2007.Effet de nicotine,thésepdf.http://tel.archives-ouvertes.fr/ docs /00/47/68/16/PDF/2009PEST0039\_0\_0.pdf (14, 05,2012).
7. CATHERINE FERLAND.2007.Le tabagisme,pdf.http://www.drogues-sante-societe .org/vol6no1/DSS\_v6n1\_art1.pdf (16, 05,2012).
8. DIDIER POL. 2001.Les effets de nicotine. http://www.didier-pol .net /8tabac.htm (30,05,2012).
9. DOCTEUR PIERRICK HORDE.2002.Tabac et dépendance.(http://sante-medecine .commentcamarche.net/contents/tabac/09\_pourquoi-une-telle-dependance-au- tabac.php3(02,06,2012).
10. DOCTEUR PIERRICK HORDE.2002.Le tabac.http://sante-medecine.Comment camarche.net/contents/tabac/02\_realiser-avant-tout-ce-que-contient-une-cigarette-une- cigarette-legere-le-cigare-le-narguile-les-bidies.php3(25,05,2012).
11. DR AHMED KASSAH-LAOUAR.1995.Cours de medecine.batna.p 31.
12. DR PIERRICK HORDE.2002.Composition de cigarette.http://www.nicorette.fr/je-m- informe/les-composants-de-la-cigarette-239.php?phpMyAdmin=05cad 4a4d5d5c9a8 6841a0d5964435d5 (27, 05,2012).
13. DR PIERRICK HORDE.2002.effets de nicotine.http://sante-medecine.comment camarche.net/contents/tabac/02\_realiser-avant-tout-ce-que-contient-une-cigarette-une- cigarette-legere-le-cigare-le-narguile-les-bidies.php3(02,06,2012).
14. DR PIERRICK HORDE.2002.Le tabac.http://sante-medecine.commentcamarche.net /contents/tabac/02\_realiser-avant-tout-ce-que-contient-une-cigarette-une-cigarette- legere-le-cigare-le-narguile-les-bidies.php3(28, 05,2012).
15. DR RERRE FLURIN.2001.Composition de tabac .http://www,bmlweb.org/tabac. htm/#Fumee (22, 05,2012).
16. FRENKH.H ,REVUEN.D.2004.Tabagisme,pdf.http://www.nadja-asbl.be /nouveautes /monographies\_tabac.pdf(02,06,2012).
17. G.-A.HENRIECK.1864.consommmation de tabac.http://fr.wikipedia.org/wiki/ Tabagisme (28, 05,2012).
18. GUILBERT P., GAUTIER A., BECK F., PERETTI-WATEL P., WILQUIN J.L., LEONC.,LEGLEYES.,ARWIDSONP.2004-2005.nicotine.http://www.ofdt.fr/ofd tdev / live/produits/tabac/conso.html(03,06,2012).
19. GUILLAUME CAPUS,ETIENNE EDMOND FOEX,FERNAND LEULLIOT.129.Le tabac.Société déditions géographiques,maritimes et coloniales.Univirsité de Correll,418 pages.

20. HENRI HITIER, LOUIS SABOURIN. 1999. Histoire de tabac. <http://webetab.ac-bordeaux.fr/primaire/saute/histeco-htm> (23,05,2012).
21. HENRI HITIER, LOUIS SABOURIN. 2007. Le tabac. France : presse universitaires de France, 124 page.
22. ISABELLE EUSTACHE. 2011. les infections urinaires. <http://www.e-sante.fr/infection-urinaire-cystite-uretrite-ou-pyelonephrite/actualite/1019>(10,06,2012).
23. JEANNE CLEMENT. 2011. méthode d'extraction de nicotine. <http://tpe-tabagisme-causes.e-monsite.com/pages/fiches-syntheses/jeanne-clement.html>(28,05,2012).
24. JOHNSON. 2012. Composition de cigarette. <http://www.nicorette.fr/je-m-informe/les-composants-de-la-cigarette-239.php> (28, 05,2012).
25. J.P.EUZEBY. 2002. Pseudomonas aeruginosa caractéristiques. <http://www.Bacterio.cict.fr/bacdico/glossaire.html>(05,06,2012).
26. J.P.EUZEBY. 2005. Pseudomonas aeruginosa. <http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/pp/aeruginosa.html>(05,06,2012).
27. KENNETH TODAR. 2008. Les infections causées par Staphylococcus aureus. [http://textbookofbacteriology.net/staph\\_2.html](http://textbookofbacteriology.net/staph_2.html)(10,06,2012).
28. LANDER LOECKX. 2008. Les infections bactériennes. <http://www.medicinesformankind.eu/fr/pathologie/infections-bactériennes/2669/>(12,06,2012).
29. LOWY FD, LONGO DL, FAUCI AS, KASPER DL, HAUSER SL, JAMESON JL, LOSCALZO J. 2012. Les infections causées par *Staphylococcus aureus*. <http://www.catie.ca/fr/nouvellescatie/2012-03-02/exploration-risques-dinfection-staphylococcus-aureus-resistant-resultats-d>(10,06,2012).
30. LUCIOL. 2009. Dépendance au tabac. [http://www.upmc.fr/fr/recherche/pole\\_4/en\\_direct\\_des\\_laboratoires/nicotine\\_et\\_dependance.html](http://www.upmc.fr/fr/recherche/pole_4/en_direct_des_laboratoires/nicotine_et_dependance.html) (02, 06,2012).
31. MBOUP S, RATOPONIERA L, POUSET J.L, SAMBA A. 1984. nicotine activité antimicrobienne. <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=7858012>(30,05,2012).
32. MICHEL BOUNIAS. 1999. toxicologie. France : faculté des Sciences. 1999. 352p.
33. MICHEL VAUBOURDOLLE. 2007. Infectiologie. 3<sup>ème</sup> édition. Rue Eugène et Armand Peugeot. 2007. 347p.
34. N. L. BENOWITZ. 1996. nicotine. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Nicotine>(30,05,2012).
35. PIERRE ZIVY, UNEXO. 1965. Le tabac : son histoire et son bon usage. Union Générale d'éditions. Californie : L'université de Californie, 2009, 312 pages.
36. P. ALLAIN. 2008. définition de nicotine, livre. <http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Acetylcholinea3.php#423977>(30/05/2012) pages: 35 ; 158 ; 264.
37. PRROBERT MOLIMARD. 2003. Nicotine, pdf. [http://www.stop-tabac.ch/fra/images/stories/documents\\_stop\\_tabac/neurosciences\\_addictions.pdf](http://www.stop-tabac.ch/fra/images/stories/documents_stop_tabac/neurosciences_addictions.pdf) (30,05,2012).
38. QUICKSITE. 2012. les infections causées par Escherichia coli. <http://www.creapharma.fr/N12455/causes-infections-urinaires.html>(10,06,2012).
39. S. BRICHA, K. OUNINE, S. OULKHEIR, N. E. EL HALOUI, B. ATTARASSI. 2009. les infections causées par Pseudomonas aeruginosa, pdf. [http://www.infectiologie.org.tn/pdf/revues/rti11/revue\\_generale1.pdf](http://www.infectiologie.org.tn/pdf/revues/rti11/revue_generale1.pdf) (10, 06,2012).
40. YVON MICHEL-BRIAND. 2009. Une histoire de la résistance aux antibiotiques. Paris : école polytechnique. 248p. Page 13, 14.
41. William Erb. 2012. extraction de la nicotine. [http://scienceamusante.net/wiki/index.php?title=Le\\_tabac\\_et\\_la\\_nicotine](http://scienceamusante.net/wiki/index.php?title=Le_tabac_et_la_nicotine). (28,05,2012).
42. [http://www.eicifa.ch/CMS\\_EICIFA\\_F/tabakpflanze.aspx](http://www.eicifa.ch/CMS_EICIFA_F/tabakpflanze.aspx).

## **Résumé**

Notre étude consiste à tester l'activité antibactérienne de la nicotine extraite à partir du tabac à fumer sur des souches bactériennes *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, et *Pseudomonas aerogenosa*.

Nos résultats indiquent que la nicotine présente une bonne activité antibactérienne parallèlement aux autres classes d'antibiotiques.

**Mots clés** : Tabac, Nicotine, Extraction, Activité Antibactérienne.

## **Abstract**

Our results are carried out from testing the antibacterial activity of nicotine extracted from tobacco on bacterial strains *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aerogenosa*.

We could demonstrate that nicotine has a good antibacterial activity like other known antibiotics.

**Keywords**: Tobacco, Nicotine, Extraction, Antibacterial Activity.

## **ملخص**

يتركز محور دراستنا حول اختبار النشاط المضاد للبكتيريا من النيكوتين المستخرج من دخان التبغ على بكتيريا نتائجا تشير إلى أن النيكوتين له نشاط جيد ضد الجراثيم جنبا إلى جنب مع الفئات الأخرى من المضادات الحيوية

**الكلمة المفتاح** : التبغ النيكوتين استخلاص النشاط المضاد للبكتيريا

**Présenté par :**

- Benabbess fadia.
- Benzidenne zineb.
- Saci yasmine.

**Diplôme** : Master II en microbiologie.

**Thème** : Activité antibactérienne de la nicotine.

**Résumé :**

Notre étude consiste à tester l'activité antibactérienne de la nicotine extraite à partir du tabac à fumer sur des souches bactériennes *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, et *Pseudomonas aerogenosea*.

Nos résultats indiquent que la nicotine présente une bonne activité antibactérienne parallèlement aux autres classes d'antibiotiques.

**Mots clés** : Tabac, Nicotine, Extraction , Activité Antibactérienne.

**Devant le jury :**

Président : Dr.BEN OUNIS  
Encadreur : Pr. DARBOUCHE Abdelhak  
Examineur : Mme. SEBIHI