

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :
N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Sciences de l'environnement

Par :HEROUINI Amel

Thème

**Etude de l'activité biologique des extraits aqueux
d'*Euphorbia guyoniana*(Euphorbiaceae) récoltée dans
Oued Sebseb (Sahara Algérien)**

Soutenu publiquement le : 25/05/2015

Devant le jury :

M. ^{elle} TELLI Alia	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Présidente
M. KEMASSI Abdlallah	Maître Conférence A	Univ. Ghardaïa	Encadreur
M. ^{elle} BENSANIA Wafa	Maître Assistant B	Univ. Ghardaïa	Examinatrice
M^{elle} HAMAM Salima	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examinatrice

Année universitaire 2014/2015

Dédicace

Je dédie ce modeste travail Aux être les plus chers, mes parents pour leur aide, soutien et encouragement, Vous avez toujours été là dans les bons moments comme dans les plus difficiles. Merci pour votre soutien et votre confiance sans lesquels je ne serai pas là où j'en suis aujourd'hui. que Dieu les gardes et les protèges et leur accorde une longue vie ;

À mon très cher père, l'homme le plus parfait dans le monde, mon grande exemple et le secret de ma réussite

À ma mère, source de compassion et de tendresse, l'exemple de patience et sacrifice, la raison de mon existence et le support de ma vie ;

A mes grands-parents, maternels et paternels en particulière ma chère Mani que dieu leurs accorde une longue vie.

À mon cher frère: Abd el wahab

À mes chère sœurs: Anfal ; Wissal

À mes grandes familles :Herouini et Baroud

Ma plus chère enseignante de Quran : Warda

Sans oublier la petite Maramdouxet Rithoo

À mes chers (e) amis (e) surtout: Imène ; Pakika ; Maroua ; Souad ; Hadja ; Hamida ; Aicha ; Rebeb ; Ferdousse ; Amina H ; Faredj ; Cheibani, Ishak ; Hamza ; Bobaker ; Momen.

À Mon adorable sœur Sabrine Darem pour leur soutien moral et leurs sacrifices tout au long de ma formation.

À toute la promotion de Ecologie surtout ma promotion option: SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT de l'année universitaire 2014/2015.

À tout qui me connaît de près ou de loin.

Je dédie ce travail; Amel

Activité biologique des extraits d'*Euphorbiaguyoniana* (Euphorbiaceae) récoltée dans Oued Sebseb (Sahara Algérien)

Résumé :

L'étude réalisée porte sur la toxicité des extraits foliaires et racinaires d'*Euphorbiaguyoniana* Boiss. & Reut (Euphorbiaceae), récoltées dans Oued Sebseb, Sahara septentrional Est Algérien sur les imagos de *Triboliumcastaneum* et leurs effets antimicrobiens vis-à-vis de quelques souches microbiennes. L'extrait aqueux d'*Euphorbiaguyoniana* engendre une mortalité totale qui atteint au bout de moins 10 jours, un taux de mortalité de 100% noté chez les lots traités par l'extrait pur (100%). Par ailleurs, le calcul du CE 50 et 90 montre le fort effet insecticide de ces préparations, les concentrations d'efficacité 50 et 90 notées sont de 0.0158 mg/ml et 0.0322mg/ml respectivement pour l'extrait foliaire et de l'ordre de 0.0186 mg/ml et 0.0394mg/ml pour l'extrait racinaire respectivement. En outre, l'évaluation des temps létaux 50 (TL50) montre que les deux extraits d'*Euphorbiaguyoniana* ont une rapidité d'action particulière surtout aux fortes concentrations vis-à-vis des imagos de *Triboliumcastaneum*. L'étude de l'activité antimicrobienne des extraits aqueux d'*E. guyoniana* révèle une faiblesse des activités antimicrobiennes.

Mots-clés: *Euphorbiaguyoniana*, extrait aqueux, *Triboliumcastaneum*, activité antimicrobienne, Sahara.

Biological activity of extracts of *Euphorbia guyoniana* (Euphorbiaceae) harvested in Ouedsebseb (Algerian Sahara)

Abstract-

The study focuses on the toxicity of leaf and root extracts of *Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut (Euphorbiaceae), harvested in Ouedsebseb, northern east Algerian Sahara on *Triboliumcastaneum* imagos and their antimicrobial effects on some microbial strains. The aqueous extract of *Euphorbia guyoniana* generates a total mortality reached after less than 10 days, a mortality rate of 100% noted in the lots treated with pure extract (100%). In addition, the calculation of the EC 50 and 90 shows the strong insecticidal effect of these preparations, concentrations of 50 and 90 Rated efficiency are 0.0158 mg/ml and 0.0322 mg/ml respectively for foliar extract and of the order of 0.0186 mg/ml and 0.0394 mg/ml of the root extract respectively. In addition, evaluation of the lethal time 50 (LT50) shows that both extracts of *Euphorbia guyoniana* have a particular fast action especially at high concentrations on the *Triboliumcastaneum* imagos. The study of the antimicrobial activity of aqueous extracts of *E. guyoniana* reveals weak antimicrobial activities.

Keywords: *Euphorbia guyoniana*, aqueous extracts, *Triboliumcastaneum*, antimicrobial activities, Sahara.

دراسة النشاط البيولوجي للمستخلص المائي لنبات *Euphorbiaguyoniana* (Euphorbiaceae)

المخلص:

تتركز هذه الدراسة على البحث عن نشاط التسمم لنبات *Euphorbiaguyoniana* (Euphorbiaceae) التي تنبت في شمال الصحراء، شرق الجزائر، المقطوفة من واد سيبسب على بالغي *Triboliumcastaneum* ومضادة الميكروبات لنباتة (اللبين) على بعض الأصناف البكتيرية والفطرية. أثبتت لنا هذه الدراسة أن المستخلص المائي لهذه النبتة يؤثر بشكل خاص على الحشرات والبكتيريا التي تمت معالجتها بواسطة المستخلص المائي للأوراق والجذور لهذا النبات الصحراوي، وقد أظهر مستخلص الأوراق ذا التركيز 100% قدرته كمضاد للحشرات على قتل 100% من الحشرات، أما فعالية التركيز عند 50% و75% فقد سجلنا 0,0158 مغ/مل و0,0322 مغ/مل بالترتيب بالنسبة لمستخلص الأوراق أما بالنسبة لمستخلص الجذور 0,0394 مغ/مل و0,0186 مغ/مل بالترتيب. كما أن تقييم مدة القتل 50 (TL50) أظهرت نشاطا جيدا ضد بالغي حشرة *Triboliumcastaneum* خاصة بالنسبة للتركيز العالية في المستخلصين معاء، مستخلص الأوراق ومستخلص الجذور.

أما دراسة مضادة الميكروبات اثبتت التجارب على أن المستخلصين ذا قدرة ضعيفة على إبطاء نمو البكتيريا.

كلمات الدالة: *Euphorbiaguyoniana*، المستخلص المائي، نشاط مضاد الميكروبات، *Triboliumcastaneum*، الصحراء.

Liste des figures

Page	Titre	N°
31	Dispositif expérimental de l'étude	1
33	Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (mm).....	2
34	Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (mm).....	3
35	Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (mm).....	4
35	Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (mm).....	5
38	Pourcentage de la mortalité cumulée observé chez le <i>Tribolium castaneum</i> imagos témoins et traitées par l'extrait aqueux d' <i>Euphorbia guyoniana</i> (Racines et Tiges)	6
42	Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les adultes de témoins et traitées par de l'extrait aqueux des racines d' <i>Euphorbia guyoniana</i> à différentes concentrations	7
42	Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les adultes de témoins et traitées par de l'extrait aqueux des racines d' <i>Euphorbia guyoniana</i> à différentes concentrations	8
44	Relation entre <i>Tribolium castaneum</i> et la dose des extraits aqueux d' <i>Euphorbia guyoniana</i>	9
49	Action de l'extrait d' <i>Euphorbia guyoniana</i> des tiges dans le temps sur les adultes de <i>Tribolium castaneum</i>	10
51	Action de l'extrait d' <i>Euphorbia guyoniana</i> des racines dans le temps sur les adultes de <i>Tribolium castaneum</i>	11

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Espèces du genre <i>Euphorbia</i> en Algérie (QUEZEL, SANTA 1963).....	07
2	Liste des espèces microbiennes utilisées pour l'expérimentation.....	19
3	Rendement d'extraction en métabolites secondaires d' <i>Euphorbia gyoniana</i> .	32
4	Taux de mortalité cumulée observé chez les adultes de <i>Tribolium castaneum</i> témoin et traitées par l'extrait aqueux des tiges et racines d' <i>Euphorbia gyoniana</i>	40
5	Mortalités corrigée et probits correspondants en fonction de la concentration de L'extrait appliqué (tige).....	43
6	Mortalités corrigée et probits correspondants en fonction de la concentration de l'extrait appliqué (racine)	43
7	Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL ₅₀ et DL ₉₀ pour l'extrait aqueux d' <i>Euphorbiaguyoniana</i>	44
8	Probits correspondants aux pourcentages de la mortalité corrigée en fonction du temps enregistrés chez les imagos de <i>Tribolium castaneum</i> traitées par l'extrait aqueux d' <i>Euphorbia gyoniana</i> à différentes concentration	46
9	Équation des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL50 évaluées pour les 4 concentrations.....	47
10	Équation des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL50 évaluées pour les 4 concentrations.....	50

Liste des photos

Page	Titre	N°
08	Photographie d' <i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae) au stade floraison (Oued Sebseb de Ghardaïa, " Mars 2015").....	1
09	Photographie d' <i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae) Tiges, feuilles, fleurs, fruits et graines	2
18	Photographie de stade de développement de <i>Tribolium castaneum</i> 1 : Œufs, 2 : larves, 3 : nymphe et 4 : imago de <i>Tribolium castaneum</i>	3
20	Photographie de matériel utilisé au laboratoire	4
21	Photographie représente l'étape de séchage d' <i>Euphorbia gyoniana</i>	5
24	Photographie représente la préparation des suspensions bactériennes et des dilutions	6
24	Photographie représente la préparation des milieux des cultures et écoulement	7
25	Photographie représente l'ensemencement et incubation	8
26	Photographie représente la lecture des résultats (A) zones d'inhibition (mm)..	9
27	Photographie représente l'élevage de <i>tribolium castaneum</i> dans la semoule...	10

Liste des abréviations

Degré Celsius	C°
Concentration efficace	C.E
Dose Létale	D.L
Humidité relative	H.R
Muller –Hinton	M.R
Millimètre	mm
Minute	min
Potato Dextrose Agar	P.D.A
Solution mère	S M
Temps létaux	T.L

Table de matière

	Sommaire	
	Dédicace	
	Remerciement	
	Résumé	
	Liste des figures	
	Liste des tableaux	
	Liste des photos	
	Liste des abréviations	
01	Introduction	
05	Chapitre I : Généralité sur <i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss et Reut.	
05	Famille des <i>Euphorbiaceae</i>	I.1
06	Présentation du genre <i>Euphorbia</i>	I.2
06	Présentation d' <i>Euphorbia</i>	I.2.1
07	Présentation de l'espèce étudiée (<i>Euphorbia guyoniana</i> ; Boiss et Reut).....	I.3
07	Caractéristique botanique	I.3.1
09	Position systématique	I.3.2
10	Répartition géographique	I.3.3
10	Toxicité	I.3.4
10	Composés isolés des <i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss. & Reut.....	I.3.5
10	Composition phytochimique d' <i>Euphorbia guyoniana</i>	I.3.6
11	Partie aérienne	I.3.6.1
11	Racine	I.3.6.2
12	Propriétés pharmacologiques	I.4
12	Activité biologique	I.4.1
12	Activités Allélopathiques	I.4.2
12	Activités antiacridiennes.....	I.4.3
13	Activités antibactériennes	I.4.4
13	Intérêts socioéconomiques	I.5
16	Chapitre II.- Méthodologie de travail	
16	Principe adopté	II.1
16	Matériel biologique	II.2
16	Matériel végétal.....	II.2.1
16	Insecte test	II.2.2
17	Biologie de <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst) (Coléoptères-Ténébrionidés)	II.2.2.1
17	Systématique	II.2.2.2
18	Cycle biologique, importance économique, plantes hôtes et dégâts.....	II.2.2.3
18	Bactéries étudiées	II.3
19	Matériel utilisé au laboratoire	II.4

20	Préparation des extraits végétaux	II.5
21	Extraction par reflux dans une solution (méthanol/ eau)	II.6
22	Tests de l'activité antibactérienne	II.7
23	Méthodes de détermination de l'activité	II.7.1
23	Aromatogramme	II.7.1.1
23	Préparation des pré-cultures	II.7.2
23	Préparation des suspensions bactériennes	II.7.3
24	Préparation du milieu de culture	II.7.4
24	Ensemencement et incubation	II.7.5
25	Lecture des résultats	II.7.6
26	Etude de la toxicité d' <i>Euphorbia gyoniana</i> sur <i>Tribolium castaneum</i>	II.8
27	Elevage de l'insecte	II.8.1
28	Préparation des lots expérimentaux	II.8.2
28	Exploitation des résultats	II.9
28	Taux de mortalité	II.9.1
29	Temps de mortalité	II.9.2
29	Concentration d'efficacité CE ₅₀	II.9.3
32	Chapitre III.- Résultats et discussions	
32	Rendement d'extraction en métabolites secondaires	III.1
33	Activité antimicrobienne	III.2
33	Activité antibactérienne de l'extrait aqueux d' <i>Euphorbia gyoniana</i>	III.2.1
35	Activité antifongique	III.2.2
36	Discussion	III.2.3
38	Activité insecticide	III.3
39	Effet de l'extrait aqueux de la tige et racine d' <i>Euphorbia gyoniana</i> sur la mortalité	III.3.1
41	Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les adultes de <i>Tribolium castaneum</i> témoin et traitées par l'extrait aqueux des tiges et racines d' <i>Euphorbia gyoniana</i>	III.3.2
43	Efficacité biocide de l'extrait aqueux de partie aérienne et souterraine d' <i>Euphorbia gyoniana</i> sur les imagos de <i>Tribolium castaneum</i>	III.3.3
45	Temps létaux 50 de l'extrait aqueux de partie aérienne et souterraine d' <i>Euphorbia gyoniana</i> sur les imagos de <i>Tribolium castaneum</i>	III.3.4
53	Conclusion	
56	Références bibliographiques	

Introduction

Au travers des âges, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base: nourriture, abris, vêtements et également pour ses besoins médicaux. L'utilisation thérapeutique des extraordinaires vertus des plantes pour le traitement de toutes les maladies de l'homme est très ancienne et évolue avec l'histoire de l'humanité (GURIB-FAKIM, 2006).

Les traitements à base de plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves). décroît. Les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus (ISERIN, 2001).

Le Sahara dispose d'une biodiversité floristique exceptionnelle, constituée de plus de 500 espèces (MAIRE, 1933, OZENDA, 1991), dont il est dénombré 162 espèces endémiques dans le Sahara septentrional seul et à laquelle s'ajoute une tradition séculaire de pharmacopée traditionnelle. Plusieurs espèces sont connues pour leurs propriétés thérapeutiques remarquables (QUEZEL, 1978). Les plantes spontanées des zones arides sont considérées comme l'une des ressources phytogénétiques qui présentent un intérêt agronomique, économique, écologique mais aussi stratégique (UNESCO, 1960). A cet effet, pour mieux caractériser les potentialités de la flore saharienne et la valoriser, afin d'augmenter la production agricole et dans la quête de nouvelles techniques pour protéger les cultures contre les insectes nuisibles tout en préservant l'environnement, les organismes et les institutions de recherches s'orientent vers la lutte biologique. C'est un procédé de lutte, consistant à détruire les insectes nuisibles par l'utilisation rationnelle de leurs ennemis naturels autonomes appartenant au règne animal, ou bien par l'usage des biocides inertes (toxines microbiens ou métabolites secondaires végétales) (BOUZIANE N., 2012).

L'industrie pharmaceutique moderne elle-même s'appuie encore largement sur la diversité des métabolites secondaires végétaux pour trouver de nouvelles molécules aux propriétés biologiques inédites. Cette source semble inépuisable puisque seule une petite partie des 400'000 espèces végétales connues ont été investiguées sur les plans phytochimiques, biologiques et pharmacologique, et que chaque espèce peut contenir jusqu'à plusieurs milliers de constituants différents (HOSTETTMANN, 1982 ; ABDOLLAHI, 2003).

Les plantes sont également utilisées pour leur propriété antibactérienne et antifongique. Cependant, en tant que sources de médicaments, les plantes restent encore sous exploitées surtout dans le domaine de la microbiologie médicale. Il est certain que la plupart des antibiotiques prescrits dérivent des microorganismes. Aujourd'hui, le potentiel

thérapeutique des produits végétaux est reconsidéré et les études qui leurs sont consacrées abondent dans la littérature scientifique. Un grand nombre de ces composés sont de très bons agents antifongiques. Les études in vitro ont démontré que les substances bioactives provenant de diverses espèces végétales présentent un spectre large d'activité sur une gamme de flore fongique dont inclus les champignons toxigènes (MOHAMMEDI Z ;2013).

Les denrées alimentaires sont habituellement attaquées par les insectes au cours de leur entreposage depuis le début de la civilisation humaine. Les paysans pratiquaient des techniques traditionnelles en ajoutant aux denrées les produits locaux tels que les minéraux, les huiles, les feuilles ou extraits de plante pour leur protection contre les infestations multiples depuis des siècles (REGNAULT-ROGER *et al.*, 2008; PHILOGENE *et al.*, 2008; VINCENT *et al.*, 2000; VINCENT *et al.*, 2003; FOUA-BI, 1993). D'après ces auteurs, les produits végétaux à action phytosanitaire ont une très longue histoire et les techniques, traditionnellement bien établies, ont apporté leur preuve d'efficacité dans plusieurs pays africains. Ces pratiques ont été abandonnées au profit des méthodes modernes à cause des nombreux changements subits par l'agriculture au cours des dernières décennies (THIAM et DUCOMMUN, 1993; FAÛ, 1990). Malgré les moyens dont dispose la science, les insectes continuent encore à peser lourdement au bilan des pertes.

Les pertes les plus importantes sont infligées par différentes espèces de coléoptères, lépidoptères et acariens (ALZOUMA *et al.*, 1994; FLEURAT-LESSARD, 1994). Parmi les coléoptères, la calandre du riz (*Sitophilus oryzae* L.) (Coleoptera: Curculionidae) est universellement reconnue comme l'un des plus dévastateurs des céréales entreposées, non seulement en raison de sa propre consommation, mais aussi parce qu'elle ouvre en plus la porte à tout un ensemble de détritivores dont le plus fréquent est le Tribolium rouge de la farine (*Tribolium castaneum* Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) qui parachève les dégâts (MARKHAM ET AL., 1994; THRONE, 1994).

Tribolium castaneum Herbs est un insecte cosmopolite, qui affectionne les farines dans lesquelles il creuse des galeries. Il leur communique une teinte brunâtre et une odeur âcre et rend la panification difficile. Sur les graines d'arachide, *Tribolium castaneum* provoque un accroissement notable de la teneur en acides gras libres dans l'huile qui en est extraite et s'attaque au riz, blé, son et farine de riz et de blé, maïs, orge, sorgho, millet, manioc, tapioca et farine de manioc, sagou, igname, fruits séchés, toutes légumineuses, sous forme de farine, arachide, coprah, graines de coton, ricin, cabosses de cacao, chocolat, noix de muscade, poivre, gingembre, insectes en collection, etc (AÏSSATA C ; 2009).

La lutte contre les insectes devient donc une nécessité économique impérieuse pour tous les pays, quel que soit leur degré d'évolution scientifique. D'après REGNAULT-ROGER *et al* (2008),

GLITHO et al. (2008), ARNASON et al. (2008), CHIASSON et al. (2008), ISMAN (2006), VINCENT et al. (2007), VINCENT et al. (2000), THIAM et DUCOMMUN (1993), les moyens naturels de contrôle constituent des éléments importants de nos systèmes de production.

Pour assurer une meilleure intervention, tout en préservant au maximum le milieu naturel, nous avons utilisé la plante *Euphorbia guyoniana* pour étudier son activité biologique sur les bactéries et champignons et le ravageurs de stock *Tribolium castaneum*.

La présente étude comporte trois parties. Le premier chapitre est consacré à l'étude bibliographique d'*Euphorbia guyoniana*. Celle-ci est constituée d'une description botanique de la famille des Euphorbiaceae, du genre *Euphorbia* et de la plante et d'une présentation des diverses molécules qu'elle contient. Enfin, l'utilisation en médecine traditionnelle ainsi que les potentiels thérapeutiques de l'Euphorbe du Guyanes ont abordés. Le deuxième chapitre présente la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale, soit le principe adopté pour l'étude, le choix de l'espèce végétale, les protocoles suivis pour l'extraction, les tests biologiques ainsi que l'exploitation des résultats pour cette étude. Le troisième chapitre est présenté les résultats obtenus au cours du développement d'expérience. L'activité antimicrobienne et insecticide des extraits de parties aériennes et souterraine (tige et racine) d'*Euphorbia guyoniana* suivie d'une discussion et interprétation des résultats. Le travail est achevé par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I : Généralité sur *Euphorbia guyoniana* Boiss et Reut.

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est à dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (TOUTAIN, 1979 et OZENDA, 1991).

Le Sahara s'étend à travers le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique à la mer rouge, sur une surface totale de 8 millions de Km² (LE HOUEROU, 1990). C'est là où les conditions climatiques atteignent leur plus grande sévérité (SELTZER, 1946 et DUBIEF, 1959). Pratiquement, ces limites se situent en deçà des isohyètes 100 à 150mm (TOUTAIN, 1979).

La flore saharienne, avec ses 480 espèces (MAIRE, 1933), apparaît comme très pauvre si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (OZENDA, 1991). Par contre, on signale que le nombre de genre est relativement élevé, car il est fréquent qu'un genre soit représenté par une seule espèce (HETZ, 1970).

La flore du Sahara septentrional est relativement homogène, et les pénétrations méditerranéennes font de cette zone l'une des régions les plus riches du Sahara. L'endémisme y est élevé du fait des vastes espaces impropres à la vie, pour le Sahara septentrion *al.*, on dénombre 162 espèces endémiques (QUEZEL, 1978).

I-1- Famille des *Euphorbiaceae*

La famille *Euphorbiaceae* comprend environ 10000 espèces regroupées dans 300 genres (OZENDA, 1991). Elle est considérée comme l'une des familles les plus vastes et les plus cosmopolites que compte-le sous embranchement des Angiospermes (SPICHIGER et *al.*, 2000).

Les *Euphorbiaceae* poussent partout, sauf dans les régions antarctiques et les sommets des hautes montagnes (BRUNETON, 1996). Arbres ou buissons, lianes ou plantes succulentes, elles élaborent souvent une matière visqueuse de couleur blanche appelée latex, irritant pour les yeux et provoquant des rougeurs sur la peau. Cette famille est très hétérogène. Les plantes qui la constituent varient à la fois par leur appareil végétatif ainsi que par la structure de leurs fleurs (OZENDA, 1991 ; BRUNETON, 1996).

Les feuilles à formes très variables, sont en général longuement pétiolées, alternes, voire plus rarement opposées, simples ou composées, palmatinervées ou pennatinervées. (OZENDA, 1991; SPICHIGER *et al*, 2000).

Pour certaines espèces, elles sont réduites à des épines. Le limbe est le plus souvent denté. Des glandes sécrétrices sont généralement présentes sur le pétiole, le limbe et la marge du limbe.

Les fleurs sont déclines et rarement isolées, plus souvent groupées en grappes et chez certains genres réunies pour former un dispositif appelé cyathe, comme dans le genre *Euphorbia*. La fleur est cyclique, achlamyde ou haplochlamyde et dans ce cas, actinomorphe et sépaloïde, trimère ou pentamère, hypogyne et unisexuée. Les sépales sont libres ou soudés par la base. La fleur mâle, souvent exempte de pétales, contient de 0 à un nombre indéfini de sépales et de 1 à un nombre indéfini d'étamines. Les anthères présentent une déhiscence qui peut être longitudinale, transversale ou encore poricide. Un ovaire rudimentaire est parfois présent. La fleur femelle ne contenant pas de pétales, peut compter de 0 à un nombre indéfini de sépales et 3 carpelles. L'ovaire, la plupart du temps tricarPELLÉ et triloculaire, est surmonté de 3 styles libres ou partiellement soudés à la base, eux même surmontés de 3 stigmates.

Le fruit est une capsule tricoque à déhiscence loculicide, septicide ou encore un schizocarpe à déhiscence explosive. La graine est albuminée et caronculée. (OZENDA, 1991; SPICHIGER *et al*, 2000).

I.2.- Présentation du genre *Euphorbia*

I.2.1. -Présentation d'*Euphorbia*

L'*Euphorbia* vient du nom Euphorbos le médecin du roi Juba II de Mauritanie au 1er siècle avant Jésus Christ, et conservé par Linné (JASSBI, 2006).

Plantes herbacées, arbustes et de nombreuses plantes succulentes ressemblent à première vue à des cactées. Les tiges très courtes, couchées, très ramifiées, étalées en cercle sur le sol. Feuilles simples et opposées, rarement stipulées. Fleurs de ce genre ont une structure quasiment identique, se limitant à un stigmate et une étamine, toujours vert vif et paraissent généralement en petits bouquets, cyathe très petites (moins de 2mm), constitué par une fleur femelle centrale et cinq cymes exigües de fleurs males, réduites en général à une étamine, le tout enveloppé dans un involucre cupuliforme à 4-5 lobes présentant une glande charnue de forme

variable. Carpelles soudés en ovaire supère à 3 loges uniovulées. Capsule tricoque, très généralement déhiscente (QUEZEL, 1962 ; KÖNEMANN, 1997). Fruit (SCHIZOCARPE) capsule tricoque explosif. Les graines quadrangulaires, pourtant de petits tubercules et dépourvues de caroncule (FLORENCE,1997).

La majorité des Euphorbes sont connues par leurs noms vernaculaires « bouhliba », qui signifie plante à sève laiteuse (BELLAKHDAR, 1997), car les euphorbes contiennent un suc laiteux (liquide blanc) collant et irritant appelé latex. Ce latex provoque des irritations pour les peaux sensibles, et il est capable de provoquer de graves dégâts des muqueuses buccales et digestives, et qui peut causer, au contact des yeux, une cécité temporaire (KÖNEMANN, 1997 ; BRUNETON, 1999).

Tableau 1- Espèces du genre *Euphorbia* en Algérie (QUEZEL, SANTA 1963).

<i>E. calytrata</i> Cosson et DR.	<i>E. helioscopia</i> L.
<i>E. chamaesyce</i> L.	<i>E. nicaensis</i> All.
<i>E. cornuta</i> Pers.	<i>E. peplus</i> L.
<i>E. dracunculoides</i> Lam. ssp. <i>flamandi</i> (Batt)	<i>E. pithyusa</i> L.
<i>E. dracunculoides</i> Lam. ssp. <i>glebulosa</i> (Cosson et DR.)	<i>E. pubescens</i> Vahl.
<i>E. dracunculoides</i> Lam. ssp. <i>inconspicua</i> (Ball.)	<i>E. sanguinea</i> Hochst. et Steud.
<i>E. echinus</i> Hook fil. et Coss.	<i>E. sanguinea</i> Hochst. Et Steud.
<i>E. guyoniana</i> Boiss. et Reut.	<i>E. terrciana</i> L
<i>E. granulata</i> Forsk.	

I.3- Présentation de l'espèce étudiée (*Euphorbia guyoniana* ; Boiss et Reut)

1.3.1- Caractéristique botanique

C'est une hémicryptophyte de 1 m de hauteur très verte. Ses tiges sont dressées, non charnues et très ramifiées, contiennent du latex. Ses feuilles sont très petites, linéaires et alternes se dessèchent rapidement (souvent absentes sur les rameaux fleuris). Au dessèchement de toute la partie aérienne, la reprise de la croissance se fait durant la saison suivante à partir des bourgeons enterrés dans ou au niveau du sol. Les graines sans caroncule, noirâtres et munies de côtes longitudinales grises, glandes de la cyathe arrondies, sans pointe. La floraison s'échelonne sur les saisons d'hiver et du printemps. (LAKHDARI, 2010). *Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut. Est connue par son nom vernaculaire lebbina (CHAHMA, 2005)



Photo 1 : *Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae) au stade floraison (Oued Sebseb de Ghardaïa, " Mars 2015") (HEROUINI ; 2015)

Les fleurs et cyathe se voient de loin, on voit soit des petites boules jaunes les fleurs soit des petites boules vertes les fruits. Les tiges dressées non charnues, il part du sol de nombreuses tiges. Les feuilles sont étroites et alternes se desséchant rapidement souvent absentes sur les rameaux fleuris. Il y a un seule cyathe terminal très petit moins de 2 mm Les graines sans caroncules, noirâtres et munies de côtes longitudinales grises, glande de la cyathe arrondies, sans pointe (GORDON, 1997). Le fruit est une capsule de 4 à 5 mm qui contient des graines ailées (LAKHDARI ,2010).



Photo 2 : *Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae) Tiges, feuilles, fleurs, fruits et graines (Juillet 2014)

Au dessèchement de toute la partie aérienne, la reprise de la croissance se fait durant la saison suivante à partir des bourgeons enterrés dans le sol ou au niveau du sol. Cette espèce s'adapte à la sécheresse par la réduction de la surface foliaire. En effet, les feuilles très petites, qui sont parfois absentes, diminuent la quantité d'eau perdue par transpiration (OZENDA, 1991).

I.3.2-Position systématique

Embranchement	: Spermaphytes
Sous embranchement	: Angiospermes
Classe	: Dicotylédones
Sous classe	: Rosidea
Ordre	: Euphorbiales
Famille	: Euphorbiaceae
Sub famille	: Euphorbioideae
Tribu	: Euphorbieae
Subtribu	: Euphorbiinae
Genre	: Euphorbia
Espèce	: <i>Euphorbia guyoniana</i> (Boiss. & Reut.) (OZENDA, 1991).

I.3.3 -Répartition géographique

Euphorbia guyoniana est commune dans tout le Sahara septentrional et les régions prédésertiques. Elle est observée en pieds isolés et en petits groupes dans les zones ensablées et a été répertoriée également dans le sable de l'étage tropical (MAIRE, 1933; OZENDA, 1991).

I.3.4-Toxicité

Le latex d'*Euphorbia guyoniana* provoque des rougeurs, sur la peau, des érythèmes ou des phlyctènes. Ce latex très irritant pour les yeux entraînant, par simple contact, même furtif, des larmoiements intenses, une augmentation de la pression intraoculaire et de la photophobie. A des doses plus élevées, interviennent des lésions graves de l'œil pouvant aller jusqu'à la cécité. Le contact direct n'est pas nécessaire pour provoquer une irritation des yeux, car le principe d'irritation du latex est un effet volatil. Les troubles de la vue sont accompagnés généralement de toux de rhinite des écoulements nasals de laryngite et de brûlure de lèvres. Une fois absorbé, le latex entraîne des symptômes plus ou moins sévères de gastro-entérite et d'inflammation des muqueuses du tube digestif (BELLAKHDAR, 1997). Le latex est utilisé par les populations locales pour attaquer les verrues et pour extirper les épines. On les applique localement sur les morsures et piqûres venimeuses (CHEHMA, 2006).

I.3.5.- Composés isolés des *Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut.

Deux travaux phytochimiques pour extraire les principes actifs sont réalisés sur l'*Euphorbia* Boiss. & Reut. le premier est sur les parties aériennes de la plante, a permis d'isoler et de caractériser deux nouveaux diterpènes polyesters de type jatrophone (Guyonianin A, Guyonianin B) (AHMED, 2006). La deuxième étude est sur les racines d'*E. guyoniana* Boiss. et Reut. a permis d'isolés 20 composés terpéniques (5 diterpènes (1-5) et 15 triterpènes (6-20)), deux d'entre eux sont nouveaux. Les terpènes de types tiglianes, cycloartane et abietaiène (HABA, 2007 et 2009).

I.3.6- Composition phytochimique d'*Euphorbia guyoniana*

Dans le monde végétal, les molécules naturellement synthétisées peuvent être classifiées en deux grandes catégories. Premièrement, il y a les composés qui sont produits dans toutes les cellules et qui jouent un rôle central dans le métabolisme et la reproduction de ces

cellules. Ces molécules comprennent les acides nucléiques, les acides aminés communs, les acides gras et les sucres. Ils sont connus sous le nom de métabolites primaires (GUIGNARD, 2006).

Deuxièmement, il y a les molécules qui peuvent être parfois caractéristiques de certaines familles et/ou espèces végétales et qui ne sont pas indispensables à la survie de la plante. Ces molécules correspondent aux métabolites secondaires qui peuvent être classés en trois grands groupes: les polyphénols, les terpènes et les alcaloïdes. La plupart des métabolites primaires exercent leurs effets biologiques au sein de la cellule ou de l'organisme qui est responsable de leur production, tandis que les métabolites secondaires, bio-synthétisés en réponse à un stress biotique et/ou abiotique, ont la particularité d'avoir des effets biologiques sur d'autres organismes, d'où leur intérêt dans les domaines cosmétique, pharmaceutique et agronomique (GUIGNARD, 2006).

Les Euphorbiaceae renferment diverses familles de composés chimiques tels que les alcaloïdes (DE NAZARE *et al.*, 2005), les flavonoïdes, les 18 composés Cyanogénétiques (HUNSA *et al.*, 1995), l'acide ellagique (MAVAR *et al.*, 2004), les saponines (TRIPATHI et TIWARI, 1980) et les terpènes (MAZOIR *et al.*, 2008). En pharmacopée, le genre *Euphorbia* présente une importance particulière. D'après HABA *et al.* (2007), *Euphorbia guyoniana* est très riche en métabolites secondaires dont les triterpènes, les diterpènes, les stéroïdes et en composés aromatiques.

I.3.6.1 Partie aérienne

Une seule étude chimique a été réalisée récemment sur les parties aériennes de l'espèce *Euphorbia guyoniana*. Elle a permis l'isolement et la caractérisation de deux diterpénoïdes jatrophanes nouvelles, 1 et 2, du nom Guyonianin C et D (AHMED *et al.*, 2006). Leurs structures moléculaires ont été établies par les méthodes spectroscopiques modernes, particulièrement la RMN 1D et 2D et la spectrométrie de masse.

I.3.6.2- Racine

L'étude phytochimique réalisée à la poudre des racines séchées et broyées de l'espèce *Euphorbia guyoniana*, a abouti à l'isolement de 5 diterpénoïdes et 15 triterpénoïdes grâce aux méthodes d'analyse spectroscopiques modernes et la spectrométrie de masse haute résolution (HABA, 2008).

I.4.-Propriétés pharmacologiques

I.4.1 - Activité biologique

Le fractionnement d'extraits guidé par l'activité biologique est fréquemment utilisé pour l'identification rapide des produits naturels bioactifs (CORDELL *et al.*, 1993). Des interactions entre les composés à l'état de mélange sont susceptibles d'affecter le niveau d'activité d'un extrait.

Il est important d'en prendre considération tout au long du processus d'isolation de composés bioactifs. Des phénomènes de synergie sont souvent observés dans les extraits bioactifs. Ce phénomène s'observe lorsqu'au moins deux composés possédant le même type de bio-activité contribuent à une activité globale plus grande que la somme de leurs effets individuels (KLAASSEN, 2001).

I.4.2-Activités Allélopathiques

L'étude qui est réalisée sur l'activité allélopathique d'*Euphorbia guyoniana* sur *Bromus decorum* et *Melilotus indica*, montre l'effet phototoxique de cette plante sur la germination plumule et sur la longueur des racines (SALHI *et al.*, 2011). L'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* affecte les différents processus physiologiques particulièrement les enzymes responsable de la synthèse de phytohormone avec l'inhibition de l'adsorption des nutriments et les ions par l'affection de la perméabilité du plasma membranaire (SALHI *et al.*, 2011).

I-4.3- Activités antiacridiennes

La prise de nourriture est fortement affectée par les extraits foliaires d'*Euphorbia guyoniana* chez cet acridien, selon l'extrait. L'extrait acétonique d'*Euphorbia guyoniana*, semble exercer un fort effet dissuasif vis-à-vis des larves L5 et des imagos de *S. gregaria* comparativement aux extraits alcaloïdique et aqueux de la même plante. La quantité de feuilles de chou quotidiennement consommée par les larves L5 et les imagos étant plus faible chez les individus alimentés par des feuilles de chou traitées par l'extrait acétonique d'*Euphorbia guyoniana* comparativement à ceux alimentés par des feuilles de chou traitées par l'extrait alcaloïdique et l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* respectivement. Toutefois, l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* présente une faible action sur la prise de nourriture chez le Criquet pèlerin comparativement aux deux autres extraits (extraits acétonique et alcaloïdique). L'effet inhibiteur de la prise de nourriture enregistré chez les larves L5 et les imagos de *S. gregaria* nourris aux feuilles

de chou traitées par l'extrait foliaire acétonique d'*Euphorbia guyoniana* s'accompagne d'une inhibition du phénomène d'exuviation. Les larves L5 n'achèvent pas leur dernière mue. Avec cet extrait acétonique d'*Euphorbia guyoniana*, un taux de mortalité de 100% est enregistré chez les juvéniles de cinquième stade et chez les imagos traités. Pour les individus de *S. gregaria* nourris par des feuilles de chou traitées par l'extrait alcaloïdique de feuilles d'*Euphorbia guyoniana*, une perte de poids exceptionnelle est notée chez les larves L₅ et les imagos. L'ingestion des feuilles de chou traitées par cet extrait végétal provoque de profondes perturbations digestives. (KEMASSI *et al.*, 2014).

I-4.4-Activités antibactériennes

Le test d'activité antibactérienne a été réalisé sur les extraits des racines et les feuilles d'*Euphorbia guyoniana* en utilisant la méthode de diffusion sur la gélose contre six espèces bactériennes pathogènes pour l'homme dont *Staphylococcus aureus*(*Staphylococcaceae*) (Gram positif) et *Proteus vulgaris*(*Enterobacteriaceae*),*Klebsiella pneumoniae*(*Enterobacteriaceae*), *Pseudomonas aeruginosa*(*pseudomonadaceae*), *Enterobacter* sp.(*Enterobacteriaceae*) et *Escherichia coli* (*Enterobacteriaceae*)(Gram négatives) (ZELLAGUI *et al.*, 2012).

Les résultats sont résumés le n-butanol extrait d'*E. Guyoniana* empêche la croissance de toutes les microorganismes testés avec le diamètre moyen de la zone d'inhibition varie en fonction de la concentration et du type de la bactérie (ZELLAGUI *et al.* 2012).

I.5 - Intérêts socioéconomiques

En médecine traditionnelle, dans de nombreuses régions du monde pour le traitement de certaines affections telles que les maladies gastro-intestinales, les Euphorbiaceae sont utilisés. Des espèces de cette famille, possèdent également des propriétés cicatrisantes (ESMERALDINO *et al.*, 2005), antibactériennes (HERNÁNDEZ *et al.*, 2003; LI *et al.*, 2008), antifongiques (REZA JASSBI, 2006), anti-tumoral (NORHANOM et YADAV, 1995), cytotoxique (AL-FATIMI, 2005) et anti-inflammatoires (MAVAR *et al.*, 2004; LEWU et AFOLAYAN, 2009).

En Afrique, certaines espèces de la famille des Euphorbiaceae dont *Manihot esculenta* L., *Ricinus communis* L., *Euphorbia thymifolia* L. et *Euphorbia prostrata* Aiton s'utilisent comme antihelminthiques (KONÉ et KAMANZI, 2006), hémostatiques (DOUGNON *et al.*, 2012), purgatifs et contraceptifs (SANDEEP *et al.*, 2009 ;TESSIE *et al.*, 1975; MAMPANE *et al.*, 1987).

Ils sont également utilisées dans le traitement du paludisme (FEZAN *et al.*, 2008; N'GUESSAN *et al.* 2009), des rhumatismes (NENE BI, *et al.* 2009), des inflammations (EKE *et al.*, 2000 ; FEZAN *et al.*, 2008) et dans le traitement de la syphilis (VERMANI et GARG, 2002). De nombreuses espèces d'Euphorbiaceae, sont toxiques pour l'homme: urticantes, irritantes des muqueuses, inductrices de tumeurs et engendre des allergies cutanées causées généralement par leurs composés lactoniques ou quinoniques. Des esters de phorbol (diterpène) retrouvés chez les Euphorbiaceae, sont responsables de dermites bulbeuses sévères sur la peau, de lésions labiales et d'oedèmes pharyngés par ingestion. Les accidents oculaires peuvent être sévères (lésions de l'épithélium cornéen) (CHAMPY, 2008 ; KEMASSI, 2014).

Diverses familles de composés chimiques ont été isolées à partir des espèces appartenant à la famille des Euphorbiaceae dont les alcaloïdes (De NAZARE *et al.*, 2005), les flavonoïdes, les composés cyanogénétiques (HUNSA *et al.*, 1995), l'acide ellagique (MAVAR *et al.*, 2004), les saponines (TRIPATHI et TIWARI, 1980) et les terpènes (MAZOIR *et al.*, 2008). Les Euphorbiaceae renferment diverses familles de composés chimiques tels que les alcaloïdes (De NAZARE *et al.*, 2005), les flavonoïdes, les composés cyanogénétiques (HUNSA *et al.*, 1995), l'acide ellagique (MAVAR *et al.*, 2004), les saponines (TRIPATHI et TIWARI, 1980) et les terpènes (MAZOIR *et al.*, 2008).

En pharmacopée, le genre *Euphorbia* présente une importance particulière. Plusieurs espèces présentes des propriétés thérapeutiques exceptionnelles. Les tiges, les racines et les fleurs sont employées contre la bronchite, la jaunisse, l'asthme et en homéopathie. L'herbe est expectorante et diurétique. La drogue est appliquée pour usage externe contre les douleurs rhumatismales. Autrefois, la résine est employée comme émétique et comme laxatif (STEINMETZ, 1954). *Euphorbia guyoniana* est utilisé en pharmacopée par de nombreuses populations sahariennes contre les morsures de serpents, bien qu'elle soit toxique. Il est à éviter en pâturage (GUBB, 1913; MAIRE, 1933). HABA *et al.* (2007) notent qu'*euphorbiale guyoniana* est très riche en métabolites secondaires (triterpènes, diterpènes, stéroïdes et composés aromatiques).

Chapitre II.- Méthodologie de travail

II-1-Principe adopté

Les végétaux font un usage constant de la lumière pour croître et se développer. Certaines espèces ont poussées l'exploitation de l'énergie photonique à l'extrême par l'élaboration au cours de leur métabolisme de toute une gamme de composés organiques afin se défendre contre toute sortes de compétitions ou d'agression. Ces composés dits secondaires sont des substances qui se retrouvent de façon sporadique chez les plantes dans la partie aérienne ou souterraines (PHILOGENE, 1991). D'après FEENY (1975), il existe deux catégories de composés secondaires des plantes:

- Des composés à valeurs quantitatives agissant selon leurs concentrations, on cite les tannins qui sont des substances phénoliques ayant la propriété de réduire la digestibilité des parties comestibles des plantes;
- Des composés ayant une activité spécifique à des concentrations relativement faibles. Ces substances, ont un effet anti-appétant, elles inhibent la prise de nourriture ou un effet toxique, ou elles empêchent l'approche des ravageurs.

Dans le présent chapitre, il est traité le principe adopté, le matériel utilisé, la préparation des extraits végétaux, l'étude de la toxicité, la méthode d'exploitation des résultats de l'activité biologique des extraits aqueux des tiges et racines d'*Euphorbia gyoniana* sur quelques souches bactériennes et un insecte ravageur de stocke *Tribolium castaneum*.

II-2.-Matériel biologique

II-2.1.- Matériel végétal

Il est constitué de la plantes *Euphorbia gyoniana* qu'est collectée au niveau d'oued Sebseb durant le mois de Juillet 2014. La partie sur laquelle nous avons basé notre travail est la partie aérienne et souterraine d'*Euphorbia gyoniana* (Tiges et racines).

II.2.2.- Insecte test

En Afrique, les paysans sont en général pauvres et sont par conséquent démunis de moyen leur permettant d'acquérir des pesticides en vue de lutter contre ces ravageurs de stocks et ont

souvent recours à l'utilisation des plantes indigènes pour la protection des denrées stockées (FOUA-BI, 1993; SECK, 1996 ; REGNAULT-ROGER *et al.*, 2008; GUEYE *et al.*, 2011 ; ABA TOUMNOU *et al.*, 2012.). Selon ces auteurs, certaines espèces végétales possèdent une activité insecticide contre les insectes ravageurs des denrées stockées. Cependant, les formes d'utilisation des produits bruts sont variées et rendent difficile la compréhension des mécanismes en cause dans les interactions des métabolites secondaires et les ravageurs. De nombreuses études se développent actuellement pour isoler ou identifier des métabolites secondaires extraits de plantes qui ont une activité insecticide, répulsive ou antiappétante vis-à-vis des insectes.

Tribolium castaneum herbst. est un ravageur des denrées stockées, surtout connu dans les régions tropicales et subtropicales. Sa biologie a été étudiée par plusieurs auteurs: HOWE (1956, 1965) SOKOLOF (1972, 1974, 1977). L'insecte est considéré comme un ravageur secondaire strict (GAHUKAR, 1976), causant d'importants dégâts sur les stocks de mil battu dans toute la zone sahélienne (ROORDA *et al.*, 1982). Cette préférence du déprédateur pour le mil battu a aussi été notée au Sénégal, où son incidence est pratiquement nulle sur les épis entiers de *P. typhoides* stockés en greniers traditionnels (SECK, 1983). Pour les besoins de la commercialisation de la céréale dans les marchés locaux, le battage mécanique jadis rare dans les campagnes, devient aujourd'hui de plus en plus répandu (M'BENGUE, 1986).

II.2.2. -Biologie de *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coléoptères-Ténébrionidés)

II.2.2.1.- Systématique

- Règne: Animal
- Phylum: Arthropodes
- Classe: Hexapodes (Insectes)
- Ordre : Coléoptères
- Famille : Tenebrionidés
- Genre : *Tribolium*
- Espèce : *Tribolium castaneum* (Herbst)

II.2.2.2. -Cycle biologique, importance économique, plantes hôtes et dégâts

La température optimale au développement de *Tribolium castaneum* est comprise entre 25 à 38 °C et une humidité relative de 7 ± 10 h.r. suivant les plantes hôtes infestées. Le *Tribolium castaneum* attaque les grains brisés et consomme le germe la plupart du temps (DELOBEL et TRAN, 1993). Dès l'âge de trois jours, la femelle pond quotidiennement une dizaine d'œufs qui, vers 30°C éclosent au bout de cinq jours. La femelle pond entre 500 à 800 œufs. Les larves circulent librement dans les denrées infestées et s'y nymphosent sans cocon (figure 3). À 30°C, la vie larvaire dure à peu près trois semaines et l'adulte émerge de la nymphe six jours après sa formation. La durée du cycle dure environ un mois. La longévité de l'insecte est de 2 à 8 mois suivant les conditions abiotiques (DELOBEL et TRAN, 1993 ; CRUZ et COL., 1988). Le *Tribolium castaneum* est capable d'infester le blé, maïs, orge, sorgho, millet ; manioc, igname, arachide, coton, ricin, cacao (DELOBEL et TRAN, 1993 ; CRUZ et COL., 1988).

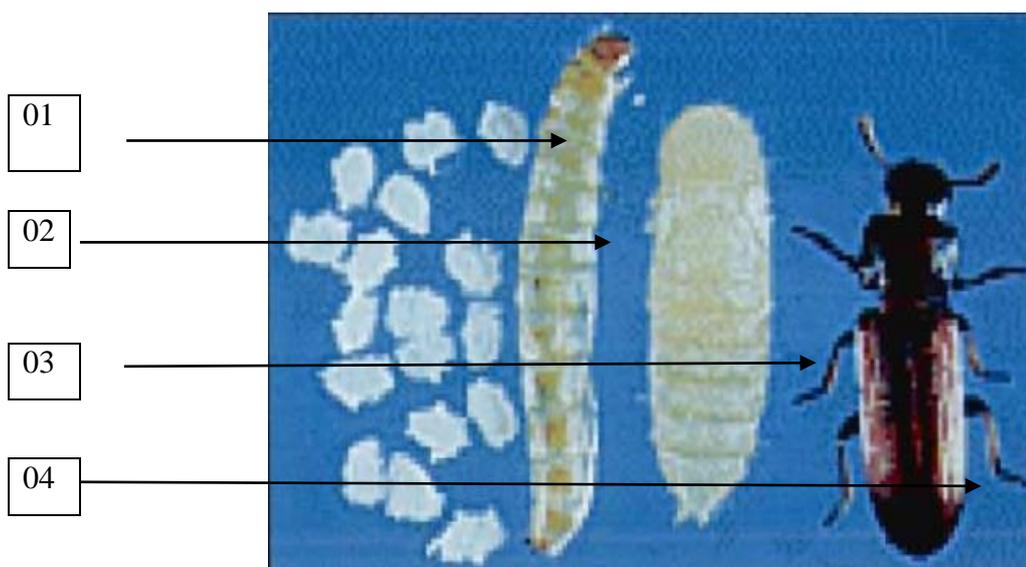


Photo 3- Stade de développement de *Tribolium castaneum*
(1) Œufs, (2) : larves, (3) : nymphe et (4) : imago

II.2.3- Bactéries étudiées

La présente étude porte ainsi sur l'étude de l'activité antimicrobienne de l'extrait d'*E. guyoniana*. Les souches des microorganismes proviennent du laboratoire sciences de la nature et de la vie de l'université de Ghardaïa, nous avons retenu pour l'expérimentation les espèces bactériennes et fongique suivants :

Tableau 2- Liste des espèces microbiennes utilisées pour l'expérimentation

Nom scientifique des souches	Référence	Code (au LBSM)
<i>Escherichia coli</i>	ATCC 25922	/
<i>Protus mirabilis</i>	ATCC 49453	/
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 25923	/
<i>Bacillus subtilis</i>	ATCC 49452	/
<i>Micrococcus Lutus</i>	ATCC 25928	/
<i>Mucor ramannianus</i>	(NRRL 1829)	Mr
<i>Botrytis cinerea</i> (vigne)	Isolat (LBSM)	Bc (v) ou (B cv)
<i>Fusarium culmorum</i>	Isolat (LBSM)	Fc
<i>Aspergillus niger</i>	Isolat (LBSM)	An

II.4.- Matériel utilisé au laboratoire

Au laboratoire, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Béchers de 500 ml;
- Erlenmeyer de 500 ml;
- Ampoule à décanter de 250 ml pour séparer par démixtion deux liquides non-miscibles pour effectuer une extraction liquide –liquide ;
- Papiers filtres pour fileter les solutions obtenue ;
- Ballons de 2000 ml réservé aux situations nécessitant un chauffage réparti.;
- Chauffe ballon pour chauffer le ballon et pour l'obtention de réactions chimiques;
- Réfrigérant ;
- Boites de pétri ;
- Pipette de pasteur ;
- Les tubes à essai ;
- Broyeur ;
- Agitateur ;
- Autoclave de stérilisation;
- Bain marie ;
- Etuve de laboratoire est un [appareil](#) de [chauffage](#) ;
- Bec benzène ;
- Une balance de précision pour la peser des individus (la poudre végétale) ;

-Un Rota vapeur pour l'évaporation de solvant pour d'éliminer rapidement un solvant volatil par évaporation. Le principe est basé sur l'abaissement du point d'ébullition avec la pression;



(B)- Bec benzène et boîte de pétris

(A)- Boîtes pétri ; pipette et tamis



(D) - Autoclave de stérilisation

(C) -Les verreries

Photo 4 – Matériels utilisée au laboratoire

II.5.- Préparation des extraits végétaux

La capacité que possèdent les plantes de protéger a été réexaminée en détail depuis le début du siècle en vue d'être exploitée à des fins agronomiques et dans le domaine de la santé publique (VERSCHAFFCLT, 1910).

Les parties aériennes des plantes retenues pour la préparation des extraits sont récoltées à partir de leur biotope d'existence naturelle loin des endroits anthropisés dans le but d'éviter toute action de l'homme.

La récolte : la récolte des parties aérienne et souterraine d'*Euphorbia guyoniana* s'effectue juste après la floraison le mois de juillet 2014.

Le séchage : après la récolte de la partie aérienne (tige) et la partie souterraine (racine) de la plante testée est rincée à l'eau, est laissée séchée pendant 6 jours à l'air libre et dans la température ambiante. Une fois séchées, elles seront broyées et conservées dans des bocaux hermétiques en verre portant une étiquette où le nom de l'espèce, la date et lieu de récolte sont mentionnés.

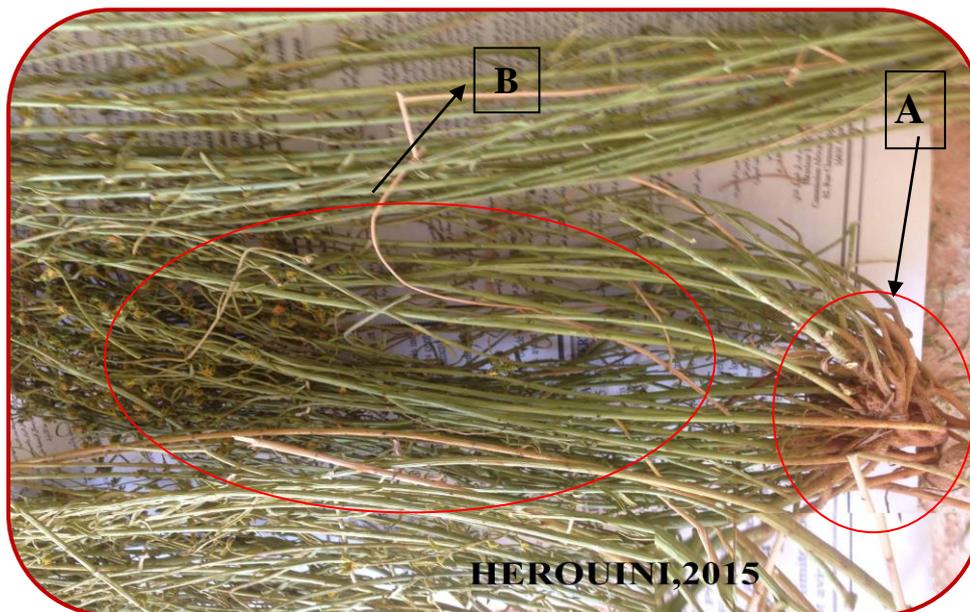


Photo 5- (A) : Racines ; (B) : Tiges Séchage d'*Euphorbia guyoniana*

II.6.- Extraction par reflux dans une solution (méthanol/ eau)

L'extraction par reflux est utilisée pour l'extraction des principes actifs par l'utilisation d'un mélange du solvant (1/3eau + 2/3 solvant organique). Elle permet le traitement à chaud de solides (matériel végétal) à l'aide de solvants en phase liquide ou partiellement vaporisés. Le corps du dispositif d'extraction, contient un ballon de 2000ml dans le quel 100g de poudre végétale des tiges et racines d'*Euphorbia guyoniana* est déposée avec suffisamment de solution aqueuse de méthanol.

Le ballon est surmonté d'un réfrigérant et fixé à l'aide de pinces et d'un support. Le chauffage est assuré par une chauffe ballon réglé à 45°C. Le solvant est vaporisé puis condensé tout en restant en contact avec le matériel végétal, les pertes de solution utilisée pour l'extraction, sont quasi-nulles (KAMESSI, 2014).

On a réalisé l'extraction le 08 Février 2015 l'extrait aqueux est obtenu par la solubilisation des fractions actives dans une solution d'eau distillée et de méthanol. La matière végétale (tiges et racines d'*Euphorbia guyoniana* sont séché et broyé. 100g de la drogue végétale va subir une extraction par reflux dans 400ml de la solution méthanol absolu-eau le tout est porté à ébullition à l'aide d'un chauffe ballon régler à 45°C pendant six heures.

Après refroidissement, une filtration est réalisée, le résidu sec est jeté. Pour éliminer le méthanol, le filtrat est recueilli et subit une évaporation sous vide à l'aide d'un rotor vapeur dont la température est 50°C et 80 rotation (ØYVIND et KENNETH, 2006 ; FATTORUSSO et TAGLIALATELA-SCAFATI, 2007). L'extrait aqueux est récupéré et conservé à l'abri de la lumière dans des flacons hermétiquement fermés, servira aux tests biologiques. (Annexe 2)

II.7.- Tests de l'activité antibactérienne

L'activité antimicrobienne des extraits à base des plantes médicinales se trouve à la base des médecines dites alternatives, de nombreux procédés utilisés dans la conservation des produits alimentaires crus ou cuits, de substances actives exploitées dans les produits pharmaceutiques. De ce fait, la découverte de nouvelles molécules possédant une activité anti-infectieuse, sans toutefois, être compétitives avec les antibiotiques déjà existants, serait plus appréciable.

Une des stratégies possibles adoptées pour la découverte d'un nouveau remède anti-infectieux, consiste en la recherche à partir des plantes supérieures, des composés ayant une activité chimio thérapeutique supplémentaire, et avec une structure largement différente de ceux en cours d'utilisation (VANDENBERGHE, et VLIETICK, 1991).

II.7.1.- Méthodes de détermination de l'activité

II.7.1.1.- Antibiogramme

L'aromatogramme est à la Phytothérapie ce que l'antibiogramme décrit par la pharmacopée française des antibiotiques est à la médecine ». Cette transposition due au GIRAULT dès 1971, est décrite dans le tome III du Traité de Phytothérapie et d'Aromathérapie (BELAICHE, 1979). L'aromatogramme est basée sur une technique utilisée en bactériologie médicale, appelée antibiogramme ou méthode par diffusion en milieu gélosé ou encore méthode des disques. Cette méthode a l'avantage d'être d'une grande souplesse dans le choix des

antibiotiques testés, de s'appliquer à un très grand nombre d'espèces bactériennes, et d'avoir été largement évaluée par 50 ans d'utilisation mondiale (PIBIRI, 2005).

Plus le diamètre de cette zone est grand, plus la souche est sensible à l'antibiotique, plus il est petit, plus la bactérie est résistante. Cette méthode utilisée par certains auteurs (BELAICHE, 1979 ; GARBONNELLE et al, 1987; JOFFIN et LEYRAL, 2001; KOBBA et al, 2004; IQBAL et FARRUKH, 2007) est la technique que nous avons utilisée pour évaluer dans un premier temps l'activité antimicrobienne de nos extraits aqueux sélectionnés dans la littérature.

II.7.2.- Préparation des pré-cultures

Les souches microbiennes à tester ont été cultivées dans des boîtes de pétrie contenant de le milieu Muller –Hinton ou bien le milieu de PDA pour les souches fongiques et incubé pendant 24 h à 37°C afin d'obtenir une culture jeune des bactéries et des colonies isolées.

II.7.3.- Préparation des suspensions bactériennes

A l'aide d'une pipette pasteur nous avons prélevée quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques et sont été mises dans 10 ml d'eau physiologique stérile à 0.9% de sel (Na Cl). La suspension bactérienne est bien homogénéisée et laisser sur la paillasse pendant 30 minutes.

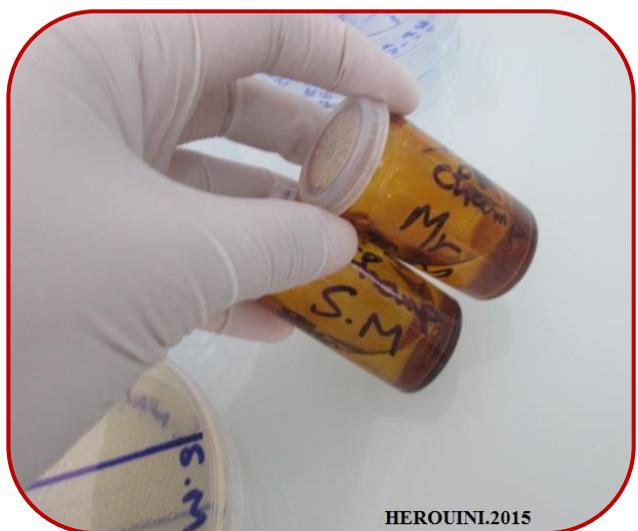
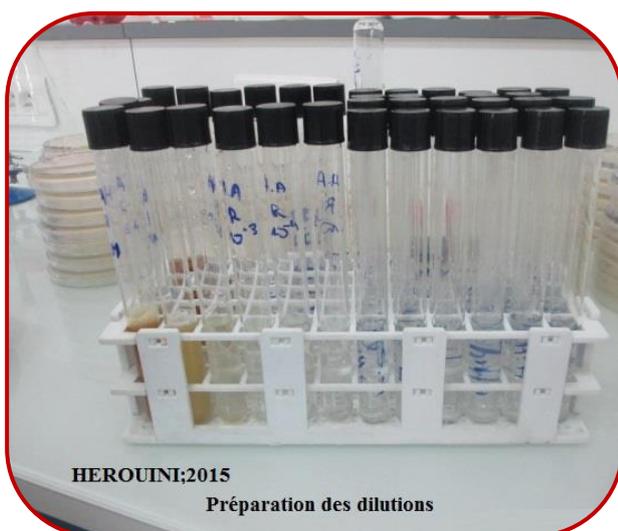


Photo 6- Préparation des suspensions bactériennes et des dilutions

II.7.4.- Préparation du milieu de culture

Préparer le matériel nécessaire comme le bac benzène, les boîtes de pétries, pipette de pasteur, 15 ml de la gélose MH est coulé dans des boîtes de Pétri. Après le refroidissement et solidification du milieu de culture sur la paillasse, deux gouttes de suspension bactérienne à tester sont étalés en surface de Miller pour chaque boîte par la méthode de versement d'un tapis puis on laisse sur la paillasse pendant 30 minutes (OMS, 2005).

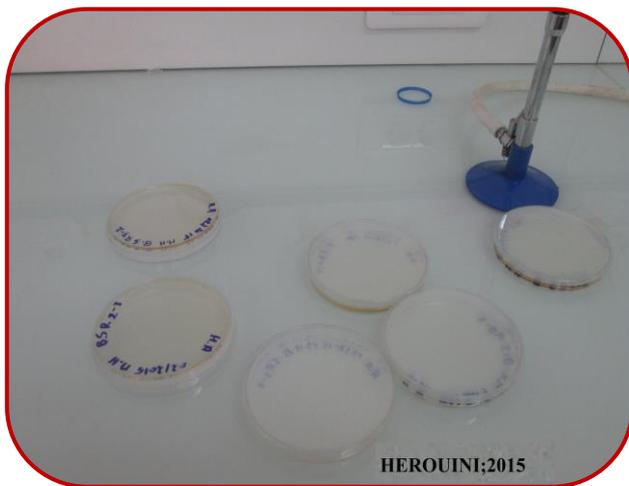


Photo 7- Préparation des milieux des cultures et l'écoulement.

II.7.5.- Ensemencement et incubation

Sur des boîtes contenant le milieu gélosé (MH) d'une épaisseur de 2 mm bien séché, on introduit 3 à 5 ml de l'inoculum. On obtient ainsi, un étalement uniforme en nappe. Dans des conditions aseptiques et à l'aide d'une pince stérile des disques de papier filtres stériles Whatmann de 6 millimètres de diamètre sont imprégnés de différentes dilutions des extraits aqueux d'*Euphorbia gyonyana* puis ils sont déposés à la surface d'un milieu ensemencé (étalé) par une suspension microbienne d'une densité optique (2 disques/boîte). Après diffusion, les boîtes sont incubées pendant 18 à 24 heures à 37 C° dans l'étuve. Le témoin est une boîte de Pétri ensemencée dans les conditions de l'expérience, le disque sans extrait mais il émerge dans l'eau distillée. L'expérience est répétée trois fois pour chaque dilution et pour chaque bactérie

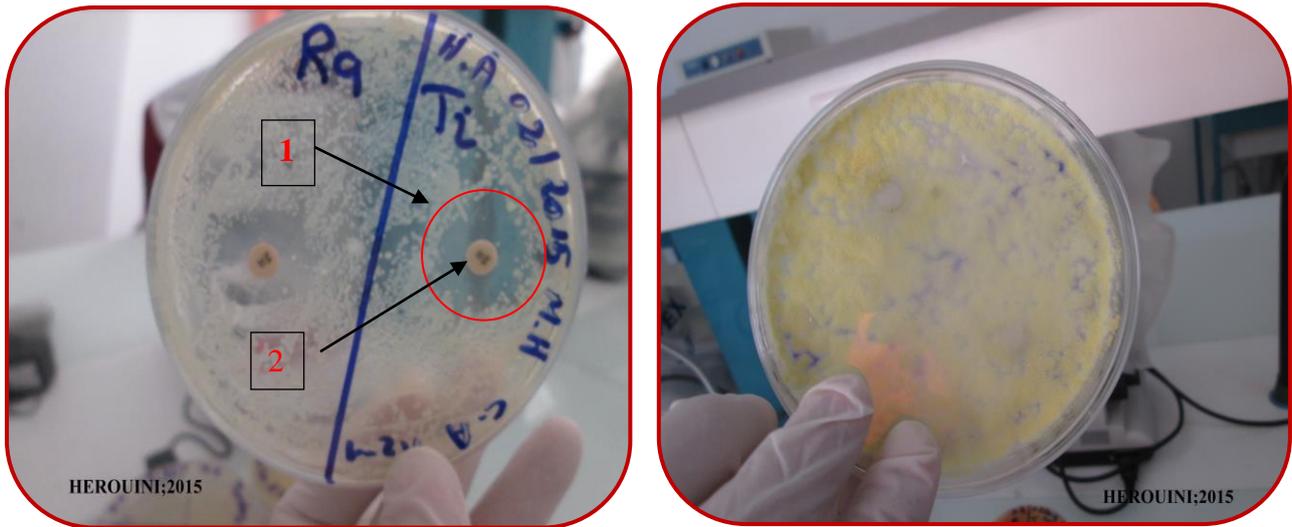


Photo 8- Etapes d'ensemencement et incubation

II.7.6.- Lecture des résultats

La lecture se fait par la mesure du diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque à l'aide d'un pied de coulisse ou une règle en (mm).

- Non sensible (-) ou résistante : diamètre < 8mm.
- Sensible (+) : diamètre compris entre 9 à 14mm.
- Très sensible (++) : diamètre compris entre 15 à 19mm.
- Extrêmement sensible (+++) : diamètre > 20mm.



1 : zone d'inhibition ; 2 : disque

Photo 9- lecture des résultats, zones d'inhibition (mm)

II.8.- Etude de la toxicité d'*Euphorbia guyoniana* sur *Tribolium castaneum*

Les propriétés insecticides des métabolites d'origine végétale comme la nicotine, la roténone et le pyrèthre sont connues. Certes, l'avènement des insecticides de synthèse a mis en veilleuse les recherches sur les produits naturels d'origine végétale. La lutte contre les insectes entre donc dans une nouvelle phase puisque cette approche «botanique» fournit des moyens de lutte en meilleure harmonie avec l'environnement, moyen provenant des organismes à protéger eux-mêmes. Les progrès notoires accomplis dans ce domaine sont dus en grande partie à la collaboration étroite des pyrotechniciens, des entomologistes, des chimistes et des toxicologues (SAXENA, 1988).

A cet effet, en se basant sur la liste des plantes toxique citée par BOUREGAA et BOUZIDE (2011), *Euphorbia guyoniana* L. est retenue par cette étude. Les parties aériennes et souterraine d'*Euphorbia guyoniana* en végétation ont été collectées des collines de la région de Oued Sebseb durant le mois de Juillet 2014.

Les tests de toxicité ont pour objet d'évaluer le degré de sensibilité (ou de résistance) d'une substance toxique chez les diverses espèces animales ou végétales. En pratique, ils cherchent à déterminer les différentes formes de toxicité (par ingestion; par inhalation ou par contact) et à faire une évaluation quantitative des principaux effets létaux ou sublétaux (RAMADE, 2007).

Chez un organisme vivant, généralement l'exposition à une substance toxique peut produire des effets biochimiques, histologiques ou morphologiques, se traduisant par des altérations spécifiques d'un organe, d'un système ou d'une fonction (fonctions de reproduction par exemple), ou d'un processus biochimique ou biologique (la mue, la digestion, etc.). Ces effets varient selon l'intensité, la voie, la fréquence et la durée de l'exposition mais aussi en fonction de l'espèce, du sexe, de l'âge et du stade de développement de l'espèce. Ils peuvent être réversibles ou irréversibles, immédiats ou différés (BONVALLOT et DOR, 2005; SANCHEZ-BAYO, 2009).

II.8.1.- Elevage de l'insecte

L'élevage de l'insecte est maintenu dans les conditions naturelles de laboratoire de l'université de Ghardaïa.

Les échantillons de semoule infestés d'insectes sont prélevés à partir d'un entrepôt appartenant aux coopératives de stockage Ghardaïa durant la période de janvier à Avril 2015, et sont ramenés ces individus ont été placés dans des bocaux pour la multiplication jusqu'à l'apparition des nouveaux adultes de la génération suivante qui ont été utilisés pour nos expériences.

Les individus de *Tribolium castaneum* sont maintenus dans des conditions de laboratoire, il est à noter également qu'on a effectué un élevage de ces insectes dans une étuve réglé à (Température: 30 C °_35°C et une humidité relative variant de 65 à 70 %), dans des bocaux en verre contenant des semoule (Figure 10).

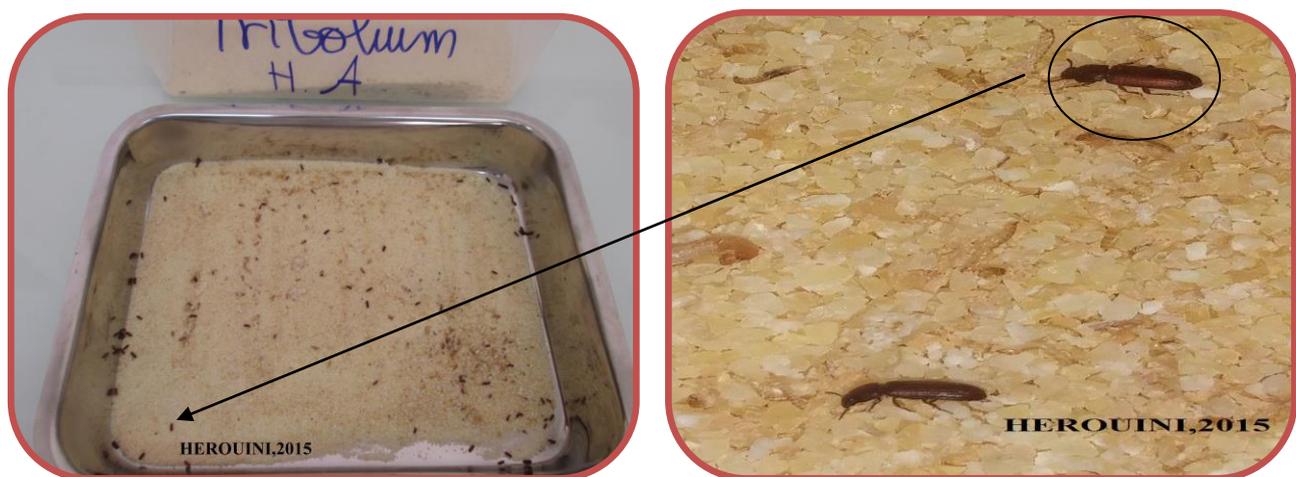


Photo 10 -l'élevage de *Tribolium castaneum* dans la semoule

II.8. 2.- Préparation des lots expérimentaux

Pour séparer les insectes (adultes), des semoule , nous avons utilisé un tamis de diamètre 0,5mm, puis à l'aide d'un pinceau on prend les individus, les adultes (âgés de 3 à 5 jours) et on les place séparément dans des boites de pétri en plastiques de diamètre de 8cm dont le couvercle est perforé pour permettre la respiration des insectes. Pour la présente étude, Cinq (5) lots sont constitués, dont un lot témoin et quatre lots pour les traitements. Chaque lot constitué est caractérisé par une concentration en extrait végétal d'*Euphorbia guyoniana* définie dont l'extrait tige ou racine à 100%, à 75% à 50% , 25% et pour chaque lot, trois répétitions sont réalisées (3 boites pétri).

II.9.- Exploitation des résultats

II.9.1.- Taux de mortalité

La mortalité est le premier critère de jugement de l'efficacité d'un traitement chimique ou biologique. Le pourcentage de la mortalité observée chez les adultes témoins et traités par l'extrait végétal, est estimé en appliquant la formule suivante:

Mortalité observée = [Nombre de morts/Nombre total des individus] × 100 (OULD EL HADJ et *al.*, 2006).

I.9.2.- Temps de mortalité

Le temps léthal 50 (TL₅₀) (TL₉₀), correspond au temps nécessaire pour que 50% et 90 % des individus d'une population morte suite à un traitement par une substance quelconque. Il est calculé à partir de la droite de régression des probits correspondants au pourcentage de la mortalité corrigée en fonction des logarithmes du temps de traitement. Il y est utilisé, la formule de SCHNEIDER et la table des probits (KEMASSI, 2014)

Formule de SCHNEIDER: $MC = [M2-M1/100-M1] \times 100$

- MC :% de mortalité corrigée;
- M2 : % de mortalité dans la population traitée;
- M1: % de mortalité dans la population témoin.

II.9.3.- Concentration d'efficacité CE₅₀

Les lettres CE désignent la «concentration d'efficacité», la CE₅₀ est la quantité d'une matière, administrée en une seule fois, qui cause la mort de 50% (la moitié) d'un groupe traité. La CE₅₀ est une façon de mesurer le potentiel toxique à court terme (toxicité aiguë) d'une matière. Pour la présente étude, la méthode des probits est suivie (KEMASSI, 2014)

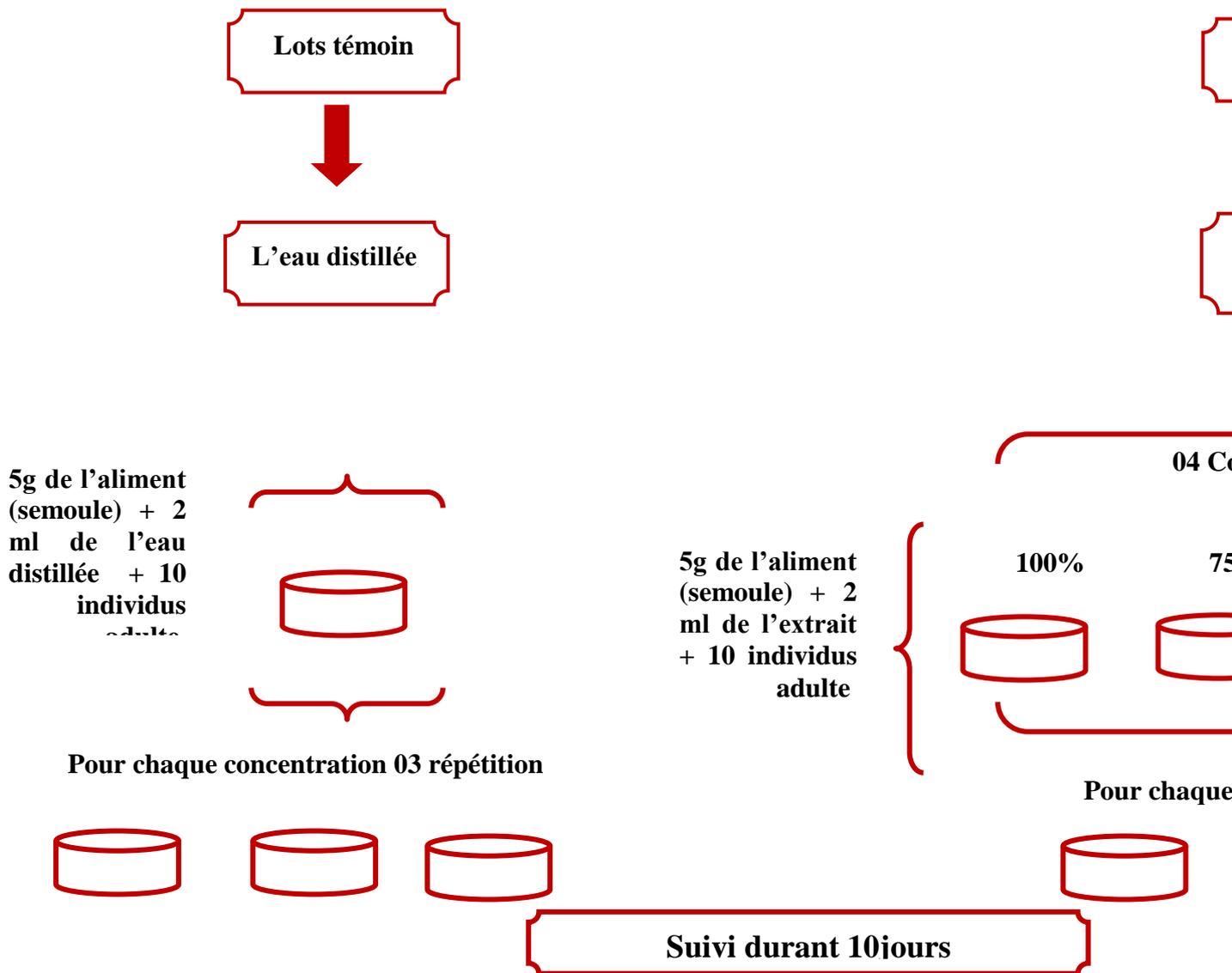


Figure 1 : Dispositif expérimental de l'étude

Chapitre III.- Résultats et discussions

Le présent travail vise l'étude de l'activité antimicrobienne et insecticide des extraits aqueux obtenu par reflux de la partie aérienne et souterraine d'*Euphorbia guyoniana*. Les paramètres mesurés sont le taux et la cinétique de mortalité, la dose létale 50 et 90 (CE 50 , CE90) et les temps létaux 50 et 90 (TL50, TL90) de l'extrait. Le travail réalisé porte aussi l'étude de l'activité antimicrobienne des extraits aqueux par l'effet inhibiteur de croissance bactérienne de ces préparations.

III.1.- Rendement d'extraction en métabolites secondaires

Le rendement d'extraction varie en fonction de l'espèce végétale, l'organe utilisé dans l'extraction, les conditions de séchage, le contenu de chaque espèce en métabolites (de son métabolisme) et de la nature du solvant utilisé dans l'extraction ou fractionnement et de sa polarité.

Les rendements d'extraction correspondent au pourcentage du principe actif dissout dans le solvant organique utilisé pour l'extraction par rapport au poids du végétal utilisée pour l'extraction (tableau 3) (KEMASSI, 2014)

Tableau 3- Rendement d'extraction en métabolites secondaires *d'Euphorbia guyoniana*

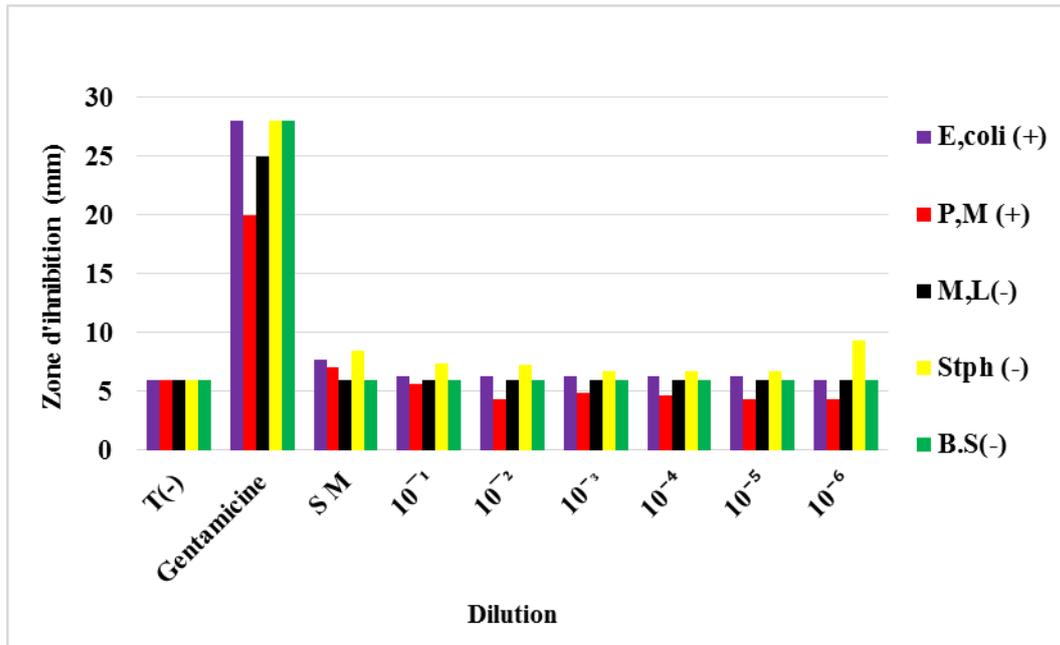
	Organe	
	Tige + Feuille	Racine
Rendement d'extraction (%)	4,3%	6,3%

Il apparaît que les rendements d'extractions calculés à partir du poids sec de l'extrait par rapport au poids de la matière végétale sèche montrent qu'ils varient considérablement entre les espèces végétales, et pour la même espèce végétale en fonction de la procédure d'extraction suivie. Pour les racines *d'Euphorbia guyoniana*, le rendement d'extraction est de 6,3%, cette valeur est supérieure à cel noté au niveau des lots traités par l'extrait aqueux des tiges de la plante qui est respectivement de 4,3%. Ce rendement d'extraction est important par apport à d'autres plantes ; des travaux similaires ont rapporté la variabilité existante dans les valeurs de rendement d'extraction en métabolites secondaires en fonction de la procédure suivie au cours de l'extraction. MOGODE (2005), dans ses travaux en phytochimie sur les feuilles de *Cassia nigricans* Vahl (Caesalpinaceae), rapporte des rendements d'extraction de l'ordre de 19,1%, 13,2% et 19,15% respectivement par des macérations aqueuses, éthanoliques et des extractions méthanoliques. ACEBEY CASTELLON (2007) note que pour le même solvant organique, le rendement d'extraction de feuilles d'*Hedyosmum angustifolium* (Ruiz & Pavon) (Chloranthaceae) varie en fonction de la procédure d'extraction. Il est de l'ordre de 4,3% pour l'extrait de dichlorométhane à froid et de 5,4% pour l'extrait de dichlorométhane à chaud (par reflux). Dans ses travaux sur les feuilles d'*Euphorbia retusa* Forsk (Euphorbiaceae) récolté au Sahara Algérien, HABA (2008) rapporte un rendement de 3% pour l'extrait méthanolique. Alors que KEMASSI, 2014 note des rendements d'extraction de 0,956% pour l'extrait aqueux *d'Euphorbia guyoniana* obtenu par reflux.

III.2.- Activité antimicrobienne

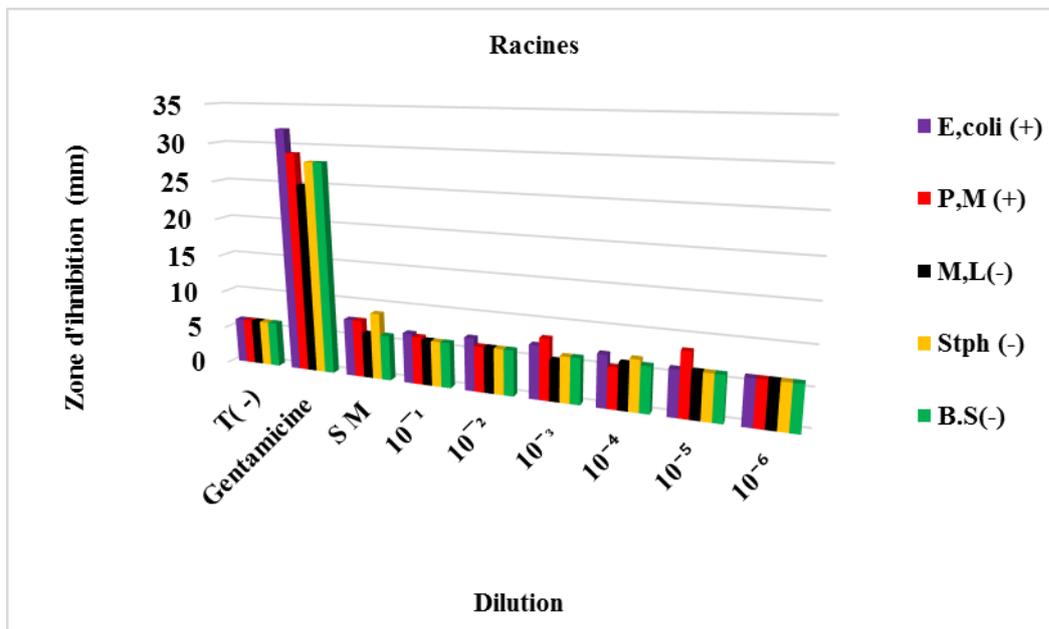
III.2.1.- Activité antibactérienne de l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana*

Généralement, l'évaluation de l'activité antibactérienne des extraits aqueux d'*Euphorbia guyoniana* a été effectuée via l'estimation de la surface de la zone d'inhibition. Les résultats de l'activité antibactérienne de l'extrait des racines d'*Euphorbia guyoniaia*, montre une faible activité en comparaison avec celle notée pour l'extrait foliaire de cette plante ; les zones d'inhibition observées au niveau des lots traités par l'extrait aqueux des racines ont un diamètre inférieur à celui rapportée au niveau des lots traités par l'extrait aqueux de la partie aeriennne. Les résultats révèlent des réponses variables en fonction des souches, de la concentration, type de l'extrait testé (tige ou racine).



Figures 2- Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (mm)

L'extrait aqueux brut des tiges (SM) d'*Euphorbia guyoniana* a une faible activité antibactérienne, pour *Staphylococcus aureus* avec une zone d'inhibition de 8.5mm, puis *Escherichia coli* par 7.67 mm ; ensuite *Protus mirabilis* avec 7mm ; et finalement *Microcoques lutus* et *Bacillus subtilis* par une zone d'inhibition de 6mm de diamètre, et donc pour les autres dilutions on a marqué aussi une faible activité antimicrobienne inférieurs à 8mm, sauf pour *Staphylococcus aureus* qui donne une zone d'inhibition 9,33 mm avec la dilution 10⁻⁶ et 8,33 avec la dilution 10⁻⁴. Donc Au regard de ces résultats, nous avons observé que les extraits aqueux d'*Euphorbia gyoniana* des tiges et racines ; on n'a pas inhibé la croissance de tous les souches, ces extraits exercent une activité antibactérienne dose dépendante. La plus forte activité a été obtenue avec un diamètre de zone d'inhibition de la croissance de 8.33 mm (Figure 2, 3).

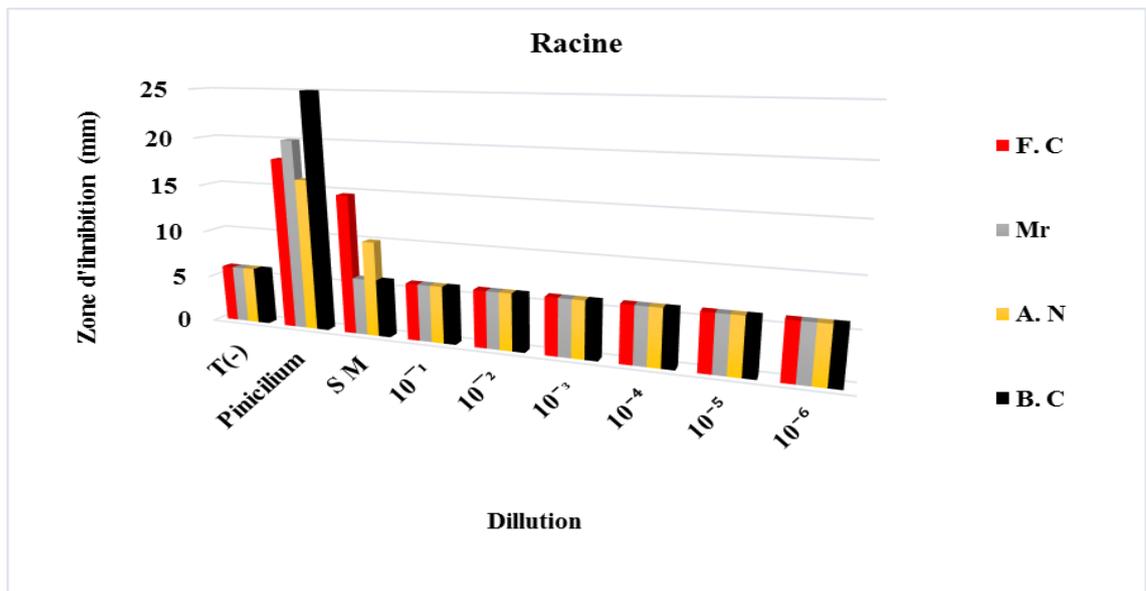


Figures 3 - Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (mm)

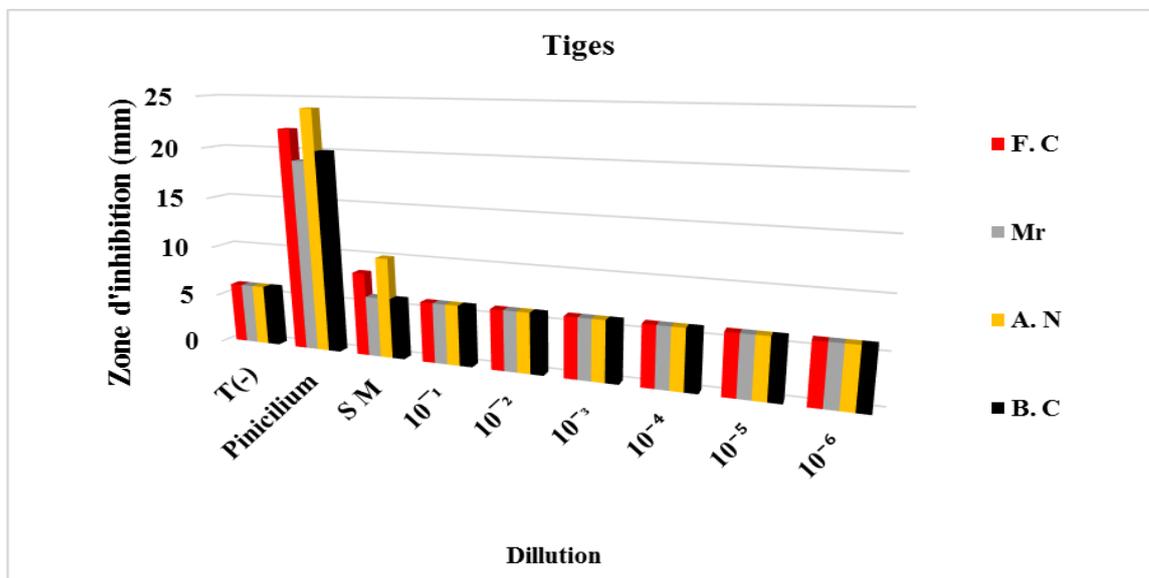
L'extrait brut des racines (SM) *d'Euphorbia gyoniana* a aussi une faible activité antimicrobienne. On mentionne dans le témoin positive (antibiotique Gentamicine) des zones d'inhibitions claires ; pour *Escherichia coli* est de 32mm, *Protus mirabilis* (29mm), *Staphylococcus aureus* (28mm), et *Bacillus subtilis* (28mm) et finalement de 25mm pour *Microcoques lutus*. Pour les autre dilutions, aucune zones d'inhibition autour des disques n'été observée, sauf pour les lots traités par l'extrait pur. Pour *Staphylococcus aureus*, le diamètre de la zone d'inhibition noté est de 8.83 mm, *Escherichia coli* et *Protus mirabilis* avec une zone d'inhibition de 7.67mm; pour la dilution 10⁻⁵ on note une zone d'inhibition de 8.33mm pour la souche *Protus mirabilis*.

III.2.2.- Activité antifongique

Suivant le résultat illustré dans les figures (4 et 5), aucune zone d'inhibition n'a été constatée autour des disques imprégnés des extraits aqueux *d'Euphorbia gyoniana* testés. *Fusarium culmorum* semble sensible à l'effet de l'extrait racinaire de cette plante, une zone d'inhibition de 14.67mm est observée, suivi par *Asperagillus niger* avec 10mm, ensuite *Botrytis cinerea* (vigne) et *Mucor ramannianus* avec une zone d'inhibition de 6mm chacune. Pour le témoin aucune zone d'inhibition n'été constatée, par contre dans le témoin positif on a noté des zones d'inhibition bien déterminées comme suite, *Botrytis cinerea* (vigne) avec une zone de 25mm, *Mucor ramannianus* avec une zone de 20mm, *Fusarium culmorum* (18mm), *Asperagillus niger* (16mm).



Figures 4 - Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (mm) des racines



Figures 5 - Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition (mm) des tiges

La figure (4 ; 5) laisse apparaître qu'aucune zone d'inhibition n'a été constatée autour des disques imprégnés de l'extrait aqueux des tiges d'*Euphorbia gyoniana* à faible concentration. Par contre, l'extrait brut des tiges, d'*Asperagillus niger* possède une zone d'inhibition de 10 mm et pour *Fusarium culmorum* avec 8.33mm, En revanche le témoin positif a montré des zones d'inhibition bien déterminée et clair ; elle est pour *Asperagillus niger* (24mm), *Fusarium culmorum* (22mm), *Botrytis cinerea* (vigne) (20mm), et *Mucor ramannianus* (19mm).

III.2.3.- Discussion

L'activité antimicrobienne a été évaluée sur 5 souches bactériennes et 4 souches fongiques, par la méthode de diffusion sur milieu gélosé. Les résultats obtenus ont montré que : les extraits d'*Euphorbia gyoniana* ont présenté une activité antibactérienne plus faible vis-à-vis un certain

nombre de bactéries et nulle pour les souches fongique, alors qu'on note que la plus part des souches sont résistantes aux extraits testés.

D'après les figures 2, 3,4 et 5 nous avons noté une résistance où aucune zone d'inhibition n'a été détectée avec l'extrait aqueux de la tige et racine d'*Euphorbia guyoniana*.

L'efficacité d'un extrait dépend de sa concentration, de la méthode d'extraction, et de la plante et de la partie utilisée pour l'extraction (KLERVI, 2005). La méthode utilisée pour l'évaluation de l'activité antibactérienne influe aussi sur les résultats (NATARAJAN et al., 2005 ; FAZELI et al., 2007) ont constaté que la méthode de diffusion sur la gélose est plus adaptée pour étudier l'activité des extraits aqueux et organiques de l'*Euphorbia fusiformis* et Hydro-ethanoliques de *Rhus coriaria* et *Zataria multiflora*, que la méthode de diffusion en milieu gélosé. Les différences trouvées peuvent être attribuées aux plusieurs facteurs tels que les facteurs inhérents (variété, conditions ambiantes, facteurs écologiques, variations saisonnières), les méthodes d'extraction (MOREIRA et al., 2005 ; SAGDIC et OZCAN 2003; CELIKTAS et al., 2007, TURKMEN et al., 2007), préparation de l'extrait, solvant utilisé, la sensibilité des bactéries (LOZIENE et al., 2007), et finalement l'organe de la plante utilisé (NATARAJAN et al., 2005).

Il est important, de préciser qu'un résultat observé lors de l'évaluation d'un extrait brut ou d'une fraction enrichie est la composante de deux paramètres: l'activité intrinsèque des produits actifs et leur quantité relative dans l'extrait. Par exemple, une activité avérée d'un extrait peut aussi bien être le reflet d'une faible quantité de constituants très actifs que d'une grande quantité de constituants peu actifs (FERRARI, 2002), ou à certains constituants tels que les hydrocarbures et les alcools qui démontrent un synergisme (CHAIBI et al., 1997). Il ne faut pas oublier que le produit actif qui se présente dans la plante peut être : soit actif sans être métabolisé et aura ainsi une activité in vitro et in vivo ; soit actif après métabolisation et dans ce cas il sera inactif in vitro et actif in vivo (BALANSARD, 2007). Pour de nombreuses plantes, en fonction de la date de la récolte il aura des variations très importantes dans la composition chimique et de l'activité. L'exemple du latex obtenu par incision du tronc d'*Alafia multiflora* utilisé pour le traitement des plaies en Afrique tropicale. Selon la période de récolte le taux d'acide vanillique varie de 5 % à 16 % et l'activité parallèlement d'un facteur (BALANSARD, 2007). Il a été rapporté que les composés responsables de l'action antibactérienne semblent vraisemblablement être les diterpénoïdes phénoliques, qui sont les composés principaux de la fraction apolaire des extraits des plantes (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 2005), Ceci pourrait expliquer la modeste activité de nos extraits polaires. MANN et al., (2000). Note que les souches de *Pseudomonas* se révèlent les plus résistantes, cela est liée à sa grande capacité de développer des résistances vis-à-vis de nombreux agents antimicrobiens, d'où son implication fréquente dans les infections hospitalières .

III.3.- Activité insecticide

III.3.1. - Effet de l'extrait aqueux de la tige et racine d'*Euphorbia guyoniana* sur la mortalité

La figure 6 représente le taux de la mortalité cumulée de *Tribolium castaneum* témoins et traités par les extraits d'*E. guyoniana* (tableau 4). Il apparait une variation de taux de mortalité entre les lots traités par différentes concentration testés soit 100% ,75%, 50%, 25% par rapport au témoin.

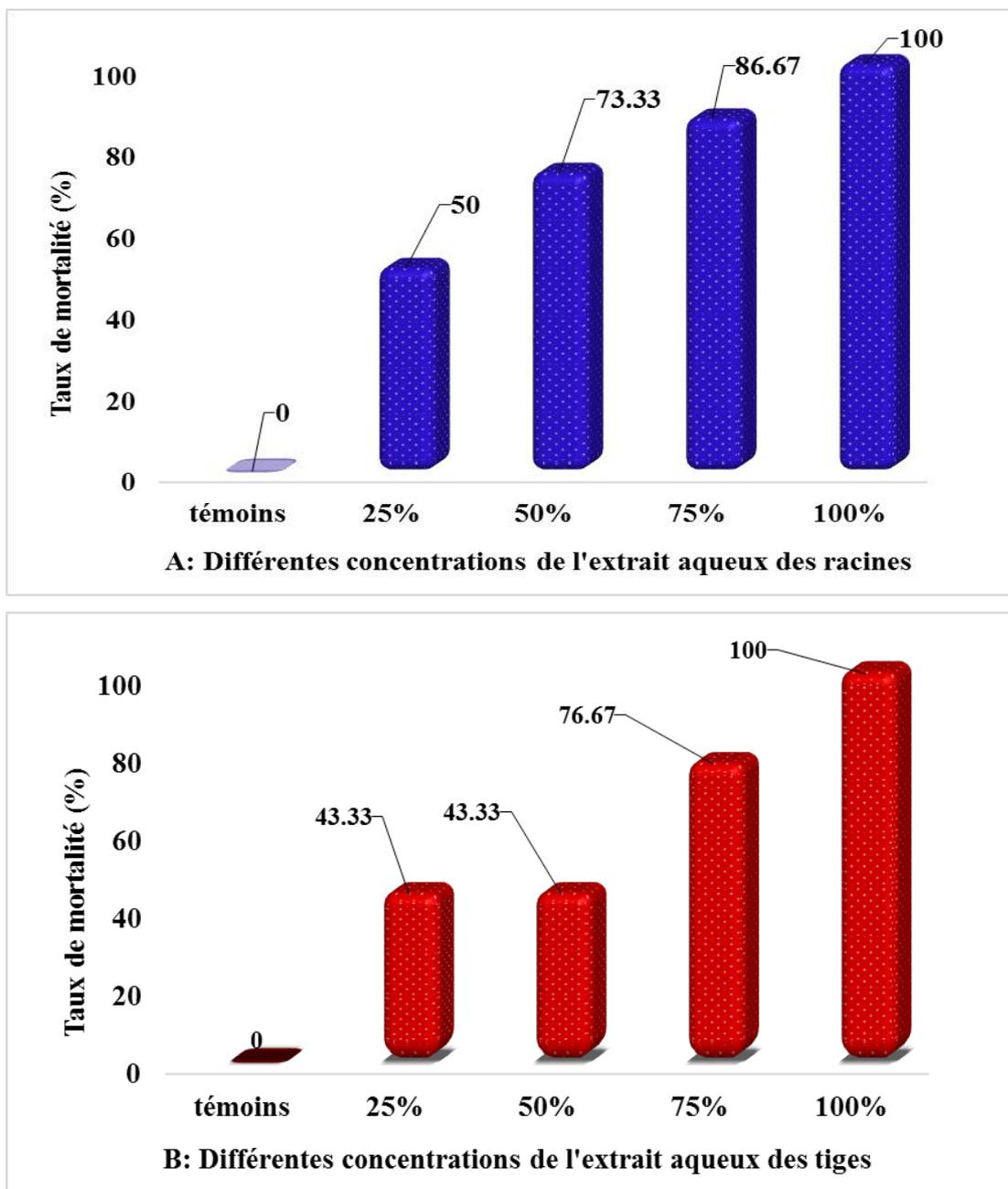


Figure 6 -Pourcentage de la mortalité cumulée observé chez le *Tribolium castaneum* imagos témoins et traitées par l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* (Racines et Tiges)

Au vu des résultats de la figure 6, il est noté que le taux de la mortalité varie selon les concentrations. Les valeurs rapportées pour le lot témoin sont plus faibles que celles notées pour les lots traitements. Aucune mortalité n'est notée au niveau du lot témoin. L'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* engendre une mortalité totale chez les adultes de *Tribolium castaneum*. Au niveau des lots traités par l'extrait aqueux pur des tiges et racines d'*Euphorbia guyoniana*, le taux de mortalité noté est de 100%. Bien que pour les autres lots traitements, les pourcentages de mortalité observés augmentent en fonction de la concentration en extraits appliquée, un pourcentage de mortalité de 86,67 % est noté au niveau du lot traité par l'extrait des racines à 75% de concentration, alors que pour les deux autres concentrations soit 50% et 25% il est de 73,33% et 50% respectivement. Pour l'extrait aqueux des tiges, un pourcentage de mortalité de 76,67 % est noté au niveau des lots traités par l'extrait à 75% de concentration, alors que pour les deux autres concentrations soit 50% et 25%, il est de 43,33% pour chacune. D'après JACOBSON (1989), plus de 2 000 espèces végétales possédant une activité insecticide. Les plantes riches en polyphénols s'est révélée être douée de propriétés toxiques importantes vis-à-vis des larves des moustiques *Culex pipiens*, *Aedes aegypti* et *A. albopictus* (DAVID et al., 2000, APARADH, 2012). Dans l'ensemble, l'extrait aqueux d'*E. guyoniana* semble très toxique vis-à-vis de *Tribolium castaneum*. KONE (2009), dans son étude sur l'activité larvicide du décocté de six plantes, seul l'extrait d'*Acacia nilotica* Guill. et Perr. (Mimosaceae) sur *Anopheles gambiae* L ont donnés des mortalités de 75% et 100% respectivement aux concentrations de 1500µg/ml et 2000µg/ml. Ces résultats traduisent la puissante activité de l'extrait aqueux de cette plante par rapport aux autres.

KEMASSI, 2014, rapporte que, des syndromes d'intoxication sévères sont observés chez les individus du Criquet pèlerin nourris par des feuilles de chou traitées par les extraits aqueux d'*E. guyoniana* et de *Cleome arabica*. Ils se traduisent par des pertes en eau plus importante sous forme de fèces liquides (diarrhée), une faible activité motrice, l'incapacité de jointure tarsique, difficultés et incapacités de muer.

Tableau 4-Taux de mortalité cumulée observé chez les adultes de *Tribolium castaneum* témoin et traitées par l'extrait aqueux des tiges et racines d'*Euphorbia gyoniana*

Temps (Jours)	Lots expérimentaux								
	<i>Tribolium castaneum</i> traitées par l'extrait d <i>Euphorbia gyoniana</i> à concentration								
	Témoins	Tiges				Racines			
	100%	75%	50%	25%	100%	75%	50%	25%	
1	0.0	6,67	0.0	3,33	0.0	10.0	3,33	3,33	3,33
2	0.0	6,67	6,67	6,67	10.0	20.0	3,33	3,33	6,67
3	0.0	10.0	10.0	10.0	13,33	23,33	13,33	20.0	6,67
4	0.0	33,33	20.0	16,67	16,67	33,33	23,33	30.0	13,33
5	0.0	46,67	20.0	20.0	16,67	46,67	26,67	30.0	16,67
6	0.0	60.0	26,67	26,67	16,67	60.0	30.0	40.0	20.0
7	0.0	63,33	33,33	43,33	26,67	63,33	40.0	40.0	20.0
8	0.0	66,67	53,33	43,33	30.00	76,67	50.0	46,67	33,33
9	0.0	90.0	63,33	63,33	40.00	86,67	56,67	53,33	40.0
10	0.0	100	76,67	63,33	43,33	100	86,67	73,33	50.0

III.3.2.-Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les adultes de *Tribolium castaneum* témoin et traitées par l'extrait aqueux des tiges et racines d'*Euphorbia gyoniana*

Au vu des résultats de taux de la mortalité noté pour les adultes de *Tribolium castaneum* traitées par l'extrait aqueux des racines et tiges, il est appaait que le taux de la mortalité maximal 100% rapporté pour les extraits 100% (figure7 ; 8).

En effet les taux de mortalité des adultes augmentent chaque jour pour atteindre un taux maximal (effet cumulatif, la mort se produit après l'accumulation d'une certaine quantité de l'extrait dans le corps des insectes). Un taux de mortalité de 100% est atteint au bout de 10 jours. Au vu des résultats de (tableau 4), il ressort pour les lots traités par l'extrait concentré (brut) des racines, un taux de mortalité de 100%. Bien que pour les autres lots de traitement, les pourcentages de mortalité augmentent en fonction de la concentration et de temps d'exposition. Pour la concentration 75% ; 50 % ; 25%, un taux de mortalité est atteint au bout de 10 jours 86.67% ; 73.33% ; 50% respectivement. Chez les adultes des insectes traités par l'extrait concentré (brut) des tiges d'*E. guoyoniana*, le pourcentage de mortalité cumulée de l'ordre de100%, est obtenu au bout de 10 jours, bien que pour les autres lots de traitement, les pourcentages de mortalité sont observés et augmentent en fonction de la concentration et le temps d'exposition ;pour la concentration 75%, une mortalité de 73.67%est notée suivie par la concentration de 50% et 25% avec une mortalité de 43.33% pour chacune. Les taux de mortalités notés dans la partie aérienne, sont inférieurs à ceux rapportés chez la partie souterraine.

On fait comparé notre résultats par des étude de même que notre objective, les études de AOUINTY et *al.* 2006, sur le pouvoir larvicide des extraits de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae), Il on trouvés que la mortalité observée chez les larves de 4^e stade de *Culex pipiens* a été de 100% après 24heures à une concentration de 1%. DIAKITE(2008), note que la susceptibilité des larves d'*Anopheles gambiae* S.L. (Diptera-Culicidae) aux extraits de 14 plantes avec un suivi de 30 min,1heure et 24h; l'effet larvicide des extraits testés à une concentration de 1mg/ml n'apparaît qu'après 24heure d'exposition avec de faibles proportions de mortalité, seul avec *Momordica balsamina* L. (Cucurbitaceae), où il a obtenu une mortalité de 100% après 24 heures.

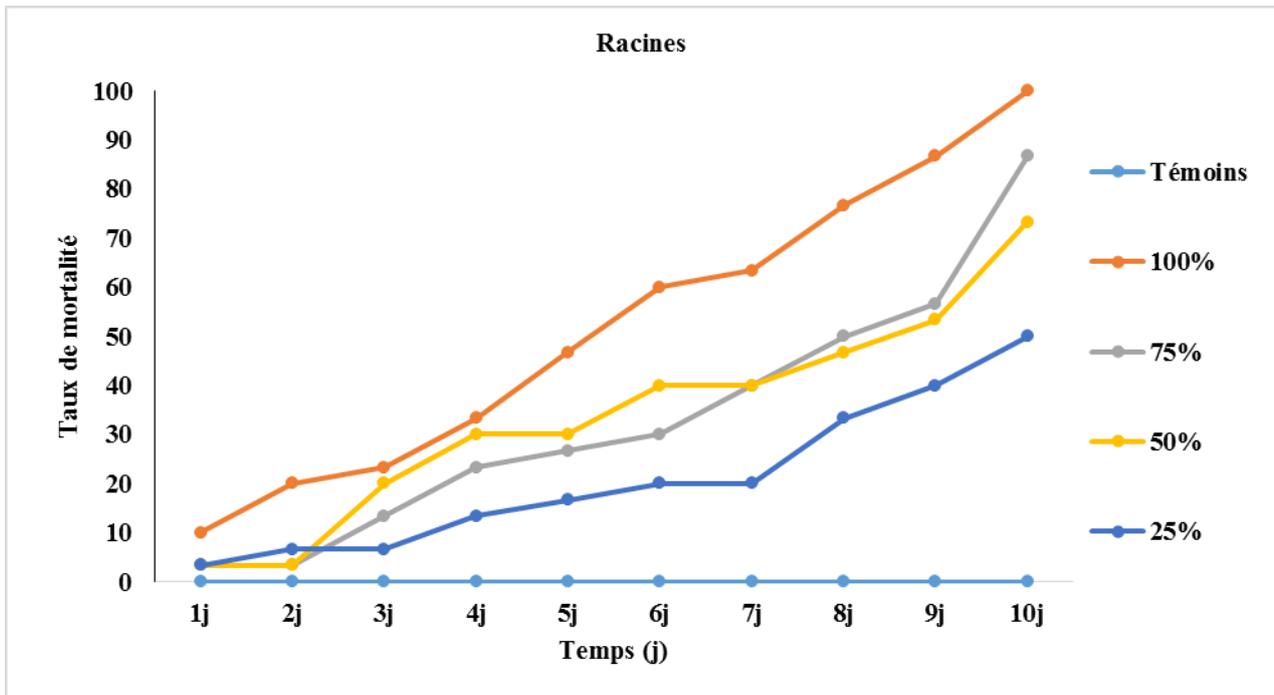


Figure 7 - Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les adultes de témoins et traitées par de l'extrait aqueux des racines d'*Euphorbia guyoniana* à différentes concentrations.

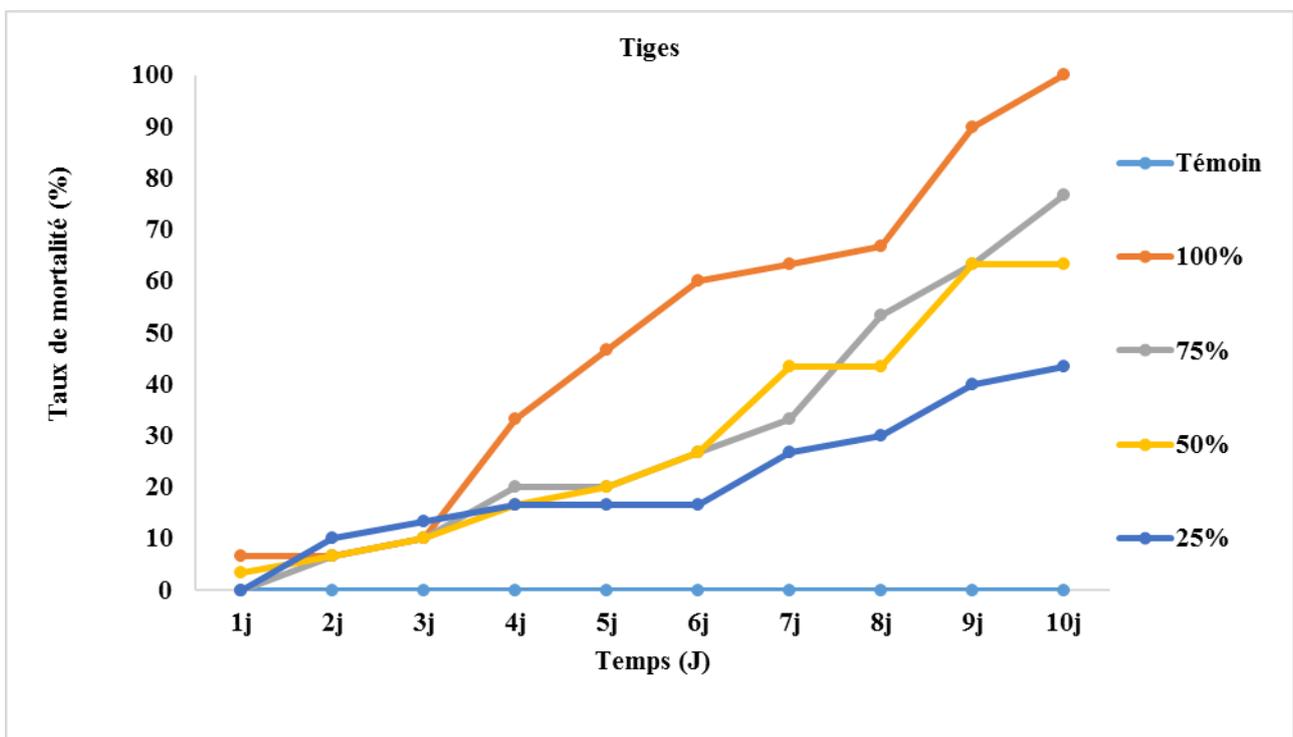


Figure 8- Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les adultes de témoins et traitées par de l'extrait aqueux des tiges d'*Euphorbia guyoniana* à différentes concentrations.

III.3.3- Efficacité biocide de l'extrait aqueux de partie aérienne et souterraine d'*Euphorbia guyoniana* sur les imagos de *Tribolium castaneum*

Pour estimer la concentration létale 50 (CE50) à partir duquel on obtient 50% de la mortalité, il a été procédé à la transformation des pourcentages des mortalités corrigées en probits, et à la transformation en logarithme décimale des doses appliquées: Ces transformations nous permettent d'établir des équations des droites de régression de log de la dose en fonction des probits (CAVELIER, 1976).

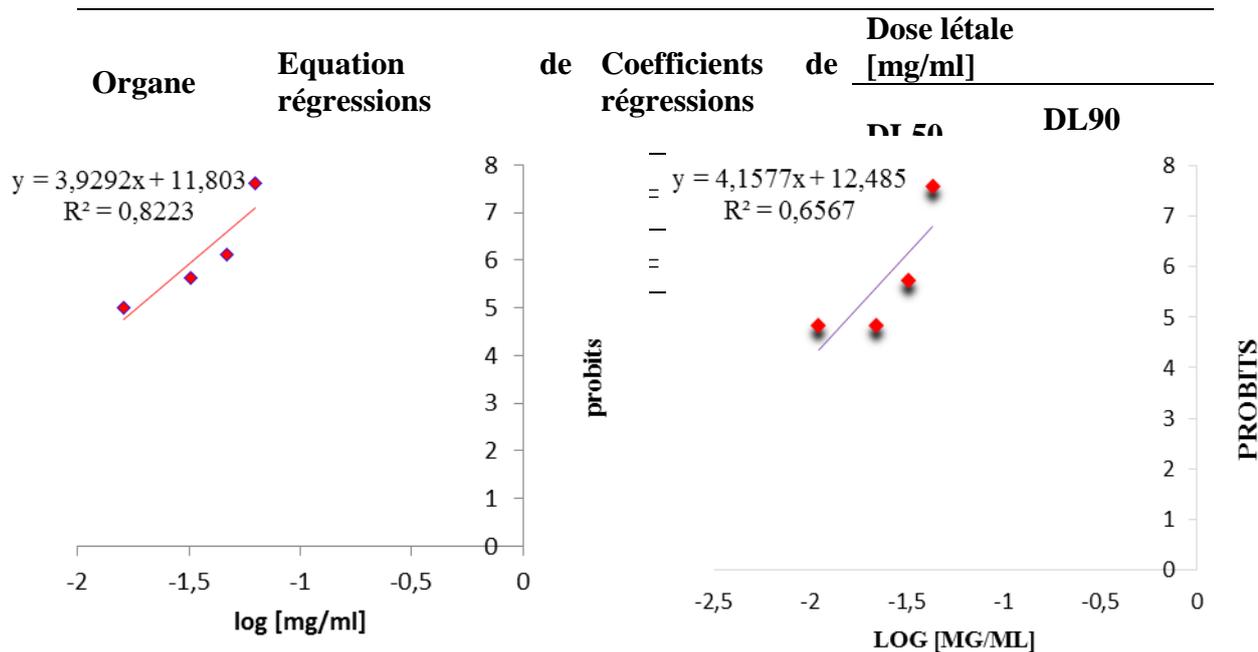
Tableau 5 - Mortalités corrigée et probits correspondants en fonction de la concentration de L'extrait appliqué (tige)

Tiges				
Concentration		Mortalité corrigée		
Pourcentage %	[mg/ml]	log [mg/ml]	Pourcentage	Probit
100	0,043	-1,3665	100	7,614
75	0,032	-1,4949	76,67	5,72778
50	0,022	-1,6576	43,33	4,83258
25	0,011	-1,9586	43,33	4,83258

Tableau 6 - Mortalités corrigée et probits correspondants en fonction de la concentration de l'extrait appliqué (racine)

Racines				
Concentration		Mortalité corrigée		
Pourcentage %	[mg/ml]	log [mg/ml]	Pourcentage	Probits
100	0,063	-1,2007	100	7,614
75	0,047	-1,3279	86,67	6,111
50	0,032	-1,4949	73,33	5,6229
25	0,016	-1,7959	50	5

Tableau 7 -Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL₅₀ et DL₉₀ pour l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana*.



A- Relation entre *T. castaneum* et la dose de l'extrait aqueux des racines d'*E. guyoniana*. **B-** Relation entre *T. castaneum* et la dose de l'extrait aqueux tiges de t d'*E. guyoniana*.

Figure 9- (A, B) - Relation entre *Tribolium castaneum* et la dose des extraits aqueux d'*Euphorbia guyoniana*.

Les tests de l'effet biocide des extraits d'*Euphorbia guyoniana* ont été effectués sur les imagos de *Tribolium castaneum*, afin d'estimer les doses entraînant une mortalité de 50% et 90% des imagos selon le modèle des Probits. Au vu des résultats de (tableau 7) et la (figure 9), il est noté que les concentrations qui cause la mortalité de 50% et 90% des imagos par l'extrait aqueux des tiges sont de l'ordre $DL_{50} = 0,0158$ mg/ml et $DL_{90} = 0,0322$ mg/ml. Concernant les racines, il ressort que la dose létale qui cause la mortalité de 50% et 90% des imagos sont de l'ordre de 0,0186 mg/ml et 0,0394 mg/ml respectivement. En effet, les travaux de BOURGOUIN (1981), PILLAI (1981), DAGNOGO et COZ (1982) ont noté ces mêmes variations, notamment la forte sensibilité de *Culex pipiens* à un grand nombre de souches pathogènes de *Baeillus sphaerieuse*. Les CL50 calculées par AOUINTY et al. (2006) sur les larves du quatrième stade (L4) de *Culex pipiens*, sont de l'ordre 530 mg/l pour l'extrait aqueux de *Tetraclinis articulata* Vahl (Cupressaceae) et alors que pour l'extrait aqueux de *Ricinus communis* L.(Euphorbiaceae) est de 600mg/l. En 1997, SATYMOORTHY et al. Ont montré l'activité larvicide des extraits aqueux de 16 plantes sur larves d'*Aedes aegypti*. Ils ont obtenu une valeur de DL50 la plus faible de $2,40 \pm 0,31$ mg/l pour l'extrait de *Nicotiana rustica* L. (Solanaceae). ALOUANI et al. (2009) sont travaillé sur l'activité larvicide de l'extrait aqueux d'*Azadirachta indica* A. Juss.

(Meliaceae) contre les larves de 4^e stade de *Culex pipiens*, les valeurs de CL50 et CL90 rapportées étaient de 0,35mg/let 1,28mg/l respectivement. Selon Kamel et al., 1970 in MAHMOUDIAN et al., (2002) L'effet insecticide de *P.harmala* sur *Tribolium castaneum* est confirmé par Jbilou et al., (2006) qui ont utilisé des extraits méthanoliques et aqueux de cette plante. *P. harmala* est très réputé pour sa richesse exceptionnelle en alcaloïdes surtout au niveau des fruits et des racines Bouenchada et Arab 4Agronomie numéro 1 - 2011(MAHMOUDIAN et al., 2002). Il est à signaler que les graines mûres sont plus riches en alcaloïdes par rapport aux immatures.

Les études de SAHREEN et al. (2010); XIA et al. (2010) et BOUZID et al. (2011) montrent que le méthanol et l'eau ainsi que leur mélange à différents ratios sont les solvants les plus utilisés pour une haute récupération de composés phénoliques (BENBRINIS, 2012). Ces deux solvants ont été utilisés dans cette étude pour obtenir les extraits à partir de la partie aérienne et souterraine d'*Euphorbia guyoniana*.

III.3.4 -Temps létaux 50 de l'extrait aqueux de partie aérienne et souterraine d'*Euphorbia guyoniana* sur les imagos de *Tribolium castaneum*

Les calculs de temps létaux 50% (TL50) ont été effectués en dressant la droite de régression des probits correspondants aux pourcentages des mortalités en fonction des logarithmes des temps de traitement. Les données sont groupées en classe de temps, dans cette étude en jour. Les méthodes d'analyse de survie permettent d'associer la fréquence et le délai de survie de l'événement étudié qui est la mort des insectes. Le temps qui s'écoule entre le début du traitement et la date de la dernière observation est étudié. Au dernier jour du comptage le nombre de survivants, est noté.

Tableau 8 : Probits correspondants aux pourcentages de la mortalité corrigée en fonction du temps enregistrés chez les imagos de *Tribolium*

Probits de pourcentages de la mortalité corrigée chez les imagos de <i>Tribolium castaneum</i> traitées par l'extrait d'<i>Euphorbia guyoniana</i> à différentes concentration									
	Log de temps	Tiges				Racines			
		100%	75%	50%	25%	100%	75%	50%	25%
1	0	3,511	0.00	3,165	0.00	3,718	3,165	3,165	3,165
2	0,30	3,511	3,511	3,511	3,718	4,158	3,165	3,165	3,511
3	0,47	3,718	3,718	3,718	3,889	4,272	3,889	4,158	3,511
4	0,60	4,569	4,158	4,033	4,033	5,569	4,272	4,476	3,889
5	0,69	4,917	4,158	4,158	4,033	4,917	4,392	4,476	4,033
6	0,77	5,253	4,377	4,377	4,033	5,253	4,476	4,747	4,158
7	0,84	5,341	4,569	4,833	4,377	5,341	4,747	4,747	4,158
8	0,90	5,431	5,083	5,341	4,476	5,728	5,000	4,917	5,569
9	0,95	6,282	5,341	5,341	4,747	6,111	5,167	5,083	4,747
10	1	7.614	5.728	4.833	4.833	7.614	6,111	5,623	5

castaneum traitées par l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* à différentes concentration

Tableau 9 - Équation des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL50 évaluées pour les 4 concentrations.

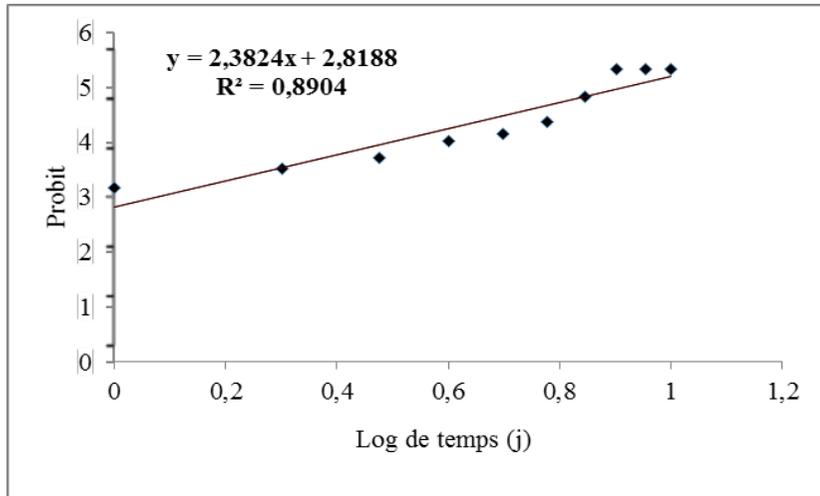
Tiges			
Concentration (%)	Équation de régression	de Coefficient de régression (R²)	Temps létaux (en jours)
			50
100	Y=3.5494x+2.6863	R ² =0.7605	4,4860
75	Y=2.9942x+2.3335	R ² =0.8853	7,7724
50	Y= 2.3824x+2.8188	R ² =0.8904	8,2328
25	Y=1.5343x+3.1193	R ² =0.8465	16,8179

L'action dans le temps d'une substance vis-à-vis d'un organisme vivant, varie en fonction de la dose, la fréquence et le mode d'application, l'espèce test et son stade de développement (SANCHEZ-BAYO, 2009). La variabilité dans les valeurs de TL50 constatée entre les extraits des deux parties de la plantes et pour la même plante entre les différents extraits de tige et de racine est probablement due aux variations dans la composition chimique entre les deux parties aérienne, et souterraine, la nature des constituants chimiques de chaque partie de cette plante.

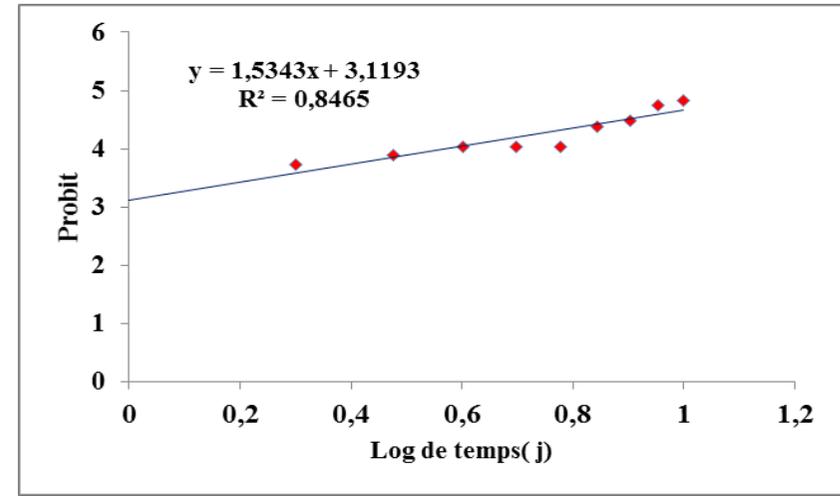
Au vu des valeurs de la TL50 de chaque concentration en extrait végétal des tiges testé tableau 9 (4,4860 ; 7,7724 ;8,2328 ; 16,8179) et la droite de régression des probits en fonction du logarithme des durées de traitement (Figure 10 A, B, C, D) , il apparaît que l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* à 100%, 75 % semble plus toxique que les autres concentrations. Montrent que l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* à 100, 75, % montre une rapidité d'action particulière vis-à-vis les imagos de *Tribolium castaneum*. , pour les autres concentrations, il apparaît que les résultats il est de l'ordre 50% avec 8,2328, pour la dernière concentration soit 25% le TL50 rapporté est de 16,8179. BOUNECHADA (2011) note chez les larves L5 de *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera-Tenebrionidae), des TL50 plus court : soit 3.9 jours, pour mélia *Melia azedarach* L (Meliaceae) et 6.8 jours pour *Peganum harmala* (Zygophyllaceae). Alors que chez les adultes de la même espèce, il est de l'ordre de 5.5 jours et 12.6 jours pour *Melia* et *Peganum* respectivement. ASGAR et MOHADDESE (2011) dans leurs étude sur les huiles essentiels de *Aziliaeryn gioides* Hedge et Lamond (Apiaceae) notent un TL50 plus court de l'ordre de 15.31h chez les adultes de *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera Tenebrionidae) alors que chez les adultes de *Sitophilus granarius* (L.) (Curculionidae), il est de l'ordre de 10,38 h. Utilisant un champignon entomopathogène *Metarhizium anisopliae* sur les larves L5 de

Schistocerca gregaria (Orthoptera - Acrididea) HALOUANE (1997) note un TL50 de l'ordre de 4,85 jours pour une concentration de 1,3.10³ spores/ml.

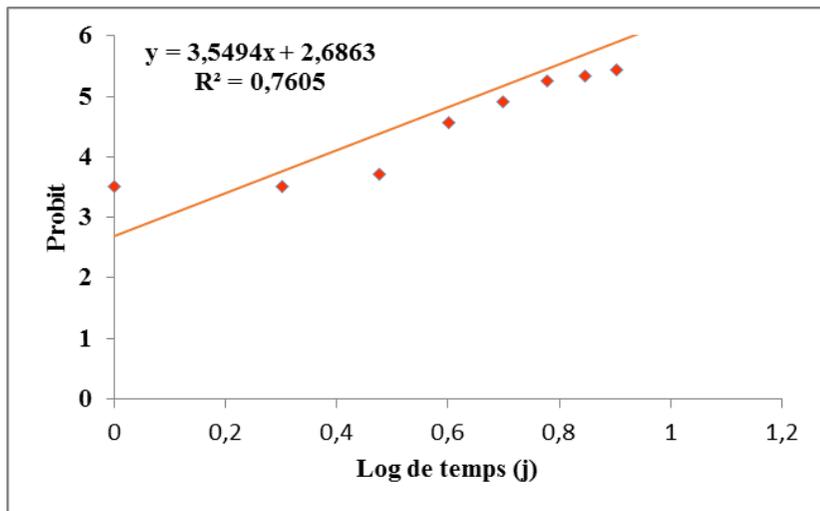
Alors que KEMASS, (2008) note que il apparaît que l'extrait foliaire d'*Euphorbia guyoniana* semble &plus toxique. Leurs résultats montrent que l'extrait d'*E. guyoniana* est plus toxique que celle de *Peganum harmala*, *Cleome arabica* et de *Citrillus colocynthis*. Pour les extraits végétaux d'*Ephedra alata* et de *Zizyphus lotus* aucune mortalité n'est observée aussi bien chez les larves L5 que chez les adultes de *S. gregaria*. Les valeurs de la TL50 diffèrent selon l'extrait et le stade de l'insecte qu'il s'agit de larves L5 ou d'imagos. L'extrait d'*E. guyoniana* s'avère plus toxique, avec un TL 50 calculé de 10,51 jours et 20,02 jours pour les larves L5 et pour les adultes respectivement. Quant aux autres extraits végétaux, Chez les larves L5, il est de l'ordre de 18,88 jours pour *Citrillus colocynthis*, suivi de *Peganum harmala* avec 24,08 jours, et de *Cleome arabica* avec 24,08 jours. Pour les adultes, le TL50 le plus élevé est enregistré pour de *Citrillus colocynthis* avec 82,87 jours, suivi de *Cleome arabica* avec 45,86 jours et de *Peganum harmala* avec 43,95 jours. L'extrait foliaire d'*Euphorbia guyoniana* est plus toxique car présente le TL50 le plus court comparativement aux autres extraits foliaires, présentant des TL50 relativement élevés. La rapidité d'action est beaucoup plus marquée chez les larves L5, ayant des TL50, signalés plus faibles comparativement à ceux constatés chez les adultes. Cela traduit la toxicité des extraits s'avérant plus élevée pour les larves comparativement aux adultes.



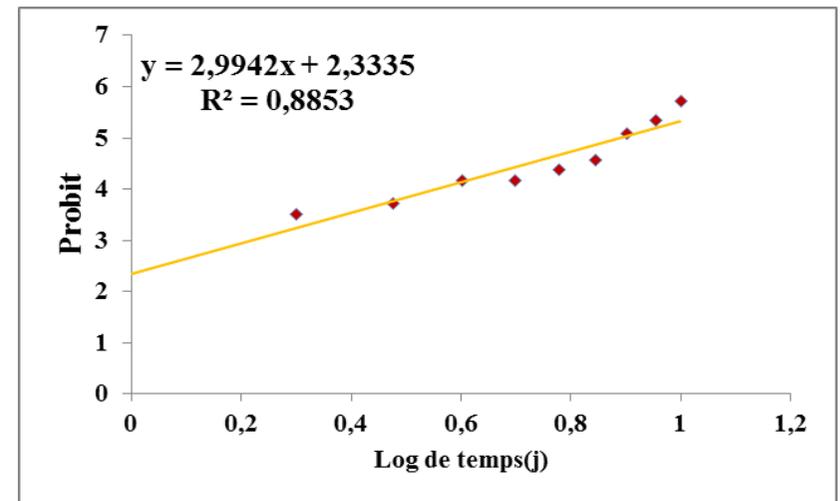
(A)- Action de l'extrait à concentration de 50% dans le temps



(B)- Action de l'extrait à concentration de 25% dans le temps



(D)- Action de l'extrait à concentration de 100 % dans le temps



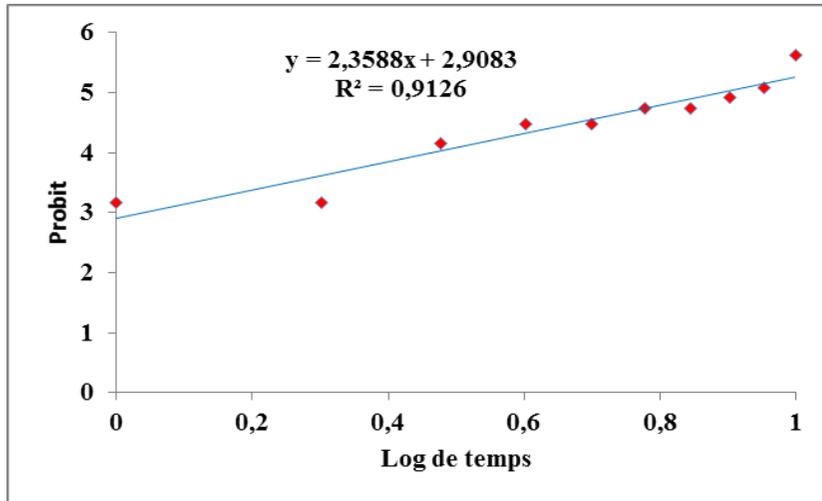
(C)- Action de l'extrait à concentration de 75% dans le temps

Figure 10- (A ; B ; C ; D)- Action de l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* des tiges dans le temps sur les adultes de *Tribolium castaneum*

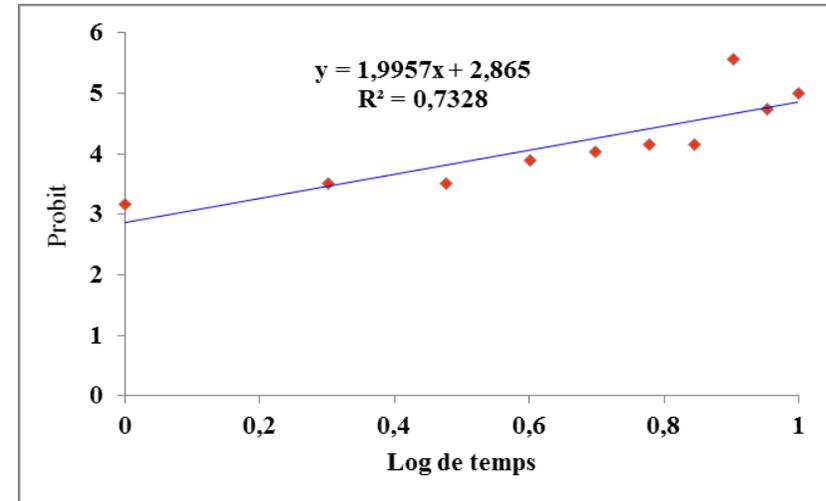
Tableau 10 - Équation des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL50 évaluées pour les 4 concentrations.

Racine				
Concentration (%)	Équation de régression	de	Coefficient de régression (R²)	Temps létaux 50 (en jours)
100	Y=1.9957x+2.865		R ² =0.7328	3,6881
75	Y=2.6171x+2.7217		R ² =0.854	7,4224
50	Y= 2.3588x+2.2963		R ² =0.9126	7,7049
25	Y=1.9957x+2.865		R ² =0.7328	11,7436

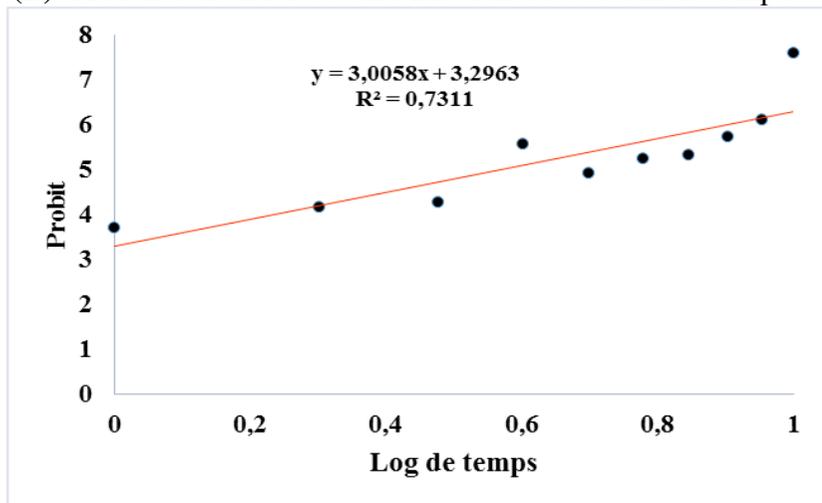
A vu des valeurs de la TL50 de chaque concentration en extrait végétal des racines testé et la droite de régression des probits en fonction du logarithme des durées de traitement (Figure 11 A, B, C, D), il apparaît que l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* des racine à 100% semble plus toxique que les autres concentrations. Les résultats du (tableau 10) montrent que l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* à 100% montre une rapidité d'action particulière vis-à-vis les imagos de *Tribolium castaneum*. Quant ou les autres concentrations 75% ; 50 et 25 % Le TL50 noté est de l'ordre de 7.4224 ; 7.7049 ; 11.7436 jours respectivement. Alors que la partie souterraine de l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* est la plus efficace que l'extrait de la partie aérienne. MESBAHI (2011) mention que les TL50 calculés sont de 15,34 jours et de 22,87 jours pour les larves L5 et pour les adultes alimentés par les feuilles de chou aspergées par l'extrait acétonique de *Pergularia tomentos* L (Ascelpiadaceae) respectivement. OULD EL HADJ et al. (2006) notent chez les larves L5 nourries par des feuilles de chou traitées par l'extrait acétonique foliaires de neem *Azadirachta indica* (Miliaceae), des temps létaux 50 de 7,5 jours, pour mélia *Melia azedarach* (Miliaceae) de l'ordre de 8,2 jours et de 10,4 jours pour l'extrait acétonique foliaire d'*Eucalyptus globulus* Myrtaceae). Alors que chez les adultes de *S. gregaria*, il est de l'ordre de 8,1 jours, 8,3 jours et 9,6 jours pour les extraits foliaires acétonique de neem, mélia et d'eucalyptus respectivement. BOUZIANE (2012) rapporte des temps létaux 50 de 27,61 jours et 12,39 jours pour les larves L5 et les adultes respectivement. Les extraits racinaire d'*E. guyoniana* apparaissent plus toxiques. Ils présentent une rapidité d'action plus marquée par rapport aux extraits de *C. arabica* et *C. spinosa*.



(B)- Action de l'extrait à concentration de 50% dans le temps

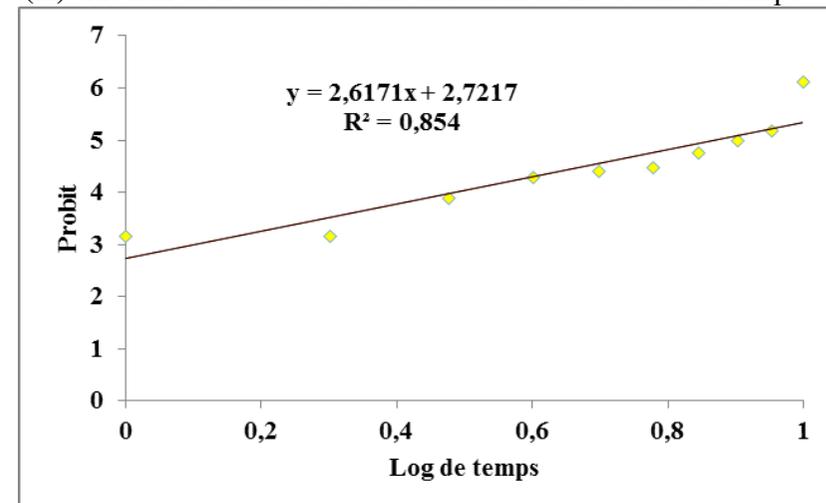


(A)- Action de l'extrait à concentration de 25% dans le temps



(D)- Action de l'extrait à concentration de 100% dans le temps

(D)- Action de l'extrait à concentration de 100% dans le temps



(C)- Action de l'extrait à concentration de 75% dans le temps

(C)- Action de l'extrait à concentration de 75% dans le temps

Figure 11- (A ; B ; C ; D)- Action de l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* des racines dans le temps sur les adultes de *Tribolium castaneum*

Conclusion

L'étude de la toxicité comparée des extraits foliaires et racinaire d'*Euphorbiaguyoniana* Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae) récoltée au Sahara septentrional Est algérien chez les imagos de *Tribolium castaneum* et sur quelques souches bactériennes et fongiques est réalisée.

Chez les imagos de *Tribolium castaneum*, le taux de mortalité cumulée varie selon les concentrations. Au niveau des lots traités par l'extrait aqueux pur des tiges et racines d'*Euphorbiaguyoniana*, le taux de mortalité noté est de 100%. Bien que pour les autres lots traitements, les pourcentages de mortalité observés augmentent en fonction de la concentration en extrait appliquée, un pourcentage de mortalité de 86.67 % est noté au niveau du lot traité par l'extrait des racines à 75% de concentration, alors que pour les deux autres concentrations soit 50% et 25% il est de 73,33% et 50% respectivement. Pour l'extrait aqueux des tiges de cette plante saharienne, un pourcentage de mortalité de 76.67 % est noté au niveau des lots traités par l'extrait à 75% de concentration, alors que pour les deux autres concentrations soit 50% et 25%, il est de 43,33% pour chacune.

En outre, l'évaluation des temps létaux 50 (TL50) montre que l'extrait de partie souterraine d'*Euphorbiaguyoniana* montre une rapidité d'action particulière par rapport à l'extrait foliaire. L'extrait racinaire semble plus toxique que l'extrait des tiges.

En outre, l'activité antimicrobienne de ces extraits est testée via l'étude de leur effet sur l'inhibition de la croissance de quelques souches microbiennes. Les résultats obtenus montrent que les extraits d'*Euphorbiaguyoniana* présentent une activité antibactérienne faible vis-à-vis des souches bactériennes testées et nulle vis-à-vis des souches fongiques.

Les substances produites par les végétaux impliquées dans la résistance face aux phytophages sont très diversifiées, et peuvent être repoussantes, toxiques ou encore indigestes. Elles peuvent aussi être mortelles. Les extraits des végétaux peuvent se substituer aux insecticides chimiques utilisés dans le domaine de la lutte préventive contre le *Tribolium castaneum*.

En perspective, pour une meilleure poursuite des travaux de recherche sur des molécules actives, il est souhaitable de prévoir :

- Utiliser des solvants organiques à polarité différente pour l'extraction afin d'extraire les différentes familles de composés chimiques;
- Réaliser des tests avec des différentes concentrations ;
- Tester leurs efficacités en plein champ;
- Etudier l'action des extraits végétaux sur d'autres paramètres biologiques et physiologiques notamment sur le métabolisme glucidique et protéique;

- Suivi les tests biologiques par des tests de caractérisation et d'identification phytochimique des extraits végétaux pour identifier le principe actif.

Références bibliographique

- 1- **ABDOLLAHI M., KARIMPOUR H. et MONSEF-ESEFHANI H R. 2003.** - Antinociceptive effects of *Teucrium polium* L. total extract and essential oil in mouse writhing test. *Pharmacological Research*, Vol. 48:31–35.
- 2- **ACEBEY CASTELLON I. L., 2007.** Caractérisation de terpènes antileishmaniens isolés par bioguidage d'une plante bolivienne *Hedyosmum angustifolium* (Ruiz & Pavon) Solms. Thèse de doctorat. l'université de Toulouse . P :7.
- 3- **ACEBEYCASTELLON I. L., 2007.-** Caractérisation de terpènes antileishmaniens isolés par bioguidage d'une plante bolivienne *Hedyosmum angustifolium* (Ruiz & Pavon) Solms. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse, 255 p.8- **AL ROBAI A A., 1997.-**
- 4- **AHMED, A. A., GHERRAF, N., EL-BASSUONY, A. A., RHOUATI, S., GAD, M. H., OHTA, S., HIRATA, S., 2006.** Guyonianin A and B, two polyester diterpenes from Algerian *Euphorbia guyoniana*. *Natural Product Communications* 4, 273-279.
- 5- **AÏSSATA C ;2009.**These lutte contre *sitophilus oryzae* l. (coleoptera: curculionidae)et *tribolium castaneum*herbst (coleoptera: tenebrionidae) dans les stocks de riz par la technique d'étuvage traditionnellepratiquée en basse-guinée et l'utilisationdes huiles essentielles végétales
- 6- **AL-FATIMI M., FRIEDERICH U. and JENETT-SIEMS K., 2005.-** Cytotoxicity of plant used in traditional medicine in Yemen. *Fitoterapia*, vol. 76: 355–358.
- 7- **AOUINTY Brahim., OUFARA Saadia ., MELLOUKI Fouad ., MAHARI Saadia .,2006.** -Évaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les larves de quatre moustiques culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata*(Aitken) et *Anopheles maculipennis* (Meigen) *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2006 10 (2), 67–71 Université Hassan II-Mohammedia (Maroc).
- 8- **ASGAR E., MOHADDESE M., 2011-** Insecticidal activity of the essential oil isolated from *Azilia eryngioides* (pau) hedge et lamond against two beetle pests. *Chilean journal of agricultural research* 71(3). 405-411p.
- 9- **BALANSARD G., 2007.** -Analyse critique des protocoles pharmacologiques utilisés pour larecherche d'extraits et de substances pures d'origine végétale à propriétés Antibactérienneou antiparasitaire. *Revue ethnopharmacologie*.42
- 10- **BELAICHE, P. 1979-** "L'aromatogramme". *Traité de phytothérapie etd'aromathérapie*. M. S. A. Editeur. Paris. Tome 1 : 204.
- 11- **BELLAKHDAR J., 1997.-** La Pharmacopée Marocaine Traditionnelle, Ibis Press.

- 12- **BENBRINIS S.**, 2012 - Evaluation des activités antioxydante et antibactérienne des extraits de *Santolina chamaecyparissus*. Thèse de Magister. UNIVERSITE FERHAT Abbas-SETIF. P :61.
- 13- **BOUNECHADA M. et ARAB R.**, 2011- Effet insecticide des plantes *Melia azedarach* L. et *Peganum harmala* L. sur *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera:Tenebrionidae). (1).6p.
- 14- **BOUREGAA et BOUZIDE.**, 2011- Inventaire des plantes toxiques dans la région de Ghardaïa (Sahara septentrional Est Algérien).mémoire licence université de Ghardaïa. 74p.
- 15- **BOURGOUIN C.**, 1981.- *Bacillus sphaericus* : Etude de l'activité larvicide vis -à vis d'*Anopheles stephensi*. Essai d'isolement et de caractérisation d'un facteur toxique. Mém. Thèse de 3ème cycle. Univers. Paris-Sud Orsay.
- 16- **BOUZIANE N.**, 2012.- Toxicité comparée des extraits d'*Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae) et de *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae) récoltés au Sahara Septentrional Est algérien sur les larves et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775. Mémoire de Magister en Sciences Agronomiques- Protection des Végétaux, Université Kasdi Merbah-Oaurgla, 74p.
- 17- **BRUNETON J.**, 1996.- Plantes toxiques : Végétaux dangereux pour l'homme et les animaux. Technique et documentation, Paris.
- 18- **BRUNETON, J.**,1999. Plantes toxiques végétaux dangereux pour l'homme et les animaux. 3eme edition, P: 290-303.
- 19- **CAVALLI J-F.**, 2002- Caractérisation par CPG/IK, CPG/SM et RMN du Carbone-13 d'huiles essentielles de Madagascar. Thèse de doctorat. Université de Corse Pascal Paoli.
- 20- **CHAABI, M., FREUND-MICHEL, V., FROSSARD, N., RANDRIANTSOA, A., ANDRIANTSITOHAINA, R., LOBSTEIN, A.**, 2007.-Anti-proliferative effect of *Euphorbia stenoclada* in human airway smooth muscle cells in culture.J. Ethnopharmacology,109 (1). P: 134-139.
- 21- **CHAIBI, A., ABABOUC, L.H., BELASRI, K., BOUCETTA, S., BUSTA, F.F.** 1997 . - Inhibition of germination and vegetative growth of *Bacillus cereus* and *Clostridium botulinum* spores by essential oils. Food Microbiology. 14:161 -174.
- 22- **CHAMPY P.**, 2008. Plantes toxiques. UFR. Pharmacie, Université Paris- Sud, 47 p.
- 23- **CHEHMA A.**, 2005. Etude floristique et nutritive des parcours camelins du sahara septentrional algérien cas des régions de ourgla etghardaïa.. Thèse de doctorat. Badji Mokhtar Annaba. 178 pages.
- 24- **COLL J., et TANDRO Y.**, 2004- Neo-clerodane diterpenes from *Teucrium fruticosum* Phytochemistry, Vol. 65: 387–392.

- 25- **CORDELL G.A., FARNSWORTH N.R., BEECHER C.W.W., KINGHORN A.D., PEZZUTO J.M., WALL M.E., WANI M.C., BROWN D.M., O'NEILL M.J., LEWIS J.A., TAIT, R.M., HARRIS T.J.R. IN KINGHORN A.D. AND BALANDRIN M.F., (EDS)., 1993.**-Human Medicinal Agents from Plants. American Chemical Society, Washington, DC, p. 191-204.
- 26- **COZ J., 1978.**-Utilisation de la génétique dans le contrôle des espèces d'insectes vecteurs de maladies humaines. Méd. Trop. 38, 6, 659-665.
- 27- **CRUZ J. F., TRONDE F., GRIFFON D. ET HEBER J. P., 1988.** -Conservation des grains en région chaudes « techniques rurale en Afrique ,2 ed, Ministère de la coopération et du développement, Paris France, 545 p.
- 28- **DAGNOGO M. et COZ, J., 1982.**- Un insecticide biologique : *Bacillus sphaericus*. 1 Activité larvicide de *Bacillus sphaericus* sur quelques espèces et souches de moustiques. Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol. 20, 2, 133-138.
- 29- **DE NAZARÉ D. M. M., SEBASTIÃO F. PALMEIRA J., CONSERVA L. M. and LYRA LEMOS R. P., 2005.** Quinoline alkaloids from *Sebastiania corniculata* (Euphorbiaceae). Biochemical Systematics and Ecology, vol. 33 (5): 555-558.
- 30- **DELOBEL A. ET TRAN M (1993).** Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes, ORSTOM, Paris.
- 31- **DELOBEL B. AND GRENIER A.M. 1993.** -Effect of non-cereal food on cereal weevils and tamarind pod weevil (Coleoptera: Curculionidae). J. Stored Prod. Res. 29: 7–14.
- 32- **DIAKITE Bréhima.,2008.**- la susceptibilité des larves d'anopheles gambiae s.l. a des extraits de plantes médicinales du MALI. Thèse Docteur en Médecine Université de BAMAKO 64-76p.
- 33- **DOUGNON T. V., KLOTOE J. R., DOUGNON T. J., SEGBO J., ATEGBO J. M., EDORH P. A., SODIPO O., DOUGNON F., DANDJESSO C., LOKO F., DRAMANE K., 2012.**Hemostatic activity screening and skin toxicity of sap of *Jatropha multifida* L. (Euphorbiaceae) used in traditional medicine (Benin). Asian Pacific Journal of Tropical Disease, vol. 2 (Suppl. 2). 927-932.
- 34- **ESMERALDINO L. E., SOUZA A. M. and SAMPA S. V., 2005.**- Evaluation of the effect of aqueous extract of *Croton Urucurana* Baillon (Euphorbiaceae) on the hemorrhagic activity induced by the venom of *Bothrops jararaca*, using new techniques to quantify hemorrhagic activity in rat skin. Phyt. dicinem, vol. 12 (8): 570- 576.
- 35- **FAZELI, M. R., AMIN, G., AHMADIAN-ATTARI, M. M., ASHTIANI, H., JAMALIFAR, H., SAMADI, N. 2007-** Antimicrobial activities of Iranian sumac and avishan-e shirazi (*Zataria multiflora*) against some food -borne bacteria. Food Control 18 : 646 -649.

- 36- **FEENY P. P., 1976-** Plant appetency and chemical defense. Ed. Plenum Press, New York: 1-40p
- 37- **FERNANDEZ-LOPEZ, J., ZHI, N., ALESON-CARBONELL, L., PEREZ-ALVAREZ, J.A., KURI, V. 2005.-** Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs. *Meat Science*. 69: 371 -380.
- 38- **FERRARI, J. 2002.-** Contribution à la connaissance du métabolisme secondaire des Thymelaeaceae et investigation phytochimique de l'une d'elles: *Gnidia involucrata* Steud. ex A. Rich. Thèse de doctorat. Lausanne.
- 39- **FEZAN H., TRA B. I., GUY M. I., KOHUE C. C. GAMAN N. et CLEJESSON H.B. M., 2008.** Études de quelques plantes thérapeutiques utilisées dans le traitement de l'hypertension artérielle et du diabète: deux maladies émergentes en Côte d'Ivoire. *Sciences & Nature*, vol. 5 (1): 39-48.
- 40- **FLORENCE J., 1997.** Flore de la Polynésie Française Cnabiaceae, Ceropiaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Vol. 1.
- 41- **FOUA-BI, K. 1993.-** Produits naturels utilisés dans la préservation des stocks en Afrique noire, 84-95. In, Thiam, A. et Ducommun, G. (éds). *Protection naturelle des végétaux en Afrique*. ENDA, Tiers-monde, Dakar.
- 42- **GARBONNELLE., DENS F., MARMONIER A., PINON G., et VARGUES R., 1987-** Bactériologie médicale Techniques usuelles. SIMEP, Paris. France.
- 43- **GORDON C., 1997.** *Botanica Encyclopédie de botanique de botanique et d'horticulture plus de 10000 plantes du monde entier*. Ed. Colonne : Könemann.
- 44- **GUIGNARD J., 2006.** *Biochimie végétale*. Dunod, 2ème éd., Paris, p. 274.
- 45- **GURIB-FAKIM A., 2006.** *Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow*.
- 46- **HABA H., 2008.** Etude phytochimique de deux Euphorbiaceae sahariennes : *Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut. et *Euphorbia retusa* Forsk. Thèse de doctorat en sciences, université de Batna, p.160.305.
- 47- **HABA H., LAVAUD C., HARKAT H., ALABDUL MAGID A., MARCOURT L., BENKHALED M., 2007.** Diterpenoids and triterpenoids from *Euphorbia guyoniana*. *Phytochemistry*, vol. 68: 1255-1260.
- 48- **HERNÁNDEZ T., CANALES M., AVILA J. G., DURAN A., CABALLERO J., ROMO DE VIVAR A. and LIRA R., 2003.** Ethnobotany and antibacterial activity of some plants used in traditional medicine of Zapotitlán De Las Salinas (Mexico). *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 88 (2): 181-188.
- 49- **HERNANDEZ, T., CANALES M., AVILA J.G., DURAN A., CABALLERO J., ROMO DE VIVAR, A., LIRA, R., 2003.-** Ethnobotany and antibacterial activity of some plants

used in traditional medicine of Zapotitlán de la Salinas, Puebla (México). Journal of Ethnopharmacology, 88 (2-3), P: 181-188.

- 50- **HETZ A., 1970.** La végétation de la terre .ed . MASSON et cie , Paris. 133 pages.
- 51- **HUNSA P., CHULABHORN M., RUCHIRAWAT S., PRAWAT U., TUNTIWACHWUTTIKUL P., TOOPTAKONG U., TAYLOR W. C., PAKAWATCHAI C., BRIAN W., SKELTON and ALLEN H., 1995.**White Cyanogenic and non-cyanogenic glycosides from *Manihot esculenta*. Phytochemistry, vol.40 (4): 1167-1173.
- 52- **ISERIN P., 2001-** Encyclopédie des plantes médicinales, Larousse VUEF, 2ème Ed., Paris : ,275.
- 53- **JASSBI A. R., 2006.** Chemistry and biological activity of secondary metabolites in *Euphorbia* from Iran.Phytochemistry, 67 (18). P: 1977-1984.-The genus *Capparis*(Capparaceae) from the Indus to the Pacific, Blumea12. 385, 541p.
- 54- **JOFFIN N. et LEYRAL G., 2001-**Microbiologie Technique, Dictionnaire des techniques. 3ème Ed, Bordeaux : 320.
- 55- **KEMASSI A., 2008.** Toxicité comparée des extraits de quelques plantes acridifuges du Sahara septentrional Est algérien sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775). Mémoire de Magister en Agronomie Saharienne, universite Kasdi Merbah-Ouargla, 168 p.
- 56- **KEMASSI A., BOUAL Z., OULD EL HADJ- KHELIL A., DADI BOUHOUN M. et OULD EL HADJ M. D.,2010.**Activité biologique de l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* (Boiss. & Reut.)(Euphorbiaceae) sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididae) .Université Kasdi Merbah-Ouargla, BP 511 Ouargla 30000 Algérie.
- 57- **KEMASSI A., BOUZIANE N., BOUAL Z., MESBAHI Z., GHENABZIA M., KAFI M., BENBRAHIM F., HADJSEYD A., GHARIB T., OULD EL HADJKHELIL A. et OULD ELHADJ M. D., 2013.** Étude de la toxicité des extraits foliaires d'*Euphorbia guyoniana* Boiss. et Reut. (Euphorbiaceae) chez *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididea). PhytoChem & BioSub Journal, vol. 7 (1): 2-13.
- 58- **KLAASSEN CD., 2001.**Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, 6th ed. McGraw-Hill Professional, New York, 1275 p.
- 59- **KONE DAHAFOLO., 2009.-** Etude de la phytochimie et des activités larvicide, anticholinesterasique et antioxydante des extraits de quatre plantes du Mali : *Acacia nilotica* Guill. et Perr. (Mimosaceae), *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. (Asclepiadaceae), *Euphorbia sudanica* A. Chev (Euphorbiaceae) et *Hyptis suaveolens* (L.) Poit (Lamiaceae).p.73, 75,85.

- 60- **KONE W. M. et KAMANZI ATINDEHOU K., 2006.** Inventaire ethnomédical et évaluation de l'activité anthelminthique des plantes médicinales utilisées en Côte d'Ivoire contre les helminthiases intestinales. *Pharm. Méd. Trad. Afr.*, vol. XIV: 55-72.
- 61- **LAQUATRA I. M., 1999.** - Les plantes médicinales: traitements ou causes de maladies, Documentation. Vol. 16, N (1) : 1-6.
- 62- **LIMA, E.M.C., MEDEIROS, J.M.R., DAVIN, L.B., 2003.** -Pentacyclic triterpenes from *Euphorbia stygiana*. *Phytochemistry* 63, 421-425.
- 63- **MAIRE R., 1933.** Études sur la flore et la végétation du Sahara central. Mémoire de la société d'histoire naturelle de l'Afrique du nord. Mission du Hoggar II, Alger, 361 p.
- 64- **MAVAR M. H., BRICK D., MARIE D. E. P. and QUETIN-LECLERCQ J., 2004.** In vivo anti-inflammatory activity of *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) (Euphorbiaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 92 (2-3): 209-214.
- 65- **MAZOIR N., BENHARREF A., BAILÉN M., REINA M., and ONZÁLEZCOLOMA A., 2008.** Bioactive triterpene derivatives from latex of two *Euphorbia* species. *Phytochemistry*, vol. 69: 1328–1338.
- 66- **MESBAHI Z., 2011.**-Bio-activité des extraits foliaires de *Pergularia tomentosa*(Asclepiadaceae), sur les larves L5119- et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskal, 1775) (Orthoptera-Acrididae). Mémoire d'ingénieur en protection des végétaux, Université Kasdi Merbah-Ouargla, 105 p.
- 67- **MOGODE D. J., 2005.**- Etude phytochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans* Vahl utilisé dans le traitement des dermatoses au Tchad. Thèse de doctorat de pharmacie, Université de Bamako, 235 p. *Molecular Aspects of Medicine*, Vol. 27: 1-93.
- 68- **MOREIRA, M.R., PONCE, A.G., DEL VALLE, C.E., ROURA, S.I. 2005.** -Inhibitory parameters of essential oils to reduce a foodborne pathogen. *lwt.* 38: 565 -570.
- 69- **N'GUESSAN K., KADJA B., ZIRIHI G. N., TRAORÉ D. et AKÉ-ASSI L., 2009.** Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences et Nature*, vol. 6 (1): 1-15.
- 70- **NENE BI S. A., TRAORE F., SORO T. Y., SOUZA A., 2009.** -Etude phytochimique et pharmacologique *Bridelia ferruginea* benth (Euphorbiaceae) sur la motricité du *Taenia coli* de cobaye. *Afrique Science*, vol. 5(2): 305-320.
- 71- **NORHANOM A.W. and YADAV M., 1995.** Tumour promoter activity in Malaysian Euphorbiaceae. *British Journal of Cancer*, vol. 71: 776-779.
- 72- **O.M.S., 1982.** Sécurité pour les mammifères des agents microbiens utilisés dans la lutte antivectorielle. *Mémo, OMS. Bull.* 60, 1, 61-68.
- 73- **O.M.S., 1999.** La lutte antivectorielle, méthode à usage individuel et communautaire. 449p.

- 74- **OULD EL HADJ M. D., TANKARI DAN-BADJO A., HALOUANE F. et DOUMANDJI S., 2006.**- Toxicité comparée des extraits de trois plantes acridifuges sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Cyrtacanthacridinae). *Sécheresse*, vol. 17(3): 407-414.
- 75- **ØYVIND M. A. and KENNETH R. M., 2006.**- Flavonoids. Chemistry, Biochemistry and Applications. Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group- USA, 1212 p.
- 76- **OZENDA P., 1991.** Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, 3ème édition augmentée, Paris: 662 p.
- 77- **OZENDA, P., 1991.** -Flore et végétation du Sahara. 3eme édition. CNRS Paris.
- 78- **PAUL W. FLINN P.W. AND HAGSTRUM D. W. 2011.** - Movement of *Rhyzopertha dominica* in response to temperature gradients in stored wheat. *Journal of Stored Products Research* 47, 407-410.
- 79- **PHILOGENE B. J. R., 1991.**- L'utilisation des produits naturels dans la lutte contre les insectes: problèmes et perspectives. La lutte antiacridienne. Ed. AUPEL-UREF, Paris: 269-278.
- 80- **PIBIRI M. C., 2005.**- Assainissement microbiologique de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles. Thèse de doctorat, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 160 p.
- 81- **PIBIRI M., 2006.**-Effects of cinnamaldehyde, garlic and juniper berryessential oils on rumen fermentation, blood metabolites, growth performance, and carcass characteristics of growing 119 lambs thèse de doctorat, Institut des infrastructures, des ressources de l'environnement, Lausanne, Suisse.
- 82- **PRAWAT, H., CHULABHORN, M., RUCHIRAWAT, S., PRAWAT, U., TUNTIWACHWUT-TIKUL, P., TOOPTAKONG, U., TAYLOR, W.C., PAKAWATCHAI, C., BRIAN, W., SKELTON AND WHITE A. H., CYANOGENIC AND NON-CYANOGENIC GLYCOSIDES FROM MANIHOT ESCULENTA. J. PHYTOCHEMISTRY, 1995.** 40 (4). P: 1167-1173.
- 83- **QUEZEL P. et SANTA S., 1962.**Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I, Ed. Centre national de la Recherche Scientifique France, 636 p.
- 84- **QUÉZEL P., 1978.**Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du nord. Encyclopédie biogéographique et écologique. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 463 p.
- 85- **RÉDEI, D., HOHMANN, J., EVANICS, F., FORGO, P., SZABO, P., MATHÉ, I., 2003.**- Isolation and structural characterization of new, highly functionalized diterpenes from *Euphorbia serrulata* Helvetica Chimica Acta 86, 280-289.
- 86- **REGNAULT-ROGER, C., PHILOGENE, B.J.R ET VINCENT, C. 2008.** Bio-pesticides d'origine végétale, 2ème édition, Lavoisier, Paris. édition, 550p.

- 87- **REYNAUD, J., 2002.** La flore du pharmacien. Technique et documentation, Paris.
- 88- **REZA JASSBI A., 2006.** Chemistry and biological activity of secondary metabolites in *Euphorbia* from Iran. *Phytochemistry*, vol. 67 (18):1977-1984.
- 89- **SALHI N., SALAMA M. EL-DARIER. AND HALILAT M. EL TAHER., 2011.** Allelopathic Effect from some Medicinal Plants and Their Potential Uses as control of weed 2011 International Conference on Biology, Environment and Chemistry IPCBEE vol.24 (2011) © (2011) IACSIT Press, Singapore.
- 90- **SANCHEZ-BAYO F., 2009.-** De modèles toxicologiques simples à la prédiction d'effets toxiques dans le temps. *Ecotoxicology*, vol. 18:343–354.
- 91- **SATIYAMOORTHY P., LUGASI – EVGI H., VAN DAMME P., ABURABRA GOPAS J., et GOLAN-GOLDHIRSH A., 1997.-** Larvicidal Activity in Desert Plants of Negev and Bedouin Market, Plant Products. *International journal of Pharmacogony*, 265 -273p.
- 92- **SATIYAMOORTHY P., LUGASI – EVGI H., VAN DAMME P., ABURABRA GOPAS J., et GOLAN-GOLDHIRSH A., 1997.-** Larvicidal Activity in Desert Plants of Negev and Bedouin Market, Plant Products. *International journal of Pharmacogony*, 265 -273p.
- 93- **SAXENA R. C., 1988.-** Neem a source of natural insecticides. *Insecticides of plant origin*, n°387, IRRI, Los Banos, Philippines: 110-135p.
- 94- **SCHULTE, R. E., 1987.-** Members of Euphorbiaceae in primitive and advanced societies. *Botanical Journal of Linnean Society*, P: 94, 77-96.
- 95- **SECK, D., LOGNAY, E., HAUBRUGE, M. MARLIER ET GASPARD, C. (1996).** Alternative Protection of Cowpea Seeds against *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) using Hermetic Storage alone or in Combination with *Boscia senegalensis* Pers. *Lam. Ex. Poin. J Stored Prod. Res.*, 32: 39-44.
- 96- **SHI, H-M., WILLIAMS, I.D., SUNG, H. H-Y., ZHU, H-X., IP, N. Y., MIN, Z-D., 2005.** Cytotoxic diterpenoids from the roots of *Euphorbia ebracteolata*. *Planta Med.* 71, 349-354.
- 97- **SPICHTIGER, R.E., SAVOLAINENE, V.V., FIGEAT, M., BOTANIQUE SYSTMATIQUE DES PLANTES A FLEURS. ED. PRESSE POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES, LAUSANNE, 2000.-** Webster, G.L., The saga of the spurge: a review of classification and relationships in the Euphorbiales. *Botanical Journal of Linnean Society*, 1987. P: 94, 3-44.
- 98- **TANAKA, R., KASUBUCHI, K., KITA, S., MATSUNAGA, S., 1999.-** Obtusifoliol and related steroids from the whole herb of *Euphorbia chamaesyce*. *Phytochemistry* 51, 457-463.
- 99- **THIAM B. et DUCOMMUN G ; 1993.** Protection naturelle des végétaux en Afrique. ENDA, Tiers-monde, Dakar. 213p.

- 100- **THRONE J E; 1994.** Life history of immature maize weevils (Coleoptera: Curculionidae) on corn stored at constant temperatures and relative humidities in the laboratory. Environ. Entomol. 23 : 1459-1471
- 101- **TOUTAIN G., 1979.**-Eléments d'agronomie saharienne, de la recherche au développement. Ed : I.N.R.A., Paris. 276 pages.
- 102- **UNESCO, 1960.**- Les plantes médicinales des régions arides. Recherche sur les zones arides, vol. 13, Paris, 99 p.université du QUEBEC à montréal Service des bibliothèques. p154.
- 103- **YAKHLEF, 2010** -Etude de l'activité biologique des extraits de feuilles de thymus vulgaris L. et laurus nobilis L. Mémoire de magister.Université EL HADJ LAKHDAR –Batna. P: 12.
- 104- **ZELLAGUI AMAR., SAID NOAMANE LABIB ., GHERRAF NOUREDDINE.AND RHOUATI SALAH., 2012.**-Phytochemical screening of five Algerian plants and the assessment of the antibacterial activity of two *Euphorbia guyoniana* extracts 4 (5):1438-1444.



Broyage d'une matière végétale *Euphorbia guyoniana* (Euphorbiaceae)

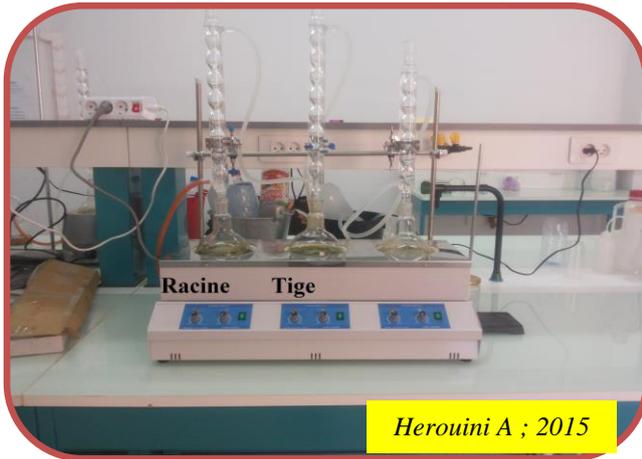


Pesé la poudre d'une matière végétale *Euphorbia guyoniana* (Euphorbiaceae)



Les différents produits et matériels utilisés dans laboratoire

Annexe 2 : Préparation d'un extrait aqueux végétale d'une *Euphorbia guyoniana* (Euphorbiaceae)



Herouini A ; 2015



Herouini A ; 2015

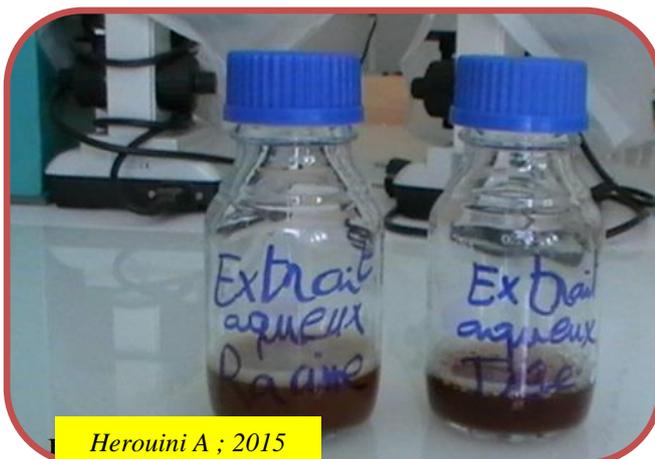
1- Montage à reflux

2- Filtration



Herouini A ; 2015

3- Séparation d'extrait par rota vapeur



Herouini A ; 2015



Herouini A ; 2015

Solution aqueux (L'extrait végétal mère)

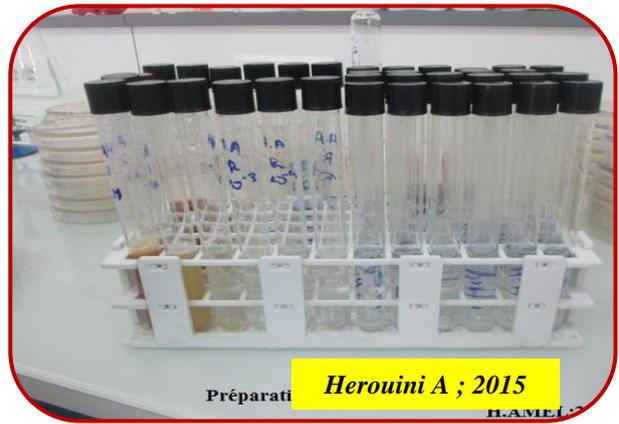
Méthanol récupéré

Annexe 2 : Protocole expérimentale pour teste de l'activité antimicrobienne
Préparation



Préparation des milieus *Herouini A ; 2015*

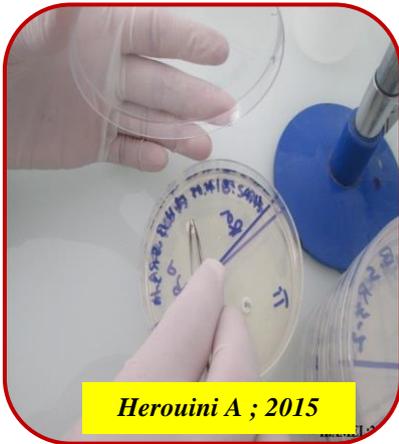
Milieus des cultures



Préparation des dilutions *Herouini A ; 2015*

Les dilutions

Les techniques



Herouini A ; 2015

Ensemencement



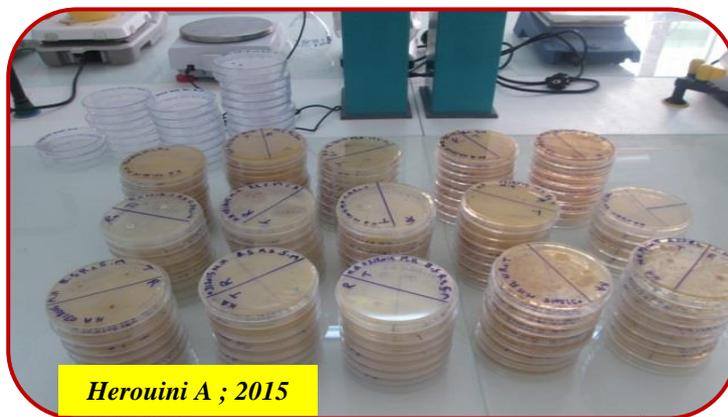
Herouini A ; 2015

Stérilisation



Herouini A ; 2015

Prélèvement



Herouini A ; 2015

Les boites ensemencées (milieu de culture + suspension bactérienne à tester)

