



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمار تليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE
LABORATOIRE DE SCIENCES BIOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES (LSBA)

Thèse

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de
Doctorat *LMD*
Spécialité : Ecologie Végétale et Environnement

THEME

Etude de l'activité insecticide de quelques plantes du sud algérien

Présentée et soutenue publiquement le : 19/06/2022

Par :

ROUARI Linda

Devant le jury composé de :

Président	CHAIBI Rachid	Professeur	Université Amar Telidji Laghouat
Directeur de thèse	GOUZI Hicham	Professeur	Université Amar Telidji Laghouat
Co-Directeur de thèse	GHERMAOUI Mohammed	MCB	Université Amar Telidji Laghouat
Examineur	BENACEUR Farouk	MCA	Université Amar Telidji Laghouat
Examineur	BENBRAHIM Fouzi	MCA	Ecole Normale Supérieure d'Ouargla
Examineur	SADINE Salah Eddine	MCA	Université de Ghardaïa
Invité	KEMASSI Abdallah	Professeur	Université Kasdi Merbah- Ouargla

Année universitaire: 2021 /2022

Dédicace

Au terme de ce modeste travail, je le dédie :

En premier lieu, à la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, mon école de la vie, les roses de diamant de ma vie ; à mes très chers parents (Allaoua et Dalila) pour leurs patiences, leurs amours, leurs sacrifices et leurs aides.

(Qu'ALLAH vous garde et vous donne une vie pleine de joie, de bonheur, de la réalisation de vos rêves et de sérénité).

À mes très chers frères Abdelmalek et Zakaria et mes très chères sœurs Amel et Aicha, les sources de ma force et de mon bonheur.

(Qu'ALLAH vous guide dans le droit chemin, vous protège et vous aide pour la continuation de vos réussites et de plus).

À tous mes proches de deux familles ROUARI et HAOUD surtout mes grandes mères : (Zaidoma), (Rbiha) et (Kharfia) et mon grand-père (Mahmoude).

À mes copines de Cité universitaire filles "Lachkhem-Boucherit" à Laghouat

À tous mes amis.

À tous qui m'aiment.

À tout le personnel enseignant, doctorant, technique et administratif de département de biologie, agronomie et SNV de l'université Amar Telidji Laghouat.

ROUARI Linda

Remerciement

Je tiens tout d'abord à remercier ALLAH pour m'avoir accordé la santé, le courage, les moyens pour suivre nos études, la volonté et la détermination nécessaire pour finaliser ce travail.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements au Pr. CHAIBI Rachid (Université Amar Telidji Laghouat) qui m'a fait l'honneur de présider le jury de ma soutenance. Je le remercie pour son aide, son soutien permanent à nous et ses précieux conseils pendant la réalisation de la thèse.

Mes vifs remerciements s'adressent à Pr. GOUZI Hicham (Université Amar Telidji Laghouat), pour avoir m'encadré et m'a guidé tout au long de ce travail avec une grande rigueur scientifique et grande patience. La qualité de ses conseils, remarques constructives, le soutien, la confiance qu'elle m'a accordée, et leur disponibilité au long ce travail. Mes vifs remerciements aussi s'adressent à Dr. GHERMAOUI Mohammed (Université Amar Telidji Laghouat), qui a accepté de codiriger ce travail, son aide, son encouragement à moi, ses conseils et d'avoir été présent aussi pendant la réalisation de ce travail.

J'exprime tous mes vifs remerciements à Dr. Benbrahim Fouzi (Ecole Normale Supérieure d'Ouargla), Dr. Sadine Salah El-dine (Université de Ghardaïa) et Dr. Benaceur Farouk (Université Amar Telidji Laghouat) de m'avoir fait l'honneur d'examiner la thèse. Je les remercie aussi pour leurs multiples remarques constrictifs, encouragements et le soutien moral pendant la réalisation de mes recherches.

J'exprime mes profonds remerciements au Pr. KEMASSI Abdallah (Universite Kasdi Merbah- Ouargla) pour leurs efforts, patiences, aide, conseils constrictifs et encouragements. Je le remercie aussi pour d'avoir être parmi les membres de jury de ce travail.

Un énorme remerciement s'adresse au Dr. Kraïmat Mohamed, Doyen de la Faculté des Sciences de la Nature et de Vie et Sciences de la Terre Université de Ghardaïa, pour tous les efforts effectuées dans le cadre de la réalisation de cette thèse.

Je remercie vivement Mr Belguidoum Mahdi, Mr Benslama Abderraouf, Mr Merabti Brahim, Mr Ghougali Faycal, Mme Bensania Wafa, Mme Herouini Amel, Mme Soufi Ibtissam, Mme Abdesselam Amira et Mme Benchikh Imane pour ses aides permanents à moi et ses précieux conseils.

Je profite également de cette occasion pour remercier vivement tous les membres de l'équipe des laboratoires de biologie l'université Amar Telidji Laghouat et de l'université de Ghardaïa pour leur patience, leur énergie, leur créativité, leur présence, leur aide à nous et leurs conseils pendant la réalisation de ma thèse.

J'adresse mes remerciements aux mes collègues et mes copines Mme. Messahli Ilham et Mme. Rezzoug Asma pour leurs aides et encouragements qui sont vraiment inoubliables.

Finalement, chaleureux remerciements s'adressant aux mes parents et aux mes frères et mes sœurs pour leurs patiences, aides et sacrifice. Leurs effets sont les forces et les sources de ma réussite.

Ma gratitude s'adresse à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

ROUARI Linda

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Résumé

Abstract

المخلص

Introduction 1

Chapitre 1 : Généralités sur les moustiques

1. Généralités sur les moustiques 4

2. Position systématique des moustiques 4

3. Intérêts des moustiques dans l'écosystème 5

4. Facteur de développement des larves 6

4.1. Facteur alimentaire 6

4.2. Facteurs naturels 6

4.3. Facteurs artificiels..... 7

5. Morphologie 8

5.1. Œuf 8

5.2. Larve 8

5.3. Nymphe 9

5.4. Adulte 10

6. Cycle de développement des moustiques..... 13

6.1. Œufs..... 13

6.2. Stade larvaires..... 14

6.3. Stade nymphal 14

6.4. Stade adulte..... 14

7. Dégâts causés par les moustiques..... 14

8. Moyens de lutte contre les moustiques 15

8.1. Lutte physique	15
8.2. Lutte chimique	15
8.3. Lutte biologique.....	16

Chapitre 2 : Monographie des plantes étudiées

1. <i>Oudneya africana</i>	18
1.1. Position systématique	18
1.2. Description botanique	18
1.3. Habitat	20
1.4. Utilisation	20
2. <i>Zilla macroptera</i>	21
2.1. Position systématique	21
2.2. Description botanique	21
2.3. Habitat	23
2.4. Utilisation	23

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

1. Région de Ghardaïa	24
1.1. Climat	24
1.2. Pédologie	27
2. Matériel biologique	27
2.1. Matériel animal.....	27
2.2. Matériel végétale	28
3. Echantillonnage des plantes	30
4. Séchage des plantes	30
5. Broyage des plantes.....	30
6. Extraction	30
6.1. Extraction par macération.....	31
6.2. Extraction par infusion	32

6.3.	Evaporation des extraits.....	32
7.	Rendement d'extraction	33
8.	Criblage phytochimique	34
8.1.	Flavonoïde	34
8.2.	Cyanidine.....	34
8.3.	Anthocyanine.....	34
8.4.	Quinones.....	35
8.5.	Coumarine	35
8.6.	Alcaloïdes	35
8.7.	Glycosides	35
8.8.	Stéroïdes	35
8.9.	Tanins	36
8.10.	Composés réducteurs	36
8.11.	Saponosides.....	36
9.	Prélèvement des larves	36
10.	Identification des larves récoltées	37
11.	Elevage des larves	37
12.	Réalisation des tests toxicologique	38
13.	Paramètres de toxicité étudiée.....	40
13.1.	Taux de mortalité	40
13.2.	Cinétique de mortalité.....	40
13.3.	Doses létales.....	40
13.4.	Temps létaux.....	41
14.	Toxicité comparée	41

Chapitre 4 : Résultats et discussion

1.	Résultats	42
1.1.	Rendement d'extraction et caractéristiques des extraits.....	42

1.1.1. Macération	42
1.1.2. Infusion	44
1.2. Criblage phytochimique	45
1.2.1. Macération	45
1.2.2. Infusion	47
1.3. Toxicité.....	48
1.3.1. Macération	49
1.3.2. Infusion	53
1.4. Cinétique de mortalité	54
1.5. Efficacité de l'activité larvicide.....	64
1.5.1. Doses létales	65
1.5.2. Temps létaux.....	79
1.6. Toxicité comparée de différent extraits de chaque plante	92
2. Discussion	93
Conclusion.....	99
Références Bibliographiques.....	101

Liste des tableaux

Tableau :	Titre	Page
Tableau 1 :	Caractéristiques morphologiques de chaque genre de moustiques	11
Tableau 2 :	Principales maladies humaines pouvant être transmises par les moustiques	15
Tableau 3 :	Principaux groupes d'insecticides organiques de synthèse utilisés en lutte contre les moustiques	16
Tableau 4 :	Caractéristiques organoleptiques des extraits obtenues par la macération.	43
Tableau 5 :	Caractéristiques organoleptiques des extraits obtenues par l'infusion.	44
Tableau 6 :	Criblage phytochimique des différents extraits organiques d' <i>Oudneya africana</i>	45
Tableau 7 :	Criblage phytochimique des différents extraits organiques de <i>Zilla macroptera</i>	46
Tableau 8 :	Criblage phytochimique de l'extrait aqueux d' <i>Oudneya africana</i>	47
Tableau 9 :	Criblage phytochimique de l'extrait aqueux de <i>Zilla macroptera</i>	48
Tableau 10 :	Valeurs de doses létales de l'extrait acétonique d' <i>Oudneya africana</i>	65
Tableau 11 :	Valeurs de doses létales de l'extrait éthanolique d' <i>Oudneya africana</i>	65
Tableau 12 :	Valeurs de doses létales de l'extrait méthanolique d' <i>Oudneya africana</i>	66
Tableau 13 :	Valeurs de doses létales de l'extrait acétonique de <i>Zilla macroptera</i>	70
Tableau 14 :	Valeurs de doses létales de l'extrait éthanolique de <i>Zilla macroptera</i>	70
Tableau 15 :	Valeurs de doses létales de l'extrait méthanolique de <i>Zilla macroptera</i>	71
Tableau 16 :	Valeurs de doses létales de l'extrait aqueux d' <i>Oudneya africana</i>	75
Tableau 17 :	Valeurs de doses létales de l'extrait aqueux de <i>Zilla macroptera</i>	77
Tableau 18 :	Valeurs de temps létaux de l'extrait acétonique d' <i>Oudneya africana</i>	79
Tableau 19 :	Valeurs de temps létaux de l'extrait éthanolique d' <i>Oudneya africana</i>	79
Tableau 20 :	Valeurs de temps létaux de l'extrait méthanolique d' <i>Oudneya africana</i>	80
Tableau 21 :	Valeurs de temps létaux de l'extrait acétonique de <i>Zilla macroptera</i>	84
Tableau 22 :	Valeurs de temps létaux de l'extrait éthanolique de <i>Zilla macroptera</i>	84
Tableau 23 :	Valeurs de temps létaux de l'extrait méthanolique de <i>Zilla macroptera</i>	85

Tableau 24 : Valeurs de temps létaux de l'extrait aqueux d' <i>Oudneya africana</i>	89
Tableau 25 : Valeurs de temps létaux de l'extrait aqueux de <i>Zilla macroptera</i>	91

Liste des figures

Figure :	Titre	Page
Figure 1 :	Interactions entre un milieu et sa population de Culicidae (<i>Culex pipiens</i>)	7
Figure 2 :	Œuf en nacelle de <i>Culex pipiens</i>	8
Figure 3 :	Schéma d'une larve des moustiques.	8
Figure 4 :	Morphologie générale d'une larve de Culicinae (<i>Culex pipiens</i>)	9
Figure 5 :	Schéma d'une nymphe des moustiques	9
Figure 6 :	Morphologie générale d'un moustique adulte	10
Figure 7 :	Caractéristiques morphologiques de chaque genre de moustiques	12
Figure 8 :	Cycle de vie d'un moustique	13
Figure 9 :	<i>Oudneya Africana</i> .	19
Figure 10 :	<i>Zilla macroptera</i> .	22
Figure 11 :	Localisation de Metlili et d'El-Atteuf dans la willaya du Ghardaïa	25
Figure 12 :	Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS de la région de Ghardaïa (1997-2017).	26
Figure 13 :	Climagramme d'Emberger de la région de Ghardaïa.	27
Figure 14 :	<i>Culex pipiens</i> .	28
Figure 15 :	<i>Oudneya africana</i>	29
Figure 16 :	<i>Zilla macroptera</i>	29
Figure 17 :	Démarche méthodologique d'extraction.	31
Figure 18 :	Precise Shaking Incubator	32
Figure 19 :	Evaporateur rotatif	33
Figure 20:	Flacons de conservation des extraits.	33
Figure 21 :	Région de Kef El-Doukhan.	37
Figure 22 :	Démarche méthodologique de tests toxicologique.	38
Figure 23 :	Exemple de tests de toxicité des extraits vis-à-vis les larves des moustiques	39

Figure 24 : Rendement d'extraction de différents extraits organiques de deux plantes étudiées.....	42
Figure 25 : Rendement d'extraction des extraits aqueux de deux plantes étudiées.	44
Figure 26 : Toxicité de l'extrait acétonique de la plante <i>Oudneya africana</i>	49
Figure 27 : Toxicité de l'extrait éthanolique de la plante <i>Oudneya africana</i>	50
Figure 28 : Toxicité de l'extrait méthanolique de la plante <i>Oudneya africana</i>	50
Figure 29 : Toxicité de l'extrait acétonique de la plante <i>Zilla macropterra</i>	51
Figure 30 : Toxicité de l'extrait éthanolique de la plante <i>Zilla macropterra</i>	52
Figure 31 : Toxicité de l'extrait méthanolique de la plante <i>Zilla macropterra</i>	52
Figure 32 : Toxicité de l'extrait aqueux de la plante <i>Oudneya africana</i>	53
Figure 33 : Toxicité de l'extrait aqueux de la plante <i>Zilla macropterra</i>	54
Figure 34 : Cinétique de mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par de l'extrait acétonique de la plante <i>Oudneya africana</i>	55
Figure 35 : Cinétique de mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par de l'extrait éthanolique de la plante <i>Oudneya africana</i>	56
Figure 36 : Cinétique de mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par de l'extrait méthanolique de la plante <i>Oudneya africana</i>	57
Figure 37 : Cinétique de mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par de l'extrait acétonique de la plante <i>Zilla macropterra</i>	58
Figure 38 : Cinétique de mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par de l'extrait éthanolique de la plante <i>Zilla macropterra</i>	59
Figure 39 : Cinétique de mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par de l'extrait méthanolique de la plante <i>Zilla macropterra</i>	60
Figure 40 : Cinétique de mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par de l'extrait aqueux de la plante <i>Oudneya africana</i>	61
Figure 41 : Cinétique de mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par de l'extrait aqueux de la plante <i>Zilla macropterra</i>	62
Figure 42 : Corrélation établi pour l'extrait acétonique d' <i>Oudneya africana</i>	67
Figure 43 : Corrélation établi pour l'extrait éthanolique d' <i>Oudneya africana</i>	68
Figure 44 : Corrélation établi pour l'extrait méthanolique d' <i>Oudneya africana</i>	69
Figure 45 : Corrélation établi pour l'extrait acétonique de <i>Zilla macropterra</i>	72

Figure 46 : Corrélation établi pour l'extrait éthanolique de <i>Zilla macroptera</i>	73
Figure 47 : Corrélation établi pour l'extrait Méthanolique de <i>Zilla macroptera</i>	74
Figure 48 : Corrélation établi pour l'extrait aqueux d' <i>Oudneya africana</i>	76
Figure 49 : Corrélation établi pour l'extrait aqueux <i>Zilla macroptera</i>	78
Figure 50 : Corrélation établi pour l'extrait acétonique d' <i>Oudneya africana</i>	81
Figure 51 : Corrélation établi pour l'extrait éthanolique d' <i>Oudneya africana</i>	82
Figure 52 : Corrélation établi pour l'extrait méthanolique d' <i>Oudneya africana</i>	83
Figure 53 : Corrélation établi pour l'extrait acétonique de <i>Zilla macroptera</i>	86
Figure 54 : Corrélation établi pour l'extrait éthanolique de <i>Zilla macroptera</i>	87
Figure 55 : Corrélation établi pour l'extrait Méthanolique de <i>Zilla macroptera</i>	88
Figure 56 : Corrélation établi pour l'extrait aqueux d' <i>Oudneya africana</i>	90
Figure 57 : Corrélation établi pour l'extrait aqueux <i>Zilla macroptera</i> avec 1 g/L.....	91

Etude de l'activité insecticide de quelques plantes du sud algérien

Résumé

Dans le cadre de la valorisation de quelques plantes et la lutte contre les moustiques, Le présent travail consiste à étudier l'effet larvicide de différents extraits organiques de deux plantes *Oudneya africana* et *Zilla macroptera* par deux techniques (Macération et infusion) vis à vis les larves de L4 des moustiques *Culex pipiens*. Cette activité est effectuée *in vitro*. Un screening phytochimique de mise en évidence des principaux métabolites secondaires des plantes étudiées a été établi. Les larves de moustique (Diptera : Culicidae) ont été prélevées dans des fosses d'accumulation des eaux usées. Les extraits obtenus ont été appliqués sur les larves par contact. Les temps d'exposition sont 24h, 48h et 72h.

Les résultats révèlent une variation dans les taux de mortalité traduite par des pourcentages faibles à très élevées en utilisant des concentrations croissantes de l'extrait. Ces pourcentages de mortalité sont corrélés aussi avec le temps d'exposition. Les résultats obtenus indiquant une différence de présence de groupes de composés chimiques entre les différents extraits étudiés. L'extrait le plus riche est l'extrait aqueux et l'extrait le moins riche est l'extrait d'acétone. Les résultats de toxicité de la plante *Oudneya africana* montrent que les doses létales 50 sont estimées par des valeurs de l'ordre de 0.0865 g/L, 0.1095 g/L, 0.4333 g/L et 0.7274 g/L pour les extraits acétonique, éthanolique, méthanolique et aqueux respectivement après 24 h. L'estimation des doses létales 50 des extraits acétonique, éthanolique, méthanolique et aqueux de la plante *Zilla macroptera* permet d'obtenir des valeurs de l'ordre de 0.0532 g/L, 0.1558 g/L, 0.5431 g/L et 1.0440 g/L respectivement après 24 h.

Les résultats obtenus ont montré que les extraits végétaux présentent un très grand intérêt dans la lutte biologique contre les larves de moustiques et dans la production d'un nouvel insecticide naturel alternatif à la lutte chimique. D'autres études sont nécessaires afin d'identifier les composés responsables de l'activité larvicide.

Mots clés : Valorisation, Lutte biologique, Plante, Moustiques, Sahara.

Study of the insecticidal activity of some plants from southern algeria

Abstract

As scope of the valorization of some plants and the fight against mosquitoes, the present work consists in studying the larvicidal effect of different organic extracts of two plants *Oudneya africana* and *Zilla macroptera* by two techniques (Maceration and infusion) against the L4 larvae of *Culex pipiens* mosquitoes. This activity is carried out *in vitro*. A phytochemical screening to highlight the main secondary metabolites of the plants studied was established. Mosquito larvae (Diptera: Culicidae) were collected from wastewater accumulation pits. The extracts obtained were applied to the larvae by contact. The exposure times are 24h, 48h, and 72h.

The results reveal a variation in the mortality rates expressed by low to very high percentages using increasing concentrations of the extract. These mortality percentages are also correlated with the exposure time. The results obtained indicate a difference in the presence of groups of chemical compounds between the different extracts studied. The richest extract is the aqueous extract and the least rich extract is the acetone extract. The toxicity results of the *Oudneya africana* plant show that the lethal doses 50 are estimated by values of the order of 0.0865 g/L, 0.1095 g/L, 0.4333 g/L and 0.7274 g/L for the acetone, ethanol extracts, methanolic and aqueous respectively after 24 h. The estimation of the lethal doses 50 of the acetonic, ethanolic, methanolic and aqueous extracts of the *Zilla macroptera* plant makes it possible to obtain values of the order of 0.0532 g/L, 0.1558 g/L, 0.5431 g/L and 1.0440 g/L. L respectively after 24 h.

The results obtained showed that plant extracts are of great interest in the biological control of mosquito larvae and in the production of a new natural insecticide alternative to chemical control. Further studies are needed to identify the compounds responsible for the larvicidal activity.

Keywords: Valorization, Biological control, Plant, Mosquitoes, Sahara.

دراسة فعالية المبيد الحشري لبعض نباتات جنوب الجزائر

ملخص

في اطار تامين بعض النباتات ومكافحة البعوض، يتمثل العمل الحالي في دراسة تأثير مبيد اليرقات من المستخلصات العضوية المختلفة لنبتين *Oudneya africana* و *Zilla macroptira* من خلال تقنيتين (النقع والتسريب) ضد يرقات L4 من بعوض *Culex pipiens*. تمت دراسة هذا النشاط على مستوى المختبر. كما تم اختبار كيميائي لإبراز المكونات الكيميائية الرئيسية للنباتات المدروسة. جمعت يرقات البعوض (Diptera) Culicidae من حفر تراكم مياه الصرف الصحي. تم تطبيق المستخلصات التي تم الحصول عليها على اليرقات عن طريق التلامس. أوقات التعرض هي 24 ساعة، 48 ساعة و 72 ساعة.

تظهر النتائج تبايناً في معدلات الوفيات معبراً عنها بنسب منخفضة إلى عالية جداً باستخدام تركيزات متزايدة من المستخلص. ترتبط نسب الوفيات هذه أيضاً بوقت التعرض. النتائج التي تم الحصول عليها تشير إلى وجود اختلاف في وجود مجموعات من المركبات الكيميائية بين المستخلصات المختلفة المدروسة. أغنى مستخلصاً هو المستخلص المائي وأقل مستخلصاً غنى هو مستخلص الأسيتون. أظهرت نتائج السمية لنبات *Oudneya africana* أن الجرعات المميتة 50 مقدرة بقيم 0.0865 جرام/لتر و 0.1095 جرام/لتر و 0.4333 جرام/لتر و 0.7274 جرام/لتر لمستخلصات الأسيتون والإيثانول ، الميثانولي والمائي على التوالي بعد 24 ساعة. تقدير الجرعات المميتة 50 من المستخلصات الأسيتون والإيثانول ، الميثانولي والمائي لنبات *Zilla macroptira* بجعل من الممكن الحصول على قيم 0.0532 جرام/لتر و 0.1558 جرام/لتر و 0.5431 جرام/لتر و 1.0440 جرام/لتر على التوالي بعد 24 ساعة.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن المستخلصات النباتية لها أهمية كبيرة في مكافحة البيولوجية ليرقات البعوض وفي إنتاج مبيد حشري طبيعي جديد بديل للمكافحة الكيميائية. هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات لتحديد المركبات المسؤولة عن نشاط مبيد اليرقات.

الكلمات المفتاحية: التثمين ، مكافحة البيولوجية ، النبتة ، البعوض ، الصحراء.

Introduction

Introduction

Le Sahara algérien est récemment rencontrée par grande distribution des moustiques **(Merabti et al., 2016)**. Les Culicidae sont des vecteurs impliqués dans la transmission de plusieurs maladies dangereuses pour l'homme et aussi pour plusieurs être vivants **(Matoug et al., 2018 ; Merabti, 2016 ; Sedaghat et al., 2010)**. Plusieurs espèces de genres Anopheles, Culex et Aedes sont des vecteurs d'agents pathogènes de diverses maladies telles que le paludisme, la filariose, la fièvre jaune, la dengue, **(Aïssaoui et Boudjelida, 2017)**. Ces moustiques sont responsables de perturbation développement socio-économique d'un pays **(Barré-Cardi, 2014)**.

Il est nécessaire d'appliquer plusieurs techniques de lutte pour minimiser l'effet négative de ces moustiques. La lutte chimique est la technique la plus utilisé à base des matières actives des insecticides chimiques tels que les organophosphorés, les organochlorés, les carbamates et les pyréthriinoïdes. L'utilisation massive et l'accumulation de ce type des insecticides entrainant plusieurs problèmes environnementaux qui sont principalement : la pollution, le développement de la résistance des moustiques vis-à-vis des insecticides chimiques et les effets indésirables sur les non-cibles **(Guilet et al., 1997 ; Barbouche et al., 2001 ; Tine-Djebar et Soltani, 2008 ; Cetin et al., 2012 ; Hamaidia et Berchi, 2018 ; Benhissen et al., 2019 ; Hazratian et al., 2019)**.

Face au résoudre de ces problèmes, la nécessité de trouver de nouvelles approches pour supprimer les populations de moustiques est encouragée **(Ali et Aljanabi, 2020)**. La lutte biologique peut être définie comme « la réduction d'une population par l'utilisation de compétiteurs, prédateurs, parasites, pathogènes ou de toxines dérivées de ceux-ci » **(Bawin et al., 2015)**. L'utilisation d'extraits de plantes est une technique de lutte biologique contre les larves de moustiques dans les milieux aquatiques pour stopper leur cycle de vie **(Lokesh et al., 2010)**.

Plusieurs travaux s'intéressant à extraire les composés phytochimiques à activité insecticide à partir les espèces végétales. Ces Composées possèdent des propriétés telles qu'une dégradation rapide et une faible toxicité non ciblée. Les composés phytochimiques allant de diverses classes telles que les alcaloïdes, les terpènes, les stéroïdes et les constituants phénoliques ont été étudiés plus tôt pour leur pouvoir de lutte biologique, et cela a donné des résultats positifs **(Ali et Aljanabi, 2020)**.

Les métabolites secondaires riches en groupements fonctionnels provoquent le plus souvent des perturbations chez les insectes. Les tanins ont un effet toxique direct sur plusieurs insectes ravageurs, en influençant leur croissance, leur développement et leur fertilité. Les alcaloïdes, les stéroïdes et les flavonoïdes sont des insecticides à faible concentration avec des modes d'action variables. Habituellement, ces composés agissent sur les récepteurs de l'acétylcholine dans le système nerveux et sur les canaux sodiques membranaires dans les nerfs. La rutine a bloqué de manière significative la croissance et la prolifération des larves de moustiques. L'activité pourrait être due à un effet synergique entre les différents composés phénoliques **(Ben Nasr et al., 2021 ; Acheuk et Doumandji-Mitiche, 2013)**.

Les plantes sahariennes sont connues pour leur résistance à plusieurs facteurs de stress. Dans des conditions climatiques extrêmes, les plantes sahariennes synthétisent un de nouvelles biomolécules naturelles qui présentent des activités biologiques importantes **(Bouchouka et al., 2012)**.

Le Sahara algérien abrite une végétation très pauvre mais très variée dans sa composition systématique avec un taux de l'endémisme environ 25% **(Belguidoum, 2018)**. Les plantes de ce Sahara sont utilisées par la population autochtone dans plusieurs axes pharmaceutique, agronomique, économique, écologique **(Kemassi et al., 2012)**.

Dans le cadre de valorisation des plantes du Sahara algérien et de la lutte biologique contre les moustiques, l'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet larvicide des extraits organiques des espèces *Zilla macroptera* et *Oudneya africana* contre les larves de quatrième stade de l'espèce de moustique *Culex pipiens*. Ces extraits organiques des végétaux sont analysés qualitativement pour déterminer les groupements major des composants phytochimiques de ces extraits.

Afin de répondre de l'objectif du travail, le document suit la structuration suivante :

L'introduction qui présente l'objectif de notre thème et le document de façon générale.

La première partie consacrée à la synthèse bibliographique, elle se compose de deux chapitres : le premier rassemble des généralités sur les moustiques tels que l'anatomie, la taxonomie et cycle de vie. Alors que le deuxième chapitre traite la monographie des plantes étudiées.

La deuxième partie explique la méthodologie utilisée pour la réalisation pratique de cette étude quel que soit : l'extraction, Tests de toxicité, criblage phytochimique et l'analyse statistique des données.

La troisième partie traite en premier lieu les résultats obtenus de l'activité antibactérienne et l'analyses statistiques. Ce chapitre discute en deuxième lieu tous les résultats obtenus.

Enfin une conclusion clôture ce document, qui présente une synthèse résumée des plus importantes idées qui se sont traitées dans cette étude.

Partie 1

Synthèse bibliographique

Chapitre 1

Généralités sur les moustiques

Chapitre 1 : Généralités sur les moustiques

1. Généralités sur les moustiques

Les moustiques sont des insectes Diptères Nématocères holométaboles. Ces êtres vivants sont caractérisés par deux ailes, des antennes longues et des corps fusiformes recouverts d'écailles. Ils sont vecteur de maladies et source de nuisances (**Brunhes et al., 1999 ; Mansouri, 2015 ; Matoug, 2018**).

Les Culicidae regroupent beaucoup d'espèces ectoparasites. Ces insectes présentent des stades de vie pré imaginaires aquatiques représentés par les œufs, les larves et les nymphes et un stade adulte aérien (**Bendali-Saoudi, 2006**).

Ces insectes jouent un rôle important dans la transmission mondiale des maladies. Seules les femelles sont hématophages contrairement aux mâles. Ils sont une partie très importante de la biodiversité des écosystèmes terrestres et aquatiques (**Dahchar et al., 2016**).

Le vol des moustiques peut d'être d'environ de 100 m à 1 km de leur gîte. Les moustiques sont transportés par les vents sous les feuilles ou dans les cavités des arbres. Ils peuvent être transportés très loin d'une façon passive avec les voitures par exemple (**Galli-Valerio, 1930**).

2. Position systématique des moustiques

Les moustiques appartient à l'ordre des diptères au sous ordre des nématocères et à la famille des Culicidés (**Barré-Cardi, 2014 ; Hamaidia et Brechi, 2018 ; Toubal, 2018**).

Les Culicidae se divisent en trois sous familles : les Toxorhynchitinae, les Anophelinae et les Culicinae avec environ 3.000 espèces (**Knight et Stone, 1977 ; Brechi, 2000**).

Les espèces de moustiques appartenant notamment aux genres Aedes, Culex ou Anopheles (**Bawin, 2015**).

Selon **(Zerroug, 2018)**, la classification des moustiques est comme suivante :

- Règne : Animalia
- Sous-règne : Metazoa
- Embranchement : Arthropoda
- Sous-embranchement : Hexapoda
- Classe : Insecta
- Sous-classe : Pterygota
- Infra-classe : Neoptera
- Super-ordre : Holometabola
- Ordre : Diptera
- Sous-ordre : Nematocera
- Infra-ordre : Culicomorpha
- Famille : Culicidae

3. Intérêts des moustiques dans l'écosystème

Les moustiques ont un rôle important dans les milieux aquatique et les zones humides. Le régime alimentaire des larves des moustiques se caractérisent principalement par la destruction de matières organiques (Décomposition des feuilles, décomposition de l'azote organique en azote minéral, filtrant les eaux) **(Mourot, 2020)**.

Le rôle de ces insectes dans l'écosystème se présente aussi par leur participation à la pollinisation des plantes. Les moustiques forment un maillon essentiel dans le fonctionnement d'un écosystème aquatique car ils représentent un régime alimentaire de nombreux organismes tel que les poissons **(Toubal, 2018)**.

Les moustiques sont des vecteurs de plusieurs maladies dangereux pour les êtres humaines **(Mourot, 2020)**.

4. Facteur de développement des larves

4.1. Facteur alimentaire

Le régime alimentaire des adultes des moustiques est du jus sucré, de nectars et d'autres exsudats végétaux. Les femelles se nourrissent du sang de l'homme et des animaux pour le développement des œufs. Cependant chaque espèce montre des préférences trophiques nettes pour un ou plusieurs animaux bien définis **(Niangaly, 2009)**.

4.2. Facteurs naturels

Les types d'habitats, qui caractérisent les facteurs favorables importants pour la ponte des moustiques, sont les eaux stagnantes ou à léger courant ou bien des eaux à courant assez fort dans lesquelles il y a une abondante végétation de surface. Les petits lieux d'eau stagnante sont les plus favorables à la multiplication des moustiques. Alors que dans les grandes collections d'eau, les moustiques se trouvent près des bords, là où il y a des plantes aquatiques qui peuvent les protéger contre l'agitation de l'eau par les vents **(Galli-Valerio, 1930)**.

Les paramètres physico-chimiques jouent un rôle sur la biologie, la structure et la dynamique et la ponte des femelles de chaque espèce. Les principales relations et interactions entre un milieu et sa population de Culicidae qu'il héberge sont représenté dans la figure suivante **(Barbault, 1992 ; Brechi, 2000)**.

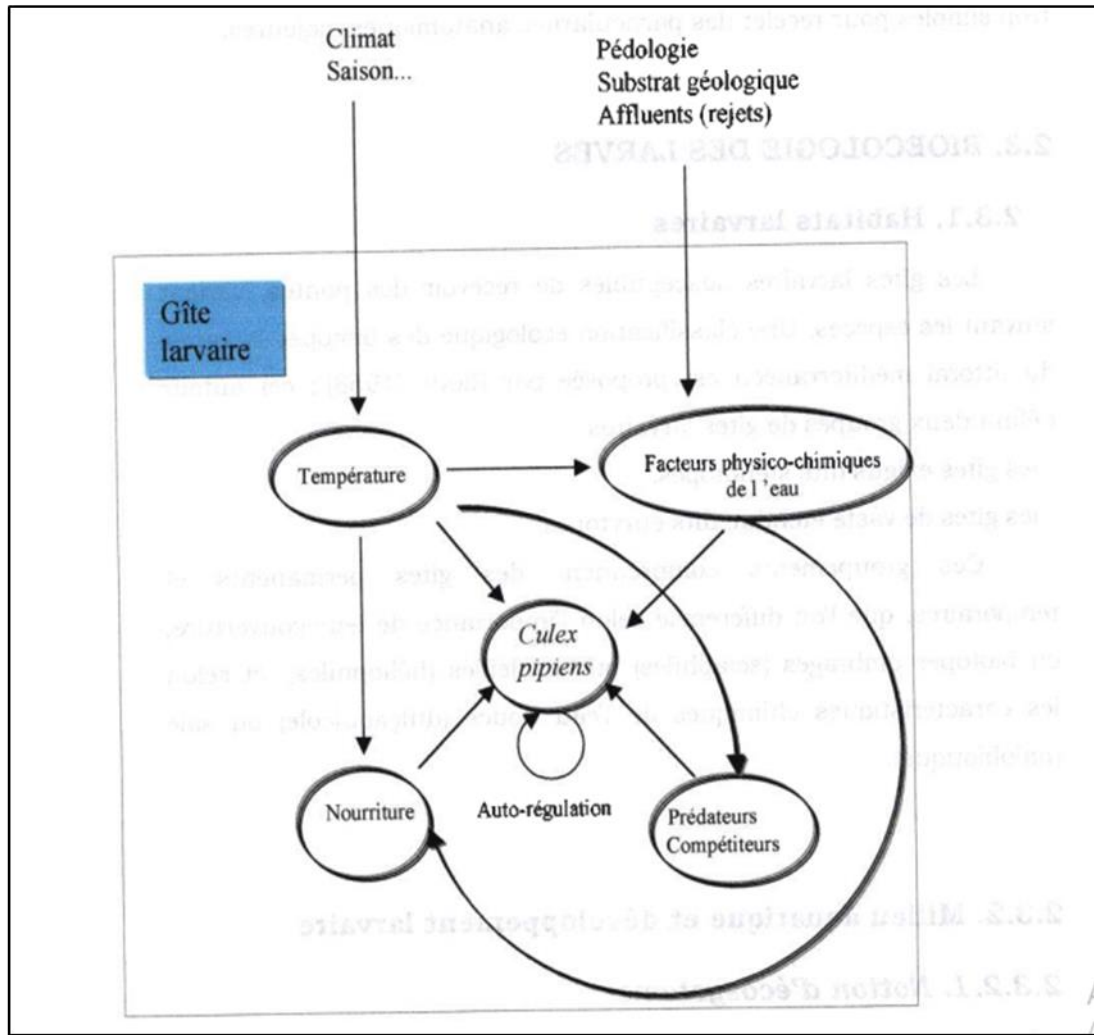


Figure 1 : Interactions entre un milieu et sa population de Culicidae (*Culex pipiens*) (Brechi, 2000).

Le réchauffement climatique présente un effet important sur la température, précipitations, humidité des milieux de répartition des moustiques. Il a un impact important sur la répartition, l'abondance, le comportement, la dynamique des populations de moustiques vecteurs de maladies (Mourot, 2020).

4.3. Facteurs artificiels

Les lieux qui sont subit à une action anthropique, les lieux d'irrigation par gravité (tels que les rivières, les zones d'élevage piscicoles et d'aquaculture, les stations d'épuration, les barrages et les lacs artificiels) présentent un lieu important pour la croissance des moustiques (Zerroug, 2018).

5. Morphologie

5.1. Œuf

L'œuf des moustiques est fusiforme avec mesure environ 0,5 mm. Au moment de la ponte, il est blanchâtre et devient de couleur marron ou noire à partir oxydation de certains composants chimiques de la thèque (Fig. 2) (**Brechi, 2000**).

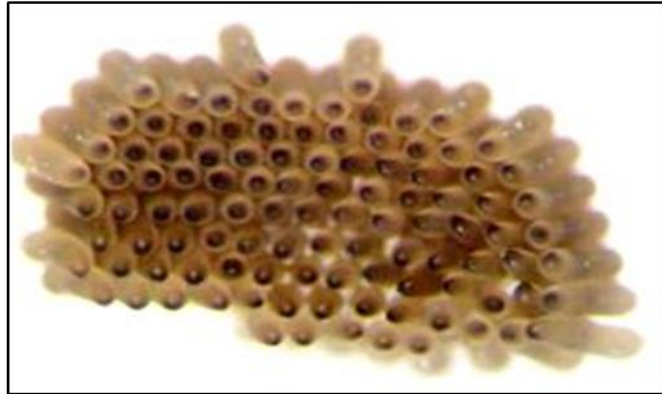


Figure 2 : Œuf en nacelle de *Culex pipiens* (Toubal, 2018).

5.2. Larve

Les larves sont vermiformes (Fig. 3 et 4). Elles se déplacent par saccades dus à de brusques contractions de leur corps. Ces individus se nourrissent généralement par filtration sans arrêt, soit à la surface, soit au fond du gîte larvaire (**Himmi et al., 1995**).

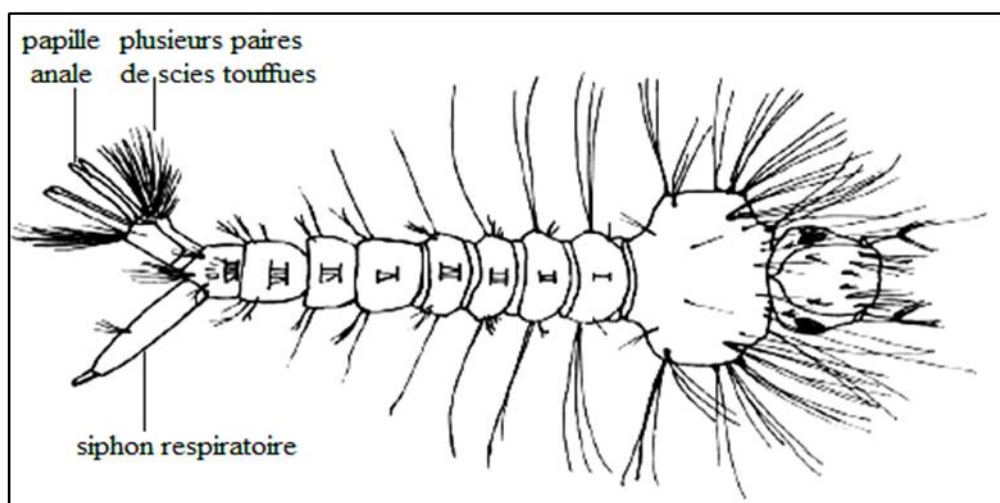


Figure 3 : Schéma d'une larve des moustiques (Toubal, 2018).



Figure 4 : Morphologie générale d'une larve de Culicinae (*Culex pipiens*) (Matoug, 2018).

5.3. Nymphe

La nymphe a une forme de virgule. Elle ne se nourrit pas et utilise juste les réserves stockées au stade larvaire. Elle respire par l'intermédiaire de deux trompettes situées sur le céphalothorax (Fig. 5) (Himmi et al., 1995).

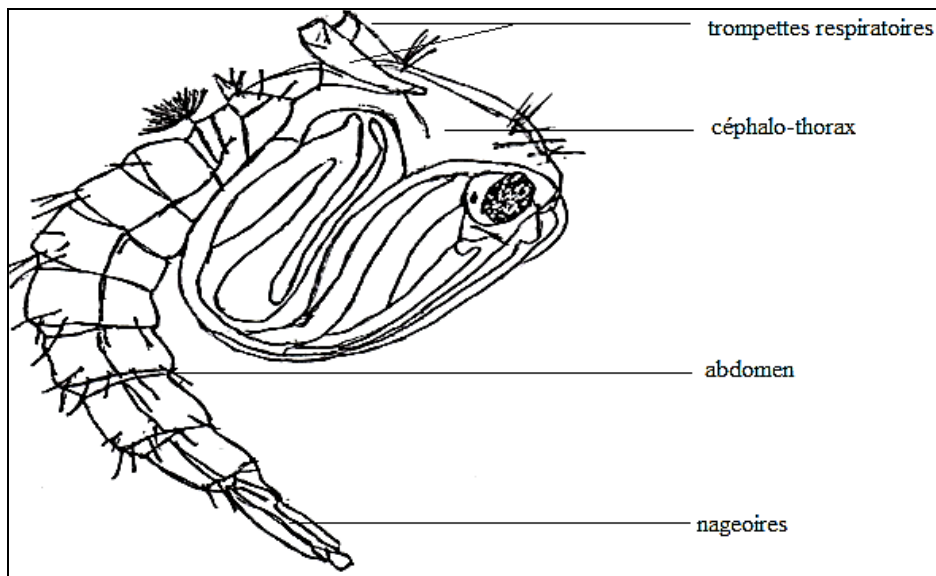


Figure 5 : Schéma d'une nymphe des moustiques (Toubal, 2018).

5.4. Adulte

Les moustiques imago (Fig. 6) se caractérise par la forme définitive de l'insecte adulte sexué et présenté par trois parties bien distinctes compose l'adulte : la tête, le thorax et l'abdomen Cela correspond aux trois régions du corps des arthropodes. Chacun des tagmes est issu de la fusion et de la spécialisation de plusieurs segments (**Bechini, 2017**).

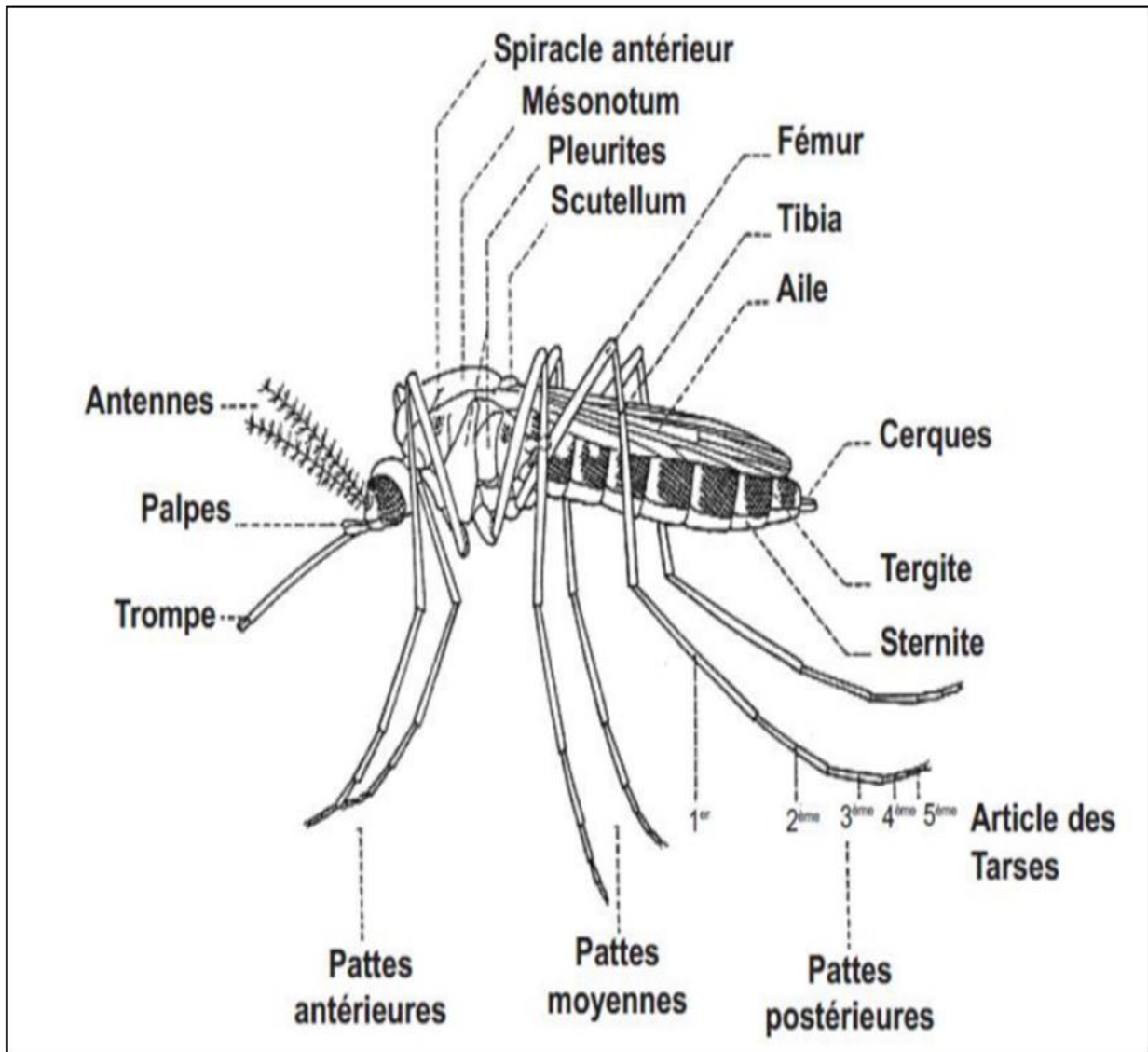


Figure 6 : Morphologie générale d'un moustique adulte (**Toubal, 2018**).

Tableau 1 : Caractéristiques morphologiques de chaque genre de moustiques (**Delaunay et al., 2001**).

Genre	Morphologie		
	Œufs	Larves	Adultes
Anophèles	Les œufs possèdent des flotteurs	Les larves, sans siphon respiratoire, flottent horizontalement a la surface de l'eau grâce à des soles palmées	Les adultes, sans écailles sur l'abdomen, ont des palpes aussi longs que la trompe chez la femelle ou renfles à leur extrémité chez le mâle
Aeries	Les œufs sont en forme de croissant, sans flotteur. Leur coque leur permet de résister à une dessiccation prolongée.	Les larves, avec un siphon respiratoire, portent une seule paire de soles latérales à mi-longueur du siphon	Les adultes ont des écailles sur l'abdomen et des soles insérées en arrière des spiracles antérieurs. Les femelles ont des palpes plus courts que la trompe et des cerques apparents à l'extrémité de l'abdomen
Culex	Les œufs ont un flotteur apical et sont collés les uns aux autres pour former une nacelle.		Les adultes ont des écailles mais sans sole en avant ou en arrière des spiracles antérieurs. Les femelles ont des palpes plus courts que la trompe et sans cerques apparents à l'extrémité de l'abdomen qui est tronqué

-,

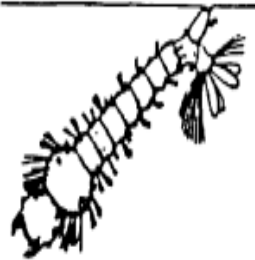
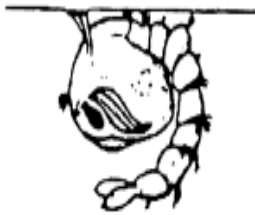
	Anophéliens	Culiciniens	
	Anophéliens	Aedes	Culex
Œufs			
Larve			
Nymphe			
Tête			

Figure 7 : Caractéristiques morphologiques de chaque genre de moustiques (Delaunay et *al.*, 2001).

Le tableau et la figure précédentes résument les caractéristiques morphologiques de chaque genre de moustiques.

6. Cycle de développement des moustiques

Les moustiques sont des insectes holométaboles suivant un cycle de métamorphose complète passant par le stade d'œuf, de larve et de nymphe pour enfin aboutir à l'adulte (Fig. 8). Ces êtres vivants sont caractérisés par le changement de la morphologie externe d'un stade de vie à l'autre et même le changement de milieu de vie entre aquatique et terrestre selon le stade de vie (**Goulu, 2015**).

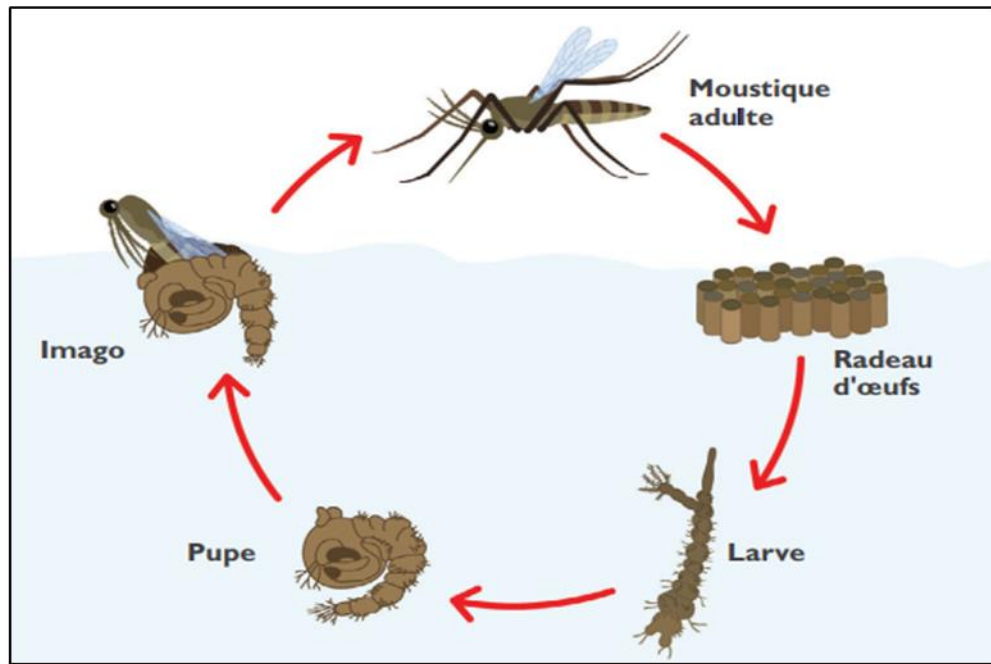


Figure 8 : Cycle de vie d'un moustique (Duvallet et Chabasse, 2020).

6.1. Œufs

Les moustiques femelles sont responsables des piqûres. En effet, elles ont besoin après l'accouplement, d'un repas sanguin pour porter leurs œufs à maturité. Les œufs sont très sensibles à la dessiccation et le développement embryonnaire peut être parfois interrompu. Le développement reprend dès que les conditions deviennent à nouveau favorables. (**Bechini, 2017**). La ponte est souvent de l'ordre de 100 à 400 œufs et le stade ovulaire dure deux à trois jours dans les conditions de température du milieu, pH de l'eau, nature et abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée (**Merabti, 2016**). Les nids des moustiques se trouvent dans des réservoirs d'eau, dans de vieilles casseroles, bouteilles, boîtes à conserves abandonnées dans les prés, dans les cavités des arbres (**Galli-Valerio, 1930**).

6.2. Stade larvaires

Les larves de stade 1 jusqu'au stade 4 se nourrissent de matières organiques, de microorganismes et même des proies vivantes. Ces individus de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires ou d'un siphon. La durée de stade se prend six (6) à dix (10) jours et plus **(Merabti, 2016)**.

6.3. Stade nymphal

La nymphal est extrêmement sensible et plonge dans l'eau au moindre mouvement perçu. Dans ce stade qui dure en moyenne 1 à 3 jours, la nymphe ne se nourrit pas, la bouche et l'anus sont clos **(Benserradj, 2014)**.

6.4. Stade adulte

Les moustiques adultes hivernent surtout dans les caves et réduits sombres. Ce sont presque exclusivement des femelles fécondées qui passent l'hiver et qui au premier printemps quittent leurs abris pour aller pondre dans toutes les eaux du voisinage. La femelle, après la prise du sang, se pose dans un endroit abrité pour digérer son repas. La ponte des œufs aura lieu 2 à 4 jours après la prise du sang l'interface. **(Galli-Valerio, 1930)**.

7. Dégâts causés par les moustiques

Les moustiques sont attirés par la chaleur, c'est pourquoi ils attaquent beaucoup plus les personnes habillées en noir que celles habillées en blanc, et les animaux noirs plutôt que les blancs. Ils sont aussi attirés dans les habitations par la lumière artificielle **(Galli-Valerio, 1930)**. Chez l'homme comme chez l'animal, la pique du moustique femelle provoque une lésion ronde de quelques mm à 2 cm de diamètre souvent prurigineuse. Des réactions allergiques à ces piqures peuvent apparaître, dues à l'injection d'antigènes salivaires mais pouvant aussi être dues au simple contact avec le moustique ou ses excréments **(Benserradj, 2014)**.

Principales maladies humaines, qui pouvant être transmises par les moustiques, sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Principales maladies humaines pouvant être transmises par les moustiques (Barré-Cardi, 2014).

Maladie	vecteurs(s) potentiel(s)	Parasite	Virus
Dirofilariose	<i>Aedes</i> sp. <i>Culex</i> sp. <i>Culex pipiens</i> <i>Anopheles maculipennis</i> <i>Aedes albopictus</i>	<i>Dirofilaria</i> Sp.	
Paludisme	<i>Anopheles labranchiae</i> <i>Anopheles claviger</i> s.s.	<i>Plasmodium</i> Sp.	
Tahyna	<i>Aedes</i> sp.		Tahyna
Usutu	<i>Culex</i> sp. <i>Aedes</i> sp.		Usutu
West-Nile	<i>Culex pipiens</i> <i>Culex modestus</i>		West-Nile
Chikungunya	<i>Aedes albopictus</i>		Chikungunya
Dengue	<i>Aedes albopictus</i>		Dengue

8. Moyens de lutte contre les moustiques

8.1. Lutte physique

La Lutte physique contre les moustique pour objectif de supprimer définitivement les gîtes larvaires par des travaux de génie sanitaire, ou mieux encore, à prévenir l'apparition de gîtes nouveau, en veillant à l'observation de certaines prescriptions dans la réalisation des travaux d'urbanisation et de génie civile **(Benkalifat, 1991)**.

8.2. Lutte chimique

La lutte chimique est en effet fondée sur utilisation d'insecticides qui réduisent les moustiques par leur action chimique. Cette méthode est très efficace mais peuvent induire une intoxication chronique des consommateurs, et avoir un impact négatif sur l'environnement **(Zerroug, 2018)**. Leur utilisation intensive fut également responsable d'une apparition de résistances dans certaines populations d'insectes, limitant leur efficacité **(Bawin et al., 2015)**.

Le tableau 3 regroupe les principaux groupes d'insecticides organiques de synthèse contre les moustiques

Tableau 3 : Principaux groupes d'insecticides organiques de synthèse utilisés en lutte contre les moustiques (**Bawin et al., 2015**).

Familles chimiques	Mode d'action
Organochlorés	
Cyclodiènes: Aldrine, Dieldrine	Sn ¹ : perturbation transmission axonale
Dichloro-diphényl-trichloroéthanes (DDT)	Sn: perturbation transmission axonale
Hexachlorocyclohexanes (HCH): Lindane	Sn: perturbation transmission axonale
Organophosphorés	
Aliphatiques: Dichlorvos, Malathion, Naled	Sn: perturbation transmission synaptique
Carbocycliques: Fenitrothion, Fenthion, Parathion	Sn: perturbation transmission synaptique
Hétérocycliques: Chlorpyrifos, Diazinon, Téméphos	Sn: perturbation transmission synaptique
Carbamates	
Carbocycliques: Carbaryl, Propoxur	Sn: perturbation transmission synaptique
Hétérocycliques: Bendiocarb, Carbosulfan	Sn: perturbation transmission synaptique
Pyréthroïdes	
Bifenthrine, Cyperméthrine, Deltaméthrine, Permethrine	Sn: perturbation transmission axonale
Néonicotinoïdes	
Dinotéfurane	Sn: perturbation transmission synaptique
Régulateurs de croissance d'insectes	
Diflubenzuron, Novaluron	Inhibiteurs de la synthèse de chitine
Méthoprene, Fenoxycarb, Pyriproxyfen	Analogues de l'hormone juvénile

8.3. Lutte biologique

L'impact nocif des insecticides chimiques a permis de rechercher d'utilisation d'outils de remplacement tels des molécules naturelles biodégradables pour lutter contre les moustiques avec des méthodes moins chères et plus efficaces (**Zerroug ,2018**).

La plupart des micro-organismes possèdent un spectre d'hôtes étroit de leur mode d'action spécifique, ce qui permet de limiter les effets sur les organismes non ciblés : c'est là leur atout commun. Le choix d'un agent de contrôle microbien dépend de l'espèce d'insecte ciblée, et par-delà des possibilités de conditionnement et d'application de l'agent lui-même (**Bawin et al., 2015**).

Elle consiste à la manipulation du patrimoine génétique des moustiques afin d'obtenir des individus transgéniques qui peuvent être soit stériles, soit réfractaires aux parasites qu'ils transmettent habituellement. Les manipulations intéressent également les plantes telles les algues qui se reproduisent dans les gîtes larvaires. Ces algues génétiquement modifiées par intégration des gènes de toxines bactériennes agissent sur les larves de moustiques (**Merabti, 2016**).

La lutte biologique contre les moustiques consiste aussi à introduire dans leurs biotopes des espèces qui sont leurs naturelles, par exemples, des parasites des micro-organismes pathogènes ou des prédateurs. Il peut s'agit d'insectes, de virus, de bactéries, de protozoaires, de champignons, de végétaux divers, de nématodes ou de poissons **(OMS, 1999)**.

L'utilisation des extraits de plantes comme insecticides consiste aussi une technique de lutte biologique contre les moustiques tels que l'utilisation du pyrèthre, nicotine et roténone **(Benhissen et al., 2019)**

Chapitre 2

Monographie des plantes étudiées

Chapitre 2 : Monographie des plantes étudiées

Ce chapitre est consacré à la recherche bibliographique et botanique de deux espèces végétales étudiées à savoir : *Oudneya africana* et *Zilla macroptera*.

1. *Oudneya africana*

Le nom vernaculaire de la plante *Oudneya africana* est «Alga» ou « Henat l'ibel » (**Chehma et Djebbar, 2008**). *Oudneya Africana* est une plante saharienne endémique de la famille Brassicaceae (**Derbel et al., 2010**).

C'est espèce géophyte qui est une espèce vivace formant des bourgeons en profondeur au ras de sol (**Belladjlet et al., 2015**). Elle est largement répandue dans les déserts libyen, tunisien, algérien et marocain (**Quezel et Santa, 1963**). Le rôle principal de cette plante du désert est de stabiliser les dunes mobiles (**Chaieb et Boukhris, 1998**).

1.1. Position systématique

Selon **Quézel et Santa (1963)**, la position systématique d'*Oudneya Africana* est comme suite :

- Embranchement : Spermaphytes
- Classe : Dicotylédone
- Ordre : Pariétale
- Famille : Brassicaceae
- Sous- Famille : Brassicoideae.
- Tribu : Brassiceae
- Sous-série : Méristémones
- Genre : *Oudneya*
- Espèce : *Oudneya Africana* R.Br
- Synonyme : *Henophyton deserti* (Coss. & Dur.).

1.2. Description botanique

La morphologie de la plante *Oudneya Africana* se présente dans la figure suivante :

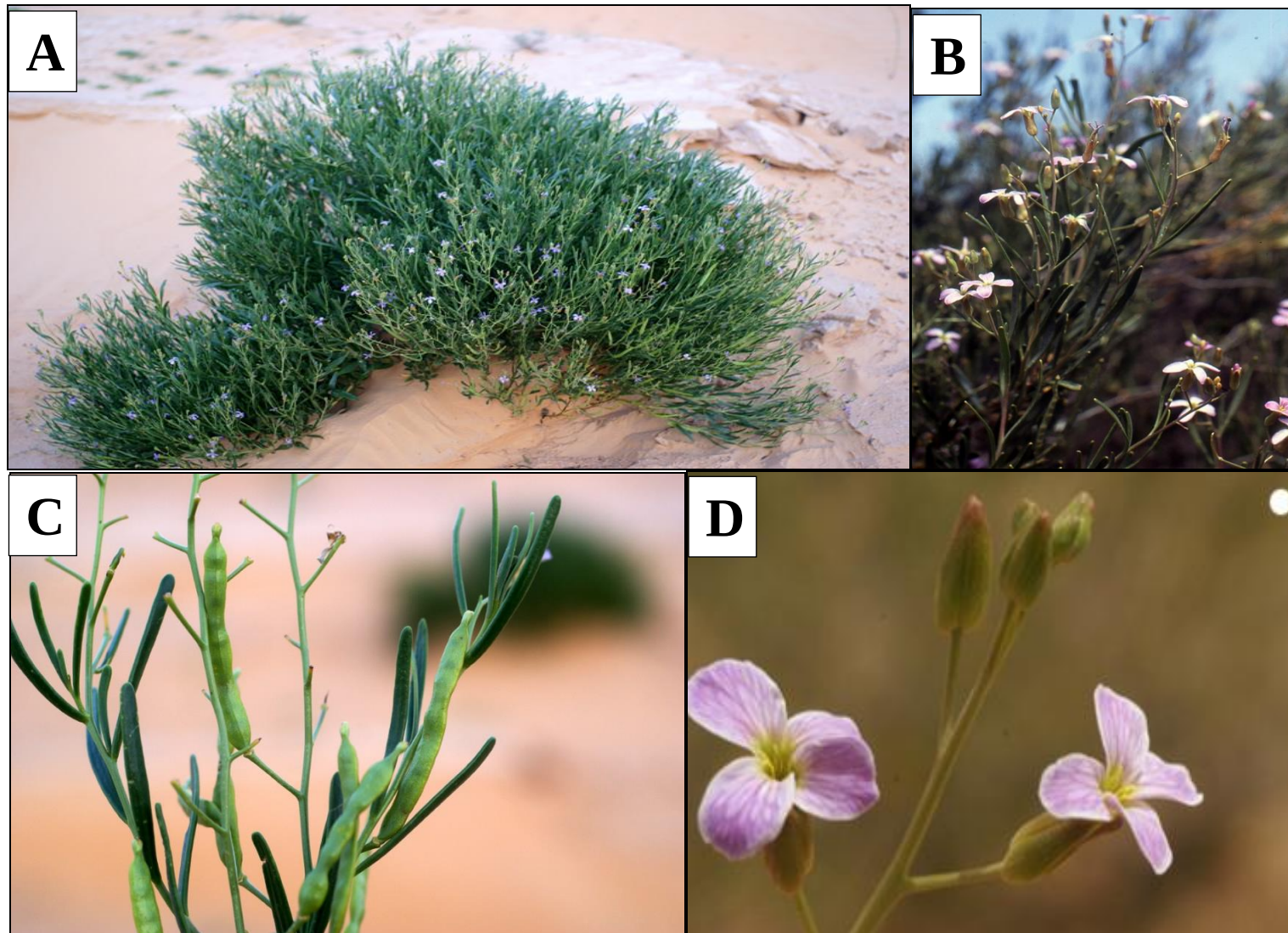


Figure 9 : *Oudneya Africana*. A : Plante entière, B : Rameaux, C : Fruits et feuilles. D : Fleurs. (Site web 1).

Oudneya africana est une plante arbuste endémique du sud algérien. Cette plante se caractérise par des branches très lisses. Leur feuilles sont vert pâle à vert foncé. La floraison de l'espèce est en mars avril ; fruits de type silique (Trabelsi et Kherraze, 2020). Cette espèce a un port buissonnant avec des tiges très rameuses. Les feuilles sont allongées et en forme de spatule. Elles sont alternes, sessiles et rétrécies à la base. Les fleurs mauves tétramères. Le fruit est une silique allongée et bosselée, aux bords plus ou moins ondulés, laissant voir les graines disposées sur deux rangs superposés. Les graines sont ailées, ce qui permet leur transport très facile par le vent (Palici, 2016).

1.3. Habitat

Oudneya africana, plante endémique du Sahara septentrional (Quézel et Santa, 1963) *Oudneya africana* habite les sols sableux et ensablés. On la rencontre en pieds isolés accompagnant *Stipagrostis pungens*. Cette plante est répandue dans tout le Sahara septentrional (Chehma, 2005). Elle se rencontre en Algérie, en Tunisie, au Maroc et en Libye. En Algérie elle se trouve dans le Mezab, El Golea, Ouargla et Biskra. Cette plante est colonie les steppes désertiques de l'Afrique du Nord (Ozenda et al., 1977).

1.4. Utilisation

Cette plante est largement utilisée comme médicaments par les populations qui habitent les zones rurales du sud. Elle a de grandes potentialités pour fournir différents produits et services comme le fourrage, la médecine traditionnelle, l'arrêt de l'avancée du désert et la stabilisation des dunes de sable. Les graines et les feuilles de ces plantes sont généralement préparées et utilisées pour traiter les problèmes digestifs, l'arthrite, le rhume et la grippe, la fièvre, l'irritabilité et les piquûres de scorpion. Cette espèce a été étudiée aussi pour ses propriétés chimiques avec la détermination de leur fort effet inhibiteur des extraits phénoliques (Floc'h, 1983 ; Chaieb et Boukhris, 1998 ; Bouhadjera, 2005 ; Stocker et al., 2005 ; Derbel et al., 2010 ; Nabti et Belhattab, 2014). Cependant, les extraits de feuilles, de tiges et de graines ont montré d'importants effets antioxydants, anti-inflammatoires et antimicrobiens (Hajlaoui et al., 2019). *Oudneya africana* est une plante spontanée utilisée à des fins médicinales dans les zones arides comme source d'agents antimicrobiens. La plante a montré la présence de molécule peptidique de faible masse moléculaire ayant un très large spectre d'action antimicrobien. Ce qui a permis de la plante pour la mettre en évidence le

potentiel d'exploitation aussi bien dans le secteur agroalimentaire que pharmaceutique de ces molécules bioactifs naturelles (**Hammami, 2009**).

Sur le plan pastoral, cette espèce présente une bonne valeur pastorale, pour les dromadaires, et même par les petits ruminants. En outre, au niveau de la fixation du sable, est capable d'atténuer le phénomène de l'érosion éolienne (**Chaieb et al., 1985 ; Palici, 2016**).

2. *Zilla macroptera*

La plante *Zilla macroptera* est une espèce endémique du sud de l'Algérie et du sud-est de Maroc. Cette plante aromatique est largement utilisée dans la pharmacopée traditionnelle du Sahara algérien pour le traitement de plusieurs maladies comme les troubles gastro-intestinaux, le diabète, les troubles gynécologiques et troubles urinaires (**Sekkoum et al., 2015**).

2.1. Position systématique

Selon **Quézel et Santa (1963)**, la position systématique de *Zilla macroptera* :

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous- Embranchement : Magnoliophytæ
- Classe : Magnoliopsida
- Sous-Classe : Dillennidae
- Order : Capparadae
- Famille : Brassicaceae
- Genre : *Zilla*
- Espèce : *Zilla macroptera* (Coss.)Maire
- Synonyme : *Zilla spinosa* subsp. *macroptera* (Coss.) Maire & Weiller

2.2. Description botanique

La morphologie de la plante *Zilla macroptera* se présente dans la figure suivante :

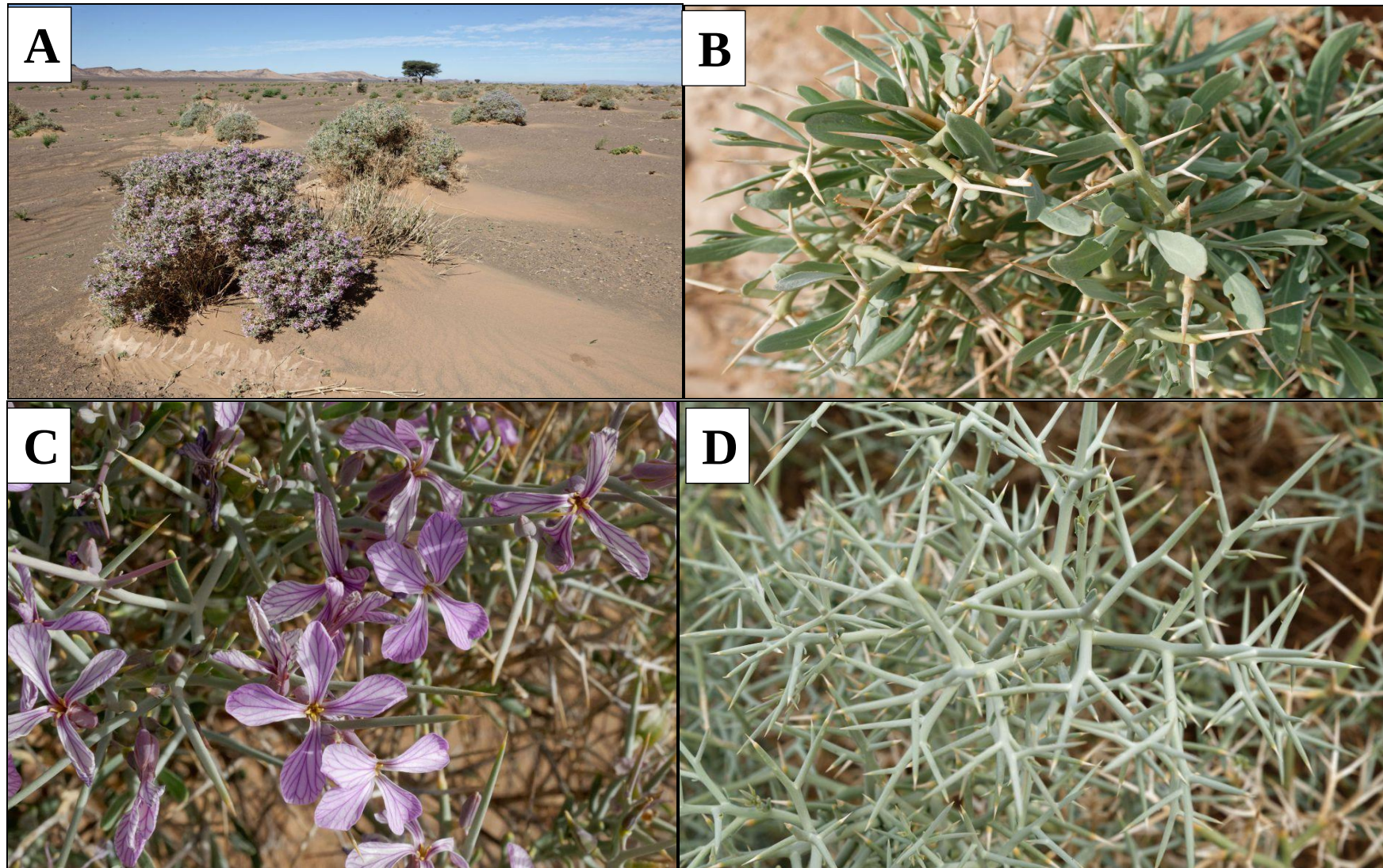


Figure 10 : *Zilla macropterra*. A : Plante entière, B : Rameaux, C : Fruits et feuilles. D : Fleurs. (Site web 2).

Plante glabre, épineuse, vert bleuté. Feuilles sessiles, charnues, en spatule, présentent sur les jeunes rameaux. Fleurs violettes, pratiquement sans pétiole. Le fruit est une silicule à quatre ailes **(Berreghioua, 2016)**. Plante vivace, très rameuse, poussant en grandes touffes pouvant atteindre plus d'un mètre. Se rencontre, en grandes touffes sur les terrains sablo-graveleux des lits d'oued et des dépressions **(Chehma, 2008)**.

2.3. Habitat

Zilla macroptera est une espèce endémique du Sahara algérien : Ghardaïa, El Golea et du Sud-ouest jusqu'à Béni Abbés (Bechar) **(Berreghioua, 2016)**. Elle est une espèce du Sahara nord-occidental telles que Mزاب, Tademaït, sud oranais et sud-est marocain **(Quezel et Santa, 1962)**

2.4. Utilisation

Cette espèce est utilisée essentiellement dans le traitement des troubles gastriques, contre les maux d'estomac. Elle est utilisée dans le traitement des diarrhées chez les enfants, et comme antifongique pour traiter l'eczéma, elle entre aussi pour calmer les douleurs des reins. C'est la plante de choix pour détoxifier le foie et le pancréas **(Berreghioua, 2016)**.

Elle est broutée par les dromadaires, verte ou sèche, et ses fruits sont très appréciés **(Chehma, 2008)**.

L'évaluation *in vitro* de l'activité antibactérienne et celle de la capacité antioxydant donnent des résultats intéressants **(Keffous et al., 2016)**.

Partie 2

Matériel et méthodes

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

Le matériel biologique et la démarche méthodologique sont présentés dans cette partie. Dans le cadre de la réalisation de l'objectif de l'étude, les modèles biologiques ont été déterminés ainsi que la région de ramassage des individus visés pour cette étude. La toxicité des plantes contre les larves des moustiques a été étudiée par contact en utilisant les différents extraits organique qui sont préparés à l'aide de deux techniques à savoir : Macération et infusion. La lecture des résultats a été suivie pendant 72 h. Ces résultats sont subis à une analyse statistique.

1. Région de Ghardaïa

Pour objectif de prélever les modèles biologiques nécessaire à fin de tester l'activité larvicide des plantes vis-à-vis les moustiques, Wilaya de Ghardaïa est sélectionné comme zone de prélèvement. Cette dernière est représentée par deux régions de prélèvement à savoir : Metlili (Pour les plantes) et El-Atteuf (Pour les larves des moustiques) (Fig. 11).

1.1. Climat

La synthèse des principaux données climatiques (Température et précipitation) permet de caractériser le climat de notre région de prélèvement (**Benbrahim, 2018 ; Benslama, 2021**). Cette synthèse conduit à étudier de deux paramètres à savoir : Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et le quotient pluviométrique d'Emberger (**Samraoui-Chenafi, 2009**).

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS est une méthode graphique qui permet de l'estimation des périodes sèche et humide de l'année à l'aide de L'intersection des deux courbes « P » et « 2T » (**Dajoz, 1982 ; Merabti, 2016 ; Ghougali, 2018 ; Benbrahim, 2018**).

L'analyse de diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS de la région de Ghardaïa est représentée dans la figure 12. Cette analyse a été faite en basant sur les données de la station météorologique de la wilaya de Ghardaïa pour la période (1997 - 2017). D'après le diagramme établi, la période sèche s'étale tout le long de l'année dans la région.

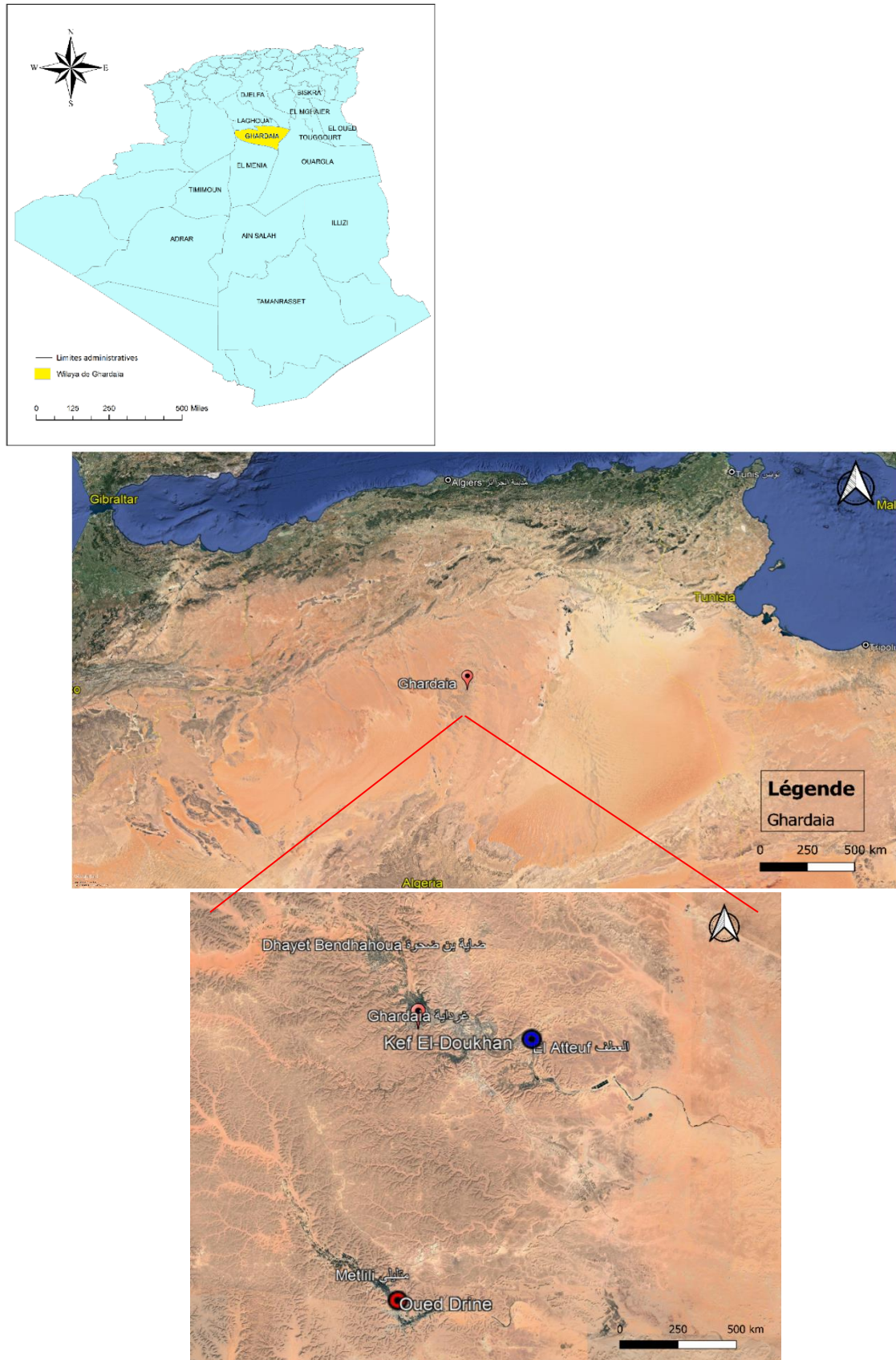


Figure 11 : Localisation de Metlili et d'El-Atteuf dans la willaya du Ghardaia [Google Earth, 2022].

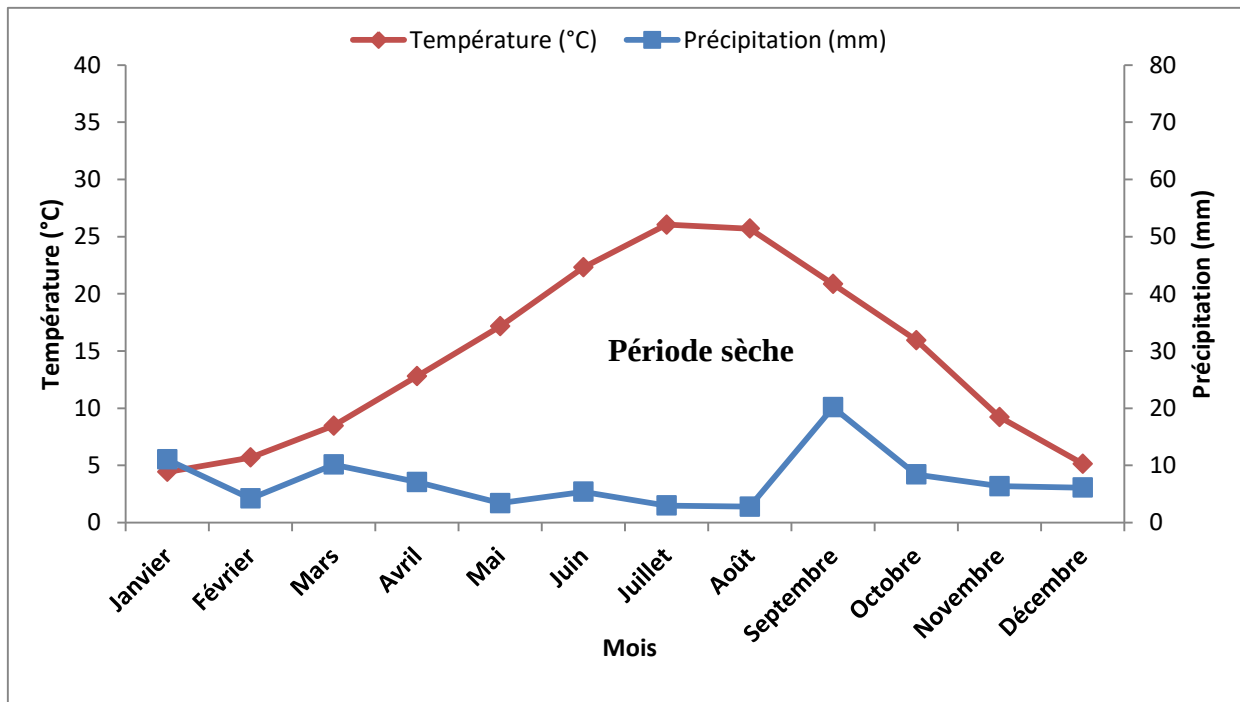


Figure 12 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS de la région de Ghardaïa (1997-2017).

Le climagramme d'Emberger permet de savoir à quel climat méditerranéen se situe notre région à l'aide de deux facteurs qui sont : La moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m) en abscisse et le quotient pluviothermique Q_2 en ordonnée (**Dajoz, 2003 ; Merabti, 2016 ; Ghougali, 2018 ; Benbrahim, 2018 ; Benslama, 2021**). La formule de ce quotient est établie par **Stewart (1969)** comme suite :

$$Q_2 = 3,43 p / (M - m)$$

Q_2 : quotient pluviothermique d'EMBERGER

P : pluviométrie moyenne annuelle (88,14mm)

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud. (42,26 °C)

m : moyenne des minima du mois le plus froid (4,43°C)

Selon le climagramme présenté dans la figure suivante, Ghardaïa se localise dans l'étage bioclimatique Saharien à Hiver doux. ($Q_2=7,99$).

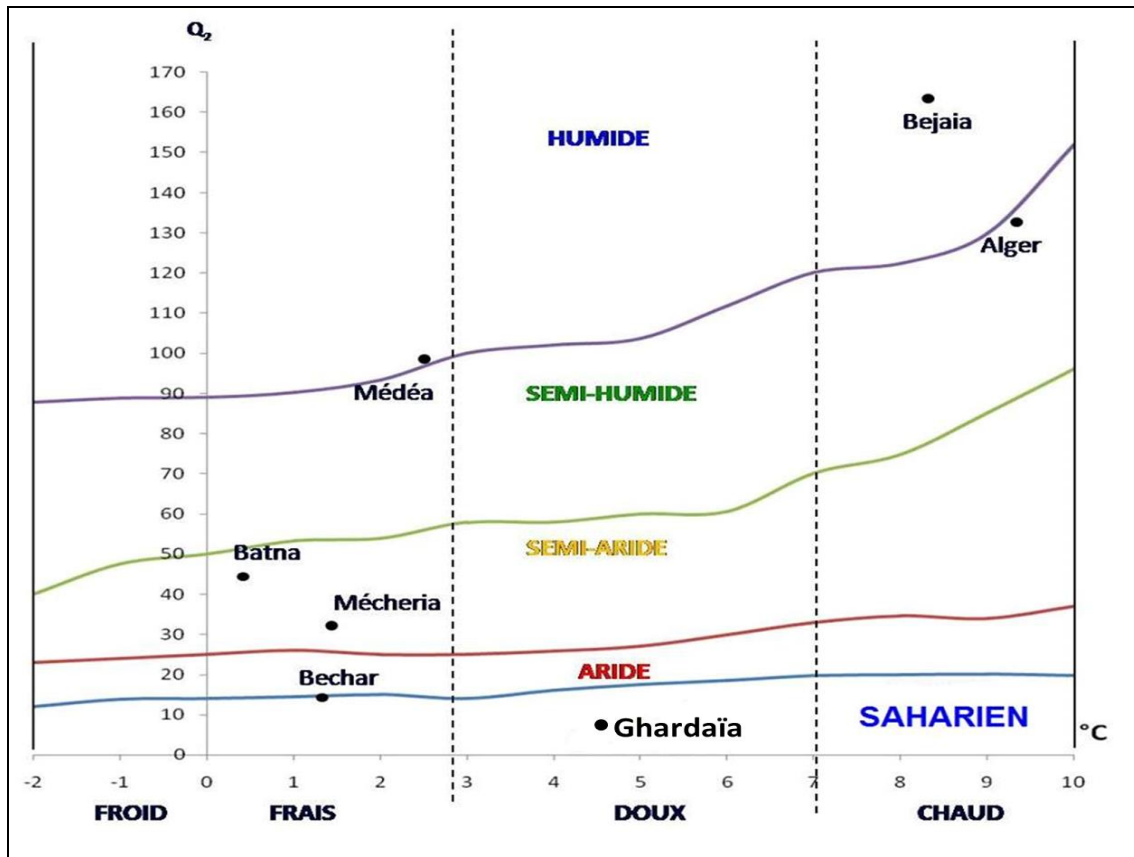


Figure 13 : Climagramme d'Emberger de la région de Ghardaïa.

1.2. Pédologie

Dans le Sahara septentrional algérien, on peut distinguer des types de des sols notamment : Concentrations de matériaux grossiers d'ablation (reg) ou hamada, vastes couvertures sableuses et des champs de dunes (erg) (Benslama, 2021).

Ces sols se caractérisent par une faible teneur en matière organique (Benslama, 2021).

2. Matériel biologique

2.1. Matériel animal

Le matériel animal utilisé dans cette étude se compose des larves de quatrième stade de l'espèce de moustique *Culex pipiens* (Fig. 14) provenant du Sahara septentrional d'Algérie. Ces moustiques ont été sélectionnées à base de nombreux critères choisis notamment : L'espèce est une cause de distribution de nombreux problèmes écologique et vecteur des maladies dangereux, l'espèce est cosmopolite et l'abondance l'espèce dans la région prélèvement.



Figure 14 : *Culex pipiens* (Rouari, 2022).
(A : Insecte entier, B : Siphon, C : Tête).

2.2. Matériel végétale

Les parties aériennes de deux espèces végétales du Sahara septentrional d'Algérie, *Oudneya africana* (Fig. 15) et *Zilla macroptera* (Fig. 16), représentent le matériel végétal utilisé dans la présente étude. Afin de fixer les espèces végétales étudiées, plusieurs critères ont été pris en considération notamment : L'originalité de recherche de l'activité insecticide à bases des extraits organiques à partir de ces plantes, la recherche bibliographique sur la composition phytochimique de ces plantes, l'abondance de ces espèces dans la région de d'étude.

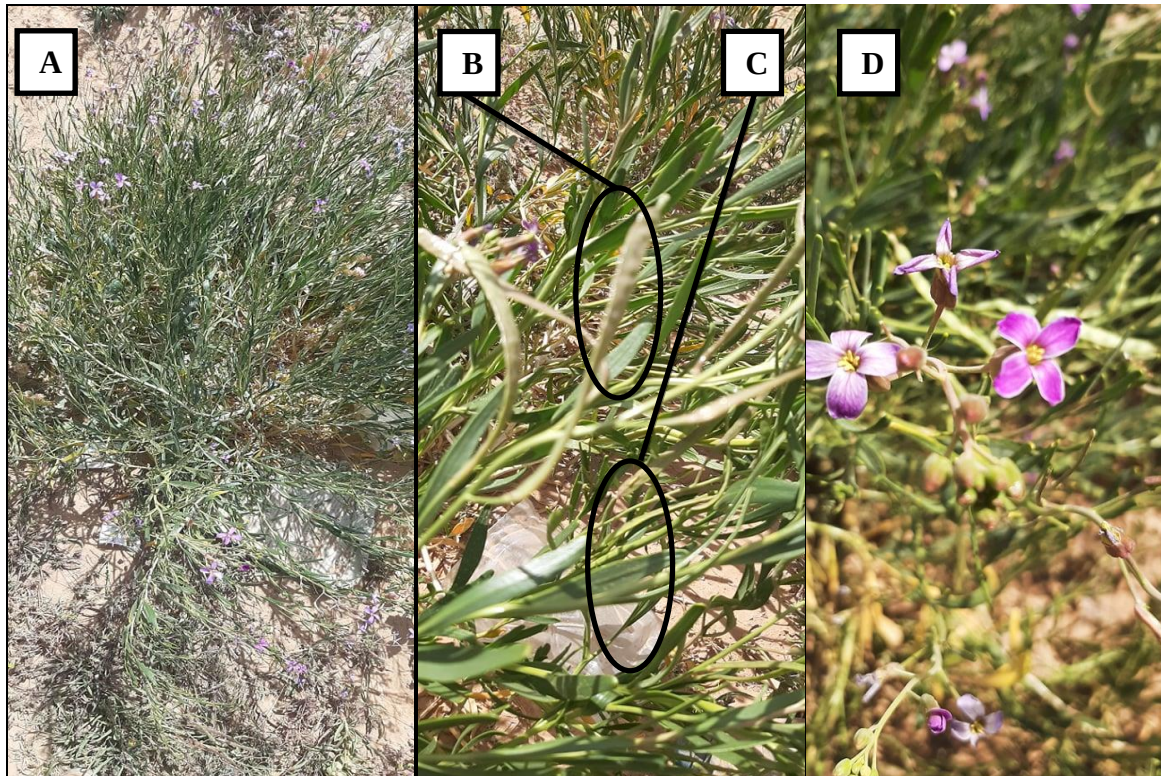


Figure 15 : *Oudneya africana* (Rouari, 2022).
(A : Plante entier, B : Fruits, C : Feuilles, D : Fleurs).



Figure 16 : *Zilla macroptera* (Rouari, 2022).

3. Echantillonnage des plantes

Le matériel végétal, qui se compose de partie aérienne de deux plantes fixées, a été échantillonné dans la région d'Oued Dine (Metlili, 32 ° 16 ' 22 " N, 3 ° 37 ' 39 " E) de la wilaya de Ghardaïa durant la période qui s'étale du mois de Janvier jusqu'au le mois de Février 2020. L'échantillonnage a été effectué à partir des habitats naturels loin des endroits anthropisés.

L'identification botanique a été faite par Pr. Abdellah KEMASSI (Laboratoire de Mathématique et Sciences Appliquées, Université de Ghardaïa) et à l'aide de guide de **Quezel et Santa (1963)**. Les spécimens ont été déposés dans l'herbier de laboratoire de sciences biologiques et agronomiques (LSBA), à Université Amar Thelidji de Laghouat.

4. Séchage des plantes

Le séchage des plantes a été effectué à l'air libre et à l'ombre à la température pendant environ 15 jours, jusqu' à la stabilisation de leur masse.

5. Broyage des plantes

Les plantes sèches ont été broyées à l'aide d'un mortier jusqu'à l'obtention d'une poudre qui a été récupéré par suite dans des flacons propres et stockés à l'abri de la lumière et d'humidité jusqu'à une utilisation ultérieure.

6. Extraction

Les extraits végétaux utilisés pour les tests de toxicité ont été préparés par l'utilisation de deux techniques différentes à savoir : Macération et infusion.

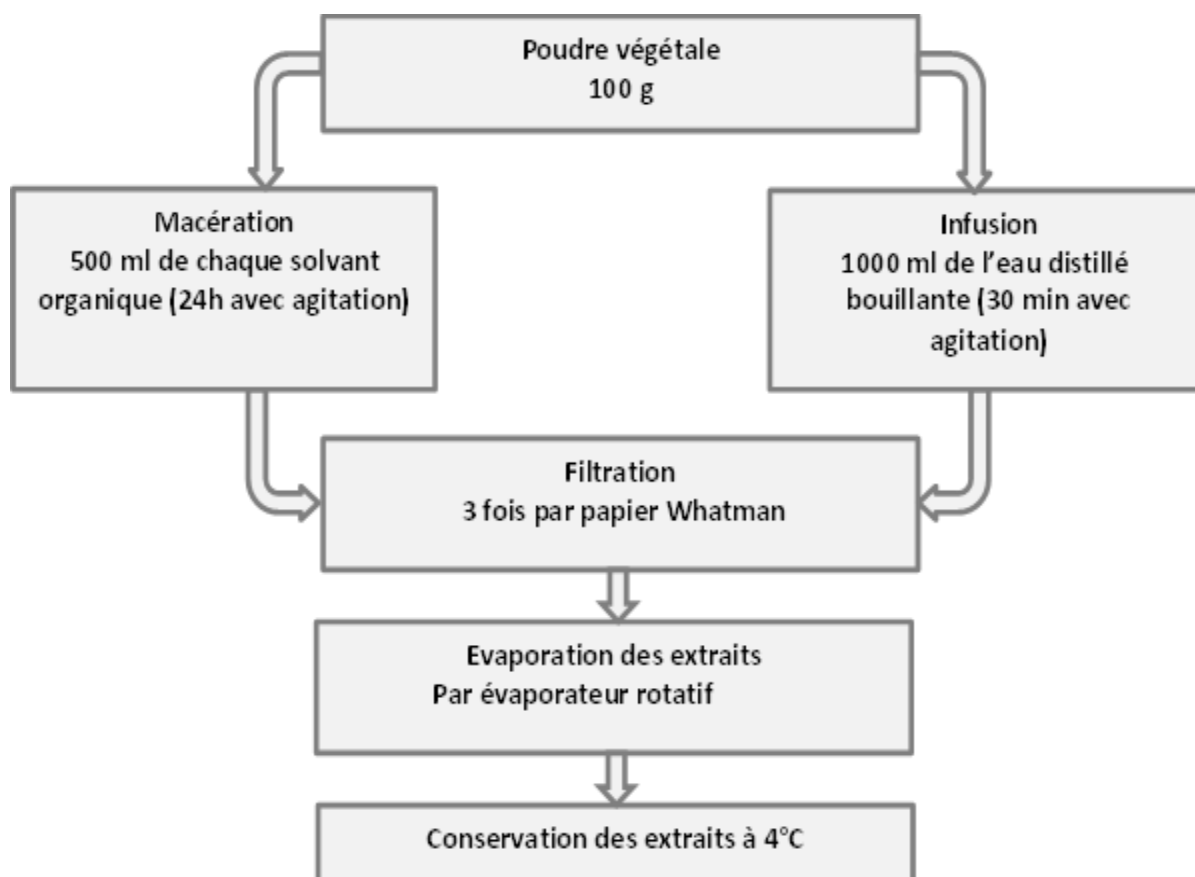


Figure 17 : Démarche méthodologique d'extraction.

Pour objectif de schématiser l'extraction, la démarche méthodologique de deux techniques a été résumé dans la figure précédente.

6.1. Extraction par macération

La macération au froid a été réalisée avec l'utilisation de trois solvants organiques de polarité différente : Ethanol, méthanol et acétone. Une quantité de 100 g de poudre de plante a été macéré dans 500 ml de chaque solvant organique pendant 24 heures à température ambiante sous agitation (Precise Shaking Incubator WIS-10, Corée) (Fig. 18). Le mélange récupéré après macération, a été filtré trois fois à l'aide du papier Whatman.



Figure 18 : Precise Shaking Incubator (Rouari, 2022).

6.2. Extraction par infusion

Une quantité de 100 g de poudre de plante a été diluée dans un litre d'eau distillée préalablement portée à ébullition, puis laissée refroidir sous agitation magnétique pendant 30 minutes. Le mélange résultant a été filtré 3 fois sur papier Whatman. Le filtrat récupéré représente une solution mère initiale à 100 g par litre (**Merabti et al., 2015 ; Aouinty et al., 2006**).

6.3. Evaporation des extraits

Les différents filtrats organiques, qui ont été obtenus après macération et infusion, ont été évaporés à sec à l'aide d'un évaporateur rotatif (Fig. 19) à 45°C pour les extraits de macération et à 50 pour les extraits de l'infusion jusqu'à obtention d'extrait sec qui a été recueilli, pesé, étiqueté et stocké dans flacons sombres (Fig. 20) à 4°C jusqu'à une utilisation ultérieure.



Figure 19: Evaporateur rotatif (Rouari, 2022).



Figure 20: Flacons de conservation des extraits (Rouari, 2022).

7. Rendement d'extraction

Le rendement des extraits des plantes est exprimé par rapport au pourcentage du principe actif dissout dans le solvant organique utilisé pour l'extraction par rapport au poids du végétal, sont estimés en fonction de la masse du végétal utilisée pour l'extraction

Le rendement d'extraction (%) a été déterminé à l'aide de l'équation suivante (Kemassi, 2014) :

$$R (\%) = (\text{Masse d'extrait sec} / \text{Masse de matière végétale utilisée}) * 100$$

8. Criblage phytochimique

Le criblage phytochimique se représente par une analyse phytochimique qualitative des extraits végétaux organique. Les résultats des tests phytochimique est montrer par les réactions de coloration ou de précipitation pour déterminer la présence de groupes de familles chimiques appartenant aux métabolismes secondaires des plantes (**Bendif, 2017 ; Lerato et al., 2017 ; EL-Haoud et al., 2018**). Les résultats des tests sont représentés sous forme de suites

- +++ : Fortement positives ;
- ++ : Modérément positif ;
- + : Faiblement positif ;
- - : Négatif.

8.1. Flavonoïde

La présence de Flavonoïdes est tester par le traitement de 3 ml de chaque extrait avec un volume de 1 ml d'une solution de NaOH à 10 %. Elle est déterminée par la formation d'une couleur jaune intense (**Lerato et al., 2017**).

8.2. Cyanidine

5 ml d'éthanol chlorhydrique a été ajouté au volume de 5 ml de chaque extrait. La présence de cyanidine est déterminée comme suite :

- Leucoanthocyanes : une couleur rouge cerise ou violacée ;
- Catéchols : une teinte brun-rouge.

8.3. Anthocyanine

La présence d'anthocyanes a été déterminée par l'ajoute de volume de 2 ml de chaque extrait aux volumes de 2 ml de HCl 2N et 2 ml d'ammoniac. Leur présence se traduit par l'apparition d'une couleur rose-rouge virant au bleu-violet (**Lerato et al., 2017**).

8.4. Quinones

La présence de quinones est déterminée par l'apparition d'une couleur jaune, rouge ou violette après l'ajoute de quelques gouttes de NaOH à 1 % à un volume de chaque extrait (EL-Haoud et *al.*, 2018).

8.5. Coumarine

La présence de coumarines a été déterminée par la formation d'une couleur jaune après l'ajoute du volume de 3 ml de NaOH à 10 % au volume de 2 ml de chaque extrait. (Lerato et *al.*, 2017).

8.6. Alcaloïdes

La présence d'alcaloïdes est déterminée par la formation d'un précipité de couleur verdâtre ou crème après la réalisation du test suivant :

- Un volume de 3 ml de chaque extrait a été ajouté au volume de 3 ml de HCl à 1 % ;
- Ce mélange a été chauffé pendant 20 min ;
- Après refroidissement du mélange, un volume de 1 ml de réactif de Mayer a été ajouté goutte à goutte. (Lerato et *al.*, 2017).

8.7. Glycosides

Après l'ajoute du volume de 1 ml de chaque extrait au volume de KOH à 10 %, la présence de glycosides a été déterminée par la formation d'une couleur rouge brique.

8.8. Stéroïdes

Des volumes de 5 mL de chloroforme et 5 mL de H₂SO₄ ont été ajoutés au volume de 0,5 mL de chaque extrait. La présence de stéroïdes a été déterminée par l'un des résultats suivants :

- Changement de couleur du violet au bleu ou au vert ou un anneau de bleu/vert
- Couche supérieure devenait rouge et la couche sulfurique était jaune avec une fluorescence verte (Lerato et *al.*, 2017).

8.9. Tanins

Quelques gouttes d'une solution de FeCl_3 à 1% ont été ajoutées aux volumes de 1 ml de chaque extrait et 1 ml d'eau distillée. L'apparition d'une couleur vert foncé indique la présence de tanins catéchétiques et l'apparition d'une couleur bleu-vert indique la présence de tanins galliques (**EL-Haoud et al., 2018**).

8.10. Composés réducteurs

La présence de composés réducteurs a été déterminée par la formation d'un précipité rouge brique après la réalisation du test suivant :

- Un volume 1 ml de l'extrait a été ajouté à 2 ml de liqueur de Fehling,
- Puis chauffé au bain-marie (70°C, 2 min). (**Trease et Evans, 1987**).

8.11. Saponosides

Quelques gouttes d'eau distillée ont été ajoutées au volume de 2 ml de chaque extrait, puis le mélange a été agité. Après 20 min, la teneur en saponosides est évaluée selon les critères suivants :

Pas de mousse = Test négatif,

Mousse de 1-2 cm = Test positif (**Trease et Evans, 1987**).

9. Prélèvement des larves

Le matériel animal a été prélevé dans la région de Kef El-Doukhan (Fig. 21) (El-Atteuf, 32 ° 28 ' 39 " N, 3 ° 44 ' 52 " E) de la wilaya de Ghardaïa durant la période entre le mois d'Avril et le mois de Mai 2020. L'identification a été faite par Dr. Merabti Brahim (Université de Biskra) à l'aide de clés d'identification de **Himmi et son équipe (1995)**. Les spécimens ont été déposés dans le laboratoire de sciences biologiques et agronomiques (LSBA), Université Amar Thelidji de Laghouat.



Figure 21 : Région de Kef El-Doukhan (Rouari, 2022).

10. Identification des larves récoltées

- Pour objectif d'identifier les larves des moustiques, la conservation des larves des moustiques de quatrième stade a été faite dans l'éthanol à 70°.
- Les larves conservées font l'objet d'un éclaircissement par le KOH.
- Ces échantillons ont subi au lavage à l'eau distillée pendant dix minutes.
- La partie antérieure est montée face dorsale vers le haut, le reste du corps est monté latéralement entre lame et lamelle avec une goutte de la glycérine, enfin on observe la lame préparée sous une loupe binoculaire à différents objectifs.
- L'identification des larves est référée aux clés d'identification de **Himmi et son équipe (1995) (Merabti, 2016)**.

11. Elevage des larves

Les larves de moustiques identifiées et triées par stade larvaire ont été maintenues en élevage de masse au laboratoire à température ambiante de 40°C et une photopériode quotidienne dans des bols en plastique contenant de l'eau et nourries avec un mélange à 75% de poudre de biscuit et 25 % de levure sèche. L'élevage est réalisé dans des cages de 50 cm × 50 cm recouverte d'un tulle. Des observations journalières jusqu'à l'obtention des nymphes qui sont placées dans une autre cage.

12. Réalisation des tests toxicologique

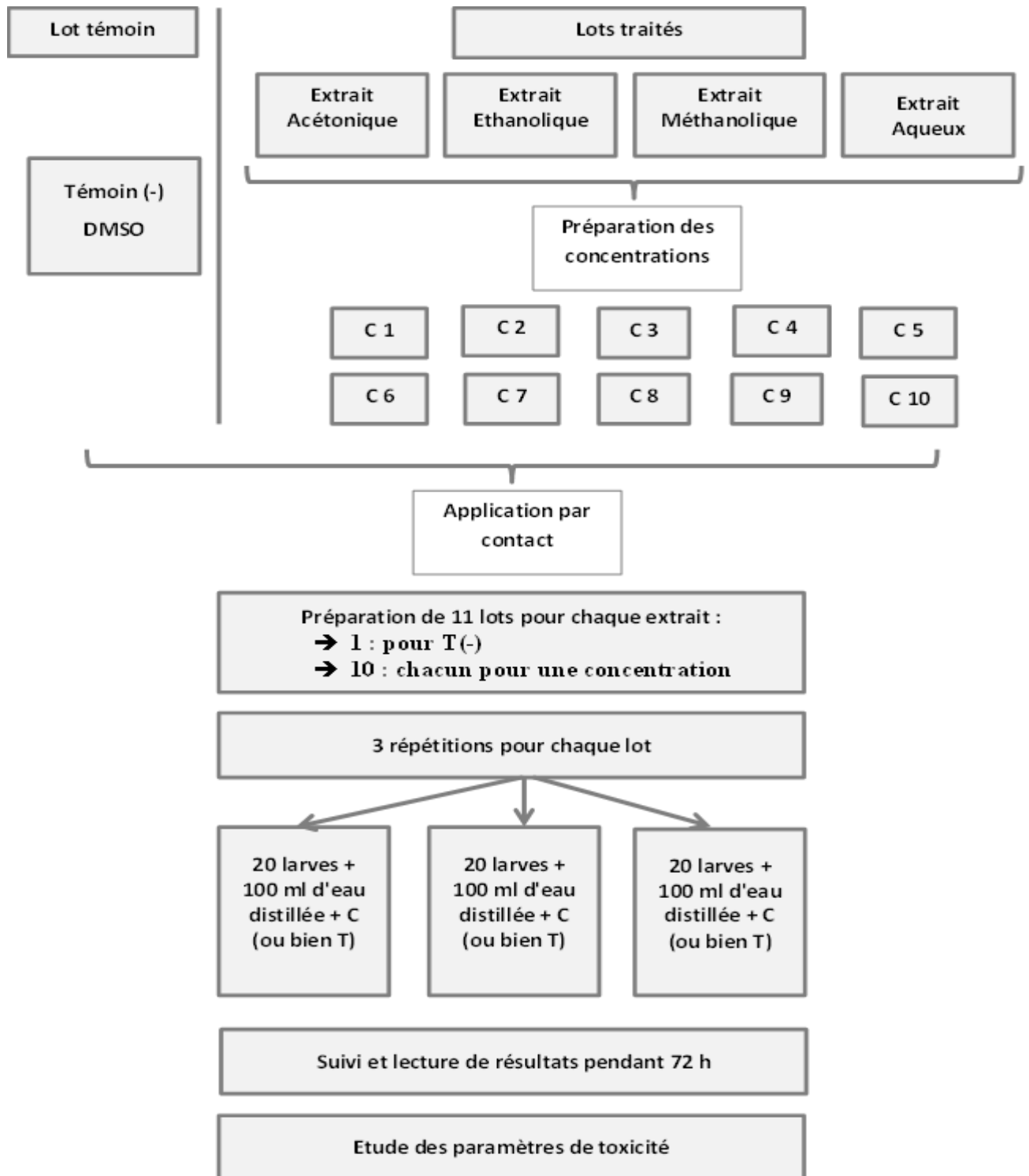


Figure 22 : Démarche méthodologique de tests toxicologique.

Pour objectif de schématiser les tests toxicologique, la démarche méthodologique a été résumé dans la figure précédente.

L'effet toxique des différentes 10 concentrations de chaque extrait a été testé sur les larves du 4^{ème} stade. Les concentrations ont été préparées en solubilisant les extraits secs dans un volume approprié de DMSO (Diméthylsulfoxyde) (99,9 %). Aucune mortalité n'a été enregistrée chez les larves de moustiques *Culex pipiens* avec le lot témoin contenant du DMSO (Diméthylsulfoxyde) à 0,5%.

11 lots sont préparés pour ces tests (un lot est témoin et chacun des lots des autres est caractérisé par une concentration). 20 larves ont été immédiatement placées dans des gobelets en plastique contenant 100 ml d'eau distillée et la concentration cible de l'extrait (Fig. 23).

Les tests de toxicités ont été maintenus dans les mêmes conditions de l'élevage suivi pour les laves. Chaque lot a trois répétitions.



Figure 23 : Exemple de tests de toxicité des extraits vis-à-vis les larves des moustiques (Rouari, 2022).

13. Paramètres de toxicité étudiée

Pour la présente étude, quatre paramètres de toxicité sont étudiés soient :

- Taux de mortalité ;
- Cinétique de mortalité ;
- Doses létales ;
- Temps létaux.

13.1. Taux de mortalité

Le premier critère important pour l'étude d'efficacité d'un traitement biologique est la mortalité (**Kemassi, 2014 ; Cherif, 2020 ; Herouini, 2021**).

Le pourcentage de mortalité observée des larves des moustiques témoins et traitées par rapport aux larves introduites a été déterminé selon la formule suivante (**Kemassi, 2014**) :

Mortalité observée (%) = [(Nombre des larves mortes après le traitement) / (Nombre des larves introduites)] × 100.

13.2. Cinétique de mortalité

Pour mieux représenter l'effet larvicide des extraits végétaux organiques sur les larves de *Culex pipiens*, le suivi de l'évolution de mortalité observée des larves traitées a été enregistré avec l'évolution de temps pendant les 72 h d'exposition. La cinétique a été de mortalité suivie après 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66 et 72 h de temps d'exposition.

13.3. Doses létales

Pour un objectif de calcul des doses létales 50 et 90 (DL₅₀ et DL₉₀) qui tuent 50 % et 90 % du nombre d'individus exposés aux extraits, les pourcentages de mortalité corrigés ont été transformés en probits, et les concentrations tests de toxicité ont été transformées en un logarithme décimal. Des équations des droites de régression log de dose en fonction des probits ont été établies (**Kemassi et al, 2019 ; Herouini, 2021**).

13.4. Temps létaux

Pour un objectif d'estimer des temps létaux 50 et 90 (TL₅₀ et TL₉₀) qui correspondent au temps nécessaire pour tuer 50 % et 90 % des individus exposés aux extraits, les droites de régression des probits correspondant au pourcentage de mortalité et les valeurs des logarithmes de temps de traitement ont été établis (**Kemassi, 2014 ; Kemassi et al., 2019 ; Cherif, 2020 ; Herouini, 2021**).

Le traitement statistique des paramètres de toxicité a été étudiée par Logiciel Microsoft Office Excel (2010).

14. Toxicité comparée

Le logiciel STATISTICA (Version 10) est utilisé pour étudier les différences significatives entre les moyennes des résultats de toxicité obtenues par l'utilisation de différents extraits orgiaque des plantes étudiées vis-à-vis les larves des moustiques testées à $P < 0,05$ sur la base d'une ANOVA suivie du test HSD de Tukey après le test de normalité.

Partie 3

Résultats et discussion

Chapitre 4 : Résultats et discussion

1. Résultats

Au cours de ce travail, l'activité insecticide des différents extraits organique des plantes provenant de la région de Ghardaïa contre les larves des moustiques prélevés dans la région de Ghardaïa est expérimentée *in vitro* par contact en milieu aqueux. Elle est évaluée par la mesure des taux de mortalité pendant 3 jours. Les résultats obtenus sont soumis à une analyse statistique à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel et du logiciel STATISTICA.

1.1. Rendement d'extraction et caractéristiques des extraits

Le rendement d'extraction en principes actifs de différents extraits organique correspond au pourcentage de poids d'extrait sec calculé par rapport le poids de matière végétale sèche utilisée pour l'extraction.

1.1.1. Macération

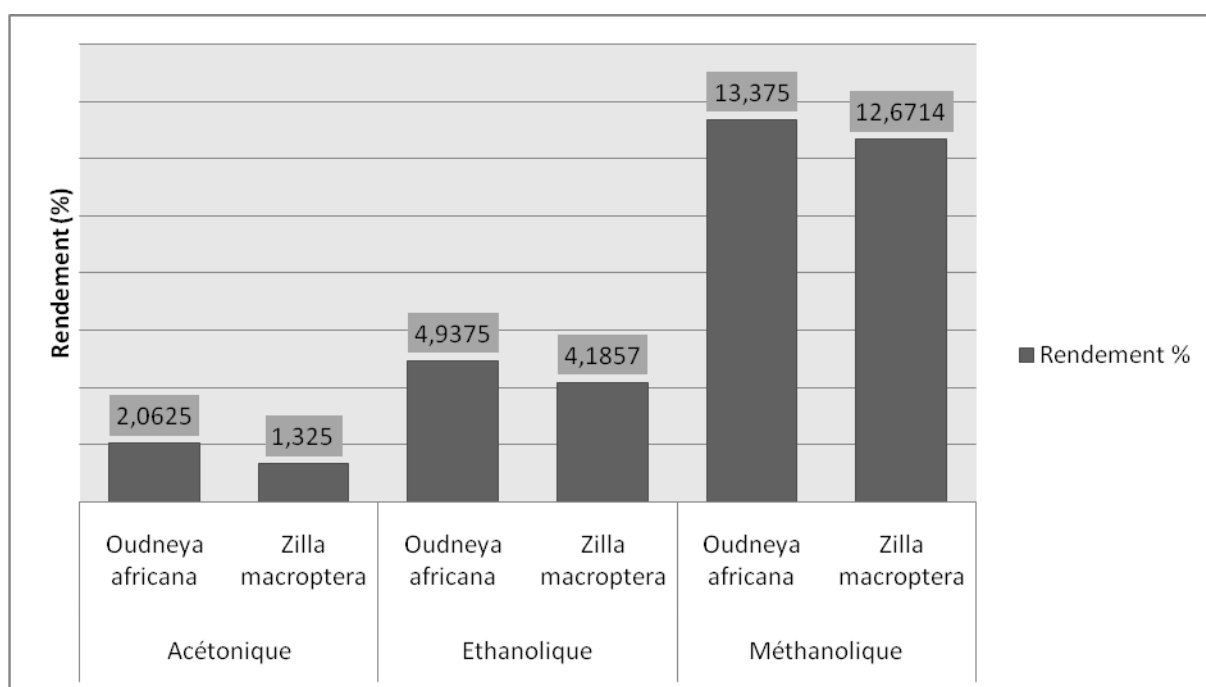


Figure 24 : Rendement d'extraction de différents extraits organiques de deux plantes étudiées.

La figure 24 présente les différentes valeurs de rendement des différents extraits organique d'*Oudneya africana* et de *Zilla macroptera* obtenus à partir de la macération par l'utilisation des solvants de polarité croissante : acétone, éthanol et méthanol.

Les résultats de la figure précédente montrent que les valeurs de rendements varient entre 2.0625% et 13.375% avec l'utilisation des solvants acétone et méthanol respectivement pour la plante *Oudneya africana*. Alors que la plante *Zilla macroptera* présente des valeurs qui varient entre 1.325% et 12.6714% avec l'utilisation des mêmes solvants.

Tableau 4 : Caractéristiques organoleptiques des extraits obtenues par la macération.

Extrait	Plante	Aspect	Couleur	L'odeur
Acétonique	<i>Oudneya africana</i>	Pâteux	Verte plus foncé	Désagréable
	<i>Zilla macroptera</i>	Pâteux	Verte plus foncé	Désagréable
Ethanolique	<i>Oudneya africana</i>	Pâteux	Verte foncé	Désagréable
	<i>Zilla macroptera</i>	Pâteux	Verte foncé	Désagréable
Méthanolique	<i>Oudneya africana</i>	Pâteux	Verte moins foncé	Désagréable
	<i>Zilla macroptera</i>	Pâteux	Verte moins foncé	Désagréable

Le tableau précédent résume les caractéristiques organoleptiques des extraits organiques de deux plantes obtenues par la macération. Les extraits présentent les mêmes caractéristiques sauf que la couleur qui est différente de l'extrait à l'autre avec le changement de solvant organique utilisé.

1.1.2. Infusion

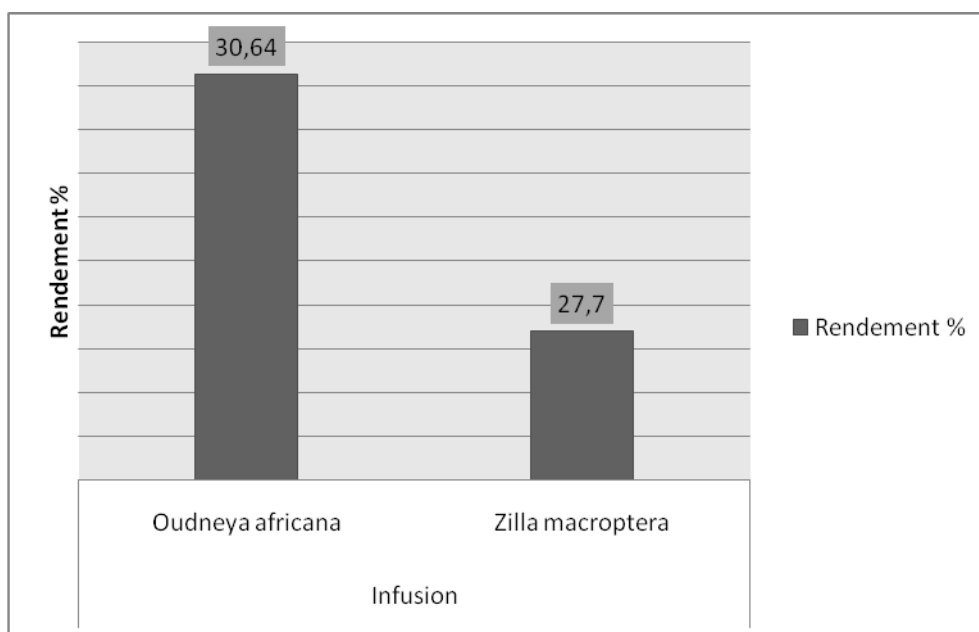


Figure 25 : Rendement d'extraction des extrais aqueux de deux plantes étudiées.

D'après la figure précédente, les valeurs du rendement des extraits d'*Oudneya africana* et de *Zilla macroptera* obtenus après infusion sont de l'ordre 30.64 % et 27.7 % respectivement.

Tableau 5 : Caractéristiques organoleptiques des extraits obtenues par l'infusion.

Plante	Aspect	Couleur	L'odeur
<i>Oudneya africana</i>	Poudre	Marron	Acceptable
<i>Zilla macroptera</i>	Poudre	Marron	Acceptable

Le tableau précédent résume les caractéristiques organoleptiques des extraits aqueux de deux plantes obtenues par l'infusion. Les extraits présentent les mêmes caractéristiques.

Les résultats obtenus dans les deux figures précédentes montrent que les rendements de l'extraction varient en fonction de la technique utilisée. Il apparaît que l'infusion présente les rendements les plus élevés. Ces résultats permettent de conclure aussi que les résultats de rendement varient en corrélation remarquable avec le changement de solvant organique utilisé pour l'extraction.

1.2. Criblage phytochimique

Le criblage phytochimique a été effectué pour tester qualitativement la présence ou l'absence des familles phytochimiques majeures qui caractérisent les différents extraits organiques des parties aériennes de deux plantes étudiées.

1.2.1. Macération

Tableau 6 : Criblage phytochimique des différents extraits organiques d'*Oudneya africana*. (- : absence, + : faible présence, ++ : présence moyenne, +++ : forte présence)

<i>Teste</i>	<i>Acétone</i>	<i>Ethanol</i>	<i>Méthanol</i>
<i>Alcaloïdes</i>	+++	+++	+++
<i>Flavonoïdes</i>	-	+++	+++
<i>Quinones</i>	-	+++	+++
<i>Coumarines</i>	-	+++	+++
<i>Glycosides</i>	-	++	+
<i>Stéroïdes</i>	++	++++	++++
<i>Tanins</i>	++	+	-
<i>Composés réducteurs</i>	-	-	-
<i>Saponosides</i>	-	-	-
<i>Anthocyanine</i>	-	-	-
<i>Cyanidine</i>	Catechique +	Catechique +++	Catechique +++

Le tableau 6 regroupe les résultats obtenus de criblage phytochimique des différents extraits organiques obtenues par la macération à partir la plante *Oudneya africana*.

Les résultats obtenus au niveau de tableau précédent montrent que l'extrait le moins riche est l'extrait acétonique. Alors que l'extrait le plus riche est l'extrait méthanolique. Les Alcaloïdes présentent en quantité riche en tous les extraits. Les flavonoïdes, les quinones, les coumarines, les stéroïdes et les cyanidines sont présents en quantité plus importante dans les

extraits éthanolique et méthanolique. Les stéroïdes et les cyanidines sont présents en quantité moins importante dans l'extrait acétonique. Les glycosides sont présents en quantité moins importante dans les extraits éthanolique et méthanolique. Les tanins sont présents en quantité moins importante dans l'extrait acétonique et éthanolique.

Tableau 7 : Criblage phytochimique des différents extraits organiques de *Zilla macroptera*. (- : absence, + : faible présence, ++ : présence moyenne, +++ : forte présence)

<i>Teste</i>	<i>Acétone</i>	<i>Ethanol</i>	<i>Méthanol</i>
<i>Alcaloïdes</i>	++	++	++
<i>Flavonoïdes</i>	-	++	++
<i>Quinones</i>	-	++	++
<i>Coumarines</i>	-	+	+
<i>Glycosides</i>	-	-	-
<i>Stéroïdes</i>	+	+++	+++
<i>Tanins</i>	+++	++	++
<i>Composés réducteurs</i>	-	-	-
<i>Saponosides</i>	-	-	-
<i>Anthocyanine</i>	-	-	-
<i>Cyanidine</i>	-	-	-

Le tableau précédent représente les résultats obtenus de criblage phytochimique des différents extraits organiques par la macération à partir la plante de *Zilla macroptera*.

Le criblage phytochimique résumé dans le tableau précédent montre que l'extrait le plus riche est l'extrait méthanolique. Alors que l'extrait le moins riche est l'extrait acétonique. Les Alcaloïdes présentent en quantité moins importante en tous les extraits. Les flavonoïdes, les quinones, les coumarines et les tanins sont présents en quantité moins importante dans les extraits éthanolique et méthanolique. Les stéroïdes sont présents en quantité plus importante dans les extraits éthanolique et méthanolique et en quantité moins importante dans l'extrait acétonique. Les tanins sont présents en quantité plus importante dans l'extrait acétonique

1.2.2. Infusion

Tableau 8 : Criblage phytochimique de l'extrait aqueux d'*Oudneya africana*. (- : absence, + : faible présence, ++ : présence moyenne, +++ : forte présence)

<i>Teste</i>	<i>Eau chaude</i>
<i>Alcaloïdes</i>	++
<i>Flavonoïdes</i>	++++
<i>Quinones</i>	++++
<i>Coumarines</i>	++++
<i>Glycosides</i>	-
<i>Stéroïdes</i>	++++
<i>Tanins</i>	-
<i>Composés réducteurs</i>	-
<i>Saponosides</i>	-
<i>Anthocyanine</i>	-
<i>Cyanidine</i>	Catechique +++

Le tableau 8 regroupe les résultats obtenus de criblage phytochimique de l'extrait aqueux obtenue par l'infusion à partir la plante d'*Oudneya africana*.

Les résultats obtenus au niveau du tableau précédent montrent que les alcaloïdes présentent en quantité moins importante dans l'extrait aqueux. Par contre, les flavonoïdes, les quinones, les coumarines, les ctéroïdes et les cyanidine sont présents en quantité plus importante.

Tableau 9 : Criblage phytochimique de l'extrait aqueux de *Zilla macroptera*. (- : absence, + : faible présence, ++ : présence moyenne, +++ : forte présence)

<i>Teste</i>	<i>Eau chaude</i>
<i>Alcaloïdes</i>	+
<i>Flavonoïdes</i>	+++
<i>Quinones</i>	+++
<i>Coumarines</i>	++
<i>Glycosides</i>	-
<i>Stéroïdes</i>	+++
<i>Tanins</i>	-
<i>Composés réducteurs</i>	-
<i>Saponosides</i>	0.4 cm
<i>Anthocyanine</i>	-
<i>Cyanidine</i>	-

Le tableau 9 regroupe les résultats obtenus de criblage phytochimique de l'extrait aqueux obtenue par l'infusion à partir la plante de *Zilla macroptera*.

Les résultats de criblage résumé dans le tableau précédent montrent que les Alcaloïdes et Coumarines présentent en quantité moins importante dans l'extrait aqueux. Flavonoïdes, Quinones, Stéroïdes sont présents en quantité plus importante. Saponosides sont présentent aussi dans cet extrait.

1.3. Toxicité

L'étude de la toxicité par contact des extraits végétaux contre les larves des moustiques est testée au laboratoire. L'utilisation des doses croissantes des extraits provoquent la mort des individus traités.

1.3.1. Macération

Suivant la figure 26 qui présente un histogramme des taux de mortalité des larves des moustique de quatrième stade de l'espèce *Culex pipiens* par l'utilisation de l'extrait acétonique de la plante *Oudneya africana*. La mortalité maximale est de l'ordre de 100 % après 3h de l'exposition des larves à l'extrait avec l'utilisation des concentrations 1 g/L et 0.6 g/L et 0.4 g/L. Les concentrations 0.0469 g/L, 0.0335 g/L, 0.0201 g/L et 0.0100 g/L ne présentent aucune mortalité pendant 24 h de l'exposition.

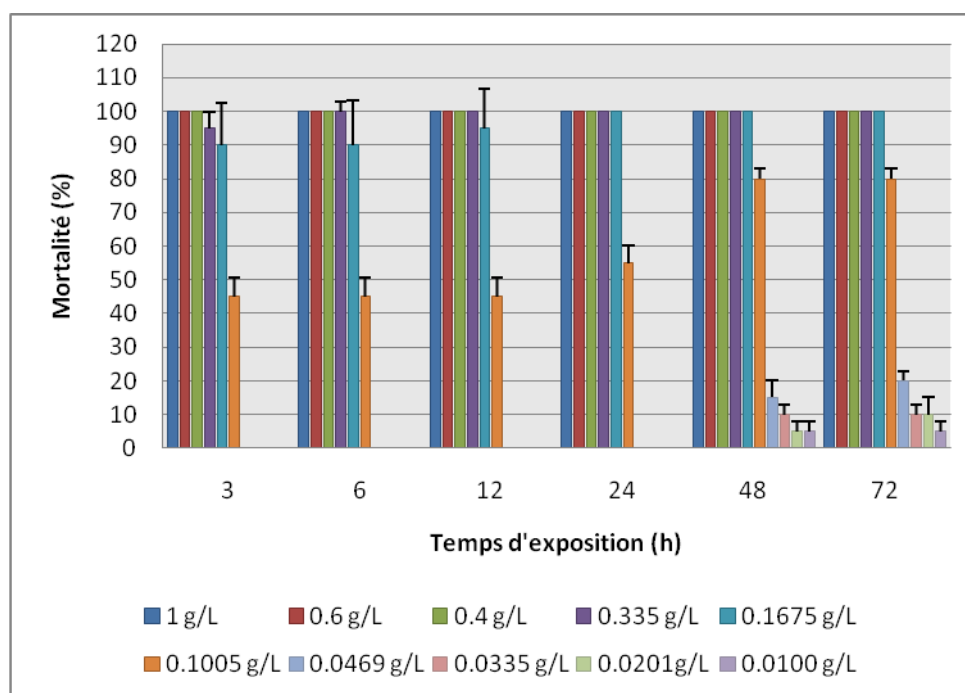


Figure 26 : Toxicité de l'extrait acétonique de la plante *Oudneya africana*.

La figure 27 présente un histogramme des taux de mortalité des larves par l'utilisation de l'extrait éthanolique de la plante *Oudneya africana*. La mortalité maximale est de l'ordre de 100 % après 12 h de l'exposition des larves à l'extrait avec l'utilisation des concentrations 1 g/L et 0.6 g/L. En revanche, la concentration 0.0100 g/L ne présente aucune mortalité pendant 72 h de l'exposition.

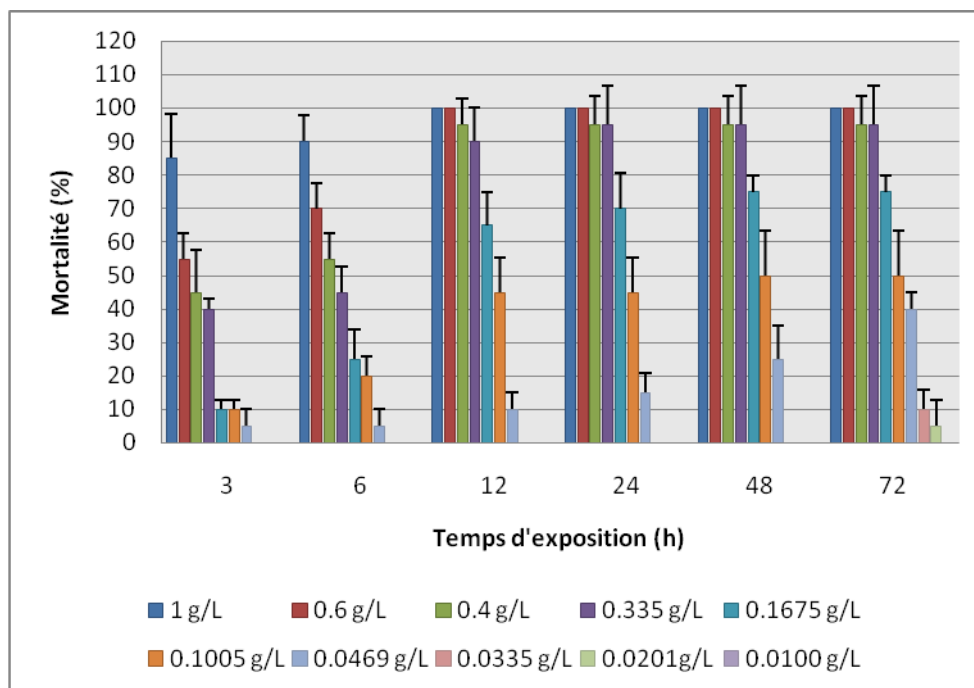


Figure 27 : Toxicité de l'extrait éthanolique de la plante *Oudneya africana*

D'après la figure 28, qui présente un histogramme des taux de mortalité des larves par l'utilisation de l'extrait méthanolique de la plante *Oudneya africana*. La mortalité maximale est de l'ordre de 100 % après 48h de l'exposition des larves à l'extrait avec l'utilisation de concentration 1 g/L.

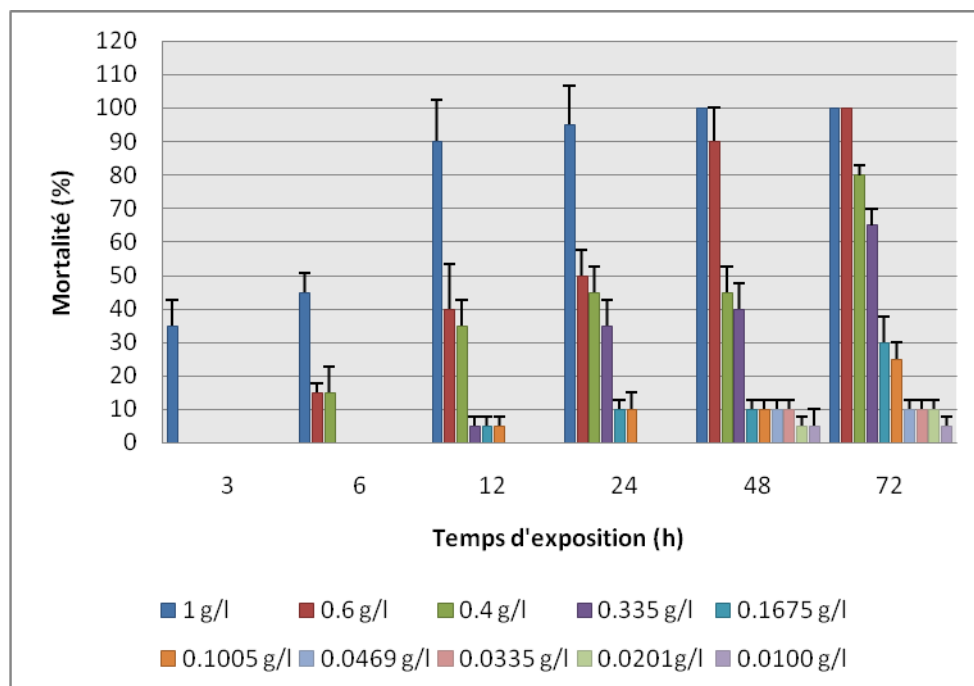


Figure 28 : Toxicité de l'extrait méthanolique de la plante *Oudneya africana*

Les résultats obtenus à partir l'histogramme de la figure suivante montrent que la mortalité maximale est de l'ordre de 100 % après 3 h de l'exposition des larves à l'extrait avec l'utilisation de concentration 1 g/L par l'utilisation de l'extrait acétonique de la plante *Zilla macropterra*. La concentration 0.0100 g/L ne présente aucune mortalité pendant 6 h de l'exposition.

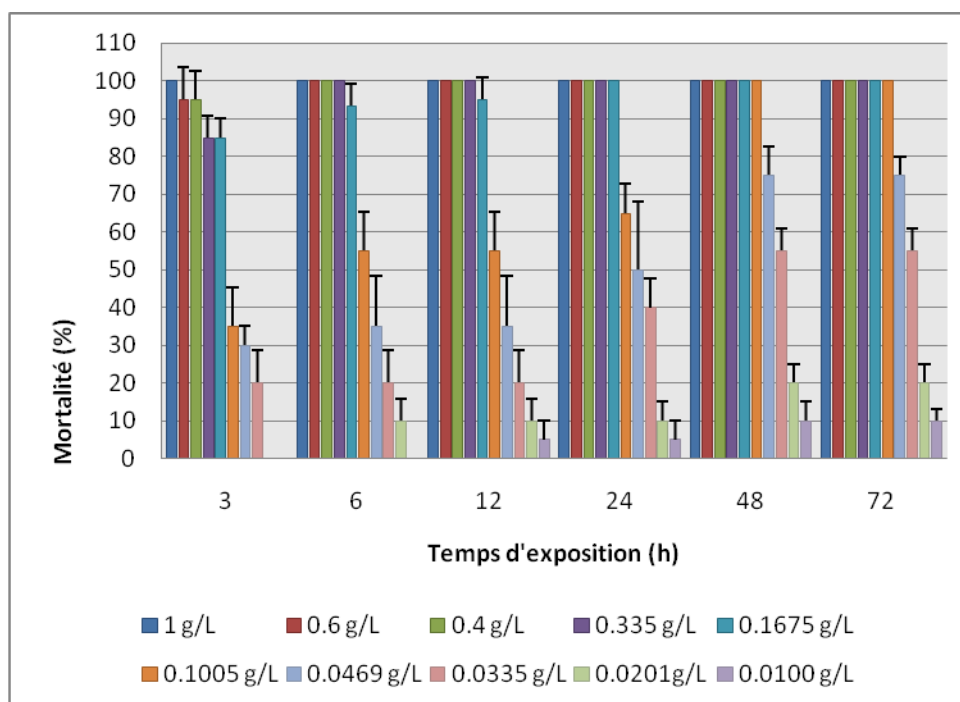


Figure 29 : Toxicité de l'extrait acétonique de la plante *Zilla macropterra*

Selon les résultats d'histogramme (Fig. 30) des taux de mortalité des larves par l'utilisation de l'extrait éthanolique de la plante *Zilla macropterra*, la mortalité maximale est de l'ordre de 100 % après 3 h de l'exposition des larves à l'extrait avec l'utilisation de concentration 1 g/L. La concentration 0.0100 g/L et 0.0201 g/L ne présentent aucune mortalité pendant 48 h de l'exposition.

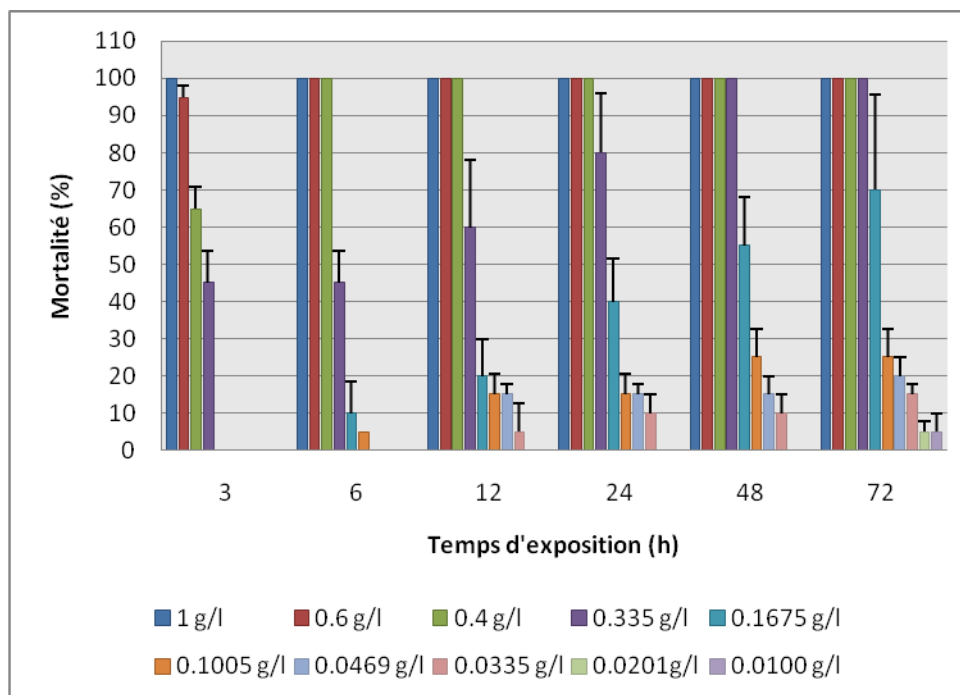


Figure 30: Toxicité de l'extrait éthanolique de la plante *Zilla macropterra*

Suivant la figure 31 qui présente un histogramme qui explique la toxicité présentée par les taux de mortalité des larves par l'utilisation de l'extrait méthanolique de la plante *Zilla macropterra*. La mortalité maximale est de l'ordre de 100 % après 48 h de l'exposition des larves à l'extrait avec l'utilisation de concentration 1 g/L. En revanche, les concentrations 0.0201 g/L, 0.0100 g/L et 0.0201 g/L ne présentent aucune mortalité.

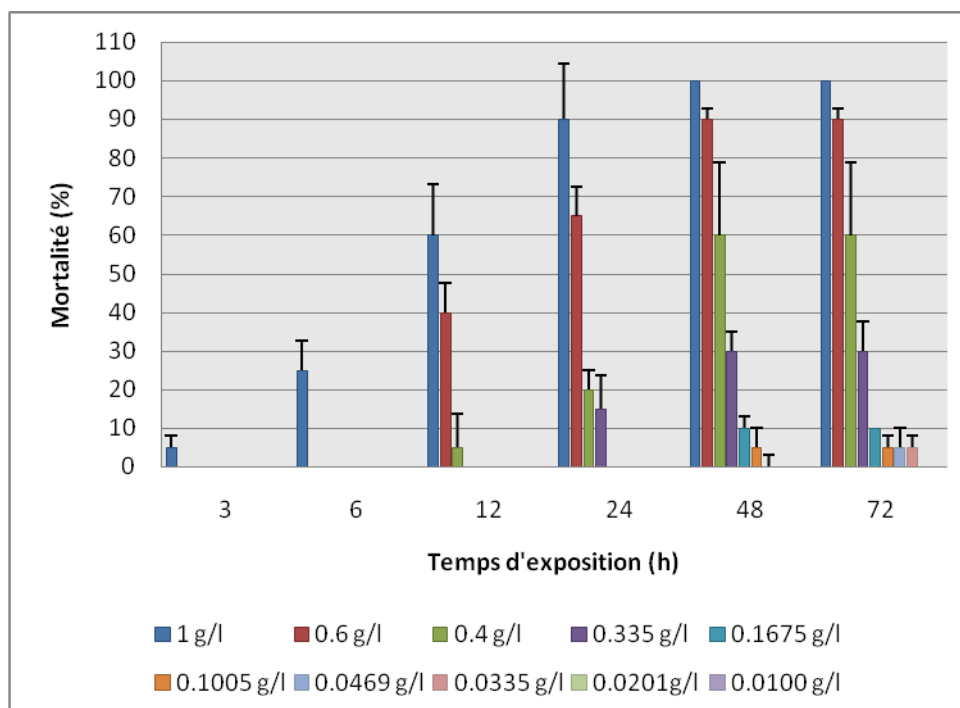


Figure 31 : Toxicité de l'extrait méthanolique de la plante *Zilla macropterra*

1.3.2. Infusion

D'après la figure 32 qui présente un histogramme des taux de mortalité des larves par l'utilisation de l'extrait aqueux de la plante *Zilla macropterra*, la mortalité maximale est de l'ordre de 100 % après 48 h de l'exposition des larves à l'extrait avec l'utilisation de concentration 1 g/L. En revanche, les concentrations 0.0100 g/L et 0.0201 g/L ne présentent aucune mortalité.

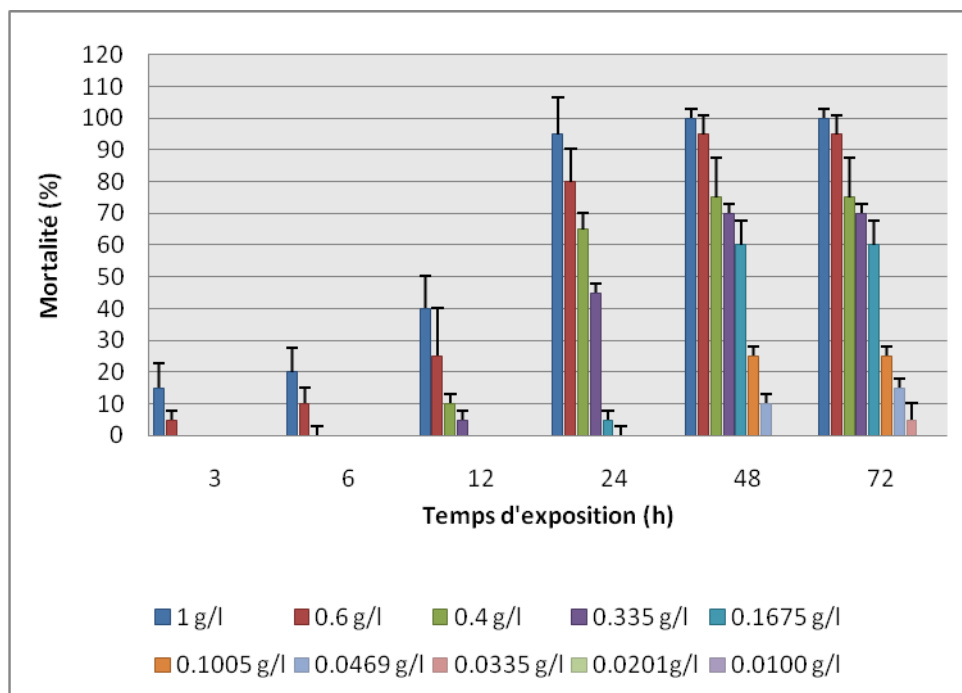


Figure 32: Toxicité de l'extrait aqueux de la plante *Oudneya africana*

Suivant la figure 33 qui présente un histogramme des taux de mortalité des larves par l'utilisation de l'extrait aqueux de la plante *Zilla macropterra*. La mortalité maximale est de l'ordre de 25 % après 24 h de l'exposition des larves à l'extrait avec l'utilisation de concentration 1 g/L. En revanche, les concentrations 0.1005 g/L, 0.0469 g/L, 0.0335 g/L, 0.0201 g/L et 0.0100 g/L ne présentent aucune mortalité.

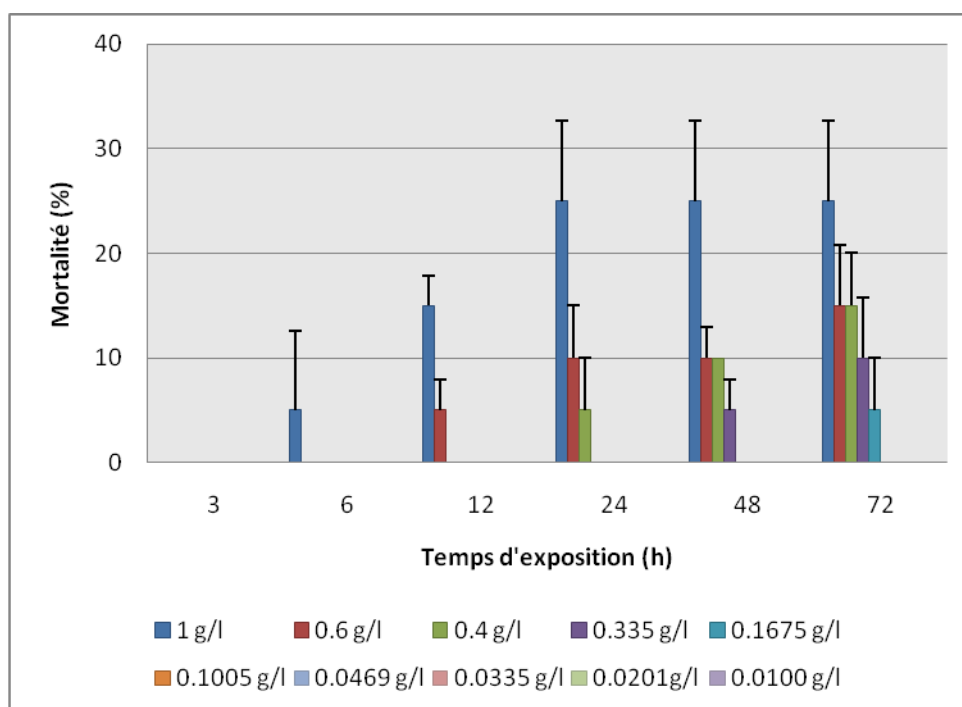


Figure 33 : Toxicité de l'extrait aqueux de la plante *Zilla macropterra*.

1.4. Cinétique de mortalité

Les larves des moustiques *Culex pipiens* traités par les différents extraits organique (Acétonique, éthanolique, méthanolique et aqueux) de deux plantes étudiées (*Oudneya africana* et *Zilla macropterra*) ont présenté une variation remarquable des taux de mortalité au cours de l'évolution de temps d'exposition.

Le suivi de l'évolution de la mortalité observée des larves est enregistré pendant les 72 h de façon régulière pour chaque extrait, puis représenté graphiquement dans les courbes illustrées dans les figures : 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.

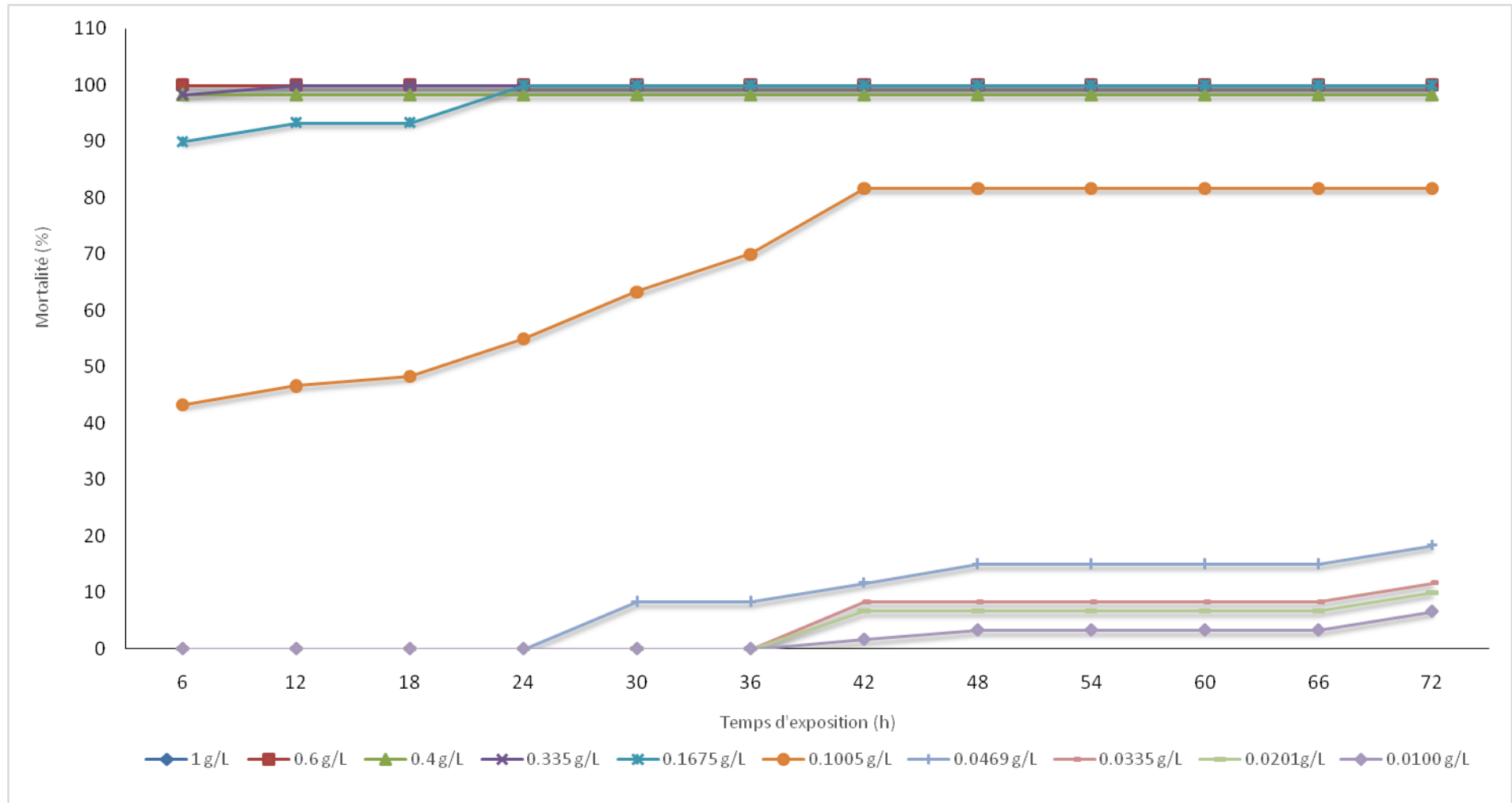


Figure 34 : Cinétique de mortalité des larves de *Culex pipiens* traitées par de l'extrait acétonique de la plante *Oudneya africana*.

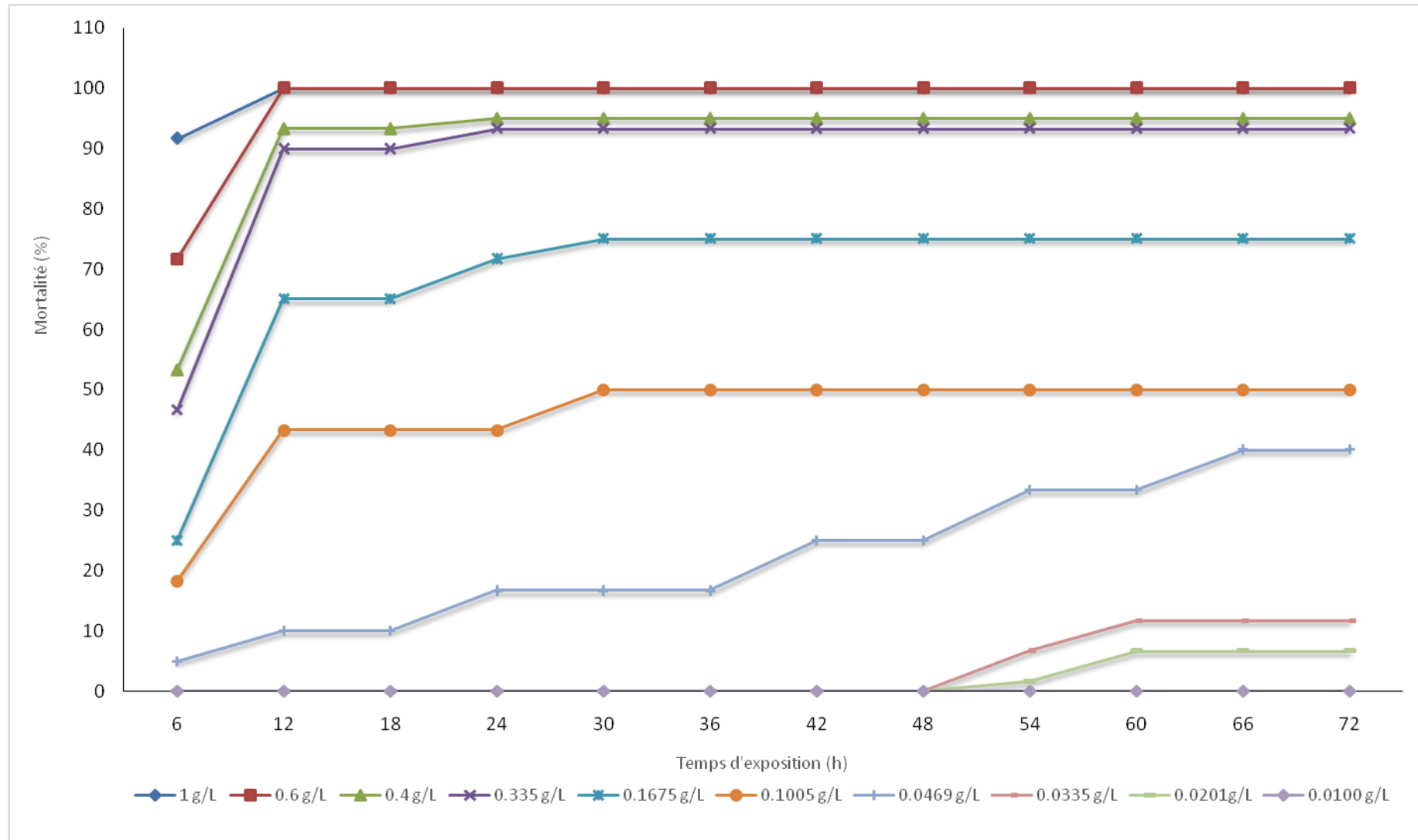


Figure 35 : Cinétique de mortalité des larves de *Culex pipiens* traitées par de l'extrait éthanolique de la plante *Oudneya africana*.

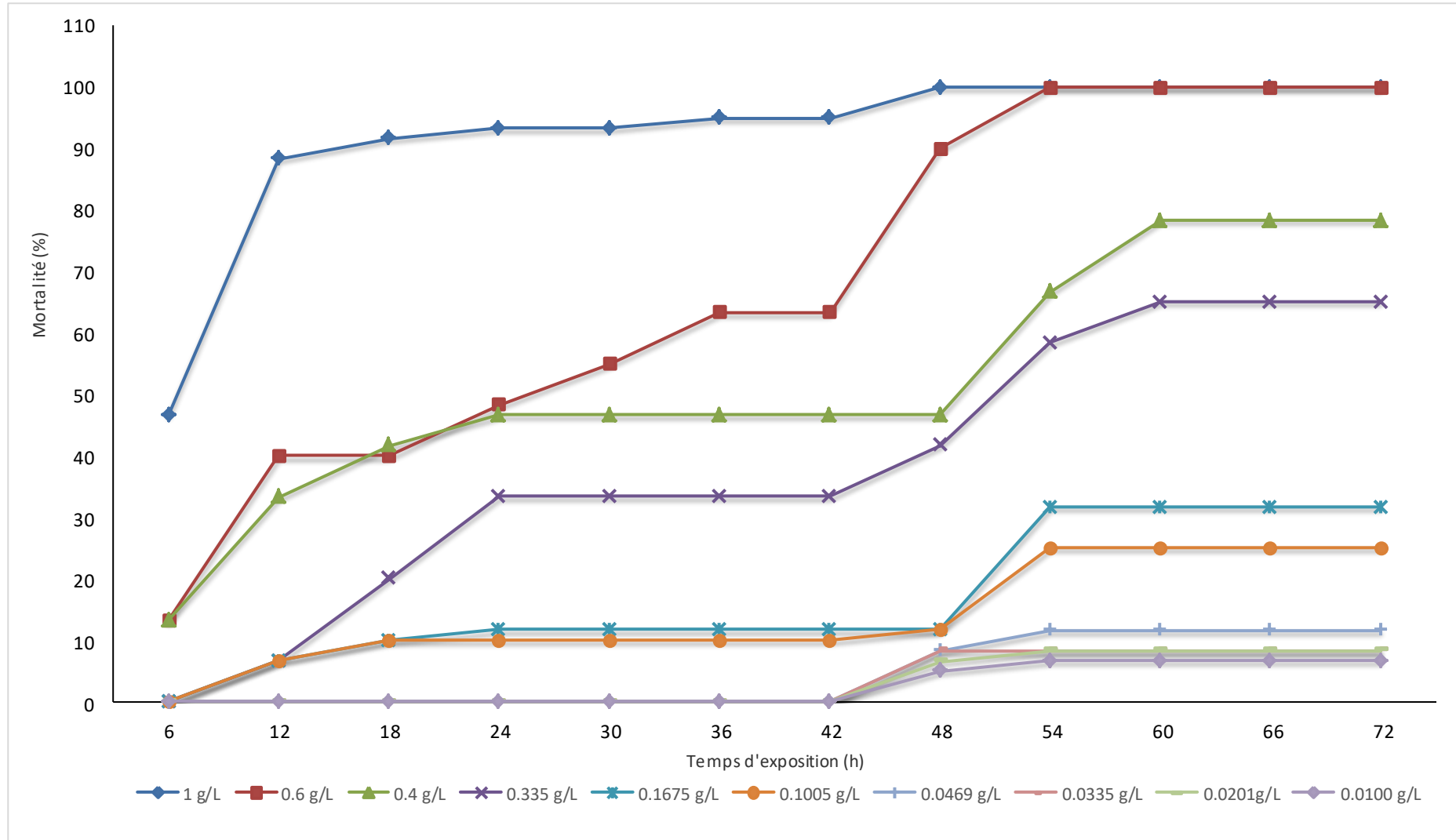


Figure 36 : Cinétique de mortalité des larves de *Culex pipiens* traitées par de l'extrait méthanolique de la plante *Oudneya africana*.

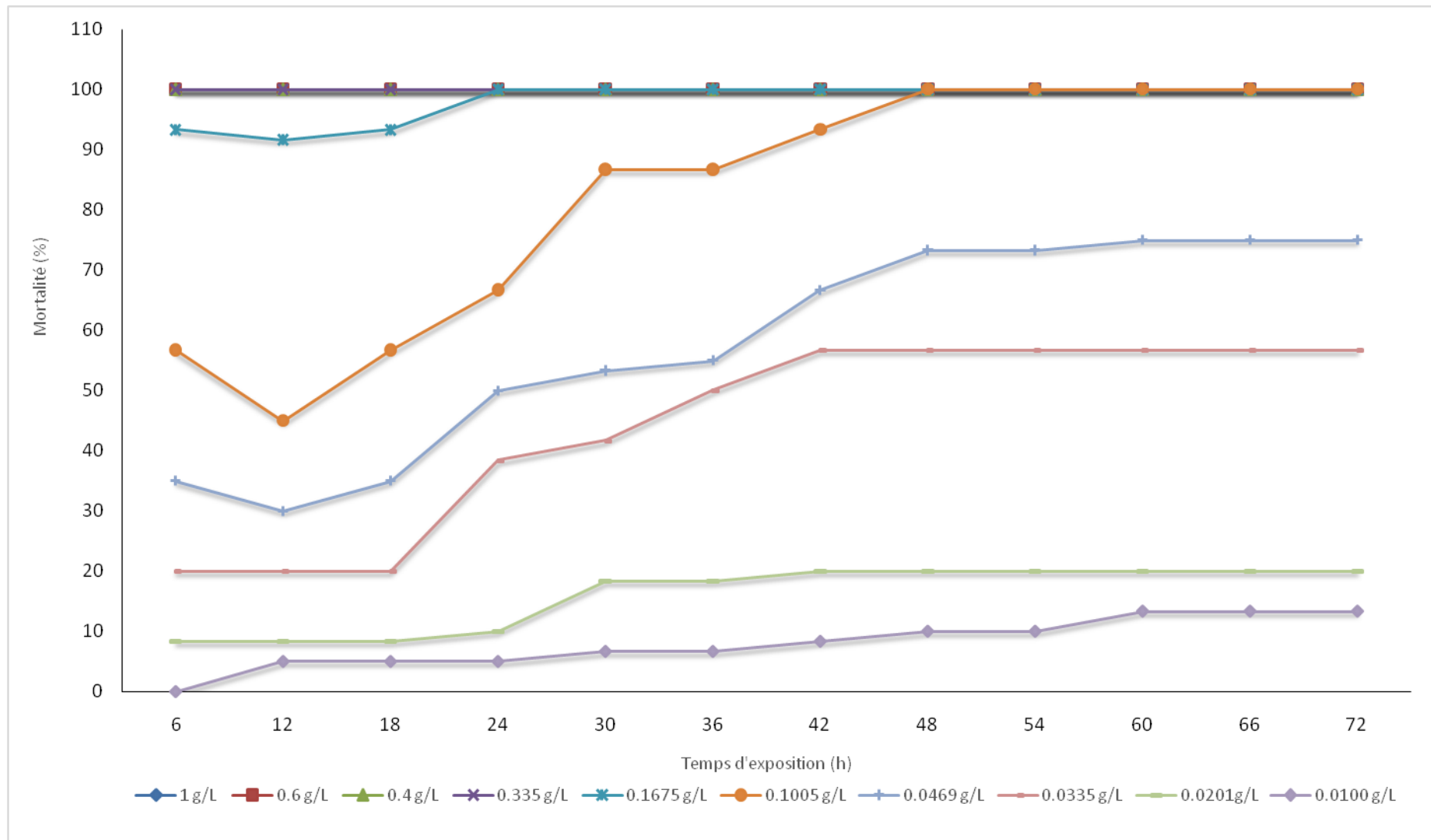


Figure 37 : Cinétique de mortalité des larves de *Culex pipiens* traitées par de l'extrait acétonique de la plante *Zilla macropterra*.

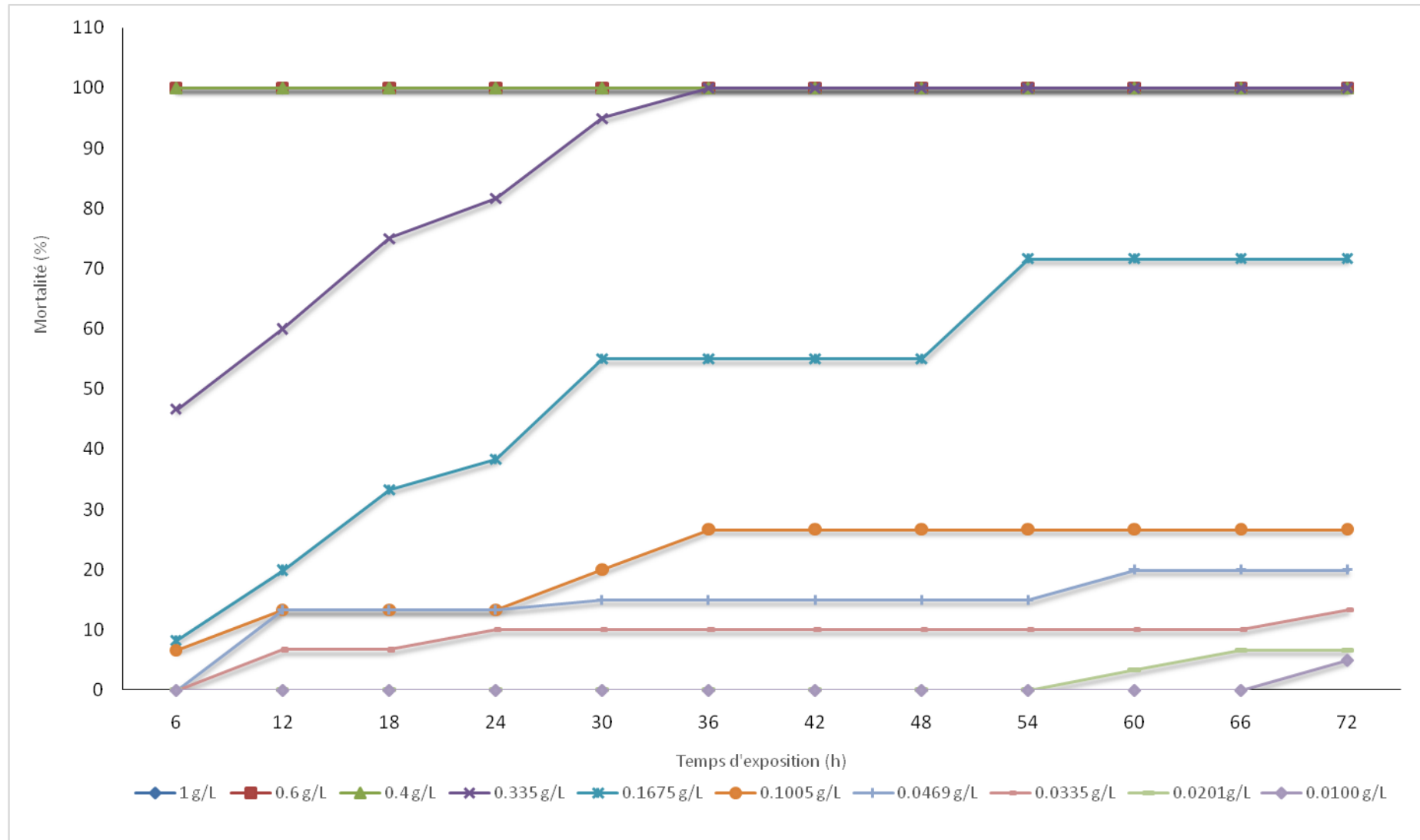


Figure 38 : Cinétique de mortalité des larves de *Culex pipiens* traités par de l'extrait éthanolique de la plante *Zilla macropterra*.

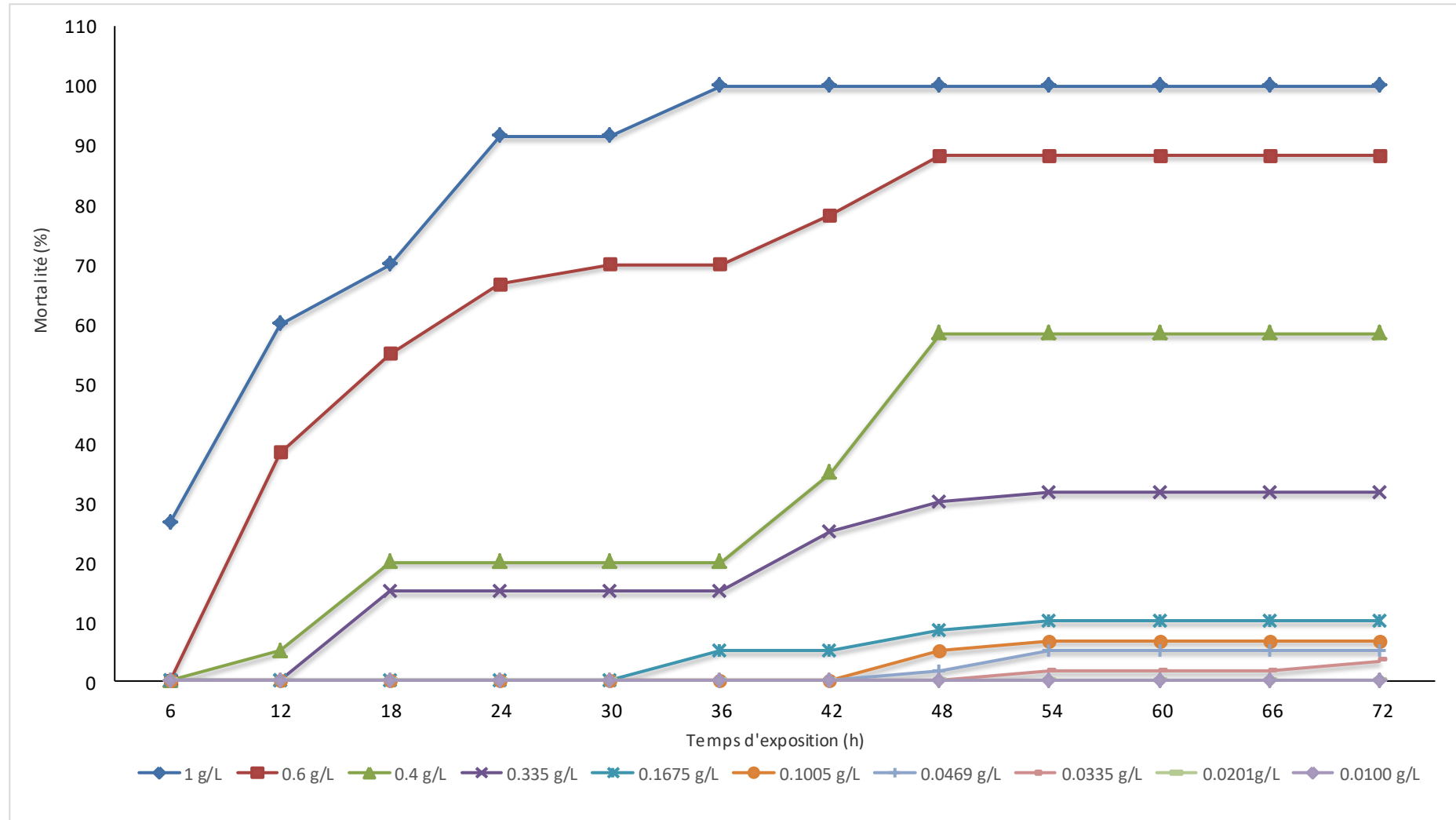


Figure 39 : Cinétique de mortalité des larves de *Culex pipiens* traitées par de l'extrait méthanolique de la plante *Zilla macropterra*.

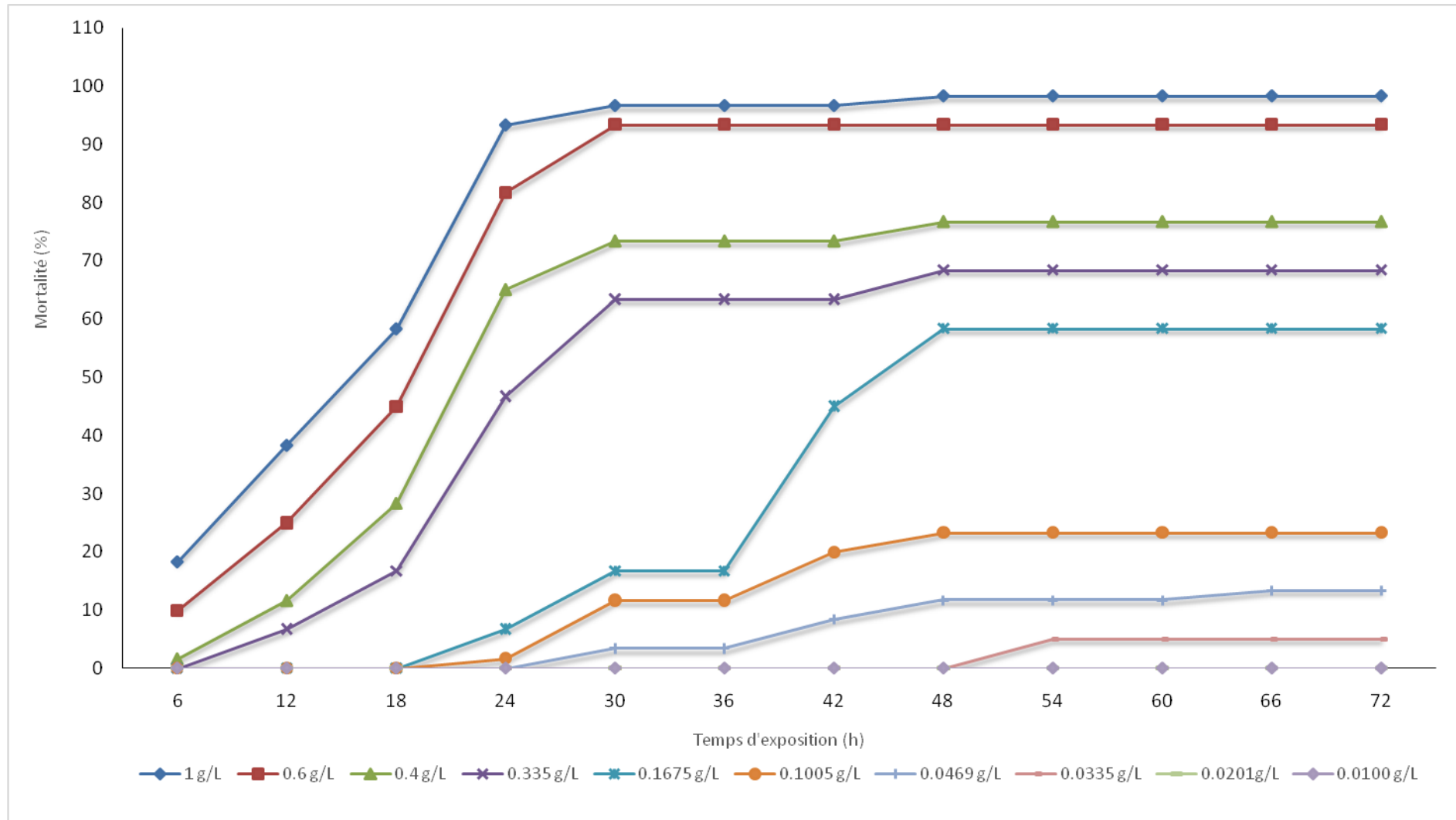


Figure 40 : Cinétique de mortalité des larves de *Culex pipiens* traités par de l'extrait aqueux de la plante *Oudneya africana*

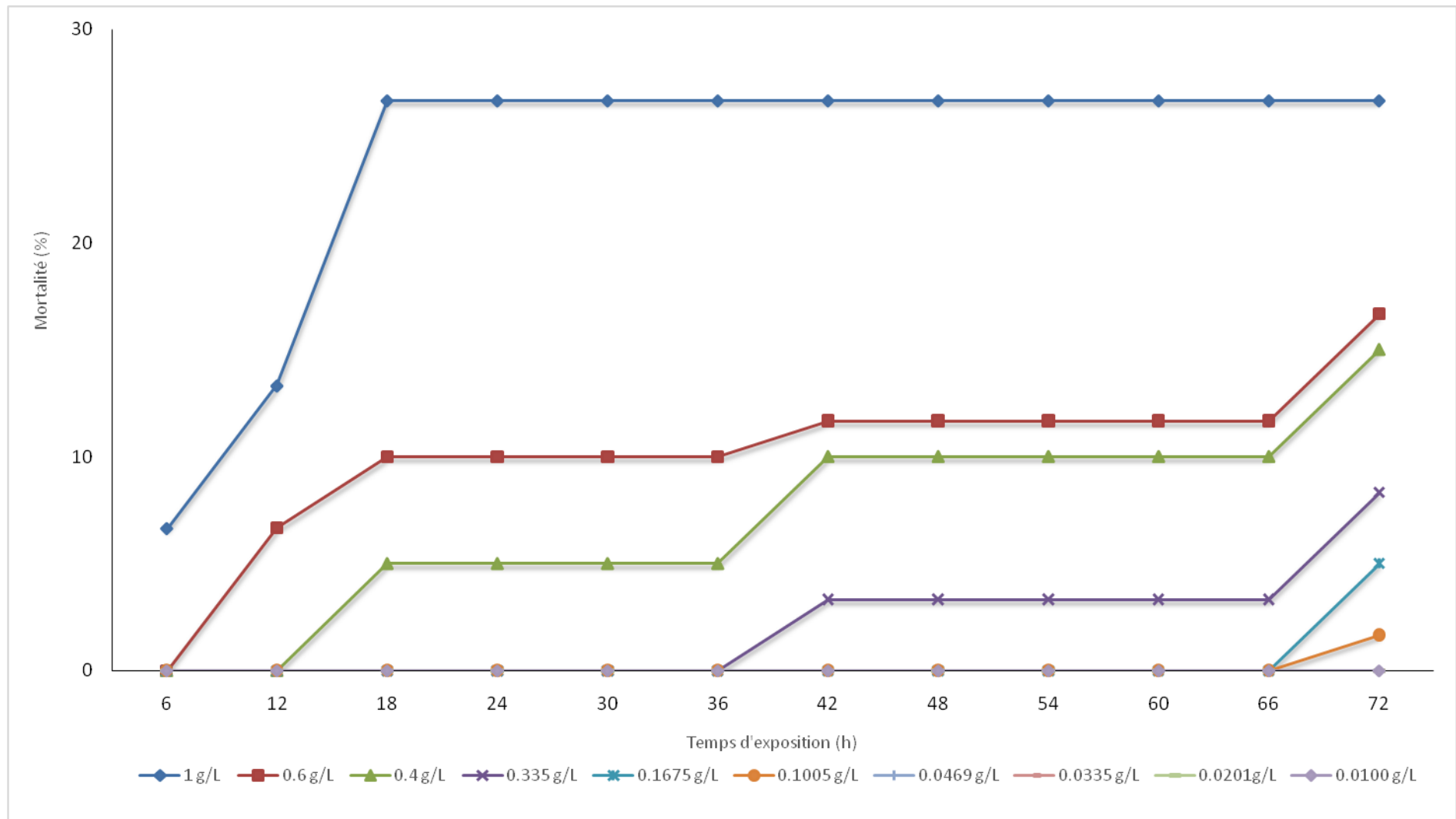


Figure 41 : Cinétique de mortalité des larves de *Culex pipiens* traités par de l'extrait aqueux de la plante *Zilla macropterra*.

D'après les résultats illustrés dans les courbes précédentes de la cinétique de mortalité, l'évolution de taux de mortalité des larves des moustiques et leur sensibilité remarquable vis-à-vis les extraits s'augmentent positivement avec l'augmentation des concentrations utilisées et avec l'augmentation de temps de l'exposition des larves.

L'extrait acétonique de la plante *Oudneya africana* a présenté un effet total de l'ordre de 100% avec l'utilisation des concentrations 1 g/L, 0.6 g/L 0.4 g/L et 0.335 g/L pendant toute la période d'exposition étudiée. Alors que la concentration 0.1675 g/L présente le même taux de mortalité après 24 h de l'exposition. La stabilisation totale de l'effet est remarquable après 24 h de l'exposition pour la concentration 0.1005 g/L. Le départ de l'effet est enregistré après 24 h de pour la concentration 0.0469 g/L. Alors que l'effet des concentrations 0.0335 g/L, 0.0201 g/L et 0.0100 g/L se commence après 36 h.

L'extrait éthanolique de la même plante a un taux de mortalité de 100% % avec l'utilisation des concentrations 1 g/L et 0.6 g/L depuis le premier temps étudié. Cet ordre de mortalité est enregistré avec les concentrations 0.4 g/L et 0.335 g/L après 24 h. cet extrait présenté une stabilisation de l'effet après 60 h d'exposition étudiée. En revanche la concentration 0.0100 g/L ne présente aucun effet. Le départ de l'effet est enregistré après 48 h de pour les concentrations 0.0335 g/L et 0.020 g/L.

La concentration de 1 g/L présente un effet larvicide de l'ordre de 100% avec l'utilisation de l'extrait méthanolique de la même plante depuis le premier temps étudié. Cet effet est obtenu après 54 h par l'utilisation de la concentration de 0.6 g/L de même extrait. . La stabilisation totale de l'effet est remarquable après 60 h de l'exposition pour toutes les concentrations de cet extrait. Le départ de l'effet est enregistré après 6 h de pour les concentrations 0.335 g/L, 0.1675 g/L et 0.1005 g/L. Alors que l'effet des concentrations 0.0469 g/L, 0.0335 g/L, 0.0201 g/L et 0.0100 g/L se commence après 42 h.

Les concentrations 1 g/L, 0.6 g/L 0.4 g/L et 0.335 g/L ont présenté un effet total de l'ordre de 100% avec l'utilisation de l'extrait acétonique de la plante *Zilla macropterra* pendant toute la période d'exposition étudiée. Cet ordre de mortalité est enregistré avec la concentration 0.1675 g/L après 24 h. Alors que la concentration 0.1005 g/L présente le même taux de mortalité après 48 h de l'exposition. Le départ de l'effet est enregistré après 6 h de pour la concentration 0.0100 g/L.

Les concentrations 1 g/L, 0.6 g/L et 0.4 g/L de l'extrait éthanolique de même plante ont un taux de mortalité de 100% pendant toute la période d'exposition étudiée. Alors que la concentration 0.335 g/L présente le même taux de mortalité après 36 h de l'exposition. La stabilisation totale de l'effet est remarquable après 60 h de l'exposition pour les concentrations 1 g/L, 0.6 g/L 0.4 g/L, 0.335 g/L, 0.1675 g/L et 0.1005 g/L de cet extrait. Le départ de l'effet est enregistré après 6 h de pour les concentrations 0.0469 g/L et 0.0335 g/L/ Les concentration 0.0201 g/L et 0.0100 g/L a présenté une toxicité vis-à-vis les larves après 54h et 66 h respectivement.

L'extrait méthanolique de la plante *Zilla macropterra* a présenté un effet total de l'ordre de 100% avec l'utilisation de la concentration 1g/L après 54 h. En revanche, la concentration 0.0100 g/L n'a présenté aucun effet. Le départ de l'effet est enregistré après 6 h pour les concentrations 0.6 g/L et 0.4 g/L/. Les concentrations 0.335 g/L et 0.1675 g/L a présenté une toxicité vis-à-vis les larves après 54h et 66 h respectivement.

L'extrait aqueux de la plante *Oudneya africana* a présenté un effet total de l'ordre de 100% avec l'utilisation de la concentration 1 g/L pendant toute la période d'exposition étudiée. La stabilisation totale de l'effet est remarquable après 48 h de l'exposition pour la majorité des concentrations. En revanche, la concentration 0.0100 g/L n'a présenté aucun effet. Le départ de l'effet est enregistré après 6 h pour les concentrations 0.4 g/L et 0.335 g/L/.

L'extrait aqueux de la plante *Zilla macropterra* a présenté un effet maximal de l'ordre de 25% avec l'utilisation de la concentration 1 g/L 15 de temps d'exposition étudiée. En revanche, les concentrations 0.0469 g/L, 0.0335 g/L, 0.0201 g/L et 0.0100 g/L n'ont présenté aucun effet. Les concentrations 0.6 g/L et 0.4 g/L a présenté une toxicité vis-à-vis les larves après 6 h et 12 h respectivement.

1.5. Efficacité de l'activité larvicide

Efficacité insecticide de l'activité larvicide de différents extraits organiques de deux plantes étudiées contre les larves est mieux évaluée en estimer des paramètres très importants qui sont les doses létales (DL_{50} et DL_{90}) et les temps létaux (TL_{50} et TL_{90}). Ces paramètres sont estimés à l'aide des équations de régressions.

1.5.1. Doses létales

a. Macération

Le tableau 10, 11 et 12 regroupe les différentes valeurs de doses létales en classe de temps (3 h, 6 h, 12 h, 24 h, 48 h et 72 h) pour les extraits acétonique, éthanolique et méthanolique d'*Oudneya africana* respectivement.

Tableau 10 : Valeurs de doses létales de l'extrait acétonique d'*Oudneya africana*.

Temps d'exposition	R ²	DL ₅₀ [g/L]	DL ₉₀ [g/L]
3 h	0,9628	0,1308	0,2204
6 h	0,9919	0,1153	0,1834
12 h	0,9843	0,1115	0,1760
24 h	0,9913	0,0865	0,1248
48 h	0,9275	0,0585	0,1097
72 h	0,8953	0,0526	0,1065

Tableau 11 : Valeurs de doses létales de l'extrait éthanolique d'*Oudneya africana*.

Temps d'exposition	R ²	DL ₅₀ [g/L]	DL ₉₀ [g/L]
3 h	0,9247	0,4428	1,9507
6 h	0,9726	0,3444	1,6884
12 h	0,9959	0,1203	0,3296
24 h	0,9987	0,1095	0,3167
48 h	0,9978	0,0916	0,2955
72 h	0,9812	0,0883	0,2895

Tableau 12 : Valeurs de doses létales de l'extrait méthanolique d'*Oudneya africana*.

Temps d'exposition	R ²	DL ₅₀ [g/L]	DL ₉₀ [g/L]
3 h	0,805	1,2082	1,5455
6 h	0,9891	0,9681	1,5300
12 h	0,9862	0,5274	1,2188
24 h	0,9829	0,4333	0,9603
48 h	0,9553	0,3456	0,6151
72 h	0,9104	0,0991	0,4379

Les résultats obtenus dans les tableaux précédents montrent que les valeurs des doses létales 50 et 90 les plus faibles sont celles obtenues par l'utilisation de l'extrait acétonique de la plante *Oudneya africana*, suivis par celles obtenus par l'extrait éthanolique de la même plante et finalement celles obtenus par l'extrait méthanolique de la même plante.

Ces valeurs traduisent la forte toxicité de l'extrait acétonique de la plante *Oudneya africana* appliqué sur les larves du moustique de quatrième stade de *Culex pipiens*. Ces résultats montrent aussi la toxicité des extraits éthanolique et méthanolique de la plante *Oudneya africana*. L'extrait méthanolique est l'extrait le moins toxique.

Les courbes de régression linéaire établies pour les extraits acétonique, éthanolique et méthanolique d'*Oudneya africana* sont représentées dans les figures suivantes.

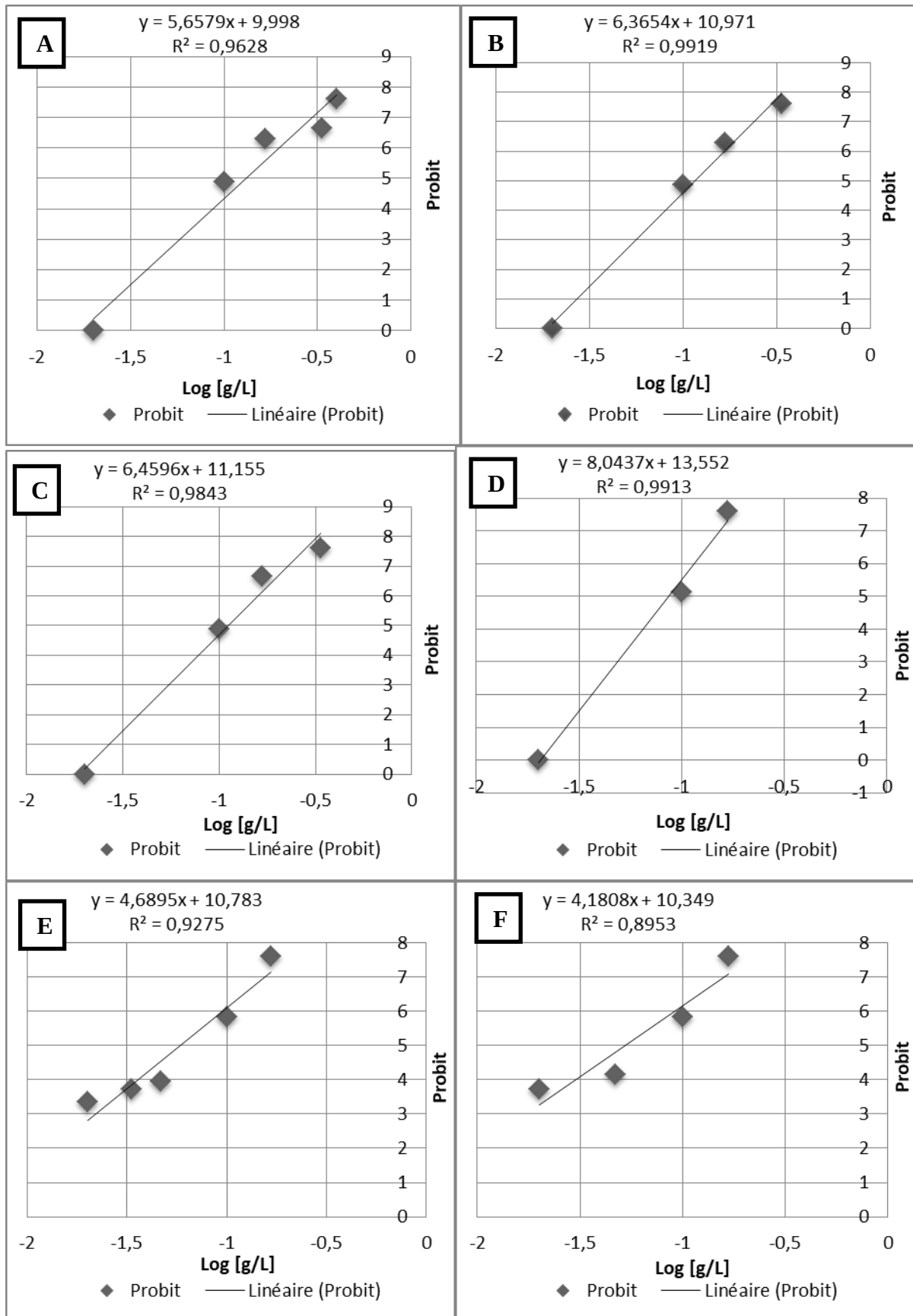


Figure 42 : Corrélation établi pour l'extrait acétonique d'*Oudneya africana*. (A : Après 3 h, B : Après 6 h, C : Après 12 h, D : Après 24 h, E : Après 48 h, F : Après 72 h).

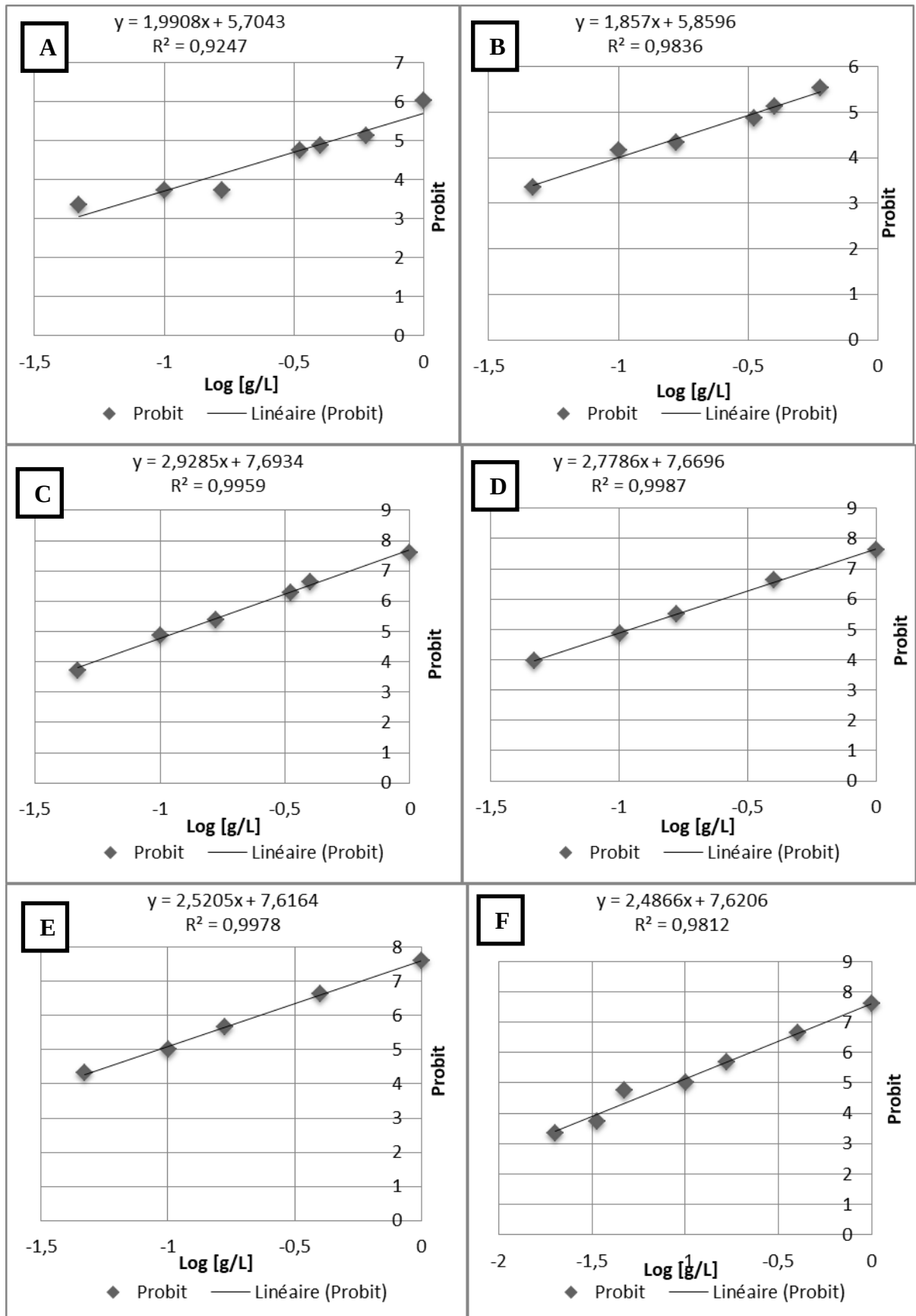


Figure 43 : Corrélation établi pour l'extrait éthanolique d'*Oudneya africana*. (A : Après 3 h, B : Après 6 h, C : Après 12 h, D : Après 24 h, E : Après 48 h, F : Après 72 h).

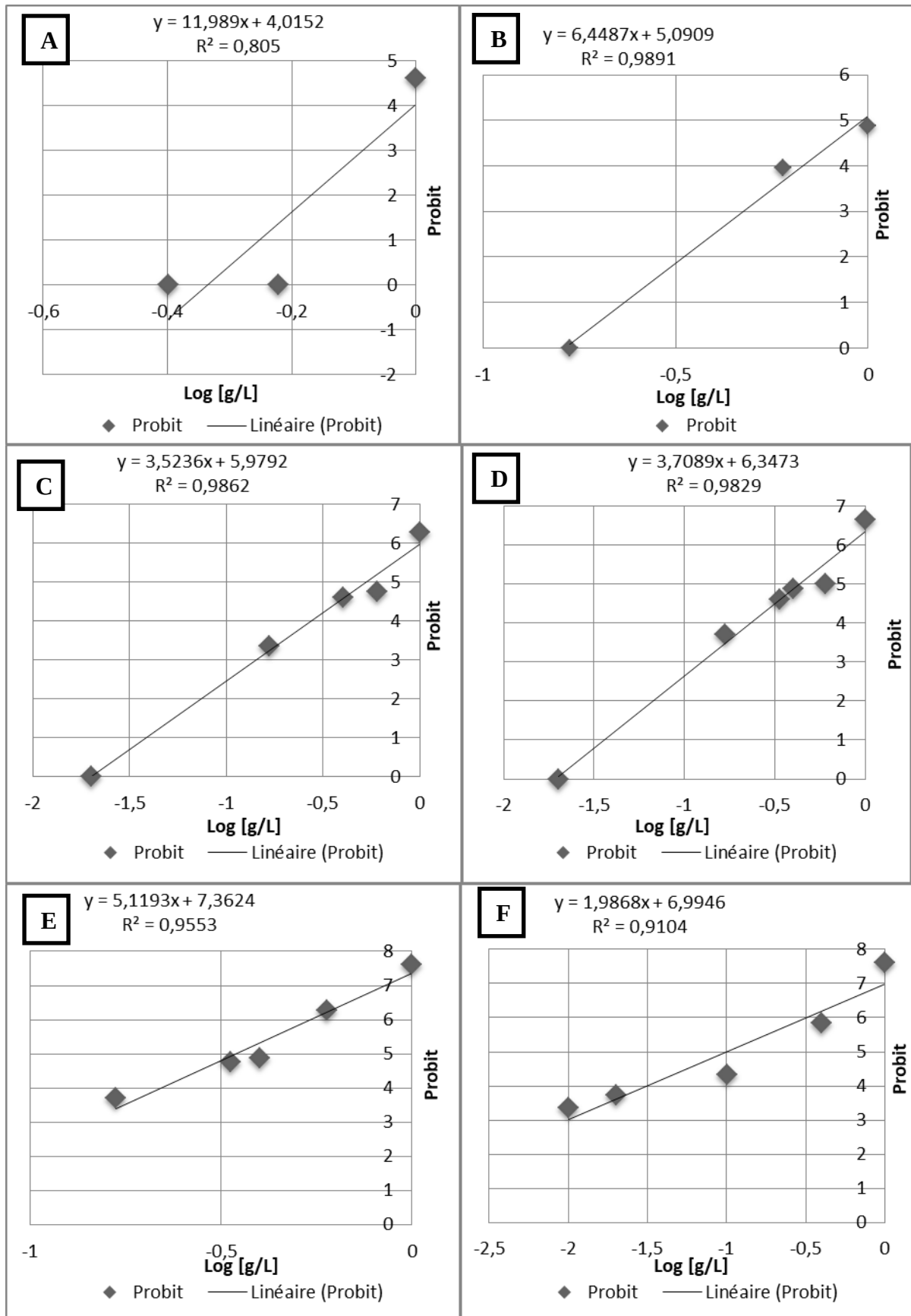


Figure 44 : Corrélation établi pour l'extrait méthanolique d'*Oudneya africana*. (A : Après 3 h, B : Après 6 h, C : Après 12 h, D : Après 24 h, E : Après 48 h, F : Après 72 h).

Les doses létales en classe de temps (3 h, 6 h, 12 h, 24 h, 48 h et 72 h) pour les extraits acétonique, éthanolique et méthanolique de *Zilla macroptera* sont résumées aux niveaux des tableaux 13, 14 et 15 respectivement.

Tableau 13 : Valeurs de doses létales de l'extrait acétonique de *Zilla macroptera*.

Temps d'exposition	R ²	DL ₅₀ [g/L]	DL ₉₀ [g/L]
3 h	0,9535	0,0845	0,2860
6 h	0,9626	0,0684	0,2351
12 h	0,953	0,0636	0,2285
24 h	0,9793	0,0532	0,1817
48 h	0,9407	0,0272	0,0578
72 h	0,9407	0,0272	0,0578

Tableau 14 : Valeurs de doses létales de l'extrait éthanolique de *Zilla macroptera*.

Temps d'exposition	R ²	DL ₅₀ [g/L]	DL ₉₀ [g/L]
3 h	0,9039	0,4323	0,5868
6 h	0,986	0,2896	0,5723
12 h	0,9105	0,1860	0,4202
24 h	0,9277	0,1558	0,3430
48 h	0,9231	0,1427	0,3337
72 h	0,9336	0,0953	0,2760

Tableau 15 : Valeurs de doses létales de l'extrait méthanolique de *Zilla macroptera*.

Temps d'exposition	R ²	DL ₅₀ [g/L]	DL ₉₀ [g/L]
3 h	0,805	1,7329	2,4314
6 h	0,805	1,2883	1,6752
12 h	0,9842	0,7914	1,3553
24 h	0,9965	0,5431	1,0118
48 h	0,9671	0,3224	0,5988
72 h	0,9929	0,3013	0,5913

D'après les résultats conclus dans les tableaux précédents, l'extrait acétonique obtenue par la plante *Zilla macroptera* a présenté les valeurs des doses létales 50 et 90 les plus faibles. Les valeurs des doses létales 50 et 90 obtenue par l'extrait éthanolique de la même plante sont les plus élevés.

Ces résultats expliquent que l'extrait acétonique de la plante *Oudneya africana* présente la forte toxicité sur les larves du moustique de quatrième stade de *Culex pipiens* que les autres extraits de la même plante. Ces résultats montrent aussi la toxicité des extraits éthanolique et méthanolique de la plante *Oudneya africana*. L'extrait méthanolique est l'extrait le moins toxique.

Les courbes de régression linéaire établis pour les extraits acétonique, éthanolique et méthanolique de *Zilla macroptera* sont représentées dans les figures suivantes.

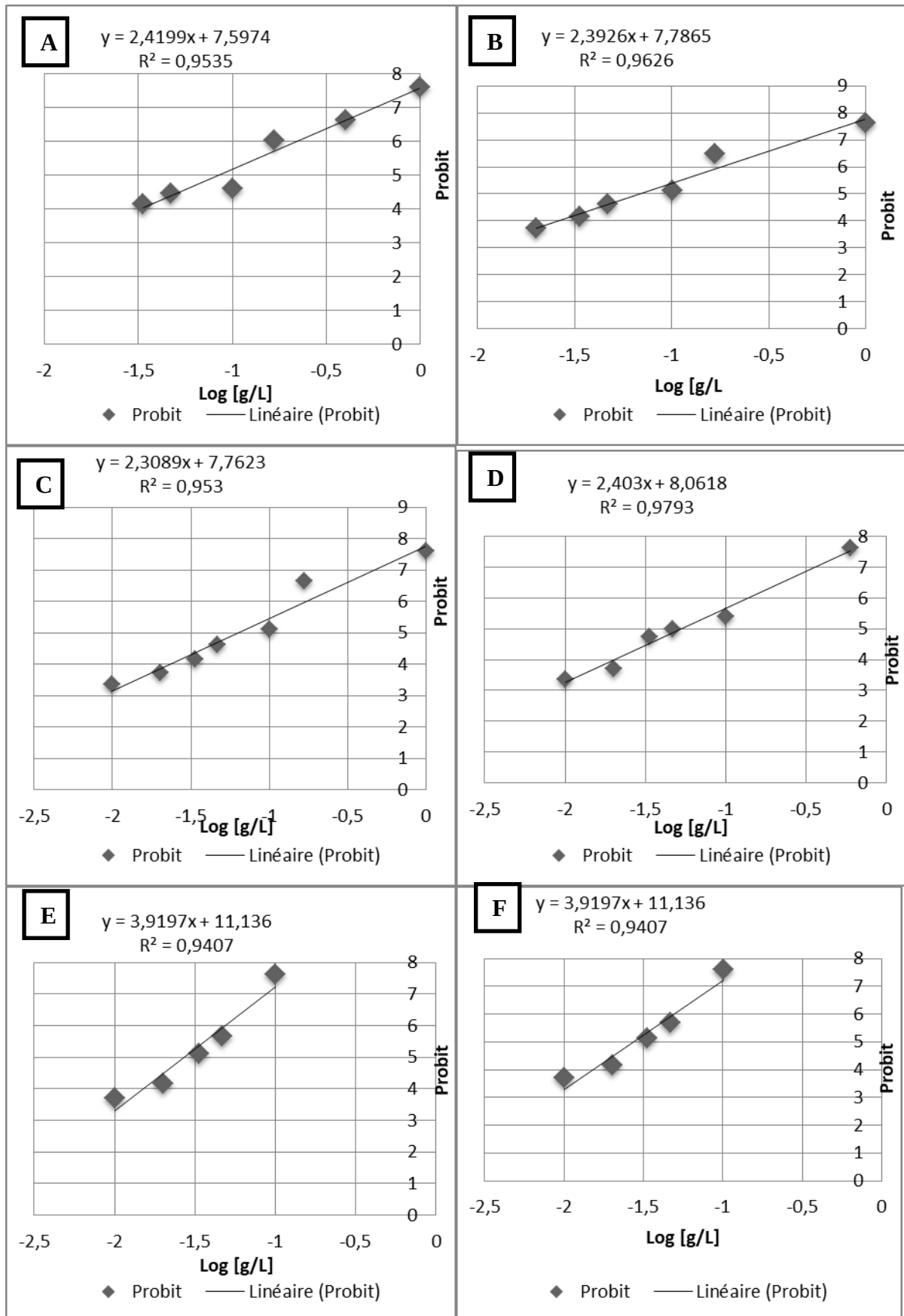


Figure 45 : Corrélation établi pour l'extrait acétonique de *Zilla macroptera*. (A : Après 3 h, B : Après 6 h, C : Après 12 h, D : Après 24 h, E : Après 48 h, F : Après 72 h).

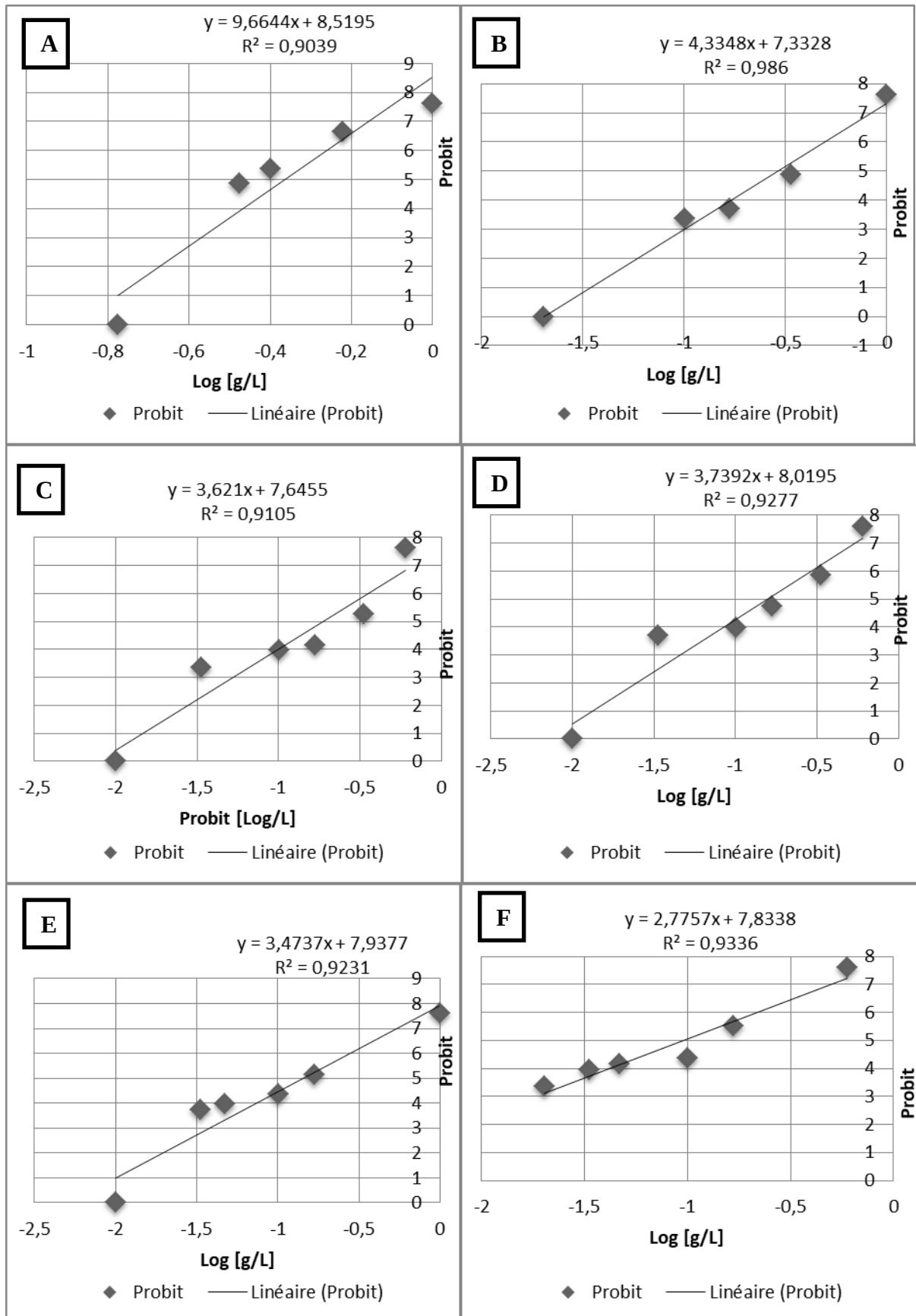


Figure 46 : Corrélation établi pour l'extrait éthanolique de *Zilla macroptera*. (A : Après 3 h, B : Après 6 h, C : Après 12 h, D : Après 24 h, E : Après 48 h, F : Après 72 h).

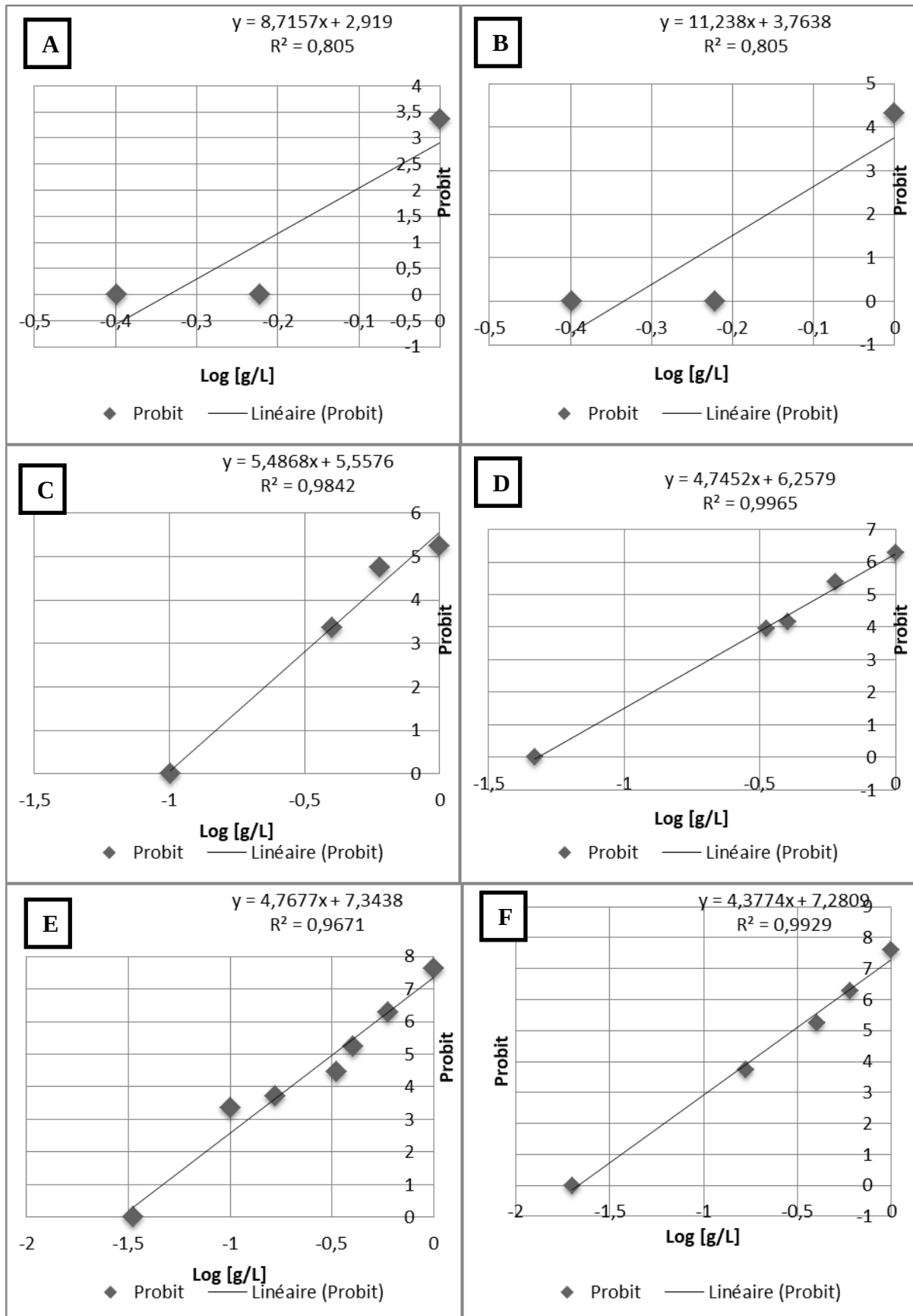


Figure 47 : Corrélation établi pour l'extrait Méthanolique de *Zilla macroptera*. (A : Après 3 h, B : Après 6 h, C : Après 12 h, D : Après 24 h, E : Après 48 h, F : Après 72 h).

b. Infusion

Le tableau 16 regroupe les différentes valeurs de doses létales en classe de temps (3 h, 6 h, 12 h, 24 h, 48 h et 72 h) pour l'extrait aqueux d'*Oudneya africana* contre les larves des moustiques.

Tableau 16 : Valeurs de doses létales de l'extrait aqueux d'*Oudneya africana*.

Temps d'exposition	R ²	DL ₅₀ [g/L]	DL ₉₀ [g/L]
3 h	0,9995	2,9306	10,4955
6 h	0,9981	1,8279	5,1136
12 h	0,9949	1,0420	2,5362
24 h	0,9929	0,3832	0,7274
48 h	0,9566	0,1860	0,4379
72 h	0,9325	0,1726	0,4286

Les résultats obtenus dans le tableau précédent montrent que les valeurs de la dose létale se varient entre 2.9306 g/L et 0.1726 g/L. Alors que les valeurs de la dose létale 90 se varient entre 10.4955 g/L et 0.4286 g/L. Ces valeurs traduisent la forte toxicité de l'extrait aqueux de la plante *Oudneya africana* appliqué sur les larves du moustique de quatrième stade de *Culex pipiens*.

Les courbes de régression linéaire établis pour l'extrait aqueux d'*Oudneya africana* sont représentées dans la figure suivante.

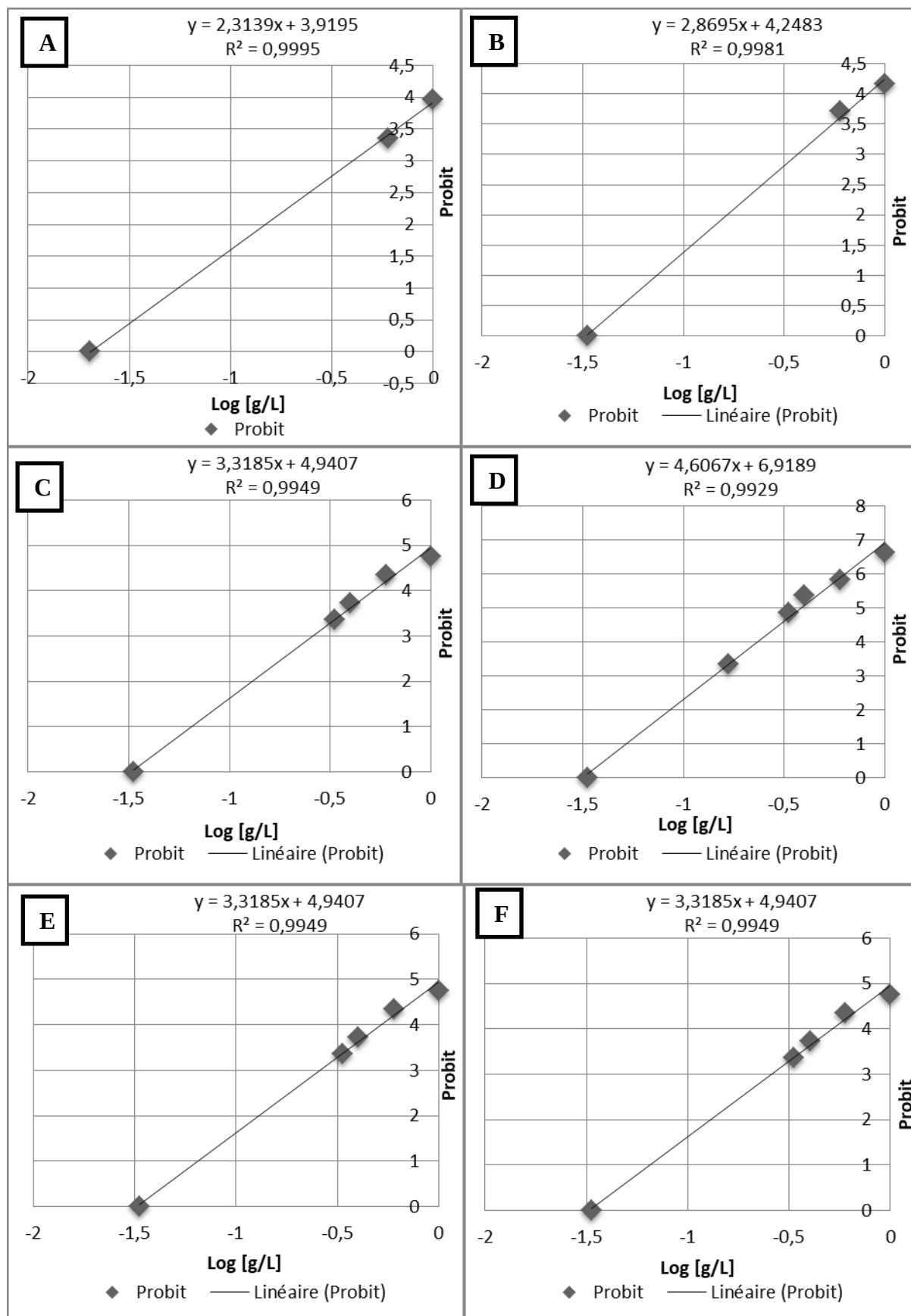


Figure 48 : Corrélation établi pour l'extrait aqueux d'*Oudneya africana*. (A : Après 3 h, B : Après 6 h, C : Après 12 h, D : Après 24 h, E : Après 48 h, F : Après 72 h).

Les différentes valeurs de doses létales en classe de temps (3 h, 6 h, 12 h, 24 h, 48 h et 72 h) pour l'extrait aqueux de la plante *Zilla macroptera* sont résumées au niveau de tableau suivant.

Tableau 17 : Valeurs de doses létales de l'extrait aqueux de *Zilla macroptera*.

Temps d'exposition	R ²	LC ₅₀ [g/L]	LC ₉₀ [g/L]
3 h	/	/	/
6 h	0,805	1,7329	2,4314
12 h	0,8872	1,1758	1,6668
24 h	0,8789	1,0440	1,4371
48 h	0,9991	0,6271	1,0036
72 h	0,9961	0,5440	0,8402

Les résultats obtenus dans le tableau précédent montrent que les valeurs de la dose létale se varient entre 1.7329 g/L et 0.5440 g/L. Alors que les valeurs de la dose létale 90 se varient entre 2.4314 g/L et 0.8402 g/L. Il est remarquable que le temps d'exposition de l'ordre de 3 h n'ait enregistré aucun effet. Ces valeurs traduisent la forte toxicité de l'extrait aqueux de la plante *Zilla macroptera* appliqué sur les larves du moustique de quatrième stade de *Culex pipiens*.

Les courbes de régression linéaire établis pour l'extrait aqueux de *Zilla macroptera* sont représentées dans la figure suivante.

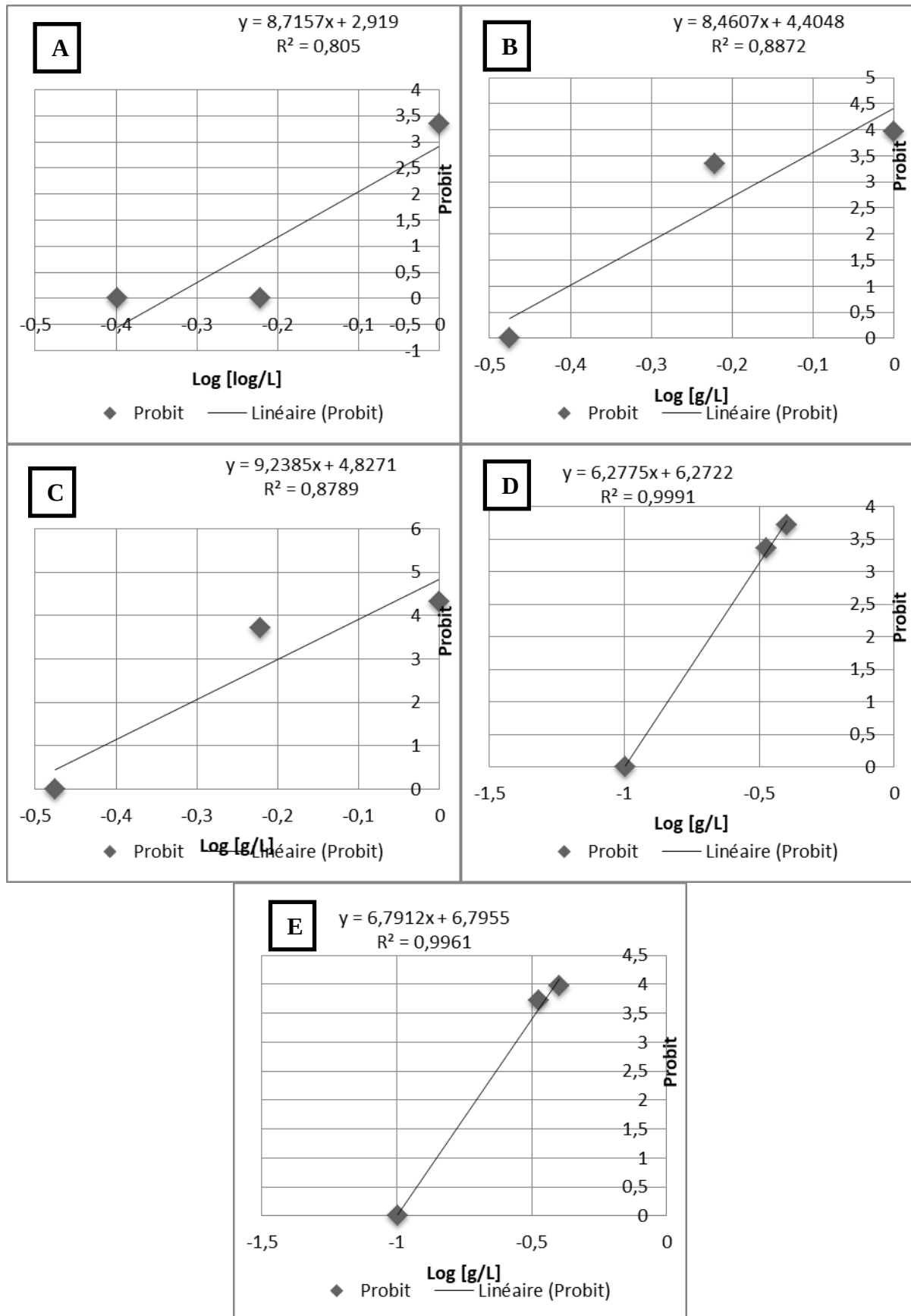


Figure 49 : Corrélation établi pour l'extrait aqueux *Zilla macroptera*. (A : Après 6 h, B : Après 12 h, C : Après 24 h, D : Après 48 h, E : Après 72 h).

1.5.2. Temps létaux

a. Macération

Le tableau 18, 19 et 20 regroupe les différentes valeurs de temps létaux en classe de concentration (1 g/L, 0,6 g/L, 0,4 g/L, 0,335 g/L et 0,1675 g/L) pour les extraits acétonique, éthanolique et méthanolique d'*Oudneya africana* respectivement.

Tableau 18 : Valeurs de temps létaux de l'extrait acétonique d'*Oudneya africana*.

Concentration	R ²	TL ₅₀ [h]	TL ₉₀ [h]
1 g/L	ND	ND	ND
0,6 g/L	ND	ND	ND
0,4 g/L	ND	ND	ND
0,335 g/L	0,9863	0,0174	0,9426
0,1675 g/L	0,9668	0,1779	3,6342

Tableau 19 : Valeurs de temps létaux de l'extrait éthanolique d'*Oudneya africana*.

Concentration	R ²	TL ₅₀ [h]	TL ₉₀ [h]
1 g/L	0,996	0,4260	5,3389
0,6 g/L	0,9665	3,1459	8,8393
0,4 g/L	0,8543	3,9062	10,6554
0,335 g/L	0,8116	4,5720	14,5522
0,1675 g/L	0,9762	9,2742	26,9336

Tableau 20 : Valeurs de temps létaux de l'extrait méthanolique d'*Oudneya africana*.

Concentration	R ²	TL ₅₀ [h]	TL ₉₀ [h]
1 g/L	0,9601	4,8910	15,3513
0,6 g/L	0,9069	15,4243	39,7092
0,4 g/L	0,9417	26,3215	185,5560
0,335 g/L	0,9018	50,2305	175,8745
0,1675 g/L	0,995	169,8128	1293,0503

Selon les résultats obtenus dans les tableaux précédents, les valeurs des temps létaux 50 et 90 les plus faibles sont celles obtenues par l'utilisation de l'extrait acétonique de la plante *Oudneya africana* pour les classes des concentrations 0.335 g/L et 0.1675 g/L, suivis par celles obtenus par l'extrait éthanolique de la même plante et finalement celles obtenus par l'extrait méthanolique de la même plante. L'extrait méthanolique présente les valeurs des temps létaux 50 et 90 les plus élevées pour toutes les classes de concentrations. Les valeurs des temps létaux 50 et 90 ne sont pas déterminé pour l'extrait acétonique à cause de la mortalité totale qui a été présentée par cet extrait pendant la période de l'exposition.

Ces résultats permettent de conclure la forte toxicité de l'extrait acétonique de la plante *Oudneya africana* vis-à-vis les larves du moustique de quatrième stade de *Culex pipiens*. La toxicité des extraits éthanolique et méthanolique de de la plante *Oudneya africana* est remarquable. L'extrait méthanolique est l'extrait le moins toxique.

Les courbes de régression linéaire établis pour les extraits acétonique, éthanolique et méthanolique d'*Oudneya africana* sont représentées dans les figures suivantes.

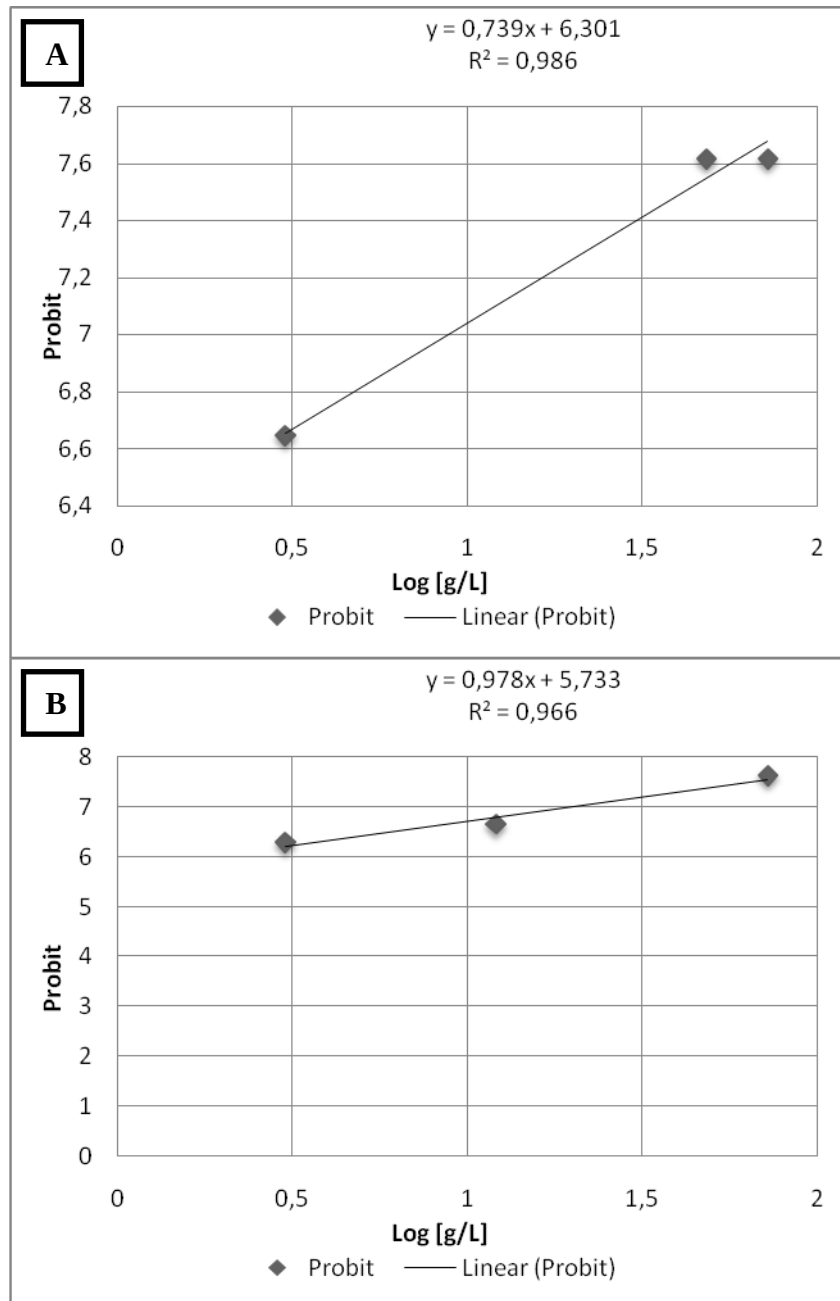


Figure 50 : Corrélation établi pour l'extrait acétonique d'*Oudneya africana*. (A : Avec 0,335 g/L, B : Avec 0,1675 g/L).

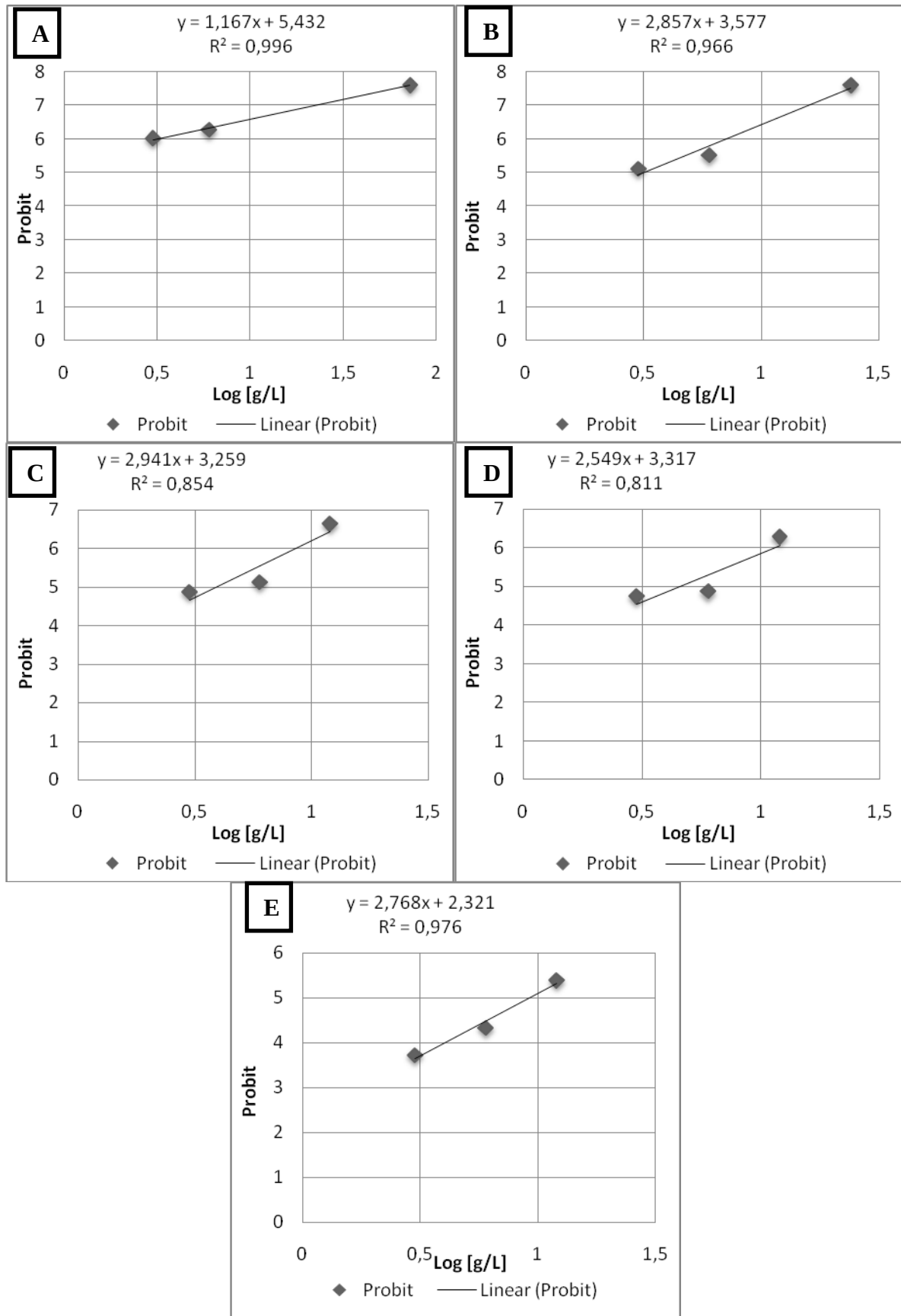


Figure 51 : Corrélation établi pour l'extract éthanologique d'*Oudneya africana*. (A : Avec 1 g/L, B : Avec 0,6 g/L, C : Avec 0,4 g/L, D : Avec 0,335 g/L, E : Avec 0,1675 g/L).

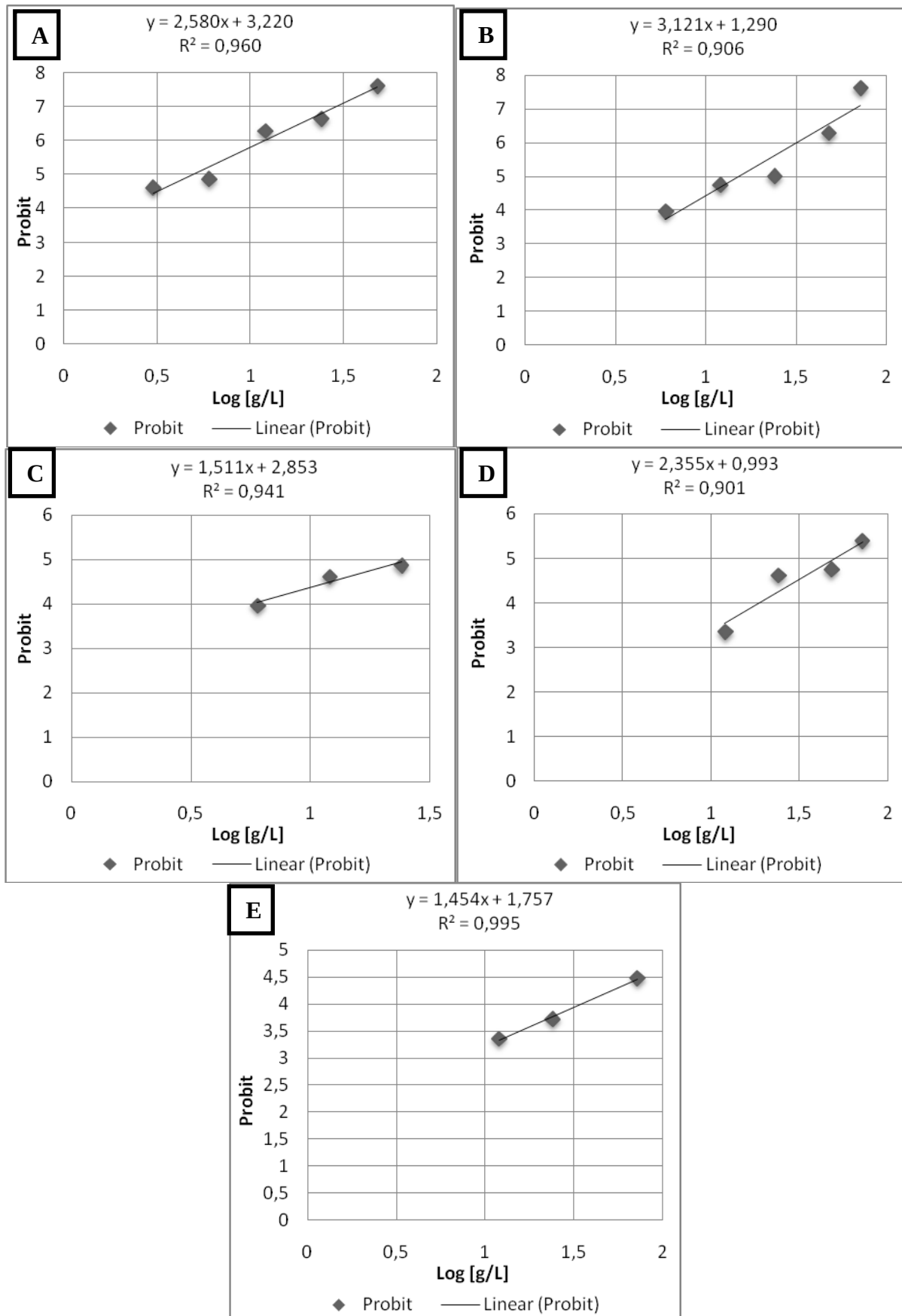


Figure 52 : Corrélation établi pour l'extrait méthanolique d'*Oudneya africana*. (A : Avec 1 g/L, B : Avec 0,6 g/L, C : Avec 0,4 g/L, D : Avec 0,335 g/L, E : Avec 0,1675 g/L).

Les temps létaux en classe de concentration (1 g/L, 0,6 g/L, 0,4 g/L, 0,335 g/L et 0,1675 g/L) pour les extraits acétonique, éthanolique et méthanolique de *Zilla macroptera* sont résumés aux niveaux des tableaux 21, 22 et 23 respectivement.

Tableau 21 : Valeurs de temps létaux de l'extrait acétonique de *Zilla macroptera*.

Concentration	R ²	TL ₅₀ [h]	TL ₉₀ [h]
1 g/L	ND	ND	ND
0,6 g/L	0,9863	0,0174	0,9426
0,4 g/L	0,9863	0,0174	0,9426
0,335 g/L	0,9863	0,4027	4,6707
0,1675 g/L	0,9042	0,7751	4,7478

Tableau 22 : Valeurs de temps létaux de l'extrait éthanolique de *Zilla macroptera*.

Concentration	R ²	TL ₅₀ [h]	LT ₉₀ [h]
1 g/L	ND	ND	ND
0,6 g/L	0,9863	0,0174	0,9426
0,4 g/L	0,9863	1,7331	9,8256
0,335 g/L	0,9459	8,3990	26,5720
0,1675 g/L	0,995	36,6508	218,5258

Tableau 23 : Valeurs de temps létaux de l'extrait méthanolique de *Zilla macroptera*.

Concentration	R ²	TL ₅₀ [h]	TL ₉₀ [h]
1 g/L	0,9988	9,9195	25,6684
0,6 g/L	0,9906	15,6792	49,9055
0,4 g/L	0,9922	35,9463	91,6887
0,335 g/L	0,8668	177,2277	2357,2352
0,1675 g/L	ND	ND	ND

Les courbes de régression linéaire établis pour les extraits acétonique, éthanolique et méthanolique de *Zilla macroptera* sont représentées dans les figures suivantes.

Selon les résultats obtenus dans les tableaux précédents, les valeurs des temps létaux 50 et 90 les plus faibles sont celles obtenues par l'utilisation de l'extrait acétonique de la plante *Zilla macroptera* pour les classes des concentrations 0.6 g/L, 0.4 g/L et 0335 g/L suivis par celles obtenus par l'extrait éthanolique de la même plante et finalement celles obtenus par l'extrait méthanolique de la même plante. L'extrait éthanolique présente les valeurs des temps létaux 50 et 90 les plus élevées que celles obtenues par l'extrait acétonique pour la classe de la concentration 0.1675 g/L.

Ces résultats permettent de conclure la forte toxicité de l'extrait acétonique de la plante *Zilla macroptera* vis-à-vis les larves du moustique de quatrième stade de *Culex pipiens*. La toxicité des extraits éthanolique et méthanolique de de la plante *Oudneya africana* est remarquable. L'extrait méthanolique est l'extrait le moins toxique.

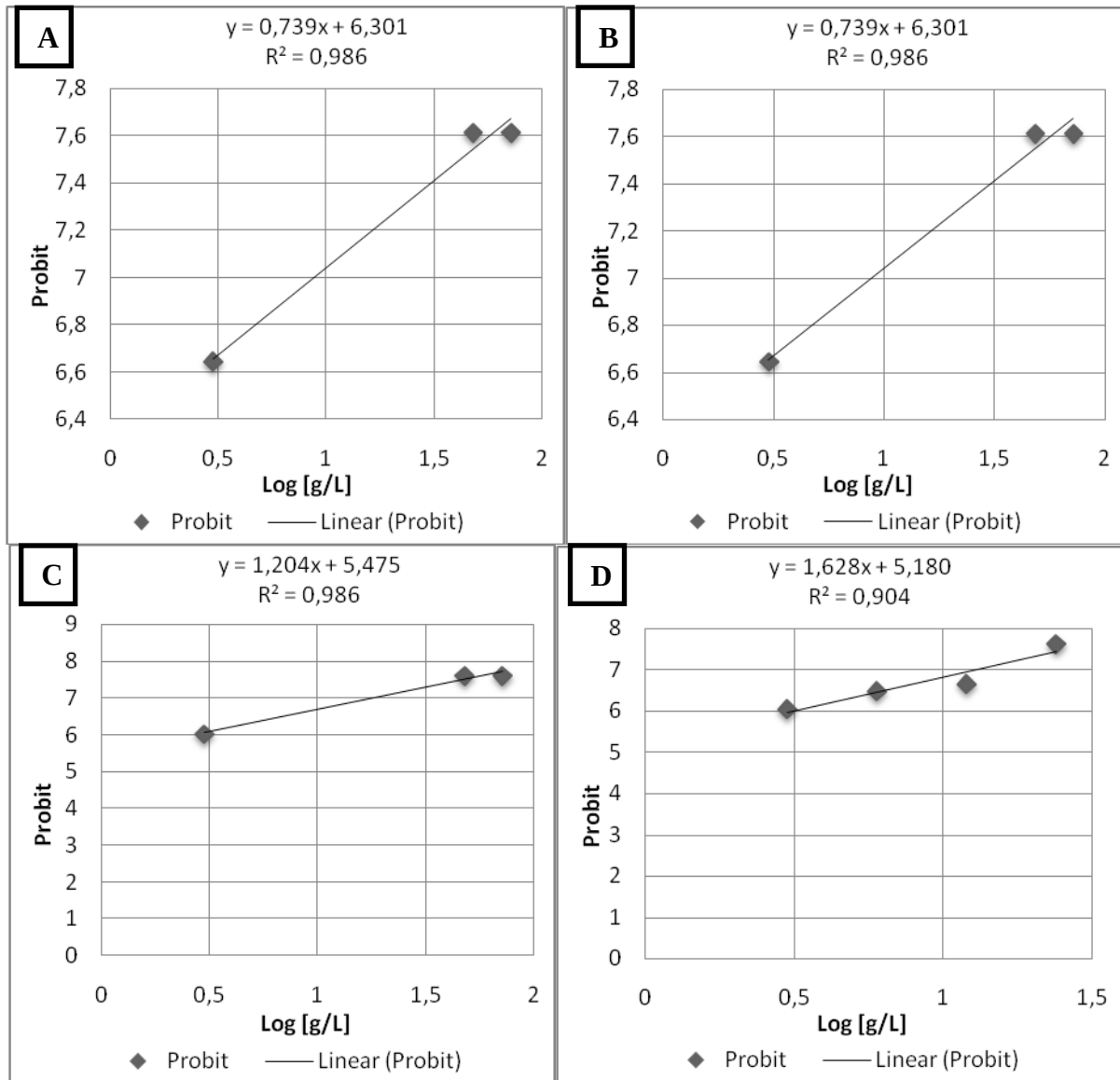


Figure 53 : Corrélation établi pour l'extrait acétonique de *Zilla macroptera*. (A : Avec 0,6 g/L, B : Avec 0,4 g/L, C : Avec 0,335 g/L, D : Avec 0,1675 g/L).

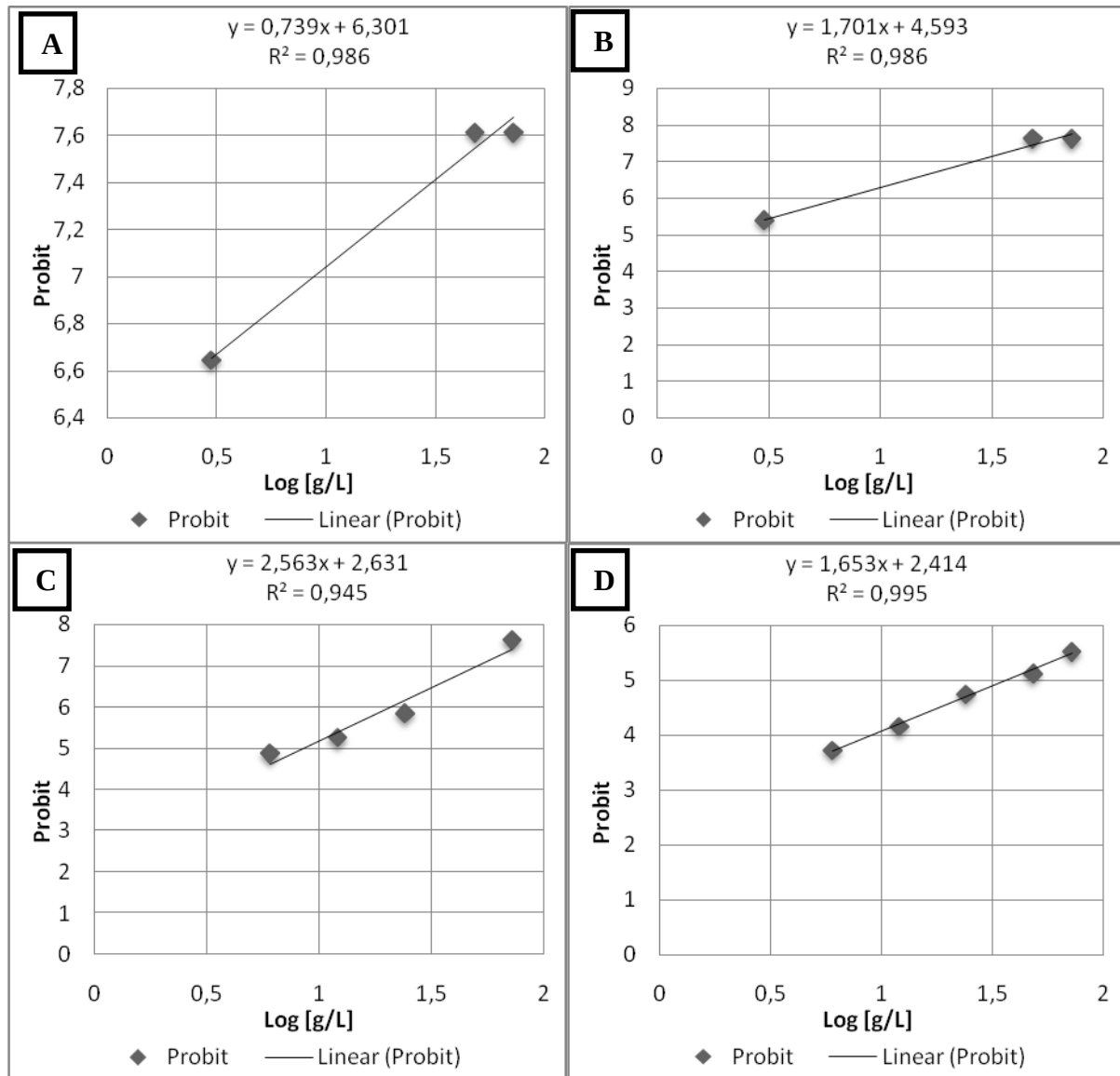


Figure 54: Corrélation établi pour l'extrait éthanolique de *Zilla macroptera*. (A : Avec 0,6 g/L, B : Avec 0,4 g/L, C : Avec 0,335 g/L, D : Avec 0,1675 g/L).

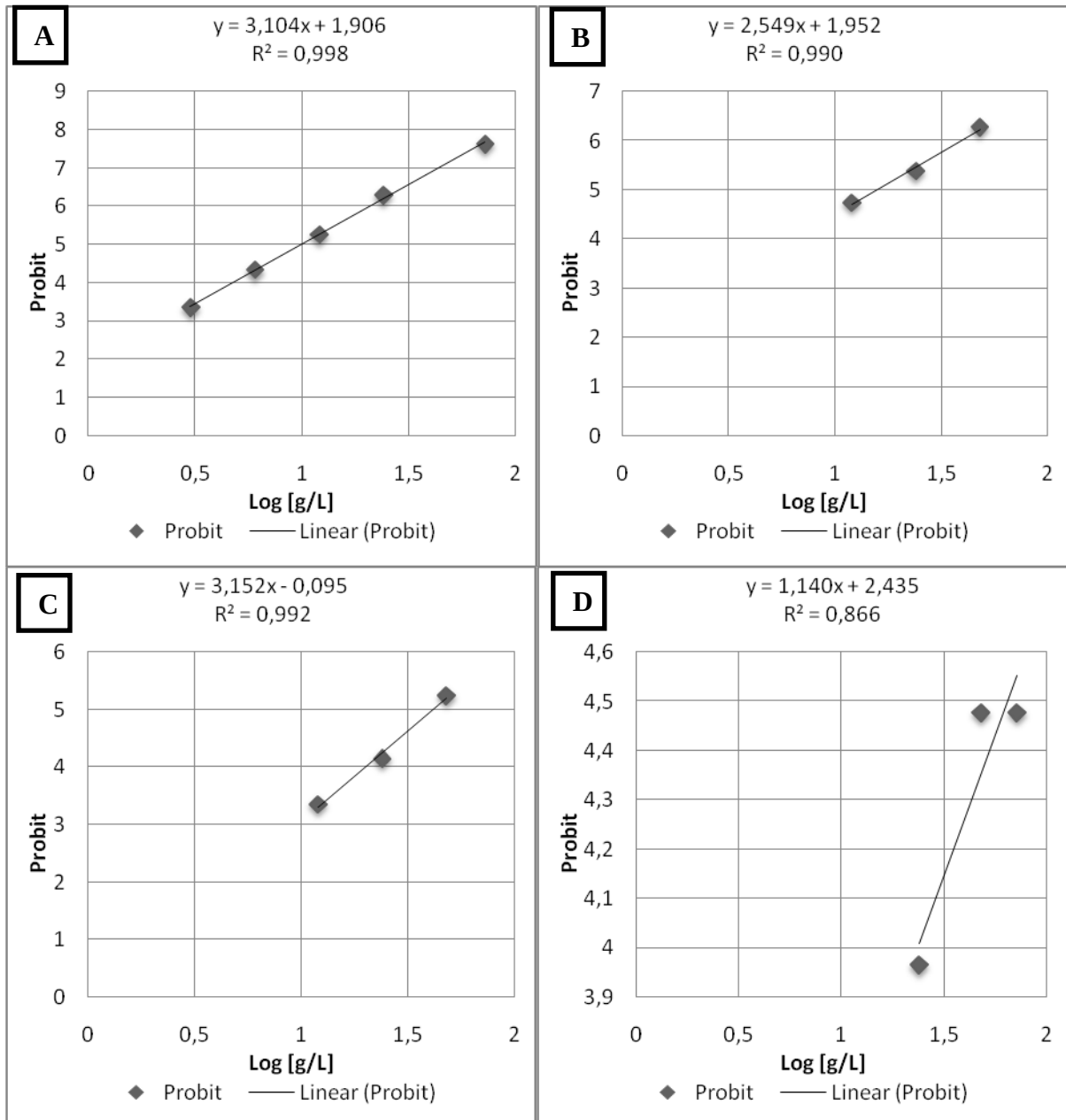


Figure 55 : Corrélation établi pour l'extrait Méthanolique de *Zilla macroptera*. (A : Avec 1 g/L, B : Avec 0,6 g/L, C : Avec 0,4 g/L, D : Avec 0,335 g/L).

b. Infusion

Les différentes valeurs de temps létaux en classe de concentration (1 g/L, 0,6 g/L, 0,4 g/L, 0,335 g/L et 0,1675 g/L) pour l'extrait aqueux de la plante *Oudneya africana* sont résumées au niveau de tableau suivant.

Tableau 24 : Valeurs de temps létaux de l'extrait aqueux d'*Oudneya africana*.

Concentration	R ²	TL ₅₀ [h]	TL ₉₀ [h]
1 g/L	0,8291	9,3545	26,1878
0,6 g/L	0,9571	15,7936	49,6081
0,4 g/L	0,858	25,2990	62,7639
0,335 g/L	0,8777	39,3826	119,5799
0,1675g/L	0,9997	6,8529	14,9200

Les résultats obtenus dans le tableau précédent montrent que les valeurs de temps létaux 50 se varient entre 6.8529 h et 39.3826 h. Alors que les valeurs de la dose létale 90 se varient entre 14.9200 h et 119.5799 h. Ces valeurs traduisent la toxicité de l'extrait aqueux de la plante *Oudneya africana* appliqué sur les larves du moustique de quatrième stade de *Culex pipiens*. Il est remarquable le temps d'effet larvicide, qui tue 90 % et 50 % de la population traité des larves des moustiques, s'augmente avec la diminution de la concentration utilisé.

Les courbes de régression linéaire établis pour l'extrait aqueux d'*Oudneya africana* sont représentées dans la figure suivante.

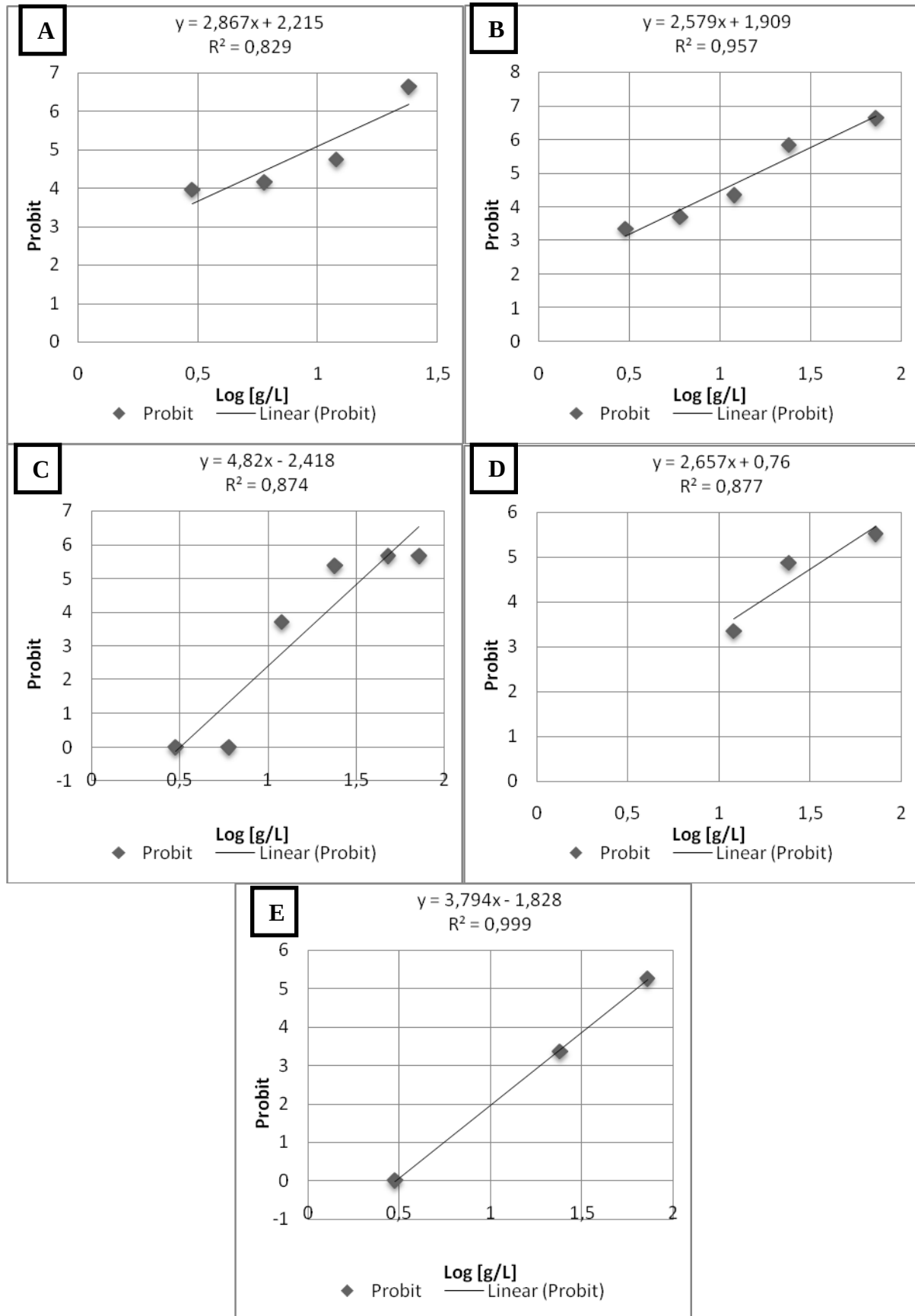


Figure 56 : Corrélation établi pour l'extrait aqueux d'*Oudneya africana*. (A : Avec 1 g/L, B : Avec 0,6 g/L, C : Avec 0,4 g/L, D : Avec 0,335 g/L, E : Avec 0,1675 g/L).

Les différentes valeurs de temps létaux en classe de concentration (1 g/L, 0,6 g/L, 0,4 g/L, 0,335 g/L et 0,1675 g/L) pour l'extrait aqueux de la plante *Zilla macroptera* sont résumées au niveau de tableau suivant.

Tableau 25 : Valeurs de temps létaux de l'extrait aqueux de *Zilla macroptera*.

Concentration	R ²	TL ₅₀ [h]	TL ₉₀ [h]
1 g/L	0,9789	59,2338	369,3689
0,6 g/L	ND	ND	ND
0,4 g/L	ND	ND	ND
0,335 g/L	ND	ND	ND
0,1675g/L	ND	ND	ND

Les résultats obtenus dans le tableau précédent montrent que les valeurs de temps létaux 50 et 90 sont de l'ordre de 59.2338 h et 369.3689 h respectivement. Ces valeurs traduisent la toxicité de l'extrait aqueux de la plante *Zilla macroptera* appliqué sur les larves du moustique de quatrième stade de *Culex pipiens*. Cette toxicité est appliquée avec un nombre des heures importants.

La courbe de régression linéaire établis pour l'extrait aqueux de *Zilla macroptera* est représentée dans la figure suivante.

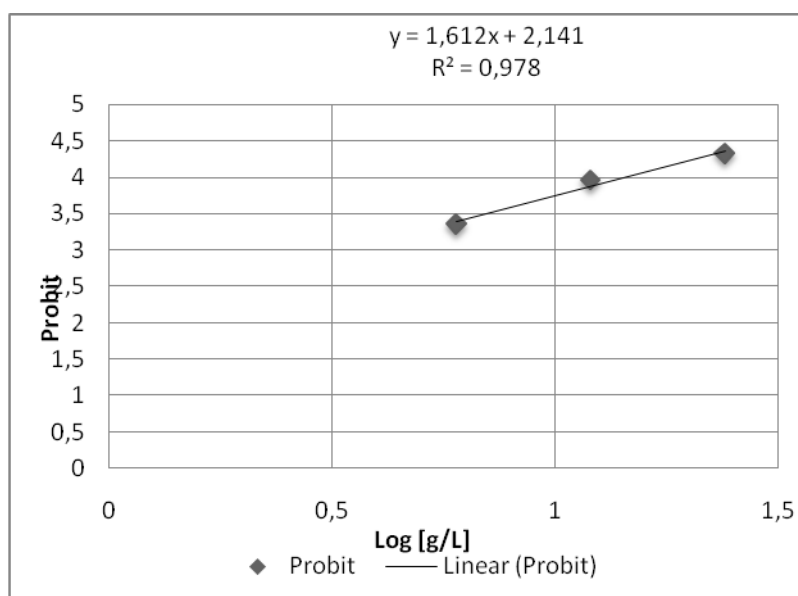


Figure 57 : Corrélation établi pour l'extrait aqueux *Zilla macroptera* avec 1 g/L.

1.6. Toxicité comparée de différent extraits de chaque plante

Les résultats de la toxicité comparée de différent extraits organique de chaque plante en effectuant les différences significatives entre les moyennes des mortalités des larves de *Culex pipiens* obtenues par le test de Tukey (HSD) effectuée à la base d'une analyse d'ANOVA.

Ce teste est étudiée pour objectif de déterminer la différence significatif entre l'effet de toxicité de chaque extrait organique et même entre les différents concentrations testées vis-à-vis les larves des moustiques. Ces résultats sont représentés dans les temps d'exposition : 3 h, 6 h, 12 h, 24 h, 48 h et 27 h.

D'après les résultats regroupés dans les tableaux de la comparaison (Annexe 1) de l'effet de toxicité, les différences significatives entre l'effet de différents extraits organiques et entre les concentrations elles même s'augmentent avec l'augmentation de temps d'exposition. C'est interprété par augmentation du nombre de groupe de signification (A, B, C....etc.) et même le changement de l'ordre des concentrations de différents extraits dans les groupes de signification dans les différents temps d'exposition pour chaque plante.

Ces résultats montrent que l'extrait acétonique est l'extrait le plus toxique suivi par l'extrait éthanolique, méthanolique et aqueux respectivement durant toute la période du traitement pour les deux plantes étudiées *Oudneya africana* et *Zilla macroptera*.

L'effet de toxicité est remarquable aussi entre les concentrations de chaque extrait. La toxicité d'un extrait par rapport à l'autre s'augmente avec l'augmentation de temps d'exposition notamment celle de l'extrait aqueux de la plante *Oudneya africana*.

2. Discussion

Les Culicidae (moustiques), comptent plus de 3 200 espèces (**Zerroug et al., 2017**). Les moustiques sont impliqués dans la transmission du paludisme, de la leishmaniose, de la fièvre jaune et de la dengue, des fièvres hémorragiques, de la filariose lymphatique (**Sedaghat et al., 2010 ; Kemassi et al., 2015 ; Matoug et al., 2018**). L'utilisation d'insecticides chimiques (DDT, deltaméthrine, malathion, pyréthrinoides et organophosphorés) présente plusieurs inconvénients et plusieurs problèmes environnementaux (**Aouinty et al., 2006**). La lutte biologique est une alternative efficace en milieu naturel pour protéger l'environnement de toutes sortes de pollutions (**Merabti et al., 2015**).

Les chercheurs et scientifiques tentent déjà de trouver des alternatives efficaces et accessibles, en utilisant de nouvelles molécules. Ceux-ci sont principalement extraits d'extraits de plantes (**Guarrera, 1999**). Les plantes représentent une source importante de métabolites secondaires tels que les composés phénoliques, les flavonoïdes, les alcaloïdes, lignanes et terpénoïdes (**El Naggar, 2005**). Les insecticides botaniques sont biodégradables et moins chers que les insecticides chimiques. Ces pesticides n'ont pas d'effets nocifs sur les organismes non ciblés et les humains (**Lokesh et al., 2010 ; Alouani et al., 2017**).

La présente étude a pour objectif de rechercher l'effet insecticide de deux plantes du sud algérien. Cette recherche est basée sur l'évaluation de l'activité larvicide de différents extraits organiques des espèces végétales *Zilla macroptera* et *Oudneya africana* contre les larves du quatrième stade de l'espèce de moustique *Culex pipiens*.

Les résultats de cette étude montrent que le rendement de différents extraits organique se varie en fonction de la polarité de solvant d'extraction utilisé et même en fonction de la technique d'extraction utilisée. D'après **Kemassi et al. (2018)** et **Do et al. (2014)**, plusieurs facteurs influent sur le rendement d'extraction tels que l'espèce végétale, le cycle végétatif de la plante, l'organe utilisé, le solvant utilisé, le pH, la température, le temps d'extraction et la composition phytochimique de l'échantillon lui-même. La polarité du solvant organique a une influence importante sur le rendement des extraits organiques des plantes. La solubilité de plusieurs composants phytochimique diffère d'un solvant organique à l'autre (**Turkmen et al., 2006 ; Atik et Mohammedi, 2011 ; Khelifi et al., 2011 ; Koruthu et al., 2011 ; Bendif, 2017 ; Hapsari et al., 2022**).

Hajlaoui et al. (2019) ont trouvé que le rendement d'extraction d'*Oudneya Africana* est de l'ordre de 2.30 %, 5.39 % et 13.49 % pour les extraits acétonique, éthanolique et aqueux respectivement.

Les résultats de **Bouchouka et al. (2012)** montrent que le rendement d'extrait de l'acétate d'éthyle des fruits de *Zilla macroptera* est de l'ordre de 1%. Alors que l'extrait de la même plante présente un rendement de l'ordre de 9,4% pour l'extrait aqueux. Selon **Keffousa et al. (2016)**, l'extrait aqueux des tiges et des feuilles de cette plante présente une valeur de rendement de l'ordre de 16 %.

L'analyse phytochimique qualitative montre que les composant phytochimique se diffère de différents extraits organique (Acétonique, éthanolique, méthanolique et aqueux) de *Zilla macroptera* et d'*Oudneya Africana*. Cette analyse montre la richesse de deux plantes en la majorité des composants phytochimique testés dans cette étude notamment : Alcaloïdes, Flavonoïdes, Quinones, Coumarines, Stéroïdes et Tanins. Cette richesse se diffère d'un extrait organique à l'autre en relation positive avec la polarité des solvants. Ces résultats montrent aussi que la majorité de ces composants sont polaire et par conséquence ils sont plus solubles dans les solvants organiques polaires tels que méthanol et eau.

D'après les recherches réalisées par **(Hajlaoui et al., 2019)** concernant l'identification et la quantification de composés chimiques par HPLC-MS d'extraits d'*Oudneya Africana*, l'extrait acétonique est caractérisé par la présence de dix acides phénoliques, huit flavonoïdes et seulement deux tanins. L'extrait éthanolique est caractérisé par la présence de neuf acides phénoliques, sept flavonoïdes et un tanin. Les principaux composés qui ont été identifiés dans les deux extraits sont l'acide chlorogénique, l'acide 4-O-caeoylquinique, l'acide caféique et l'acide 4,5-di-O caféoylquinique pour les acides phénoliques et la rutine pour les flavonoïdes.

D'après **(Berregioua, 2016)** et **(Dahane-Rouissat, 2017)**, La plante *Zilla macroptera* est caractérisé par leur richesse par la majorité des métabolites secondaires notamment : Tanin, flavonoïdes, alcaloïdes. L'absence des acides gras, des anthraquinones, des coumarines et des stéroïdes a été remarquable.

L'étude de la toxicité des plantes *Oudneya africana* et *Zilla macroptera* vis-à-vis les larves des moustiques *Culex pipiens* a été réalisé par évaluation de l'effet de différents extraits organiques sur les larves testés à l'aide de différents concentrations croissantes.

Les résultats de suivi de l'évolution temporelle des taux de la mortalité observée des larves des moustiques ont montré que les deux plantes étudiées présentent un effet larvicide variable sur les larves des moustiques. Cet effet se traduit par des taux de mortalité faibles à des taux de mortalité élevés avec l'augmentation des concentrations utilisées. Il a été apparu que ces taux de mortalité larvaire étaient directement liés au temps d'exposition avec une relation positive également. La différence significative de la toxicité de différents extraits s'augmente au cours de temps d'exposition.

La différence de l'effet toxique entre les différents extraits de chaque plante a été aussi remarquable. Cette différence a été aussi hautement significative entre les différents lots traités de différentes concentrations testées. Le test de Tukey ($P < 0,05$) montre que l'extrait acétonique a l'effet toxique le plus élevé que les autres extraits pour les deux plantes étudiées.

Il est apparu que l'activité insecticide de différents extraits organiques de deux plantes étudiées est associée par la présence de quelques composants phytochimiques et par leur effet sur les activités vitales des larves des moustiques. Cet effet a été déterminé et conclu dans plusieurs travaux antérieurs.

Les composés phénoliques sont responsables de l'activité insecticide en réduisant la fertilité et en raccourcissant la durée de vie des insectes (**Al-Massarani et al., 2019**). Ceci montre que les groupes de composés chimiques des extraits étudiés sont responsables de l'activité larvicide mise en évidence dans cette étude. Selon (**Arab et al., 2018**), les métabolites secondaires riches en groupes fonctionnels provoquent le plus souvent des perturbations chez les insectes.

Les tanins ont un effet toxique direct sur plusieurs insectes ravageurs, en influençant leur croissance, leur développement et leur fertilité. Les alcaloïdes, les stéroïdes et les flavonoïdes sont des insecticides à faible concentration avec des modes d'action variables. Habituellement, ces composés agissent sur les récepteurs de l'acétylcholine dans le système nerveux et sur les canaux sodiques membranaires dans les nerfs (**Acheuk et Doumandji-Mitiche, 2013**). La routine a bloqué de manière significative la croissance et la prolifération des larves de moustiques. L'activité pourrait être due à un effet synergique entre les différents composés phénoliques (**Ben Nasr et al., 2021**).

L'efficacité de chaque extrait organique a été présentée avec des valeurs de doses létales (DL_{50} et DL_{90}) et des valeurs de temps létaux (TL_{50} et TL_{90}).

Les différents extraits organiques (acétonique, éthanolique, méthanolique et aqueux) de chaque plante présentent des toxicités de degrés différentes contre les larves de moustiques *Culex pipiens*.

En comparant l'efficacité des extraits de deux plantes, l'extrait acétonique a présenté l'effet le plus toxique que les autres extraits organique pour chaque plantes car il présentait des valeurs de DL_{50} , DL_{90} , TL_{50} et TL_{90} inférieures aux valeurs obtenues par les autres extraits. Les autres extraits présentent aussi des toxicités importantes vis-à-vis les larves des moustiques.

L'efficacité de différents extraits organique s'augmente avec l'augmentation de temps d'exposition étudiées et même avec l'augmentation de concentration utilisée.

Aux premiers temps des expositions des larves de *Culex pipiens* aux différents extraits organique, les individus ont été présentés certaines résistances qui ont disparu avec l'évolution de quelques heures de temps d'exposition.

Plusieurs travaux scientifiques ont été réalisés dans le cadre de la recherche sur des insecticides d'origine végétale. **Aouinty et al. (2006)** ont conclu que 50% des larves de quatrième stade (L4) de *Culex pipiens* éliminées avec : 530 mg/l, 600 mg/l respectivement par les extraits aqueux de *Tetralina articulata*, *Ricinus communis*. **Alouani et al. (2009)** ont trouvé que *Azadirachta indica* a un effet larvicide contre les larves de quatrième stade (L4) de *Culex pipiens*, les valeurs de DL_{50} et DL_{90} sont de l'ordre de 0,35 mg/l et 1,28 mg/l respectivement. **EL-Sheikh et al. (2011)** ont montré que l'extrait éthanolique, acétonique et éther de pétrole des feuilles de *Cupressus sempervirens* avait un effet insecticide contre les larves de *Culex pipiens* avec des valeurs de DL_{50} de l'ordre de 263,6 ppm, 104,3 ppm et 37,8 ppm respectivement. **Al-Mekhlafi et al. (2013)** ont montré que l'extrait méthanolique des feuilles de *Trichodesma africanum* avait un effet insecticide contre le quatrième stade (L4) des larves de *Culex pipiens* avec des valeurs de DL_{50} et DL_{90} de l'ordre de 2,63 µg/ml et 4,45 µg/ml respectivement. L'étude de **Merabti et al. (2015)** a montré que le taux de mortalité des larves du quatrième stade (L4) de *Culex pipiens* était significativement variable avec les différentes concentrations des extraits aqueux des fruits de *Citrullus colocynthis* et le temps d'exposition. L'étude suivante permet de conclure aussi que la DL_{50} de l'ordre de 50 mg/l

après 48 h. **Kemassi et al. (2015)** ont montré que l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* apparaît être très toxique contre les larves de troisième stade (L3) de *Culex pipiens* avec des valeurs de DL₅₀ et DL₉₀ de l'ordre de 0,0015 mg/ml et 0,0094 mg/ml respectivement. L'étude d'**EL-monairy (2015)** a montré que l'extrait éthanolique des feuilles de *Colocasia esculenta* avait un effet insecticide contre les larves de quatrième stade (L4) de *Culex pipiens* avec des valeurs de DL₅₀ et DL₉₀ de l'ordre de 109,65 ppm et 387,63 ppm respectivement. **El-Akhal et al. (2015)** ont déterminé que l'extrait aqueux du mélange de feuilles, tiges et racines de *Nerium oleander* présentait une activité larvicide sur les larves de *Culex pipiens* avec des valeurs de DL₅₀ et DL₉₀ de l'ordre de 57, 57 mg/ mL, 166,35 mg/mL respectivement. Cette activité pourrait être due aux composants principaux qui comprennent les triterpènes, les coumarines et les flavonoïdes. **El-Sayed et El-Bassiiony (2016)** ont conclu que l'extrait aqueux de *Nerium oleander* avait une activité insecticide contre les larves de *Culex pipiens* avec une DL₅₀ de l'ordre de 48 200 mg/l. L'étude de **Mahmoud et al. (2016)** a montré que les huiles essentielles d'*Allium sativum* et de *Nigella sativa* présentaient un effet insecticide contre les larves de troisième stade (L3) de *Culex pipiens* avec des valeurs de DL₅₀ de l'ordre de 0,25 ppm et 0,45 ppm respectivement. Selon **Sanei-Dehkordi et al. (2016)**, l'huile essentielle de *Bunium persicum* a présenté un effet insecticide contre les larves de quatrième stade (L4) de *Culex pipiens* avec des valeurs de DL₅₀ et DL₉₀ de l'ordre de 20,61 ppm et 52,31 ppm respectivement. L'étude de **Zerroug et al. (2017)** a conclu que l'extrait aqueux d'*Eucalyptus globulus* avait une activité larvicide sur *Culex pipiens* avec les doses létales DL₅₀ et DL₉₅, qui étaient respectivement de 27,6 g/l et 52,1 g/l après 24 heures d'exposition. Après 48 heures, la dose létale DL₅₀ est de 13,45 g/l et la DL 95 est de 27,69 g/l ; après 72 heures les doses létales DL₅₀ et DL₉₅ sont plus faibles avec respectivement 3,57 g/l et 10,39 g/l. **Alouani et al. (2017)** ont démontré l'activité larvicide de l'huile d'*Eucalyptus camaldulensis* sur les larves de quatrième stade (L4) *Culex pipiens* avec des concentrations létales DL₅₀ et DL₉₀ de l'ordre de 280 ppm et 1050 ppm respectivement. Selon **Aouinty et al. (2018)**, l'extrait aqueux de feuilles de *Ricinus communis* a présenté une activité larvicide contre *Culex pipiens* avec des valeurs de DL₅₀ et DL₉₀ de l'ordre de 195 ppm et 398 ppm respectivement. L'étude de **Guenez et al. (2018)** a montré que l'huile essentielle de *Mentha pulegium* avait un effet insecticide contre les larves de quatrième stade (L4) de *Culex pipiens* avec des valeurs de DL₅₀ et DL₉₀ de l'ordre de 38,75 ppm et 85,91 ppm respectivement. **Bouguerra et al. (2019)** ont montré que l'huile essentielle d'*Origanum vulgare* présentait un effet larvicide contre *Culex pipiens* avec des valeurs de DL₅₀ de l'ordre de 13,69 ppm, 13,70 ppm et 12,41 ppm après 24 h, 48 h et

72 h respectivement. L'effet de cette huile avait des valeurs de DL_{90} de l'ordre de 36,98, 38,37 et 37,93 après 24 h, 48 h et 72 h respectivement. L'étude d'**Ahmed et al. (2014)** a montré que l'extrait aqueux des feuilles de *Lagenaria siceraria* avait un effet insecticide contre le quatrième stade (L4) des larves de *Culex pipiens* avec des valeurs de DL_{50} et DL_{90} de l'ordre de 218,4 ppm et 414,7 ppm respectivement. **El-Sabrout et al. (2020)** ont montré que les huiles essentielles de *Citrus aurantifolia*, *Cupressus macrocarpa*, *Callistemon viminalis* et *Artemisia judaica* avaient un effet larvicide contre *Culex pipiens* avec des valeurs de DL_{50} de l'ordre de 13,49 mg/L, 22,93 mg/L, 38,69 mg/L et 67,83 mg/L respectivement.

Conclusion

Conclusion

Le Sahara algérien est récemment représentée par une diffusion de la faune des Culicidae.

La lutte contre les moustiques vecteurs, à l'aide d'insecticides chimiques, n'est pas encouragée en raison de l'augmentation rapide de leur résistance. La lutte biologique est devenue donc une alternative efficace dans les milieux naturels pour protéger l'environnement de toutes sortes de pollutions.

L'étude de la toxicité de différents extraits organiques de la partie aérienne de *Zilla macroptera* et *Oudneya africana* provenant du Sahara Algérien vis-à-vis le *Culex pipiens* est réalisée *in vitro*. Elle porte sur le criblage phytochimique des extraits et l'évaluation des effets létaux et l'effet larvicide de ces extraits.

Dans la présente étude, les extraits ont des rendements variables en fonction de la polarité des solvants utilisés ainsi que la technique d'extraction utilisée. Les valeurs de rendements les plus faibles sont obtenus par les extraits acétonique 2.0625% et 1.325% pour les plantes *Oudneya africana* et *Zilla macroptera* respectivement. Les valeurs du rendement des extraits aqueux d'*Oudneya africana* et de *Zilla macroptera* sont les plus élevés avec des valeurs de l'ordre 30.64 % et 27.7 % respectivement.

Les résultats obtenus ont montré que tous les extraits testés avaient un effet larvicide variable traduit par des taux de mortalité à faible taux de mortalité à des taux de mortalité élevés avec l'augmentation des concentrations utilisées. Les doses létales 50 obtenus par les extraits acétonique, éthanolique, méthanolique et aqueux de la plante *Oudneya africana* sont estimées par des valeurs de l'ordre de 0.0865 g/L, 0.1095 g/L, 0.4333 g/L et 0.7274 g/L respectivement après 24 h. L'estimation des doses létales 50 des extraits acétonique, éthanolique, méthanolique et aqueux de la plante *Zilla macroptera* permet d'obtenir des valeurs de l'ordre de 0.0532 g/L, 0.1558 g/L, 0.5431 g/L et 1.0440 g/L respectivement après 24 h. Ces taux de mortalité larvaire ont également été démontrés directement liés au temps d'exposition.

L'analyse statistique utilisant le test de TUKEY montre que l'extrait acétonique a l'effet toxique le plus élevé sur les larves de *Culex pipiens* par rapport aux autres extraits ($P < 0,05$).

L'extrait aqueux présente l'effet le moins toxique que les autres extraits, suivi par l'extrait méthanolique et puis par l'extraits éthanolique.

Pour déterminer les groupes de composants chimiques responsables de cette activité larvicide, le dépistage phytochimique qualitatif est étudié pour les différents extraits. Les résultats obtenus indiquant une différence de présence de groupes de composés chimiques entre les différents extraits étudiés. L'extrait le plus riche est l'extrait aqueux et l'extrait le moins riche est l'extrait d'acétone, tandis que l'extrait d'acétone est le plus riche en tanins. Les alcaloïdes, les stéroïdes.

Le travail réalisé permet de mettre en exergue le fort potentiel pesticide des molécules d'origine végétale, L'utilisation de substances naturelles actives d'origines végétales, non polluantes, moins nocives et plus raisonnée.

En perspective, il serait souhaitable d'évaluer l'effet larvicide de deux plantes étudiées sur d autre paramètre comme la morphométrie, la longévité et le potentiel reproducteur.

Il souhaitable aussi de réaliser de caractériser quantitativement des principes actifs des extraits organique de deux espèces végétaux étudiés et de rechercher sur le principe actif responsable de cette activité larvicide.

Il est nécessaire de réaliser des études pour objectif de savoir la toxicité des extraits de deux plantes étudiées contre plusieurs animaux. Ce qui permet d'orienter les extraits pour une application environnementale, notamment l'extrait éthanolique qui présente un rendement important et même une toxicité importante.

Références bibliographiques

Références Bibliographiques

Acheuk F. Doumandji-Mitiche B., 2013-Insecticidal activity of alkaloids extract of *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) against fifth instar larvae of *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius 1781)(Orthoptera: Acrididae). *International Journal of Science and Advanced Technology*, 3(6), 8-13.

Ahmed D., Fatima M., Saeed S., 2014- Phenolic and flavonoid contents and anti-oxidative potential of epicarp and mesocarp of *Lagenaria siceraria* fruit: a comparative study. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, 7(1), S249-S255.

Aïssaoui L., Boudjelida H., 2017- Diversity and distribution of culicinae fauna inTebessa district (North-East of Algeria). *International Journal of Mosquito Research*, 4:7-12.

Ali A.N., Aljanabi M.M., 2020-Toxicity of aqueous and organic solvent extracts of *Melia azedarach* (L) leaves in the larvae and pupae of *Culex pipiens*. *Biopestic*, 16, 13-19.

Al-Massarani S., El-Shaibany A., Tabanca N., Ali A., Estep A. S., Becnel J. J., Gogerg F., Demircig B., El-Gamal A., Baser K. H. C., 2019- Assessment of selected Saudi and Yemeni plants for mosquitocidal activities against the yellow fever mosquito *Aedes aegypti*. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 27(7), 930-938.

Al-Mekhlafi F. A., Taha N. A., Mashaly A. M., Wadaan M. A., 2013- Larvicidal activity of selected xerophytic plants against *Culex pipiens* and *Aedes caspius* (Diptera: Culicidae). *Pakistan journal of Zoology*, 45(1), 241-246.

Alouani A. O., Ababsia T., Rahal I., Rehim N., Boudjelida, H., 2017- Activity evaluation ofbotanical essential oils against immature mosquitoes of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae). *Journal ofEntomology and Zoology Studies*, 5(4), 829-834.

Alouani A., Rehim N., Soltani Nouredine., 2009- Larvicidal Activity of a Neem Tree Extract (Azadirachtin) Against Mosquito Larvae in the Republic of Algeria. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 2(1).

Aouinty B., Chennaoui M., Mahari S., Rihane A., Mellouki F., 2018- Larvicidal effects of aqueous extract from *Ricinus communis* L. leaves against mosquito *Culex pipiens* : Mortality and histopathology of treated larvae. *J. Mater. Env. Sci*, 9, 619-623.

Aouinty B., Oufara S., Mellouki F., Mahari S., 2006- Evaluation 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.*, 10(2), 67–71.

Arab K., Bouchenak O., Yahiaoui K., Laoufi R., Benhabyles N., Bendifallah L., 2018- Evaluation of the effect of the methanolic extract of black poplar (*Populus nigra* L.) On the black citrus Aphid *toxoptera aurantii* (bois de fonscolombe, 1841). *Revue Agrobiologia*, 8, 1086-1092.

Atik F., Mohammedi Z., 2011- Impact of solvent extraction type on total polyphenols content and biological activity from *Tamarix aphylla* (L.) Karst. *International journal of pharma and bio sciences*, 2(1).

Barbault R., 1992- Ecologie des peuplements (Structure, dynamique et évolution). Masson Eds,.

Barbouche N., Hajjem B., Lognay G. et Ammar M., 2001- Contribution à l'étude de l'activité biologique d'extraits de feuilles de *Cestrum parqui* L'Hérit. (Solanaceae) sur le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk.). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 5 (2), 85– 90.

Barré-Cardi, H., 2014- Les Risques Sanitaires Liés Aux Moustiques En Corse. Collection Corse d'hier et de demain, Corse, 5, 13-26.

Bawin T., Seye F., Boukraa S., Zimmer J. Y., Delvigne F., Francis F., 2015- La lutte contre les moustiques (Diptera: Culicidae): diversité des approches et application du contrôle biologique. *The Canadian Entomologist*, 147(4), 476-500.

Bechini L., 2017-Piqures de moustiques, un risque sanitaire à ne pas négliger. Thèse de Doctorat en Pharmacie :Université d'Aix-Marseille

Belguidoum M., 2018- Étude de métabolites secondaires et quelques activités de plantes algériennes de la famille Zygophyllaceae. Thèse de Doctorat : Option d'Analyses Physico-Chimiques et Réactivité des espèces Moléculaires : Université Kasdi Merbah-Ouargla.

Belladjlet-Benbrahim K., Cheloufi H., Eddoud, A., 2015- Flora succession of abandoned agricultural areas (case palm) in the region of Ouargla (South-East Algeria). *Revue des bio ressources*, 5(2), 13-13.

Ben Nasr R., Baudelaire E.D., Dicko A., El Ferchichi Ouarda, H., 2021- Phytochemicals, antioxidant attributes and larvicidal activity of *Mercurialis annua* L.(Euphorbiaceae) Leaf Extracts against *Tribolium confusum* (Du Val) Larvae (Coleoptera; Tenebrionidae). *Biology*, 10, 344-355.

Benbrahim F., 2018 - Variabilité spatiale de la qualité du sol dans les agrosystèmes du Sahara algérien. Thèse de Doctorat : Option de Biologie végétale : Université Badji Mokhtar-Annaba.

Bendali Saoudi F., 2006- Etude bioécologique, systématique et biochimique des Culicidae (Diptera Nematocera) de la région d'Annaba. Lutte biologique anticulticienne. Thèse de Doctorat : Option de Biologie animale.

Bendif H., 2017- Caractérisation phytochimique et détermination des activités biologiques *in vitro* des extraits actifs de quelques Lamiaceae: *Ajuga iva* (L.) Schreb., *Teucrium polium* L., *Thymus munbyanus* subsp. *coloratus* (Boiss. & Reut.) Greuter & Burdet et *Rosmarinus eriocalyx* Jord & Fourr. Thèse de Doctorat : Option de Biotechnologies Végétales : L'Ecole Normale Supérieure De Kouba-Alger.

Benhissen S., Habbachi W, Rebbas K., FMasna F., 2019-Bioactivité des extraits foliaires de *Ruta Chalepensis* L. (Rutaceae) sur la mortalité des larves de *Culiseta Longiareolata* (Diptera, Culicidae). *Journal Scientifique Libanais*. 20(1), 1-9.

Benkalfate-El Hassar C., 1991- Cartographie écologique de *Culex Pipiens* (Diptère, Culicidae) en milieu urbain (ville de Tlemcen, Algérie) recherche de causalités de la dynamique démographique des stades pré imaginaires. Thèse de magister, Université de Tlemcen.

Benserradj O., 2014- Évaluation de *Metarhizium anisopliae* à titre d'agent de lutte biologique contre les larves de moustiques. Thèse de Doctorat : Option de Bioprocédés et Biotechnologies, Applications Mycologiques : Université de Constantine 1.

Benslama A, 2021 - Qualité des eaux d'irrigation et salinisation des sols dans une palmeraie dans la région de Ghardaïa – Cas de Zelfana. Thèse de Doctorat : Option d'Ecologie saharienne : Université de Ghardaïa.

Berreguioua A., 2016- Investigation phytochimique sur des extraits Bioactifs de deux brassicaceae médicinales du sud algérien : *Moricandia arvensis* et *Zilla macroptera*. Thèse de doctorat : Option de Chimie organique : Université Abou Bakr Belkaid –Tlemcen.

Bouchouka E., Djilani A., Bekkouche A., 2012-Antibacterial and antioxidant activities of three endemic plants from Algerian Sahara. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 11(1), 61-65.

Bouguerra N., Tine-Djebbar F., Soltani, N., 2019- Oregano Essential Oil as Potential Mosquito Larvicides. *Transylvanian Review*, 1(4), 9612- 9619.

Bouhadjera K., 2005- Contribution à l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales sahariennes *Oudneya africana* et *Aristida pungens* .Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen.

Brechi S., 2000- Bio écologie du *Culex pipiens* (Dipter, Culicidae) dans la région de Constantine et respectives de lutte. Thèse de Doctorat des sciences : Option d'Entomologie. Université Constantine.

Brunhes J., Rahim A., Geoffroy B., Angel G., et Hervy, J.P., 1999- Les Culicidae d'Afrique méditerranéenne. Logiciel de l'Institut de Recherche pour le Développement (I.R.D.), Montpellier, 8p.

Çetin H., Tufan-Cetin O., Turk A. O., Tay T., Candan M., Yanikoglu A., Sumbul, H., 2012- Larvicidal activity of some secondary lichen metabolites against the mosquito *Culiseta longiareolata* Macquart (Diptera: Culicidae). *Natural product research*, 26 (4), 350-355.

Chaieb L., Jemni L., Chatti N., Ghariani T., Zebidi, A., Djaïdane A., 1985- The place of the TRH (thyrotropin-releasing hormone) test in the evaluation of incomplete disorders of thyroid function: apropos of 34 cases. *La Tunisie medicale*, 63(6-7), 369-372.

Chaieb M., Boukhris M., 1998- Flore succinte et illustrée des zones arides et sahariennes de Tunisie. *l'Or du Temps*.

Chehma A., 2005- Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional Algérien cas des régions d'Ouargla et Ghardaïa. Thèse de Doctorat : Université Badji Mokhtar-Annaba.

Chehma A., 2008- Phytomasse et valeur nutritive des principales plantes vivaces du sahara septentrional algérien. Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi arides (université Kasdi Merbah-Ouargla). Ain Mlila: Ed. Dar El Houda.

Chehma, A., Djebbar, M. R., 2008- Les espèces médicinales spontanées du Sahara Septentrional Algérien: distribution spatio-temporelle et étude ethnobotanique. *Revue des Sciences et de la Technologie*, 17, 36-45.

Cherif R, 2020- Etude comparative des activités biologiques des extraits aqueux de deux plantes spontanées récoltées au Sahara Algérien. Thèse de Doctorat : Option d'Ecologie saharienne : Université de Ghardaïa.

Dahane-Rouissat L., 2017- Etude des effets nématocides et molluscides des extraits de quelques plantes sahariennes. Thèse de doctorat : Option de Biochimie végétale et appliqué : Université d'Oran Ahmed Ben Bella.

Dahchar Z., Bendali-Saoudi F., Soltani, N., 2016- Larvicidal activity of some plant extracts against two mosquito species *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(4), 346-350.

Dajoz R., 1982.- Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris.

Dajoz R., 2003 - Précis d'écologie. Edition Dunod, Paris.

Delaunay P., Fauran P., Marty P., 2001- Les moustiques d'intérêt médical. *Revue Française des laboratoires*, (338), 27-36.

Derbel S., Bouaziz M., Dhouib A., Sayadi S., Chaieb M., 2010- Chemical composition and biological potential of seed oil and leaf extracts of *Henophyton deserti* Coss. & Durieu. *Comptes rendus chimie*, 13(4), 473-480.

Do Q. D., Angkawijaya A. E., Tran-Nguyen P. L., Huynh L. H., Soetaredjo F. E., Ismadji S., Ju Y. H., 2014- Effect of extraction solvent on total phenol content, total

flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromatica*. *Journal of food and drug analysis*, 22(3), 296-302.

Duvallet D., Chabasse C., 2020- Moustiques et pathogènes. *Revue Francophone Des Laboratoires*, N. 524, P.34-43.

El Jery A., Bouabid F., Rashid M. M., 2018- Study of Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Oudneya africana* Oils from Stems, Leaves, and Flowers. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 21(4), 1096-1106.

El Naggar S. M., 2005- Seed coat micro-sculpturing and the systematic of the Egyptian Brassicaceae (Magnoliopsida). *Flora Mediteranea*, 15(86), 581.

El-Akhal F., Lalami A. E. O., Guemmouh R., 2015- Larvicidal activity of essential oils of *Citrus sinensis* and *Citrus aurantium* (Rutaceae) cultivated in Morocco against the malaria vector *Anopheles labranchiae* (Diptera: Culicidae). *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 5(6), 458-462.

EL-Haoud H., Boufellous M., Berrani A., Tazougart H., Bengueddour R., 2018- Screening phytochimique d'une plante médicinale : *Mentha spicata* L. *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*, 7, 226-233.

El-Monairy O. M., 2015- Efficiency of *Colocasia esculenta* leaves extract and histopathological effects on *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae). *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 45(1), 85-92.

El-Sabroun A. M., Zoghroban A. A., Abdelgaleil S. A., 2020- Chemical composition and effects of four essential oils on mortality, development and physiology of the West Nile virus vector, *Culex pipiens*. *International Journal of Tropical Insect Science*, 1-11.

El-Sayed S. H., El-Bassiony, G. M., 2016- Larvicidal, biological and genotoxic effects, and temperature-toxicity relationship of some leaf extracts of *Nerium oleander* (Apocynaceae) on *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae). *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 10 (1), 1–11.

El-Sheikh T. M., Hassan M. I., Moselhy W. A., Amer M. S., Shehata, A. Z., 2011- Evaluation of the biological activity of some *Cupressus sempervirens* (Cupressaceae) extracts

against the mosquito vector *Culex pipiens* L.(Diptera: Culicidae). *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. A, Entomology*, 4(1), 33-48.

Galli-Valerio B., 1930- Les moustiques. Conférence faite à la réunion de la société Murithienne des sciences naturelles. Martigny. P.124-134.

Ghougali F, 2018 - Biodiversité et conservation des peuplements invertébrés des milieux aquatiques continentaux de la région des Aurès.Thèse de Doctorat : Option de Foresterie:Université Abou Bekr Belkaïd – Tlemcen.

Goulu M, 2015 - Développement d'une nouvelle stratégie deprotection chimique contre les moustiquesvecteurs de maladies : utilisation d'une associationrépulsif/insecticide afin d'optimiser l'efficacité dutraitement tout en réduisant les doses utilisées.Thèse de Doctorat : Option de Biologie de l'environnement : Université d'Angers.

Guarrera P. M., 1999 - J. Ethnopharmacology, 68, 183.

Guenez R., Tine-Djebbar F., Tine S., Soltani N., 2018- Larvicidal efficacy of *Mentha pulegium* essential oil against *Culex pipiens* L. and *Aedes caspius* P. larvae. *World*, 7(1), 1-7.

Guilet P., Chandre F., Mouchet J., 1997- L'utilisation des insecticides en santé publique : état et perspectives. *Medical malpractice infection*, 27(25), 525-527.

Hajlaoui H., Arraouadi S., Mighri H., Chaaibia M., Gharsallah N., Ros G., Nieto G, Kadri A., 2019- Phytochemical constituents and antioxidant activity of *Oudneya africana* L. leaves extracts: Evaluation effects on fatty acids and proteins oxidation of beef burger during refrigerated storage. *Antioxidants*, 8(10), 442.

Hamaidia H., Berchi S., 2018- Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Souk-Ahras (Algérie). *Entomologie faunistique Faunistic entomology*, 71, 1-7.

Hammami R., Hamida J. B., Vergoten G., Lacroix J. M., Slomianny M. C., Mohamed N., Fliss I., 2009- A new antimicrobial peptide isolated from *Oudneya africana* seeds. *Microbiology and immunology*, 53(12), 658-666.

Hapsari S., Yohed I., Kristianita R. A., Jadid N., Aparamarta H. W., Gunawan S., 2022- Phenolic and flavonoid compounds extraction from *Calophyllum inophyllum* leaves. *Arabian Journal of Chemistry*, 15(3).

Hazratian T., Paksa A., Sedaghat M. M., Vatandoost H., Moosa-Kazemi S. H., Sanei-Dehkordi A., Salim-Abadi Y., Pirmohammadi M., Yousefi S., Amin M., Oshaghi, M. A., 2019- Baseline Susceptibility of *Culiseta longiareolata* (Diptera: Culicidae) to Different Imagicides, in Eastern Azerbaijan, Iran. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 13(4), 407.

Herouini A., 2021- Évaluation du pouvoir biocide des huiles de graines de *Citrullus colocynthis* Schard. (Cucurbitaceae), *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) et *Datura stramonium* L. (Solanaceae) récoltées dans la région de Ghardaïa. Thèse de Doctorat : Option d'Ecologie saharienne : Université de Ghardaïa.

Himmi O., Dakki M., Trari B., 1995- Les Culicidae du Maroc: Clés d'identification, avec données biologiques et écologiques. Institut Scientifique; Série Zoologie.

Keffous F., Belboukhari N., Sekkoum K., Djeradi H., Cheriti A., Aboul-Enein H. Y., 2016- Determination of the antioxidant activity of *Limoniastrum feei* aqueous extract by chemical and electrochemical methods. *Cogent Chemistry*, 2(1), 1186141.

Kemassi A., 2014-Toxicité comparée des extraits d'*Euphorbia guyoniana* (Stapf.) (Euphorbiaceae), *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) et de *Capparis spinosa* L. (Capparidaceae) récoltés de la région de Ghardaïa (Sahara septentrional) sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Cyrtacanthacridinae). Thèse de Doctorat : Option d'Écologie Saharienne et Environnement : Université Kasdi Merbah- Ouargla.

Kemassi A., Boual Z., Hadjseyd A., Bouziane N., Herouini A., Mensouri K., Bouras N., Ould El HadjKelil A., Ould-El-Hadj M. D., 2018- Biotoxic effects of *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) extract from the desert locust *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera: Acrididae). *Algerian Journal of Arid Environment*, 8(2), 79-98.

Kemassi A., Boual Z., Lebbouz I., Daddi Bouhoun M., Saker M. L., Ould El Hadj-Khelil A., Ould El Hadj M. D., 2012- Étude de l'activité biologique des extraits foliaires de *Cleome arabica* (Capparidaceae). *Lebanese science journal*, 13(2), 81-97.

Kemassi A., Boukhari K., Cherif R., Ghada K., Bendaken N., Bouziane N., Boual, Z., Bouras N., OuldElhadj-Khelil A., Ould Elhadh E. M., 2015- Evaluation de l'effet larvicide de l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* (Boiss. & Reut.) (Euphorbiaceae). *Revue El Wahat pour les Recherches et les Etudes*, 8(1), 44-61.

Kemassi A., Herouini A., Hadjseyd A., Cherif, R., Ould El Hadj M.D., 2019- Effet insecticide des extraits aqueux d'*Euphorbia guyoniana* (Euphorbiaceae) récoltée dans Oued Sebseb (Sahara Algerien) sur le *Tribolium castaneum*. *Lebanese Science Journal*, 20(1), 55-70.

Khelifi D., Hamdi M., El Hayouni A., Cazaux S., Souchard J.P., Couderc F., Bouajila J., 2011- Global chemical composition and antioxidant and anti-tuberculosis activities of various extracts of *Globularia alypum* L. (Globulariaceae) leaves. *Molecules*, 16, 10592-10603.

Knight K.L., Stone A., 1977- A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera, Culicidae). The Thomas say foundation, vol. 6, 2e edit.

Koruthu D. P., Manivarnan N. K., Gopinath A., Abraham R., 2011- Antibacterial evaluation, reducing power assay and phytochemical screening of *Moringa oleifera* leaf extracts: effect of solvent polarity. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(11), 2991.

Le Floch E., 1983- Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

Lerato N.M., Samkeliso T., Michael P., 2017- Preliminary phytochemical screening of crude extracts from the leaves, stems, and roots of *Tulbaghia violacea*. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry Research*, 9, 1300-1308.

Lokesh R., Barnabas E. L., Madhuri P., Saurav, K., Sundar K., 2010- Larvicidal activity of *Trigonella foenum* and *Nerium oleander* leaves against mosquito larvae found in Vellore City, India. *Current research journal of biological sciences*, 2(3), 154-160.

Mahmoud D. M., Abdou M. A., Hosni E. M., Rady M. H., 2016- Synergistic effect of *Allium sativum* and *Nigella sativa* with *Bacillus sphaericus* against *Culex pipiens* larvae (Diptera: Culicidae). *Journal of Cell and Tissue Research*, 16(1), 5351-5358

Mansouri M., 2015- Inventaire des Hydrachnidia au Nord-Est Algérien et dosage de la GST au niveau du Lac des Oiseaux. Toxicité de biocides : Le *Bacillus thuringiensis israelensis* et des extraits aqueux végétaux sur les espèces. Thèse de Doctorat : Option de Physio-Toxicologie : Université Badjimokhtar Annaba.

Matoug H., 2018- Inventaire de la faune Culicidienne de la région de Skikda et étude du comportement sexuel et alimentaire des Culicidae. Thèse de Doctorat : Option de Neurosciences : Université Badjimokhtar Annaba.

Matoug H., Merabti B., El Bah D., Tadjer W., Adjami Y., Ouakid M.L., 2018- Study of a culicidian stand in the el marsa wetlands of the skikda region. *World Journal of Environmental Biosciences*, 7, 15-18.

Merabti B., 2016 - Identification, composition et structure des populations Culicidiénne de la région de Biskra (Sud-est Algérien). Effets des facteurs écologiques sur l'abondance saisonnière. Essais de lutte. Thèse de Doctorat : Option d'Ecologie Animale: Université Kasdi Merbah- Ouargla.

Merabti B., Lebouz I., Adamou A., Ouakid M. L., 2015- Effet toxique de l'extrait aqueux des fruits de *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad sur les larves des Culicidae. *Revue des BioRessources*, 5 (2), 120- 130.

Merabti B., Lebouz I., Adamou A.E., Ouakid M.L., 2016-The reproductive potential of two species of Culicidae treated with fruit extract of *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad 1838, *International Journal of Mosquito Research*, 3, 54-57.

Mourot, E., 2020- Biodiversité et moustiques face au changement climatique et à la mondialisation-Impacts sur la santé en France métropolitaine. Thèse de Doctorat en Pharmacie : Université de Bordeaux.

Nabti L. Z., Belhattab R., 2014- Antimicrobial activity of aqueous and methanolic extracts of two medicinal plants from the Algerian Sahara. *Journal of Environmental and Applied Bioresearch*. 2, 5-7.

Niangaly H., 2009- Epidémiologie du paludisme dans un village de la plaine du pays dogon du Mali: Pongonon. Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Bamaco.

OMS., 1999.- La lutte anti vectorielle, méthode à usage individuel et communautaire.

Ozenda P., 1977- Flora of the Sahara. Flora of the Sahara. (ed. 2).

Palici I. F., 2016- Valorisation des Activités biologiques de certaines espèces végétales sahariennes Nord-africaines. Thèse de Doctorat : Université Bordeaux.

Quezel P., Santa S., 1963- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, CNRS: Paris.

Samraoui-Chenafi F, 2009 – Contribution à l'étude de l'écologie de la reproduction des Ardeidés (Héron Garde-bœufs *Ardea ibis*, Héron Crabier *Ardeola ralloides*, Aigrette garzette *Egretta garzetta* et Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax*) en Nmidie (nord-est algérien). Thèse de Doctorat : Option d'Ecologie: Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene.

Sanei-Dehkordi A., Vatandoost H., Abaei M. R., Davari B., Sedaghat M. M., 2016- Chemical composition and larvicidal activity of Bunium persicum essential oil against two important mosquitoes vectors. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 19(2), 349-357.

Sedaghat M M., SaneiAli R., Khnavi M., Abai Mohammad R., Hadjiakhoondi A., Mohtarami F., Vatandoost H., 2010- Phytochemistry and larvicidal activity of Eucalyptus camaldulensis against malaria vector, Anopheles stephensi. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(11), 841-845.

Sekkoum K., Belboukhari N., Cheriti A., Aboul-Enein H., 2015- Chemical composition of the essential oil of Zilla macroptera coss. From Algerian sahara. *Current Bioactive Compounds*, 11(2), 100-103.

Site web 1- Oudneya africana. [Consulté le 30/02/2022]. [En ligne]. URL : <https://www.tela-botanica.org/isfan-nn-141642-synthese>.

Site web 2- Zilla macroptera. [Consulté le 30/02/2022]. [En ligne]. URL : <http://atlas-sahara.org/Brassicaceae/Zilla%20spinosa%20subsp.%20macroptera/Zilla%20spinosa%20subsu.%20macroptera.html?cat=Brassicaceae>.

Stewart P., 1969 - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bulletin de la société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord*, 59, 23-36.

Stocker P., Yousfi M., Salmi C., Perrier J., Brunel J. M., Moulin, A., 2005- Maackiain 3-O-(6'-O-malonyl- β -D-glucopyranoside) from *Oudneya africana*, a powerful inhibitor of porcine kidney acylase I. *Biochimie*, 87(6), 507-512.

Tine-Djebar F., Soltani N., 2008- Activité biologique d'un agoniste non stéroïdien de l'hormone de mue sur *Culiseta longiareolata*: analyses morphométrique, biochimique et énergétique. *Revue des Sciences et de la Technologie*, 18, 23-34.

Toubal S, 2018- Caractérisation de la relation chémotypes de l'Ortie- bactéries vectorisées associées et évaluation de leurs activité sur *Culex* sp. Thèse de Doctorat : Option d'Ecologie des Systèmes Vectoriels : Université M'hamed Bougara- Boumerdes.

Trabelsi H., Kherraze M. E., 2020-Effects of abiotic stress on seed germination of some Algerian Sahara Psammohalophyte Species. *Handbook of Halophytes: From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture*, 1-22.

Trease G. E., Evans W. C., 1987- A text book of pharmacognosy. ELSB Baillere Tindal.

Turkmen N., Sari F., Velioglu, Y.S., 2006- Effects of extraction solvents on concentration and antioxidant activity of black and blackmate tea polyphenols determined by ferrous tartrate and Folin-Ciocalteu methods. *Food Chem.* 99, 835–841.

Zerroug S., 2018- Etude biométrique et historique sur des larves de *Culex Pipiens* Lanné, 1758 (Diptera, Culicidae) Exposées aux extraits aqueux de plantes, Thèse de Doctorat : Option de Biodiversité et Écologie des Arthropodes :Université des Frères Mentouri Constantine.

Zerroug S., Aouati A., Berchi S., 2017- Histopathology of *Culex pipiens* (Linée, 1753) (Diptera, Culicidae) larvae exposed to the aqueous extract of *Eucalyptus globulus* l'Hér, 1789 (Myrtaceae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(3), 759-765.

Annexes

Annexe 1 :

I. Résultats de l'activité insecticide :

Tableau 1 : Toxicité comparée de différents extraits d'*Oudneya africana* après 3h d'exposition. (E1 : Extrait acétonique, E2 : Extrait éthanolique, E3 : Extrait méthanolique, E4 : Extrait aqueux). (C1-C10 : Concentrations).

Concentration	Mortalité	E	D	C	B	A
	Mean					
C10E4	0,0000	****				
C9E4	0,0000	****				
C8E4	0,0000	****				
C7E4	0,0000	****				
C6E4	0,0000	****				
C5E4	0,0000	****				
C7E1	0,0000	****				
C8E1	0,0000	****				
C9E1	0,0000	****				
C10E1	0,0000	****				
C4E4	0,0000	****				
C3E4	0,0000	****				
C9E3	0,0000	****				
C8E3	0,0000	****				
C7E3	0,0000	****				
C10E3	0,0000	****				
C6E3	0,0000	****				
C8E2	0,0000	****				
C9E2	0,0000	****				
C10E2	0,0000	****				
C5E3	0,0000	****				
C2E3	0,0000	****				
C3E3	0,0000	****				
C4E3	0,0000	****				
C2E4	3,3333	****				
C7E2	5,0000	****				
C6E2	8,3333	****				
C5E2	11,6667	****				
C1E4	13,3333	****				
C1E3	33,3333		****			
C4E2	38,3333		****			
C6E1	43,3333		****	****		
C3E2	46,6667		****	****		
C2E2	56,6667			****		
C1E2	85,0000				****	
C5E1	88,3333				****	****
C4E1	95,0000				****	****
C3E1	98,3333				****	****
C1E1	100,0000					****
C2E1	100,0000					****

Tableau 2 : Toxicité comparée de différents extraits d'*Oudneya africana* après 6h d'exposition. (E1 : Extrait acétonique, E2 : Extrait éthanolique, E3 : Extrait méthanolique, E4 : Extrait aqueux). (C1-C10 : Concentrations).

Concentration	Mortalité	F	E	D	C	B	A
	Mean						
C10E4	0,0000	****					
C9E4	0,0000	****					
C8E4	0,0000	****					
C7E4	0,0000	****					
C6E4	0,0000	****					
C10E3	0,0000	****					
C7E1	0,0000	****					
C8E1	0,0000	****					
C9E1	0,0000	****					
C10E1	0,0000	****					
C5E4	0,0000	****					
C4E4	0,0000	****					
C5E3	0,0000	****					
C9E3	0,0000	****					
C8E3	0,0000	****					
C7E3	0,0000	****					
C6E3	0,0000	****					
C8E2	0,0000	****					
C9E2	0,0000	****					
C10E2	0,0000	****					
C4E3	0,0000	****					
C3E4	1,6667	****					
C7E2	5,0000	****	****				
C2E4	10,0000	****	****				
C2E3	13,3333	****	****	****			
C3E3	13,3333	****	****	****			
C1E4	18,3333		****	****			
C6E2	18,3333		****	****			
C5E2	25,0000			****			
C6E1	43,3333				****		
C4E2	46,6667				****		
C1E3	46,6667				****		
C3E2	53,3333				****		
C2E2	71,6667					****	
C5E1	90,0000						****
C1E2	91,6667						****
C3E1	98,3333						****
C4E1	98,3333						****
C1E1	100,0000						****
C2E1	100,0000						****

Tableau 3 : Toxicité comparée de différents extraits d'*Oudneya africana* après 12h d'exposition. (E1 : Extrait acétonique, E2 : Extrait éthanolique, E3 : Extrait méthanolique, E4 : Extrait aqueux). (C1-C10 : Concentrations).

Concentration	Mortalité	F	E	D	C	B	A
	Mean						
C10E4	0,0000	****					
C9E4	0,0000	****					
C8E4	0,0000	****					
C7E4	0,0000	****					
C6E4	0,0000	****					
C10E3	0,0000	****					
C7E1	0,0000	****					
C8E1	0,0000	****					
C9E1	0,0000	****					
C10E1	0,0000	****					
C5E4	0,0000	****					
C10E2	0,0000	****					
C9E2	0,0000	****					
C8E2	0,0000	****					
C9E3	0,0000	****					
C7E3	0,0000	****					
C8E3	0,0000	****					
C5E3	6,6667	****	****				
C4E4	6,6667	****	****				
C6E3	6,6667	****	****				
C4E3	6,6667	****	****				
C7E2	10,0000	****	****				
C3E4	11,6667	****	****				
C2E4	25,0000		****	****			
C3E3	33,3333			****	****		
C1E4	38,3333			****	****		
C2E3	40,0000			****	****		
C6E2	43,3333			****	****		
C6E1	46,6667				****	****	
C5E2	65,0000					****	
C1E3	88,3333						****
C4E2	90,0000						****
C3E2	93,3333						****
C5E1	93,3333						****
C3E1	98,3333						****
C4E1	100,0000						****
C2E2	100,0000						****
C2E1	100,0000						****
C1E1	100,0000						****
C1E2	100,0000						****

[illegible]

[illegible]

Tableau 7 : Toxicité comparée de différents extraits de *Zilla macroptera* après 3h d'exposition.(E1 : Extrait acétonique, E2 : Extrait éthanolique, E3 : Extrait méthanolique, E4 : Extrait aqueux). (C1-C10 : Concentrations).

Concentration	Mortalité	F	E	D	C	B	A
	Mean						
C9E4	0,0000	****					
C8E4	0,0000	****					
C7E4	0,0000	****					
C6E4	0,0000	****					
C5E4	0,0000	****					
C4E4	0,0000	****					
C3E4	0,0000	****					
C9E1	0,0000	****					
C10E1	0,0000	****					
C2E4	0,0000	****					
C1E4	0,0000	****					
C10E3	0,0000	****					
C9E3	0,0000	****					
C5E2	0,0000	****					
C6E2	0,0000	****					
C7E2	0,0000	****					
C8E2	0,0000	****					
C9E2	0,0000	****					
C10E2	0,0000	****					
C7E3	0,0000	****					
C2E3	0,0000	****					
C3E3	0,0000	****					
C4E3	0,0000	****					
C5E3	0,0000	****					
C6E3	0,0000	****					
C8E3	0,0000	****					
C1E3	6,6667	****	****				
C8E1	20,0000		****	****			
C7E1	30,0000			****	****		
C6E1	38,3333			****	****		
C4E2	43,3333				****		
C3E2	66,6667					****	
C5E1	85,0000					****	****
C4E1	86,6667						****
C2E2	93,3333						****
C3E1	93,3333						****
C2E1	95,0000						****
C1E1	100,0000						****
C1E2	100,0000						****

Tableau 8 : Toxicité comparée de différents extraits de *Zilla macroptera* après 6h d'exposition. (E1 : Extrait acétonique, E2 : Extrait éthanolique, E3 : Extrait méthanolique, E4 : Extrait aqueux). (C1-C10 : Concentrations).

Concentration	Mortalité	G	F	E	D	C	B	A
	Mean							
C10E4	0,0000	****						
C9E4	0,0000	****						
C8E4	0,0000	****						
C7E4	0,0000	****						
C6E4	0,0000	****						
C5E4	0,0000	****						
C4E4	0,0000	****						
C8E3	0,0000	****						
C7E3	0,0000	****						
C10E1	0,0000	****						
C3E4	0,0000	****						
C2E4	0,0000	****						
C6E3	0,0000	****						
C10E3	0,0000	****						
C9E3	0,0000	****						
C5E3	0,0000	****						
C7E2	0,0000	****						
C8E2	0,0000	****						
C9E2	0,0000	****						
C10E2	0,0000	****						
C4E3	0,0000	****						
C2E3	0,0000	****						
C3E3	0,0000	****						
C6E2	6,6667	****	****					
C1E4	6,6667	****	****					
C9E1	8,3333	****	****					
C5E2	8,3333	****	****					
C8E1	20,0000		****	****				
C1E3	26,6667			****	****			
C7E1	35,0000				****	****		
C4E2	46,6667					****	****	
C6E1	56,6667						****	
C5E1	93,3333							****
C3E2	100,0000							****
C2E2	100,0000							****
C4E1	100,0000							****
C3E1	100,0000							****
C2E1	100,0000							****
C1E1	100,0000							****
C1E2	100,0000							****

Tableau 9 : Toxicité comparée de différents extraits de *Zilla macroptera* après 12h d'exposition. (E1 : Extrait acétonique, E2 : Extrait éthanolique, E3 : Extrait méthanolique, E4 : Extrait aqueux). (C1-C10 : Concentrations).

Concentration	Mortalité	F	E	D	C	B	A
	Mean						
C10E4	0,0000	****					
C9E4	0,0000	****					
C8E4	0,0000	****					
C7E4	0,0000	****					
C6E4	0,0000	****					
C10E3	0,0000	****					
C9E3	0,0000	****					
C8E3	0,0000	****					
C7E3	0,0000	****					
C10E2	0,0000	****					
C5E4	0,0000	****					
C4E4	0,0000	****					
C3E4	0,0000	****					
C6E3	0,0000	****					
C5E3	0,0000	****					
C4E3	0,0000	****					
C9E2	0,0000	****					
C10E1	5,0000	****	****				
C3E3	5,0000	****	****				
C2E4	6,6667	****	****				
C8E2	6,6667	****	****				
C9E1	8,3333	****	****				
C1E4	13,3333	****	****				
C6E2	13,3333	****	****				
C7E2	13,3333	****	****				
C5E2	20,0000		****	****			
C8E1	20,0000		****	****			
C7E1	35,0000			****			
C2E3	38,3333			****	****		
C6E1	56,6667				****	****	
C1E3	60,0000					****	
C4E2	60,0000					****	
C5E1	93,3333						****
C1E2	100,0000						****
C2E2	100,0000						****
C4E1	100,0000						****
C3E1	100,0000						****
C2E1	100,0000						****
C1E1	100,0000						****
C3E2	100,0000						****

Tableau 10 : Toxicité comparée de différents extraits de *Zilla macroptera* après 24h d'exposition. (E1 : Extrait acétonique, E2 : Extrait éthanolique, E3 : Extrait méthanolique, E4 : Extrait aqueux). (C1-C10 : Concentrations).

Concentration	Mortalité	H	G	F	E	D	C	B	A
	Mean								
C10E4	0,0000	****							
C9E4	0,0000	****							
C8E4	0,0000	****							
C7E4	0,0000	****							
C6E4	0,0000	****							
C10E3	0,0000	****							
C9E3	0,0000	****							
C8E3	0,0000	****							
C9E2	0,0000	****							
C5E3	0,0000	****							
C5E4	0,0000	****							
C4E4	0,0000	****							
C6E3	0,0000	****							
C7E3	0,0000	****							
C10E2	0,0000	****							
C10E1	5,0000	****	****						
C3E4	5,0000	****	****						
C9E1	10,0000	****	****	****					
C8E2	10,0000	****	****	****					
C2E4	10,0000	****	****	****					
C6E2	13,3333	****	****	****					
C7E2	13,3333	****	****	****					
C4E3	15,0000	****	****	****					
C3E3	20,0000		****	****	****				
C1E4	26,6667			****	****				
C5E2	38,3333				****	****			
C8E1	38,3333				****	****			
C7E1	50,0000					****	****		
C6E1	66,6667						****	****	
C2E3	66,6667						****	****	
C4E2	81,6667							****	****
C1E3	91,6667								****
C2E2	100,0000								****
C1E2	100,0000								****
C5E1	100,0000								****
C4E1	100,0000								****
C3E1	100,0000								****
C2E1	100,0000								****
C1E1	100,0000								****
C3E2	100,0000								****

Tableau 11 : Toxicité comparée de différents extraits de *Zilla macroptera* après 48h d'exposition. (E1 : Extrait acétonique, E2 : Extrait éthanolique, E3 : Extrait méthanolique, E4 : Extrait aqueux). (C1-C10 : Concentrations).

Concentration	Mortalité	H	G	F	E	D	C	B	A
	Mean								
C10E4	0,0000	****							
C8E4	0,0000	****							
C7E4	0,0000	****							
C6E4	0,0000	****							
C5E4	0,0000	****							
C10E3	0,0000	****							
C9E3	0,0000	****							
C8E3	0,0000	****							
C10E2	0,0000	****							
C9E2	0,0000	****							
C9E4	0,0000	****							
C7E3	1,6667	****							
C4E4	3,3333	****							
C6E3	5,0000	****	****						
C5E3	8,3333	****	****						
C10E1	10,0000	****	****						
C8E2	10,0000	****	****						
C3E4	10,0000	****	****						
C2E4	11,6667	****	****	****					
C7E2	15,0000	****	****	****	****				
C9E1	20,0000		****	****	****				
C6E2	26,6667			****	****				
C1E4	26,6667			****	****				
C4E3	30,0000				****				
C5E2	55,0000					****			
C8E1	56,6667					****			
C3E3	58,3333					****	****		
C7E1	73,3333						****	****	
C2E3	88,3333							****	****
C6E1	100,0000								****
C4E2	100,0000								****
C3E2	100,0000								****
C1E3	100,0000								****
C2E2	100,0000								****
C5E1	100,0000								****
C4E1	100,0000								****
C3E1	100,0000								****
C2E1	100,0000								****
C1E2	100,0000								****
C1E1	100,0000								****

Tableau 12 : Toxicité comparée de différents extraits de *Zilla macroptera* après 72h d'exposition. (E1 : Extrait acétonique, E2 : Extrait éthanolique, E3 : Extrait méthanolique, E4 : Extrait aqueux). (C1-C10 : Concentrations).

Concentration	Mortalité	F	E	D	C	B	A
	Mean						
C10E4	0,0000	****					
C8E4	0,0000	****					
C7E4	0,0000	****					
C10E3	0,0000	****					
C9E3	0,0000	****					
C9E4	0,0000	****					
C6E4	1,6667	****					
C8E3	3,3333	****					
C5E4	5,0000	****					
C7E3	5,0000	****					
C10E2	5,0000	****					
C9E2	6,6667	****	****				
C6E3	6,6667	****	****				
C4E4	8,3333	****	****				
C5E3	10,0000	****	****				
C10E1	13,3333	****	****	****			
C8E2	13,3333	****	****	****			
C3E4	15,0000	****	****	****			
C2E4	16,6667	****	****	****			
C7E2	20,0000	****	****	****			
C9E1	20,0000	****	****	****			
C1E4	26,6667		****	****			
C6E2	26,6667		****	****			
C4E3	31,6667			****			
C8E1	56,6667				****		
C3E3	58,3333				****		
C5E2	71,6667				****	****	
C7E1	75,0000				****	****	
C2E3	88,3333					****	****
C4E1	100,0000						****
C6E1	100,0000						****
C5E1	100,0000						****
C1E3	100,0000						****
C3E2	100,0000						****
C2E2	100,0000						****
C1E2	100,0000						****
C3E1	100,0000						****
C2E1	100,0000						****
C4E2	100,0000						****
C1E1	100,0000						****

II. Synthèse des données climatique de la région d'étude (1997-2017) :

	T° MINI EN °C	T MAX° EN °C	P EN MM	EVAPORATION EN MM	INSOLATION EN HEURE
JANVIER	4,429	19,108	11,044	98,000	249,519
FEVRIER	5,691	21,564	4,225	118,400	246,971
MARS	8,480	26,818	10,150	167,000	280,967
AVRIL	12,792	31,396	7,083	233,300	295,119
MAI	17,169	35,908	3,400	282,200	325,371
JUIN	22,314	40,473	5,400	338,100	336,571
JUILLET	26,053	42,264	2,980	371,700	344,676
AOUT	25,704	42,230	2,788	345,000	318,605
SEPT	20,857	37,898	20,170	255,500	268,271
OCTOBRE	15,940	32,221	8,413	163,000	268,310
NOVEMBRE	9,232	25,000	6,371	116,800	249,619
DECEMBRE	5,150	19,765	6,114	150,700	238,338

Annexe 2 :**Production scientifique****- Publications internationales**

- **Rouari, L.**, Gouzi, H., Ghermaoui, M., Benaceur, F., Kemassi, A., Merabti, B., Messahli, I., Rezzoug, A., Rouari, A., Chaibi, R. (2022). First study of larvicidal activity of Algerian *Oudneya africana* extracts against *Culex pipiens* larvae. *Ukrainian Journal of Ecology*. 12:65-70.

-Communication affichées Internationales

- **Rouari L.**, Gouzi H., Ghermaoui M., Benaceur F., Kemassi A., Lakhal S., Cherrak S., Messahli I., Rezzoug A., Rouari A. et Chaibi R., 2021-Etude de l'effet toxique des extraits de deux plantes de Sahara Algérien contre les larves des Culicidae. Séminaire international biodiversité, environnement et santé. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen.
- **Rouari L.**, Gouzi H., Ghermaoui M., Benaceur F., Kemassi A., Lakhal S., Cherrak S., Messahli I., Rezzoug A., Rouari A. et Chaibi R., 2021-Effet insecticide de l'extrait d'*Eucalyptus camaldulensis* Dehn (Myrtaceae) sur les larves des moustiques. International Seminar on Biodiversity, Valorization and Conservation of Urban and Forest Ecosystems: (In support of sustainable development). Université de Mohamed BOUDIAF - M'sila.

-Communication affichées Nationales

- **Rouari L.**, Gouzi H., Ghermaoui M., Benaceur F., Kemassi A., Nass A., Messahli I., Rezzoug A., Rouari A. et Chaibi R., 2021- Effet insecticide de deux extraits aqueux sur les larves des moustiques. 1er workshop national sur l'écologie et l'environnement saharien : .Potentialités et Perspectives. Université KASDI Merbah-Ouargla, Ouargla
- **Rouari L.**, Gouzi H., Ghermaoui M., Benaceur F., Kemassi A., Nass A., Messahli I., Rezzoug A., Rouari A. et Chaibi R., 2021- Activité larvicide de l'extrait de *Zizyphus lotus* provenant du sud algérien. Second National webinar on Biodiversity, Biochemistry & Environmental Microbiology. Université de Amar Telidji-Laghouat

- **Rouari L.**, Gouzi H., Ghermaoui M., Benaceur F., Kemassi A., Lakhal S., Cherrak S., Messahli I., Rezzoug A., Rouari A. et Chaibi R., 2021- Etude de pouvoir insecticide d'un extrait d'une plante de sud algérien sur les larves des moustiques.. Second National webinar on Biodiversity, Biochemistry & Environmental Microbiology. Université de Amar Telidji-Laghouat.
- **Rouari L.**, Gouzi H., Ghermaoui M., Benaceur F., Kemassi A., Lakhal S., Cherrak S., Messahli I., Rezzoug A., Rouari A. et Chaibi R., 2022-Valorisation des plantes dans le cadre la lutte biologique contre les moustiques (Diptera: Culicidae). 1er Séminaire national sur « Biodiversité, Biotechnologie et Développement durable » 2022. Université de Ghardaia.

Etude de l'activité insecticide de quelques plantes du sud Algérien

Résumé

Dans le cadre de la valorisation de quelques plantes et la lutte contre les moustiques, Le présent travail consiste à étudier l'effet larvicide de différents extraits organiques de deux plantes *Oudneya africana* et *Zilla macroptera* par deux techniques (Macération et infusion) vis à vis les larves de L4 des moustiques *Culex pipiens*. Cette activité est effectuée *in vitro*. Un screening phytochimique de mise en évidence des principaux métabolites secondaires des plantes étudiées a été établi. Les larves de moustique (Diptera : Culicidae) ont été récoltées dans des fosses d'accumulation des eaux usées. Les extraits obtenus ont été appliqués sur les larves par contact. Les temps d'exposition sont 24h, 48h et 72h.

Les résultats révèlent une variation dans les taux de mortalité traduite par des pourcentages faibles à très élevées en utilisant des concentrations croissantes de l'extrait. Ces pourcentages de mortalité sont corrélés aussi avec le temps d'exposition. Les résultats obtenus indiquant une différence de présence de groupes de composés chimiques entre les différents extraits étudiés. L'extrait le plus riche est l'extrait aqueux et l'extrait le moins riche est l'extrait d'acétone. Les résultats de toxicité de la plante *Oudneya africana* montrent que les doses létales 50 sont estimées par des valeurs de l'ordre de 0.0865 g/L, 0.1095 g/L, 0.4333 g/L et 0.7274 g/L pour les extraits acétonique, éthanolique, méthanolique et aqueux respectivement après 24 h. L'estimation des doses létales 50 des extraits acétonique, éthanolique, méthanolique et aqueux de la plante *Zilla macroptera* permet d'obtenir des valeurs de l'ordre de 0.0532 g/L, 0.1558 g/L, 0.5431 g/L et 1.0440 g/L respectivement après 24 h.

Les résultats obtenus ont montré que les extraits végétaux présentent un très grand intérêt dans la lutte biologique contre les larves de moustiques et dans la production d'un nouvel insecticide naturel alternatif à la lutte chimique. D'autres études sont nécessaires afin d'identifier les composés responsables de l'activité larvicide.

Mots clés : Valorisation, Lutte biologique, Plante, Moustiques, Sahara.