

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE BLIDA 1**



*Faculté des sciences de la nature et de la vie  
Département de biologie des populations et organismes*

## **Mémoire**

*De fin d'Etudes en Vue de l'Obtention d'un Diplôme de Master en Biologie*

Option  
*Entomologie médical*

Présentée par  
*Me BOUTA Ibtissam*

*Thème*

*Identification des Blattes domestiques vectrice  
de quelques pathogènes dans trois régions du  
Nord-centre Algérien. Essai de lutte à base de  
l'huile essentielle de girofle (*Syzygium  
aromaticum*)*

*Président : Mr BENDJOUDI  
Promotrice : Mme ZERKAOUI Ahlem  
Examineur : Mlle MEKHLOUFE*

*Année universitaire : 2017-2018*

# Dédicace

*Après le nom de Dieu le Miséricordieux et les prières et la paix soient sur Son  
Prophète Mohammad Messagers de la paix soit sur lui*

*Avant tout, nous rendons grâce à Dieu tout-puissant, qui nous a donné la capacité  
d'accomplir ce modeste travail, qui est une grande réussite pour moi dans les sentiers  
d'étude. Louange à Dieu*

*En cette heureuse occasion, et avec un cœur ouvert. Permettez- moi d'offrir mes salutations  
chaleureuses à tous les gens qui ont mis leur confiance en mes capacités. Surtout mes  
parents merveilleux. Qui m'ont donné la vie. Et tout leur amour sans qui je ne serai pas où  
j'en suis aujourd'hui. Je leurs souhaite longévité et santé*

*Un salut particulier à mon mari Med El hachemi, pour sa patience avec moi et pour ses  
encouragements toute la durée du stage. Je lui souhaite le succès dans sa carrière. Sans  
oublier mes chères sœurs : Chahrazed, Chahinez, Sanna, et Hanna*

*Salutation, générale, à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ces travaux de près  
ou de loin*



# Remerciement

*Louange À Allah le seigneur des Mondes*

*Je voudrais d'abord remercier le membre de jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail et d'avoir accepté le juger. Le président : Mr BENDJOURI (maitre conférence à l'Université Blida 1), et l'examinatrice : Mlle MEKHLOUFE (maitre assistante à l'Université Blida 1)*

*A ma promotrice Mme ZARKAOUI Ahlem, maitre assistante à l'université de Blida 1, qui ma fait l'honneur d'encadré mon travail et a dirigé mon parcours scientifique pour sa disponibilité, sa patience, son accueil et sa générosité*

*J'adresse également de chaleureux remerciements aux membres du laboratoire d'hygiène de Blida également Mr TEFAHI Jamel, responsable de laboratoire de parasitologie de m'avoir accepté, pour ses conseils avisés, son écoute et sont aider et guide durent mon stage pratique*

*A ma chère mère, qu'elle m'a fait l'échantillonnage, Et elle ma guidé à la façon de choisir et de mettre des pièges, elle était ma binôme sur terrain. Aussi bien mon mari. Merci beaucoup mes chères*



*Merci à tous*

# Résumé

---

Les blattes, sont des insectes appartenant à l'ordre des Blattodea. Sont généralement de grande taille, hémimétaboles, peuplent presque tous les habitations, trouvé plus souvent dans les endroits humides, sombres, et manquent d'hygiène. Sont considéré comme vecteur passif du germe et par conséquent des maladies. Le présent travail est une contribution d'une part, à la connaissance des espèces existantes en milieux domestiques dans la région de Nord-centre algérien, et connaître les germes portés par eux, et d'autre part la mise en évidence de l'impact d'HE de clou de girofle sur la blatte germanique. L'échantillonnage a été fait sur terrain dans les trois sites manuellement ou bien par utilisation des pièges, et l'analyse microbiologiques au sein de laboratoire d'hygiène de Blida, c'est pourquoi nous avons besoin d'équipement de laboratoire (verrerie, milieux de cultures, et réactifs biochimiques....) ainsi que les blattes et HE de clou de girofle, qui a été utilisé dans la lutte biologique.

L'inventaire a été réalisé dans trois parcelles (un site urbaine, un site rurale et une zone industrielle) sur une période de 06 mois (octobre 2017 – mars 2018) a révélé la présence de trois espèces de Blattes : *P. americana*, *B. germanica* (prédominante) et *B. orientalis*. Cet inventaire montre que la biscuiterie est l'endroit le plus infecté suivie par les zones rurales, puis les bâtiments urbains. L'analyse microbiologique des blattes montre qu'elles sont porteuses des germes pathogènes (vecteurs passifs) y compris *E. coli*, *C. albicans*, et *Corynebacterium spp.* Qui sont plus ou moins dangereux selon leur charge, l'état de santé des patients. Le manque d'hygiène est le principal paramètre qui a affecté la distribution de *P. americana* dans leur biotope, alors que c'est la température élevée pour la *B. germanica*. Une mise en évidence de l'efficacité et de la toxicité d'HE de *Syzygium aromaticum* à l'encontre de *B. germanica* possède une bonne activité adulticide ceci due à l'activité neurotoxique d'eugénol.

Nous trouvons dans le Nord-centre algérien les trois espèces de blattes qui ce sont les mêmes espèces obtenues dans le Nord-est algérien, elles sont également porteuses des germes, et sensibles (adultes) à des doses faibles d'HE de clou de girofle.

Les mots clés :

Blattes, cafards, inventaire, girofle, *P. americana*, *B. orientalis*, *B. germanica*, manque d'hygiène, Dictyoptères

# الملخص

hemimetabolous عادة ما تكون طويلة ، Blattodea الصراصير هي الحشرات التي تنتمي إلى النظام

وتمتلك جميع المساكن تقريباً ، والتي توجد غالباً في الأماكن الرطبة والظلام ، ونقص النظافة. وتعتبر ناقلات السليبي للكائن الحي، وبالتالي الأمراض. هذا العمل هو مساهمة من جهة، لمعرفة الأنواع الموجودة في البيئات المحلية في المنطقة شمال على الصراصير EO وسط الجزائرية ومعرفة الجراثيم التي يحملونها، ومن ناحية أخرى تسليط الضوء على تأثير القرنفل الألمانية

تم أخذ العينات من اليدان يدويا أو باستخدام المصائد ، و أجريت التحاليل الميكروبيولوجية في مختبر النظافة في البلدية ، معدات مخبرية (زجاجيات ، الثقافات ، والكواشف البيوكيميائية....) وكذلك الصراصير والقرنفل سعادة ، والتي تم استخدامها في السيطرة البيولوجية

أجري جرد في ثلاث قطع (موقع حضري، وهو موقع الريف ومنطقة صناعية) خلال الفترة من 06 شهور (أكتوبر الغالبة) و (*B. germanica* أمريكنا، P. 2017 - مارس 2018) كشفت وجود ثلاثة أنواع من الصراصير يظهر هذا المخزون أن مصنع البسكويت هو المكان الأكثر إصابة بليه المناطق الريفية ، ثم المباني *B.orientalis*. *E. الحضرية*. ويبين التحليل الميكروبيولوجي للصراصير أنها تحمل جراثيم مسببة للأمراض (ناقلات سلبية) بما في ذلك التي هي أكثر أو أقل خطورة وفقا لحملها ، وحالة صحة *Corynebacterium spp.* ، و *C. albicans* ، و *coli* في بيئتها الحبوية ، في حين أن درجة *P. americana* المرضى. نقص النظافة هو العامل الأساسي الذي يؤثر على توزيع *B.* ضد *Syzygium aromaticum HE* دليل على فعالية وسمية *B. germanica*. الحرارة العالية لـ لديه نشاط جيد للبالغين بسبب النشاط العصبي للأوجينول *germanica*

نجد في وسط شمال الجزائرية ثلاثة أنواع من الصراصير أنها هي نفس الأنواع التي تم الحصول عليها في شمال . القرنفل ET شرق الجزائر ، بل هي أيضا حاملة للجراثيم، وحساسة (محبوب) لجرعات منخفضة من

الكلمات الرئيسية:

، نقص النظافة ، *B. germanica* ، *B.orientalis* ، *P.americana* الصراصير ، الصراصير ، الجرد ، القرنفل ، Dictyoptera

الكلمات المفتاحية :

صراصير جرد، قرنفل، *P americana* , *B. germanica* , *B. orientalis* , Dictyoptères , نقص النظافة

# Abstract

---

Cockroaches are insects belonging to the order Blattodea. Are usually large, hemimetabolous, and populate almost all dwellings, found more often in damp, dark places, and lack of hygiene. Are considered as passive vector of the germ and consequently of the diseases. The present work is a contribution on the one hand, to the knowledge the existing species in domestic environments in the region of North-center Algerian, and to know the germs carried by them, and on the other hand highlighting the impact of clove EO on the German cockroach. The sampling was done on the ground in the three sites manually or by use of the traps, and the microbiological analysis within Blida's laboratory of hygiene, that is why we need laboratory equipment (glassware, cultures, and biochemical reagents ....) as well as cockroaches and clove HE, which has been used in biological control.

The inventory was carried out in three plots (an urban site, a rural site and an industrial zone) over a period of six months (October 2017 - March 2018) revealed the presence of three species of cockroaches: *P. americana*, *B. germanica* (predominant) and *B.orientalis*. This inventory shows that the biscuit factory is the most infected place followed by the rural areas, then the urban buildings. The microbiological analysis of cockroaches shows that they carry pathogenic germs (passive vectors) including *E. coli*, *C. albicans*, and *Corynebacterium* spp. Which are more or less dangerous according to their load, the state of health of the patients. Lack of hygiene is the main parameter affecting the distribution of *P. americana* in their biotope, whereas it is the high temperature for *B. germanica*. Evidence of the efficacy and toxicity of *Syzygium aromaticum* HE against *B. germanica* has good adulticide activity due to the neurotoxic activity of eugenol

We find in the north-central Algeria the three species of cockroaches which are the same species obtained in northeastern Algeria, they are also carriers of germs, and sensitive (adultes) at low doses of clove EO. .

Keywords :

Cockroaches, cockroaches, inventory, clove, *P. americana*, *B.orientalis*, *B. germanica*, lack of hygiene, Dictyoptera



# Liste des tableaux

---

<b>Tableau 01</b> : les déférents traitements (doses) utilisé per lots.....	31
<b>Tableau 02</b> : les observations notées des blattes collectées à Bou Ismail .....	32
<b>Tableau 03</b> : les observations notées des blattes de la région rurale (Larhat).....	34
<b>Tableau 04</b> : les observations notées des blattes de la zone industrielle du Baba Ali.....	36
<b>Tableau 05</b> : Répartition du nombre d'individus capturés d'espèces de blattes selon leurs stades dans les différentes régions.....	37
<b>Tableau 06</b> : le nombre des individus morts traitées par l'huile essentiel de Giroflier....	48
<b>Tableau 07</b> : taux de mortalité observé (MO %) des populations témoins et traitées aux différentes doses enregistrées en 24 h, 48 h et 72 h .....	48
<b>Tableau 08</b> : taux de mortalité corrigée (MC %) des populations traitées aux différentes doses Enregistrées en 24 h, 48 h et 72 h.....	48
<b>Tableau 09</b> : table des probits de MC %.....	49

## Liste des figures

- Figure 01** : dessin représentatif des deux faces ventrale et dorsale d'une blatte ailée mâle et femelle (modifier) (**Gupta, 2007**).....03
- Figure 02** : Dessin montre le dimorphisme sexuel chez les blattes (modifier) (**Gupta, 2007**)  
.....04
- Figure 03** : Géniale cycle biologique des blattes : (A) Copulation, (B) Pose d'oothèque, (C) Une seule oothèque, (D) Oothèque dans la section, (E) Embryon précoce, (F) Eclosion, (G) Nympe précoce, (H) Nympe tardive avec des goussets d'ailes (**Prof, 2012**).....05
- Figure 04**: Les différents stades du Blatte américaine (modifier) .....09.
- Figure 05** : les déferlants stades du *B. orientalis*, A : mâle, B : femelle, C : nympe, D : larves, E : jeunes larves, F : oothèque G×2 (**University of Nebraska, Department of Entomologie, 2014**).....11
- Figure 06** : vue dorsale d'une femelle de *Supella longipalpa* G×5.....12
- Figure 07**: les déférentes stades du *S.longipalpa*, A : mâle, B : femelle, C : nympe, D : larves, E : oothèque G× 3 (**University of Nebraska, Department of Entomology, )**.....13
- Figure 08** : les déférentes stades du *B.germanica*, A : mâle, B : femelle, C : nympe, D : larves, E : oothèque G× 04 (**University of Nebraska, Department of Entomology, )**.....15
- Figure 09** : la carte représente le siège de la wilaya de Tipaza (en orange), Et celle de la wilaya d'Alger (en bleu) en Algérie (modifier).....17
- Figure 10** : vue aérienne d'une partie de la ville de Bou Ismail.....18
- Figure 11** : Vue du quartier Zayatine (Larhat) (photos originale).....19
- Figure 12** : Vue du Baba Ali (photos originale).....19
- Figure 13** : les feuilles, fleures et les boutons floraux d'un giroflier.....20
- Figure 14** : Piégeage des blattes maison placer sous la baignoire, sous le lavabo, sous les meubles de cuisine (photos originale).....21
- Figure 15** : les blattes capturées transférer dans des bouteilles en plastique (photos originale)  
.....22
- Figure 16**: positionnement des spécimens. A : nympe de *P. americana* sur ça face ventrale, et B : adulte femelle de *B. germanica* sur ça face dorsale. Sur un support en liège synthétique à l'aide des épingle et pince (photos originale).....23
- Figure 17** : flacon d'eau contient des cafardes sert à l'identification des germes.....24



## Liste des figures

<b>Figure 18</b> : le protocole de recherche des photogènes (bactéries et levures) sur 4 milieu de cultures (Chapman, GN, Hektoen, et Sabouraud).....	25
<b>Figure 19</b> : protocole d'identification des germes pousser dans le milieu de culture Chapman .....	26
<b>Figure 20</b> : protocole d'identification des germes pousser dans le milieu de culture GN.....	27
<b>Figure 21</b> : protocole d'identification des germes pousser dans le milieu de culture Hektoen .....	28
<b>Figure 22</b> : protocole d'identification des germes pousser dans le milieu de culture Sabouraud .....	29
<b>Figure 23</b> : des blattes <i>B. germanica</i> mis en élevage des adultes et jeune larves (anneau rouge) et larves âgées (anneau bleu) (photos originale).....	30
<b>Figure 24</b> : la dilution décimale de l'huile essentielle de clou de girofle dans l'alcool.....	30
<b>Figure 25</b> : photos représente quelques parties du corps du <i>P. americana</i> (A) : corps aplatie dorso-ventralement, (B) : une patte épineuse, (C) : la tête, (D) : les cerques, (E) : les antennes filiformes (photos originale, 2018).....	33
<b>Figure 26</b> : deux oothèques de <i>P.maericana</i> (à gauche) individus adultes femelle de <i>P. americana</i> (à droite) (photos originale, 2018).....	33
<b>Figure 27</b> : adultes de <i>B. germanica</i> , (A) : deux femelles, (B) : un mâle (à gauche), une oothèque de <i>B. germanica</i> (à droite) (photos originale, 2018).....	34
<b>Figure 28</b> : larve âgée de <i>B. orientalis</i> endommagé par les moisissures (photos originale, 2018).....	35
<b>Figure 29</b> : La proportion de chaque espèce de blattes du nombre total obtenu.....	39
<b>Figure 30</b> : le nombre d'individus capturés selon le stade dans chacun des espèces pondent les 6 mois.....	39
<b>Figure 31</b> : pourcentage des mâles et femelles chez les espèces <i>B. germanica</i> et <i>P.americana</i> .....	40
<b>Figure 32</b> : la dominance des espèces sur les six mois d'étude.....	40
<b>Figure 33</b> : l'apparence des espèces capturée par régions.....	41
<b>Figure 34</b> : Structure de la population <i>P.americana</i> au cours d'un 6 mois dans un bâtiment (ville de Bou Ismail).....	41
<b>Figure 35</b> . Structure de la population de <i>B. germanica</i> au cours d'un 6 mois dans une maison de campagne (rurale) à la commune de Larhat.....	42

## Liste des figures

- Figure 36 :** Structure de la population de *B.orientalis* au cours d'un 6 mois dans une maison de compagne (rurale) à la commune de Larhat.....43
- Figure 37 :** Structure de la population de *P. americana* au cours d'un 6 mois dans une maison de compagne (rurale) à la commune de Larhat.....43
- Figure 38:** Structure de la population de *B. germanica* au cours d'un 6 mois dans une usine de production alimentaire (Biscuiterie) à Baba Ali.....44
- Figure 39:** Structure de la population de *P. americana* au cours d'un 6 mois dans une usine de production alimentaire (Biscuiterie) à Baba Ali.....44
- Figure 40 :** Examen direct de la suspension à l'état frais: bourgeon de levure (candida) entouré par un anneau rouge et des bactéries entouré par un anneau vert observées, par un microscope optique à l'objectif  $\times 40$  (photos originale, 2018).....45
- Figure 41 :** culture positif sur milieu de culture GN (à gauche) et colonie de *Corynebacterium sp* après coloration de GRAM observée au microscope optique  $\times 40$  (à droite) (photos originale ,2018).....46
- Figure 42 :** culture positif sur milieu de culture Hektoen (à gauche), résultat de l'Api 20 d'*E. coli* (à droite) (photos originale ,2018).....46
- Figure 43 :** A : culture positif de *Candida albicans* sur milieu de culture Sabouraud, B : observation microscopique de nombreux bourgeons de *Candida albicans*  $G \times 100$ , C : filaments (colorée par bleu de méthylène) caractéristique de *C.albicans* observée au microscope optique  $G \times 100$  (photos originale ,2018).....47
- Figures 44 :** Résultats de lutte biologique à base d'HE de girofle de D1 après 72 h  $G \times 2$  (photos originale ,2018).....47
- Figure 45 :** Droite de régression de la mortalité en probits (après 48h de traitement par pulvérisation de HE de Clou de girofle (10 %) diluer dans l'alcool).....49

# Liste des abréviations

---

**AChE** : Acétylcholinestérase

**ANOFEL**: Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie

***B. germanica***:

***B. orientalis*** :

***C. albicans*** : *Candida albicans*

**CsVd** : canal sodium “voltage-dépendant”

**DL 50** : dose létale qui tue 50% de la population

***E. coli*** : *Escherichia coli*

**GABA**: gamma-aminobutyric acid (acide  $\gamma$ -aminobutyrique)

**HE** : L’huile essentielle.

**HEs** : Les huiles essentielles.

**Max** : maximum

**MC** : mortalité corrigé

**Min** : minimum

**MO**: mortalité observée

***P. americana***: *Periplaneta americana*

***S. aromaticum***: *Syzygium aromaticum*

***sp*** : espèce

# Table des matières

- + Remerciement
- + Dédicace
- + Résumé
- + Liste des tableaux
- + Liste des figures
- + Liste des abréviations
- + Sommaire
- + Introduction générale


## + Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

I.	Généralités sur la faune Blattoptère.....	01
	1- Historique.....	01
	2- Appellations, Taxonomies, et identification.....	01
	3- Morphologie et dimorphisme sexuelle des blattes.....	02
	4- Biologie des blattes.....	04
	5- Habitat et régime alimentaire des blattes.....	05
	6- Communication chez les blattes.....	06
II.	Les blattes : des vecteurs passive de quelques pathogènes :.....	06
III.	Les blattes domestiques les plus rencontrées :.....	07
	1- La blatte : <i>Periplaneta americana</i> .....	08
	1.1. Présentation et systématique.....	08
	1.2. Morphologie et dimorphisme sexuelle.....	09
	1.3. Reproduction et cycle biologique.....	10
	2- La blatte : <i>Blatta orientalis</i> .....	10
	2.1- Présentation et systématique.....	10
	2.2- Morphologie et dimorphisme sexuelle.....	11
	2.3- Reproduction et cycle biologique.....	11
	3- La blatte : <i>Supella longipalpa</i> .....	12
	3.1- Présentation et systématique.....	12
	3.2- Morphologie et dimorphisme sexuelle.....	13
	3.3- Reproduction et cycle biologique.....	14
	4- La blatte : <i>Blattella germanica</i> .....	14
	4.1- Présentation et systématique.....	14
	4.2- Morphologie et dimorphisme sexuelle.....	15
	4.3- Reproduction et cycle biologique.....	16
IV.	Lutte contre les blattes domestiques.....	16

## + Chapitre 02 : Matériel et Méthodes

I-	Localisation des zones d'étude.....	18
	1- La ville de Bou Ismail.....	18
	2- La commune de Larhat.....	19


# Table des matières

3-	La zone industrielle de Baba Ali .....	20
II-	Présentation de plante étudiée (Giroflier) .....	20
II.1	Systématique.....	21
II.2	Les principaux composants .....	21
II.3	Utilisation.....	21
III-	Objectifs de l'étude.....	22
IV-	Matériel et Méthodes.....	22
	A/ Matériel biologique et non biologique .....	22
	B/ Méthodes.....	23
	B.1 Echantillonnage des Blattes.....	23
	B.2 Identification des cafards collectés.....	24
	B.3 Identification des pathogènes portées par les échantillons de cafard.....	25
	B.3.1 Préparation de suspension à testé .....	25
	B.3.2 Recherche des parasites à état frais.....	26
	B.3.3 Recherche des bactéries et levures.....	26
	B.4 Technique d'élevage.....	31
	B.5 Teste de toxicité de girofle à l'encontre de <i>B. germanica</i> .....	31
	B.4.1 Préparation des déférentes dilutions .....	31
	B.4.2 La lutte .....	32
 <i>Chapitre 03 : Résultats</i>		
A.	Identification des espèces dans le Nord-Contre algérien.....	33
A.1	Observations de la collection dans la région urbaine (Bou Ismail).....	33
A.2	Observations de la collection dans la région rurale (Larhat).....	34
A.3	Observations de la collection dans la zone industrielle (Baba Ali).....	37
B.	Détaille de collection (espèce, nombre, stade, et périodes) de chaque région.....	38
B.1	Inventaire des blattes dans la région de Bou Ismail.....	43
B.2	Inventaire des blattes dans la région de Larhat.....	43
B.3	Inventaire des blattes dans la région de Baba Ali.....	45
C.	Résultats d'identification des agents pathogènes.....	47

# Table des matières


---

D. Résultats du la lutte.....	49
-------------------------------	----

 *Chapitre 04 : Discussion*

• Discussion générale.....	52
• Identification et inventaire des blattes.....	53
• Les germes pathogènes trouvés.....	59
• La lutte biologique et analyse des résultats : Calcule de DL 50.....	60

 Conclusion

 Références

 Annexes



# Introduction

---

Les blattes sont un groupe d'insectes cosmopolites composé de 6000 espèces décrites, réparties à travers le monde varient en forme, en couleur, et en taille (**Beccaloni, 2014**) une vingtaine seulement (1%) est inféodée à l'homme (**Rivault et al., 1995**) descendants des Aptérygotes, semblent être originaires du vieux monde et plus particulièrement des zones subtropicales de l'Afrique, du Moyen-Orient et de l'Asie, zones de fortes chaleurs et d'humidité importante, (**Schal et al., 1984 ;Tine, 2013**).

Les appellations : grelous, bakhouches, blattes, cafards et cancrelats, désignent un même groupe d'insectes : les Dictyoptères, qui se répartissent en six familles. Elles sont adaptées à tous les milieux : tropicaux, subtropicaux, tempérés et même désertiques (**Ebling, 1978**). Leur origine remonte à 400 millions d'années et les formes fossiles sont assez comparables aux espèces actuelles (**Koehlen & Patterson, 1987**).

Elles sont commensales de l'homme, vivant à l'intérieur des habitations ou dans leurs voisinages immédiats et par conséquent, sont qualifiées de domestiques telles *Periplaneta americana*, *Blatta orientalis*, *Supella longipalpa* et *Blattella germanica* (**Grancolas, 1998 ; Tine, 2013**).

Les Blattes constituent aussi un problème majeur de santé publique, ravageur important des maisons, des restaurants et des installations commerciales de transformation des aliments à travers le monde (**Zhi et al., 2011**). Elle est considérée comme un indicateur important de l'hygiène, car elle peut provoquer des réactions allergiques chez les personnes sensibles et transmettre plusieurs agents pathogènes aux humains tels que les virus, bactéries, protozoaires, et helminthes (**Yeom, 2012**). Elles sont toujours associées à des environnements intérieurs à savoir les salles de bains, cuisines et les zones de stockage des aliments (**Nasirian et al., 2011**).pour cette raison on a étudié effet adulticide de HE de clou de girofle

Les études sur ces insectes en Algérie restent ponctuelles et fragmentaires. En l'occurrence, nous citons quelques recherches expérimentales sur l'inventaire des blattes dans la région d'Annaba et de Tebessa (nord-est Algérie) avec des essais de toxicité de quelques insecticides (**Habes, 2006 ; Habbachi, 2013 ; Tine, 2013**).

Pour cette raison que nous nous sommes tout d'abord attaché à dresser un inventaire de la faune Dictyoptères de le Nord-centre algérien, tant dans le milieu urbain que rural et industrielle. Ceci nous a permis de déterminer les espèces prépondérantes et même de déterminer les agents pathogènes transmettre par eux selon la disponibilité et enfin mettre au point une méthode biologique de lutte en utilisant une HE de clou de girofle

## I. Généralités sur la faune Blattoptère

### 1- Historiques

Les termites, les cafards et les mantes sont étroitement liés et sont maintenant classés dans un super-ordre appelé Dictyoptera. Les plus anciens fossiles de ce groupe proviennent de la période du carbonifère (**Beccaloni, 2014**). Sont peut être les plus anciens de toutes les ptérygotes, sont apparues sur Terre il y a environ 400 millions d'années (**Koehler et Patterson, 1987**). Alors que les premiers fossiles de cafard moderne avec un ovipositeur interne sont apparus au début du crétacé, il y a 250 millions d'années Ces fossiles anciens (voire Annexes) diffèrent des cafards modernes par la présence d'un long ovipositeur externe, historiquement, le nom Blattaria largement été utilisé comme synonyme du nom Blattodea cependant il s'agirait d'une appellation qui regrouperait seulement les "vraies" blattes (**Grimaldi, 1997**).

En Algérie, la faune des Blattidés n'est pas suffisamment connue, elle reste ponctuelles et fragmentaires tant sur le plan de la biodiversité que sur le plan de la biologie spécifique. Et la littérature à ce sujet reste extrêmement limitée (**Werner, 1914 ; Habes, 2006 ; Habbachi, 2013 ; Tine, 2013**).

### 2- Appellation, Taxonomie et Identification :

Blattodea (grec blatt, nuire) (**Roger, 2010**), Elles sont appelées également cafards ou cancrelats (**Rust et al., 1995; Maiza et al., 2011**), blattes « grelous, bakhouches » (**Habbachi, 2013**), cafard ou cancrelat en Europe, coquerelle au Canada et ravet aux Antilles. Ce sont des insectes ptérygotes (ailés à l'état adulte), appartenant à l'infra-classe des Néoptères (une évolution différente de l'aile antérieure et postérieure) (**Bell et al., 2007**).

L'ordre des Blattodea a été décrit par l'entomologiste français Pierre André Latreille en 1810.

- |                       |             |
|-----------------------|-------------|
| • Règne               | Animalia    |
| • Embranchement       | Arthropoda  |
| • Sous-embranchement. | Hexapoda    |
| • Classe              | Insecta     |
| • Sous-classe         | Pterygota   |
| • Infra-classe        | Neoptera    |
| • Super-ordre         | Dictyoptera |
| • Ordre               | Blattodea   |

Selon Mc Kittrick (1964) la classification est basée surtout sur quatre caractères : la morphologie du proventricule, la morphologie des génitalia mâle et femelle, la musculature des génitalia et le comportement d'oviposition, subdivise les Blattes en deux grandes super familles : les Blaberoidea et les Blattoidae et 20 sous familles. Roth (2003) a reconnu six

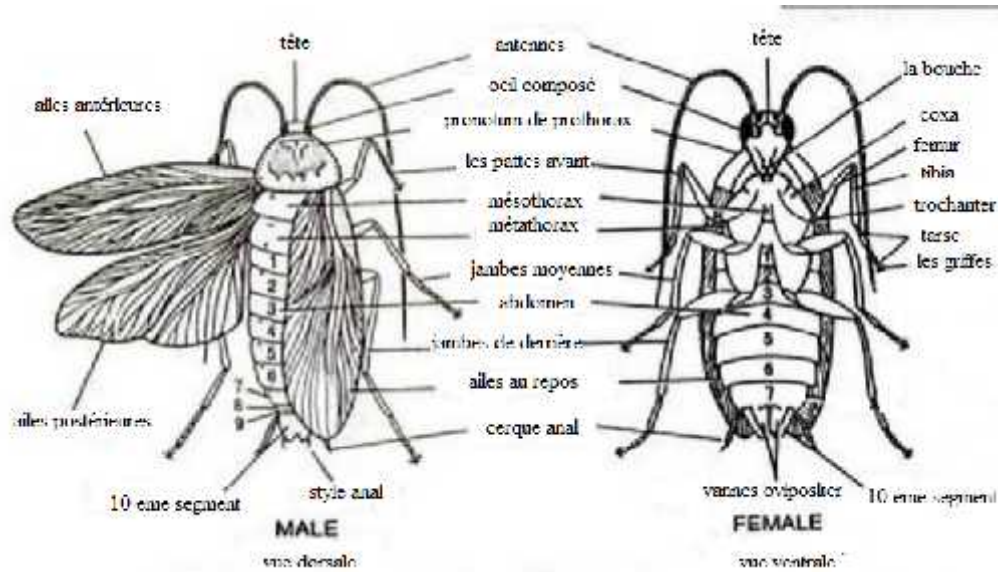
familles qui placent plus d'espèces de blattes : Polyphagidae, Cryptocercidae, Nocticolidae, Blattidae, Blattellidae et Blaberidae; Avec 4000-5000 espèces dans le monde. Cette classification est aujourd'hui utilisée car elle a été supportée par des études morphologiques et physiologiques (**Cornwell, 1968; Roth, 1970; Brossut, 1979; Brossut et Sreng, 1985; Grancolas, 1994 ; Tine, 2013**), comme elle a été basée aussi sur les études comportementales (**Tine, 2013**).

Les clés d'identification des familles et sous familles de Blattaria ont été élaborées par Mc Kittrick (1964) et les clés détaillées, relatives aux espèces nuisibles, ont été établies par Hebard (1917), les clés de Chopard (1943) et Cornwell (1968) résument toutes les clés précédentes et se basent sur la morphométrie, comme il existe une clé basée sur les oothèques qui permet une identification précise (**Habes, 2006**).

En 1912, Shelford suggère que le potentiel de reproduction des blattes, la structure et l'émission de l'oothèque peuvent aussi être considérés comme des critères de classification, plusieurs caractères ont été utilisés dans la classification des blattes y compris comme les nervures des ailes (**Tine, 2013**) et l'apparence du proventricule (**Miller et Fisk, 1971**).

### **3- Morphologie et dimorphisme sexuelle :**

La forme des blattes standard (fig.01) est aplati, large et ovale, segmenté, avec un grand écran comme pronotum couvrant la tête, un ventre déployé, pièces buccales broyeuses, et très longues antennes. Les ailes antérieures sont généralement coriaces (sclérifiées) par une cuticule épaisse alors que les ailes postérieures sont membraneuses, plus délicates et hyalines. Certaines sont microptères voire aptères. Une zone anale très bien développée et de longues pattes épineuses avec grande hanches aplatie couvrant tous les sternites thoraciques. Une paire de cerques est insérée dans le dernier tergite abdominal (plaque anale), seulement chez les mâles, la dernière sternite abdominale (plaque génitale) a une paire de structures accessoires à la copulation, connu sous le nom de styles (**Cornwell 1968 ; Gordon, 1996 ; Bell et al., 2007**).

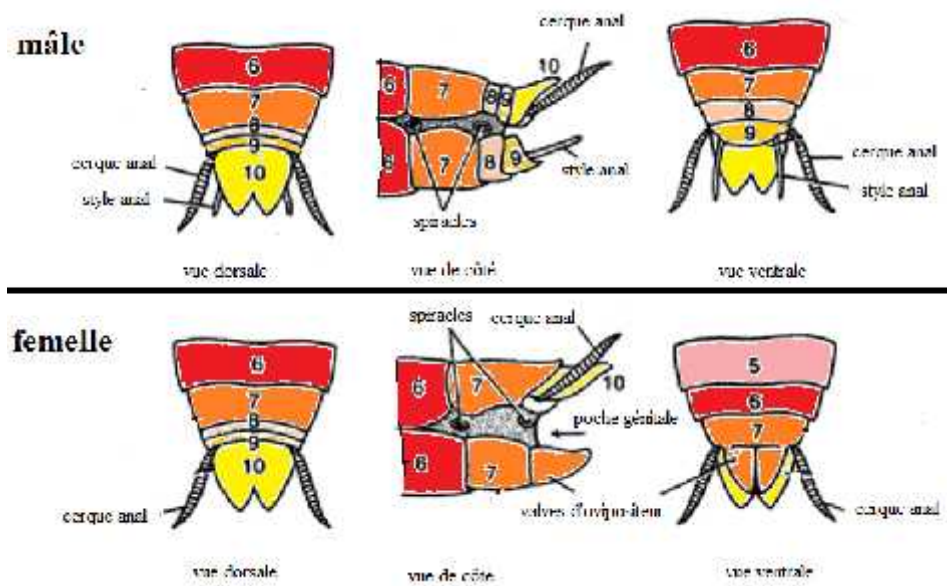


**Figure 01** : dessin représentatif des deux faces ventrale et dorsale d'une blatte ailée mâle et femelle (modifier) (Gupta, 2007)

Les blattes sont sexuées et selon le cas, le dimorphisme sexuel est plus ou moins prononcé, et peut par exemple porté sur la présence ou non d'ailes, ou encore sur leur longueur.

Il y a deux méthodes pour sexer des blattes selon Roth et Willis (1960) et Rivault et *al.*, (1993) et (1994) sont :

- Un dimorphisme sexuel remarquable (fig.02) : Il faut attendre la dernière mue pour que les différences morphologiques entre mâle et femelle (génitalia) soit vraiment apparentes. C'est aussi à ce moment-là que la blatte arborera ses ailes (si l'espèce en possède).
- Les segments de l'abdomen (fig.02) : Chez certaines espèces le dimorphisme sexuel n'est pas très marqué et il est difficile au premier abord de reconnaître un mâle d'une femelle. Il faut alors prendre soin d'y voir de plus près, en retournant la blatte et en regardant les segments de son abdomen. Chez le mâle le dernier segment est de la même taille que l'autre, alors que pour les femelles, le dernier segment est nettement plus large que les autres.



**Figure 02 :** Dessin montre le dimorphisme sexuel chez les blattes (modifier) (Gupta, 2007)

#### 4- Biologie des blattes :

Comme d'autres insectes hémimétaboles, les blattes présentent trois stades de développement : l'œuf, la larve et l'adulte. Les larves des blattes ressemblent généralement aux adultes à l'exception de l'absence de tegmina et des ailes (Gordon, 1996 ; Bell et al., 2007).

La durée de développement est très variable selon les espèces, elle varie également au sein d'une même espèce en fonction des conditions de vie et de la nourriture (Gordon, 1996)

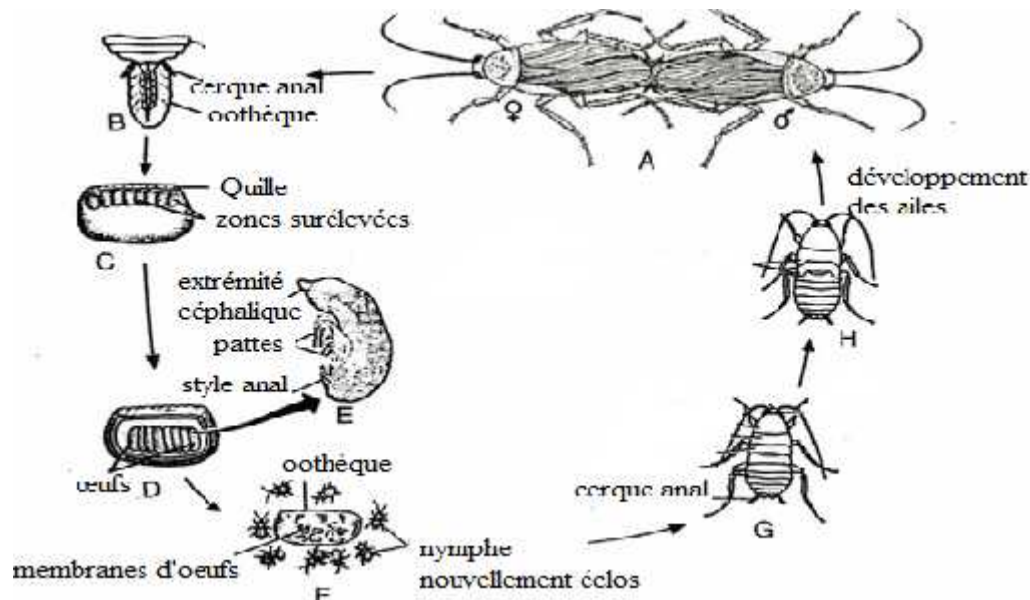
Selon les espèces, le cycle biologique est similaire (fig.03) , après l'accouplement, la femelle peut pondre une oothèque pouvant contenir en moyenne entre 12 et 25 œufs, Chez la blatte germanique (*Blattella germanica*), la femelle peut pondre entre 3 et 6 oothèques et chacune d'elles peut contenir jusqu'à 50 œufs (Bell et al., 2007). Les embryons se développent à l'intérieur d'oothèque qui est déposée dans un lieu abrité des prédateurs éventuels. D'autres le porte sous leur abdomen à l'aide de leurs pattes jusqu'à l'éclosion des œufs, Après un temps de développement variable selon les espèces, les oothèques s'ouvrent et laissent apparaître des larves blanchâtre et translucide à l'émergence qui grandiront grâce à une série de 5 à 8 mues, la dernière mue larvaire (imaginale) donnera l'adulte (Gould, 1943 ; Guillaumin et al., 1969 ; Hoell et al., 1998).

Pendant la période de reproduction, les cafards femelles émettent des phéromones pour attirer les mâles. Chez certaines espèces, les mâles pratiquent une parade nuptiale qui se compose par une série de mouvements des appendices, et par la création de son par stridulation. À l'accouplement, le mâle et la femelle sont inversés et les pièces génitales sont



en contact direct. Certaines espèces sont connues pour pratiquer la reproduction par parthénogenèse (Hoell et al., 1998).

La durée de vie des adultes est variable selon le sexe et les conditions externes (température, humidité, nourriture, prédateurs). La femelle vit généralement plus longtemps que le mâle. (Gould, 1943 ; Guillaumin et al., 1969).



**Figure 03 :** Géniale cycle biologique des blattes : (A) Copulation, (B) Pose d'oothèque, (C) Une seule oothèque, (D) Oothèque dans la section, (E) Embryon précoce, (F) Ecllosion, (G) Nymphe précoce, (H) Nymphe tardive avec des gosses d'ailes (Prof, 2012)

### 5- Habitat et Régime alimentaire :

Les blattes sont généralement qualifiées d'espèces domiciliaires, ce sont des espèces qui vivent la nuit et qui s'abritent dans les endroits qui leur fournissent un microclimat convenable et qui leur permettent d'avoir un accès facile à la nourriture (Roth & Willis, 1960 ; Rivault et al., 1993 ; 1994) Les blattes sont des insectes qui s'adaptent et qui colonisent rapidement les locaux dès que la nourriture et l'eau sont repérées (Rust et al., 1995 ; Potera, 1997).

La température, influe sur la distribution saisonnière des blattes mais également l'indice d'hygiène joue un rôle important dans la distribution des blattes (Cherairia, 2004).

Le régime omnivore des blattes leur permet de s'accommoder à tous types d'aliments (Gordon, 1996). C'est le cas d'espèces nuisibles qui vivent au voisinage de l'homme d'autres blattes sont forestières. C'est le cas, par exemple du genre *Ectobius* que l'on peut souvent voir, surtout au niveau du sol, dans la litière. Ces espèces se nourrissent de débris végétaux et participent ainsi à la décomposition des feuilles et à la formation de l'humus.



Elles mangent tout ce qui est organique, mais préfèrent les sources alimentaires tels les bonbons, le fromage, la viande, les amidons, et les graisses. Elles se nourrissent aussi de plantes, de légumes et de fruits. Les blattes aiment généralement, les environnements chauds et humides avec une nourriture abondante. Égouts et des zones humides en décomposition sont leur habitat naturel, ils sont capables de rester actives pendant plus d'un mois sans nourriture et elles sont capables de survivre sur des ressources limitées, comme en s'alimentant de la colle à l'arrière des timbres-poste (**Mullen et al., 2002**)

## 6- Communication :

Les blattes possèdent de nombreuses glandes exocrines participant à la communication chimique par phéromones sexuelles ou entraînent le grégarisme. Ces glandes sont : les glandes collaires, les glandes hypostomiennes supérieures et inférieures, les glandes maxillaires, les glandes hypopharyngiennes, les glandes mandibulaires, les glandes tergaes (chez les mâles) et les glandes sternales.

On distingue trois catégories de phéromones :

- Les phéromones de grégarisme : la tendance au groupement est fréquente chez les blattes la phéromone responsable chez *Blaberus* est produite par les glandes mandibulaires. C'est un mélange d'un décane et de tétradécène, les phéromones de groupement émises sont absorbées dans les cires de la cuticule
- Les phéromones à rôle défensif : elles proviennent d'une glande en forme de sac qui s'ouvre brusquement et dont la sécrétion s'étale sur une aire d'évaporation d'où elle diffuse
- Les phéromones sexuelles : sont émises par l'un des deux sexes .chez *Blatella germanica*, la phéromone produite par la femelle est volatile et elle attire le mâle à distance .elle est produite par des glandes pygidiales situées à l'extrémité de l'abdomen, chez *P.americana* la femelle émit aussi une phéromone sexuelle volatile. Chez *Naupheta cinerea*. c'est le mâle qui produit la phéromone sexuelle avec ces glandes sternale

Les sécrétions des blattes sont encore mal connues .On sait qu'il existe plusieurs glandes céphaliques dont le rôle et la nature des sécrétions sont encore inconnus (**Roger, 2010**).

## II. Impact sur la santé :

Chez les blattes, la texture de la cuticule est idéale pour la fixation des germes et on retrouve également la présence de ces pathogènes dans leur intestin. Ces insectes se promènent sur le sol, cherchant un accès à la nourriture ou encore la chaleur. Lorsqu'ils entrent en contact avec des aliments, ces pathogènes sont déposés directement ou encore indirectement, par le contact avec les excréments. La consommation de ces aliments infectés

peut provoquer des gastroentérites, de la diarrhée et autres types d'infections intestinales. **(Mullen et Duren, 2009).**

Leurs habitude de se nourrir aussi bien sur les fèces humaine que sur la nourriture de l'homme est une bonne indication de leur potentialité à transmettre des maladies et par conséquence, avoir un impact sur la santé. **(Nathalie, 2000).**

Parmi ces pathogènes, nous retrouvera des virus, des champignons et des parasites. Nous retrouvera aussi plusieurs espèces de bactéries dont certaines ont une importance médicale comme *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Klebsiella*, et *Staphylococcus* (voir Annexe 01) **(Mullen et Duren, 2009; Malik et al., 2013)** et différentes espèces de *Pseudomonas*, **(Mullen et Duren, 2009)**, *Streptococcus spp*, *Shigella spp* **(Malik et al., 2013)**, *Proteus vulgaris*, *Enterococcus faecalis*, et *Yersinia pestis* **(Tatfeng et al., 2005)** on trouve aussi des champignons comme : *Aspergillus fumigatus* (voir Annexe 01) **(Tavares II, 1979)**. des protozoaires tel qu'*Entamoeba histolytica* (voir Annexe 01), et des Helminthes tel qu'*Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale*, et *Necator americanus* **(Tatfeng et al., 2005)**

Les excréments (voir Annexes 01), les mues et les traces de salives des blattes sont également la cause d'allergie, l'eczéma et de l'asthme surtout en cas d'infestation. La réaction allergique peut se manifester sur la peau ou par des problèmes respiratoires. Elle peut être sévère et nécessiter des soins médicaux. Seulement 4 ou 5 espèces sont considérées comme nuisibles à l'échelle mondiale et ces espèces peuvent être des vecteurs d'agents pathogènes infectieux. **(Donald et Cochran, 2009).**

### III. Blattes domestiques:

Au total, moins de 1% des espèces connues de blattes interagissent avec l'homme et peuvent être réellement considérées comme des indésirables **(Donald et Cochran, 2009)**. Y compris *Periplaneta americana*, et *Blatta orientalis* **(Cornwell, 1976)**, *Supella longipalpa* et *Blattella germanica* **(Cornwell, 1968 ; Gordon, 1968 ; Guillaumin et al., 1969).**

#### 1- *Periplaneta americana*

##### 1.1 Systématique et présentation :

La position systématique de cet insecte selon Linnaeus (1758), est comme suit :

- Règne                      Animalia
- Embranchement        Arthropoda
- Sous-embr.             Hexapoda
- Classe                    Insecta

- Sous-classe           Dicondylia
- Infra-classe         Pterygota
- Division             Neoptera
- Super-ordre         Orthopteroidae
- Ordre                 Blattodea
- Super-famille       Blattoidea
- Famille              Blattidae
- Sous-famille        Blattinae
- Genre                Periplaneta
- Espèce               *Periplaneta americana*

Malgré son nom, cette espèce n'est pas endémique de l'Amérique. La blatte américaine (fig.04) est originaire d'Afrique et elle a été introduite aux États-Unis en 1625. Elle est couramment observée dans les régions tropicales et est maintenant abondamment présente dans les villes en raison du commerce mondial (**Bell et al., 1981**). Est une espèce cosmopolite qui se retrouve dans les ports, les hôtels, les magasins de denrées alimentaires, les entrepôts et dans les égouts (**Chopard, 1943 ; Cornwell, 1968 ; Hamman & Gold, 1994 ; Grandcolas, 1998**). Ces cafards sont communs dans les sous-sols, les vides sanitaires, les fissures et les crevasses des porches, des fondations et des allées adjacentes aux bâtiments. Dans les zones résidentielles à l'extérieur des tropiques vivent généralement dans des zones humides, mais peuvent survivre dans des zones sèches si elles ont accès à l'eau. Ils préfèrent les températures chaudes autour de 29 ° C (84 ° F) et ne tolèrent pas les températures froides. (**Jacobs et Steve, 2012**).

*P. americana* a des préférences écologiques similaires à celles de *B. germanica* avec une sensibilité à l'indice d'hygiène suivi par l'humidité et enfin la température (**Cornwell, 1968**). Elle occupe de façon préférentielle les logements habités, (**Cherairia, 2004**).

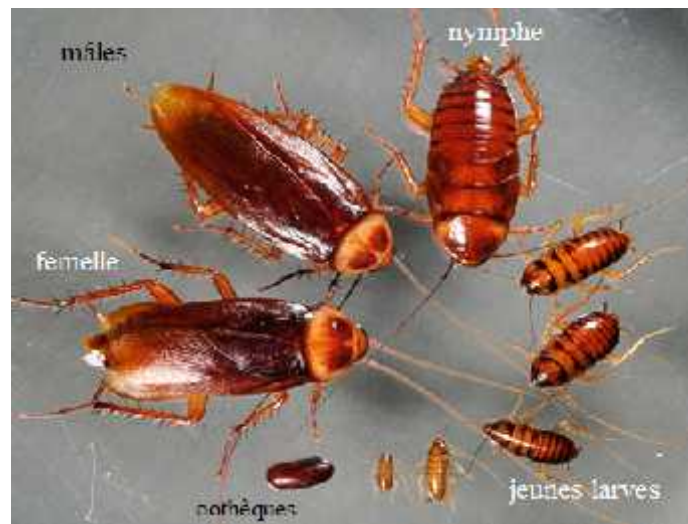
Comme de nombreuses blattes, c'est un vecteur de moisissures, de bactéries, de virus et de certains vers intestinaux responsables de maladies graves (**Gordon, 1996**).

La blatte américaine est omnivore et opportuniste. A l'aide de leur 6 dents (voire annexes), elle apprécie le fromage, la bière, le cuir, les produits de boulangerie, l'amidon retrouvé dans les reliures de livres, le papier, la colle, les flocons de peau séchée, les animaux morts, la matière végétale, les vêtements souillés, etc. (**Jacobs et Steve, 2012**).

Au laboratoire, la blatte américaine a été enregistrée à se déplacer à 5,4 km/h, une course qui correspond à 50 fois la longueur de corps par seconde (**Shukolyukov, 2001**). L'insecte peut se déplacer rapidement, souvent hors de vue lorsque quelqu'un entre dans une pièce, et peut entrer dans de petites fissures et sous des portes malgré sa taille relativement grande. Il est considéré comme l'un des insectes les plus rapides. (**Merritt et Thomas, 1999**).

## 1.2 Morphologie et dimorphisme Sexuel :

Est un insecte de nuit très actif qui fuit la lumière. Une grande espèce qui mesure près de 40 mm de long (**Jones et Susan, 2008**). Sa couleur est brun ferrugineux uniforme, avec une tache claire peu marquée sur le pronotum, avec une paire de grands yeux composés, chacun ayant plus de 2000 lentilles individuelles. Le sexage est remarquable au niveau des élytres et ailes, sont brun roux, un peu plus longs chez le mâle que chez la femelle, les jeunes blattes ressemblent aux adultes, mais n'ont pas d'ailes avant la maturité (fig.04) (**Jacobs et Steve, 2012**).



**Figure 04:** Les différents stades du Blatte américaine G×1 (modifier)

### 1.3 Reproduction et cycle biologique :

Les femelles du cafard américain pondent leurs œufs dans une oothèque fait environ 8 mm de long et 5 mm haute (voir annexes) une semaine après l'accouplement, en moyenne produire un cas d'œufs par mois pendant dix mois. Elle dépose l'oothèque près d'une source de nourriture, parfois en le collant à une surface par une sécrétion salivaire, cette dernière contient de l'eau suffisante pour que les œufs se développent sans recevoir de l'eau supplémentaire du substrat. (**Bell et al., 1981**).

Les larves éclosent dans les 30 à 60 jours subissent 13 métamorphoses et croît en taille à chaque mue. Elles complètent leur développement entre six et neuf mois, Chez cette espèce, la femelle peut pondre 9 ou 10 oothèques et chacune d'elles peut contenir jusqu'à 18 larves (Voir annexes). Les blattes adultes peuvent vivre jusqu'à une année supplémentaire, au cours de laquelle les femelles produisent en moyenne 150 jeunes (**Bell et al., 1981**).

## 2- *Blatta orientalis*:

### 2. 1 Systématique et présentation :

La position systématique de cet insecte, d'après Linnaeus (1758) est comme suit :

- Règne                      Animalia
- Embranchement        Arthropoda
- Sous-embr.              Hexapoda
- Classe                     Insecta
- Sous-classe             Pterygota
- Infra-classe            Neoptera
- Super-ordre            Orthopteroidae
- Ordre                     Dictyoptera
- Ordre                     Blattaria
- Famille                  Blattidae
- Genre                    Blatta
- Espèce                  *Blatta orientalis*

La blatte orientale (*Blatta orientalis*) est une espèce de cafards cosmopolites appartenant à la famille des Blattidae dans l'ordre des Blattodea (Blattaria). Après la blatte germanique (*Blattella germanica*), il s'agit de la seconde espèce la plus souvent rencontrée dans les habitations. Elle est cependant restreinte aux zones tempérées (**Donald et Cochran, 2009**).

## 2.2 Morphologie et Dimorphisme Sexuel :

L'origine du cafard oriental : *Blatta orientalis* (fig.05) est incertaine, mais on pense qu'il vient d'Afrique ou Russie du sud. C'est un ravageur important des ménages dans certaines parties du nord-ouest, le centre-ouest et le sud des États-Unis. C'est aussi parfois appelé le "scarabée noir" en raison de son aspect noir foncé et sa tendance à s'abriter dans des endroits humides (**Kim, 2000**).

*B. orientalis* est une grande espèce de cafard, Elle est de couleur marron foncé à noir avec un corps brillant. La femelle a une apparence un peu différente de celle du mâle, qui semble être sans ailes au premier coup d'œil, mais elle est brachérite, ayant des ailes non fonctionnelles justes au-dessous de sa tête. Le mâle a un corps plus étroit et de longues ailes, qui couvrent la plus grande partie de son corps et sont de couleur marron. Le mâle et la femelle ne sont pas capables de voler. La femelle de la blatte orientale peut être confondue avec la blatte *Eurycostis floridana* (Cafard de bois de la Floride). Les mâles adultes étant de 18-29 mm et les femelles adultes de 20-27 mm (**Robinson et William, 2005**).

## 2.3 Reproduction et Cycle Biologique :

Ces insectes ont un développement hémimétabole qui se déroule en trois étapes principales : l'œuf, la nymphe et l'adulte. La nymphe est relativement similaire à l'adulte. Elle est cependant plus petite, ses ailes ne sont pas développées et ses organes sexuels ne sont pas encore à maturité. Au cours de sa croissance, elles ressembleront de plus en plus à l'adulte et c'est à leur dernière mue, que les ailes finissent par se déployer complètement (fig. 05)

Une fois fécondée (voire annexes 01), la femelle produit une oothèque à l'intérieur de son abdomen généralement, elle le dépose après un jour ou deux mais elle peut le garder



pendant près de 7 jours. L'oothèque est placée dans une zone abritée et peut être attachée au substrat à l'aide de sécrétions anales, par fois elle lui dépose sur le sol, Chez cette espèce, la femelle peut pondre plus de 8 oothèques noirâtre mesurent de 10 à 12 mm de longueur contiennent 16 à 18 œufs. Les nymphes émergentes après 42 jours lorsque la température est à 29,5° C et en 81 jours lorsque la température est à 21 °C et complètent leur développement en 1 ou 2 ans. (Robinson et William, 2005).



**Figure 05 :** les différents stades du *B. orientalis*, (A) : mâle, (B) : femelle, (C) : nymphe, (D) : larves, (E) : jeunes larves, (F) : oothèque, G×2 (University of Nebraska, Département of Entomologie, 2014)

### 3- *Supella longipalpa* :

#### 3.1 Systématique et présentation :

La position systématique de cet insecte, d'après Fabricius (1798) est comme suit :

- Règne                      Animalia
- Embranchement        Arthropoda
- Sous-embr.             Hexapoda
- Classe                    Insecta
- Sous-classe            Pterygota
- Infra-classe            Neoptera
- Ordre                    Blattodea
- Super-famille         Blaberoidea
- Famille                  Blattellidae
- Sous-famille          Pseudophyllodromiinae
- Genre                    *Supella*
- Espèce                   *Supella longipalpa*



La blatte rayée : *Supella longipalpa* (fig.06) appelée blatte à bandes brunes ou blatte des meubles est une espèce de cafard appartenant à la famille des Blattellidae dans l'ordre des Blattodea (Blattaria). C'est une espèce cosmopolite mais elle peut également se retrouver dans des habitats ruraux (**Donald et Cochran, 2009**).

Les mâles et les femelles sont très actifs; les mâles adultes volent facilement lorsqu'ils sont dérangés. Les cafards à bandes brunes préfèrent les endroits chauds et secs, tels que près des boîtiers des moteurs du réfrigérateur, sur les parois supérieures des armoires, et à l'intérieur des offices, des placards, des commodes, et des meubles en général. Ils peuvent également être trouvés derrière des cadres et sous des tables et chaises et horloges intérieures, radios, plaques d'interrupteurs d'éclairage, cadres de portes, et les commodes. Il est courant de les voir se cacher plus près du plafond que le sol et loin des sources d'eau. (**Steven et Jacobs, 2013**).

Leurs phéromones sexuelles peuvent être divisées en deux catégories: les composés cuticulaires qui provoquent des réponses sexuelles après le contact des sexes et les composés volatils qui agissent à distance (**Schal et Hamilton, 1990**).



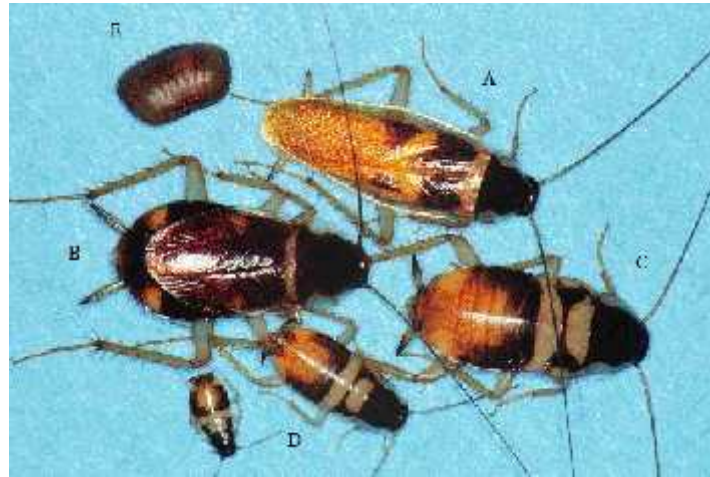
**Figure 06:** vue dorsale d'une femelle de *Supella longipalpa* G×5

### 3.2 Morphologie et dimorphisme sexuel :

Les blattes à bandes brunes ont un dimorphisme sexuel accusé, les mâles adultes de couleur brun clair mesurent entre 13 et 14,5 mm, leurs élytres dépassent l'extrémité abdominale, se dernier peut effectuer des vols planés de faible distance. Sont plus longues que les femelles adultes robustes, mesurent seulement entre 10 et 12 mm, avec des ailes ne couvrant pas tout l'abdomen, ils sont nettement plus courts. Les adultes et les nymphes peuvent être distingués par les deux bandes brunâtres et larges à travers le corps à la base de l'abdomen et au milieu de l'abdomen. Le cafard femelle *Supella longipalpa* a un abdomen nettement plus grand que le mâle. (**Steven et Jacobs, 2013**).

### 3.3 Reproduction et cycle biologique :

Le cafard brun a trois stades de développement: œuf, nymphe et adulte (fig.07). Les œufs sont pondus dans des oothèques, dont la femelle porte pendant environ 30 heures avant de lui fixer sur les murs, les plafonds, et dans les zones protégées et cachées. Au cours de sa vie la femelle adulte produit environ 14 capsules d'œufs, contenant chacune une moyenne de 13 œufs. Murent entre 37 et 103 jours, selon la température. Une femelle adulte a une durée de vie de 13 à 45 semaines, chaque femelle produit environ 600 descendants par an (Steven et Jacobs, 2013).



**Figure 07 :** Les différents stades du *S. longipalpa*, (A) : mâle, (B) : femelle, (C) : nymphe, (D) : larves, (E) : oothèque, G× 3 (University of Nebraska, Department of Entomology, )

#### 4- *Blattella germanica* :

##### 4.1 Systématique et présentation :

La position systématique de cet insecte, d'après Linnaeus (1767) est comme suit :

- |                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| • Règne         | Animalia                   |
| • Embranchement | Arthropoda                 |
| • Sous-embr.    | Hexapoda                   |
| • Classe        | Insecta                    |
| • Sous-classe   | Pterygota                  |
| • Infra-classe  | Neoptera                   |
| • Super-ordre   | Orthopteroidea             |
| • Ordre         | Blattodea                  |
| • Famille       | Blattellidae               |
| • Genre         | Blattella                  |
| • Espèce        | <i>Blattella germanica</i> |

*B. germanica* est l'un des ravageurs les plus importants une source majeure d'allergènes, et un support potentiel des pathogènes fécaux (Cornwell, 1968 ; Wirtz, 1984 ; Hill, 1990 ;

**Schal et al., 1990 ; Arlian, 2002).** Originnaire de l'Ethiopie et le Soudan, elle est maintenant distribuée dans les régions tempérées du monde. Elle est également présente dans les habitations humaines (**Guillaumin et al., 1969**) *B. germanica*, blatte cosmopolite la plus étroitement liée à l'homme, constitue un important problème d'hygiène et de santé humaine (**Tine, 2013**).

Elle est omnivore et prédateur généraliste, capable de consommer une large gamme de macronutriments (protéines, glucides, lipides) et les micronutriments (vitamines, minéraux, facteurs de croissance) provenant de diverses sources (**Kells, 2005**).

## 4.2 Morphologie et dimorphisme sexuel :

De forme et de taille variables, l'oothèque possède sur la face dorsale une crête denticulée au niveau de laquelle se fera l'éclosion. Les œufs sont disposés verticalement de chaque côté d'une cloison médiane qui divise l'oothèque dans le sens de la longueur (**Tanaka, 1976**). Les larves vermiformes en sortent. Les principaux changements du développement larvaire s'effectuent au niveau de la taille et la pigmentation ; les larves du dernier stade ressemblent aux adultes mais aptères (**Rust et al., 1995 ; Elie, 1998**).

L'adulte possède deux paires d'ailes, avec d'antennes longues et filiformes, des pattes robustes et épineuses et pièces buccales broyeuses (**Wigglesworth, 1972**). Les adultes mâles possèdent un corps mince, un abdomen effilé et un pygidium non recouvert par les ailes, les femelles de couleur plus sombre présentent un corps trapu et robuste avec un abdomen arrondi recouvert par les ailes (**Rust et al., 1995**). Le corps des adultes aplati et ovale mesurant 11 à 12 mm de long avec une couleur qui varie de brun pâle au noir ; le pronotum porte deux bandes longitudinales (fig.13) (**Gordon, 1996**).

Le dimorphisme sexuel chez cette espèce est bien remarquable, le mâle a un corps fin avec des ailes qui ne recouvrent pas entièrement l'abdomen long et pointu, avec des cerques de 11 articles, la femelle est plus robuste avec un abdomen très court, bien arrondi, cerques de 12 articles et entièrement recouvert par les ailes, Il est possible de distinguer et de séparer les larves mâles et femelles du dernier stade. En effet l'extrémité abdominale des larves femelle étant arrondie tandis que celle des mâles est effilée (**Willis et al, 1958**)



**Figure 08:** Différents stades du *B. germanica*, (A) : mâle, (B) : femelle, (C) : nymphe, (D) : larves, (E) : oothèque, G× 04 (University of Nebraska, Department of Entomology, )

### 4.3 Reproduction et cycle biologique :

Selon Wood ruff (1938), un seul accouplement pourrait suffire à fertiliser tous les œufs produits durant la vie imaginaire (voire annexes). Les femelles non accouplées produisent des oothèques non fertiles 17 à 18 jours après la mue imaginaire.

Les mâles passent par cinq stades larvaires et les femelles par sept stades larvaires à 25°C, les femelles produisent en moyenne sept oothèques, le nombre de larves pouvant éclore par oothèque est de 28 environ. (Willis *et al.*, 1958) après huit jours de la mue imaginaire formées oothèques au cours de différents cycles gonadotrophiques, comporte 37 œufs environ dont 28 seulement arrivent à éclosion après une période d'incubation de 17 jours (Cornwell, 1968 ; Gordon, 1996).

## IV. Lutte contre les blattes urbaines :

Pour parer au problème d'éradication des ravageurs des denrées stockées, de nombreux moyens sont proposés. Mais face à la demande croissante de promotion d'un développement durable et de la protection de l'environnement, des méthodes alternatives sont préconisées. Dans le cas des pays en voie de développement, il est urgent de mettre l'accent sur l'exploitation des pratiques locales à travers un recensement des composantes de la biodiversité (Kossou *et al.*, 2001).

Différents insecticides ont été utilisés, essentiellement chimiques, à action neurotoxique tels que les pyréthrénoïdes, les organophosphorés, les organochlorés et les carbamates (Appel, 1990 ; Tine, 2013).

Les insecticides acides boriques et chimiques ont été largement étudiés (**Appel, 1990**) parmi les nombreux parasites et prédateurs de cafards, quelques-uns se sont révélés être très efficaces pour lutter contre les espèces indésirables.

Une des stratégies actuelles de plus en plus utilisée pour la découverte de nombreux composés se base sur l'écologie chimique. Il s'agit d'exploiter la capacité des plantes ou des micro-organismes à produire des molécules biologiquement actives du fait de la pression de l'environnement (**Houël, 2012**).

les HEs font partie, elles sont constituées de nombreuses classes de composés à mécanismes d'action multiples et par conséquent ont des modes d'action variés (contact, Fumigation, attraction, et récursivité). Les extraits des plantes sollicitent simultanément plusieurs mécanismes physiologiques, ce qui peut retarder l'apparition de populations résistantes d'insecte (**Feng et Isman, 1995**).

Les sites d'actions des biopesticides sont localisés dans le système nerveux central. Les cibles préférentielles des biopesticides les plus importantes sont le canal CsVd, l'enzyme d'AChE et les récepteurs GABA<sub>A</sub> (**Nyamador, 2009**).

Les ennemies naturelles. En effet, quelques parasitoïdes ont été testés pour le contrôle biologique des stades gravides de cafards. Certaines espèces de guêpes de la famille : Evaniidae (voir Annexes) attaquent les oothèques. Elles pondent leurs œufs à l'intérieur de celles-ci et leurs larves dévoreront les nymphes des blattes en développement, d'autres y compris *Comperia merceti* (voir Annexes), *Hymenoptera*: Encyrtidae, et le virus *Periplaneta fuliginosa* (**Tatfeng et al., 2005**).



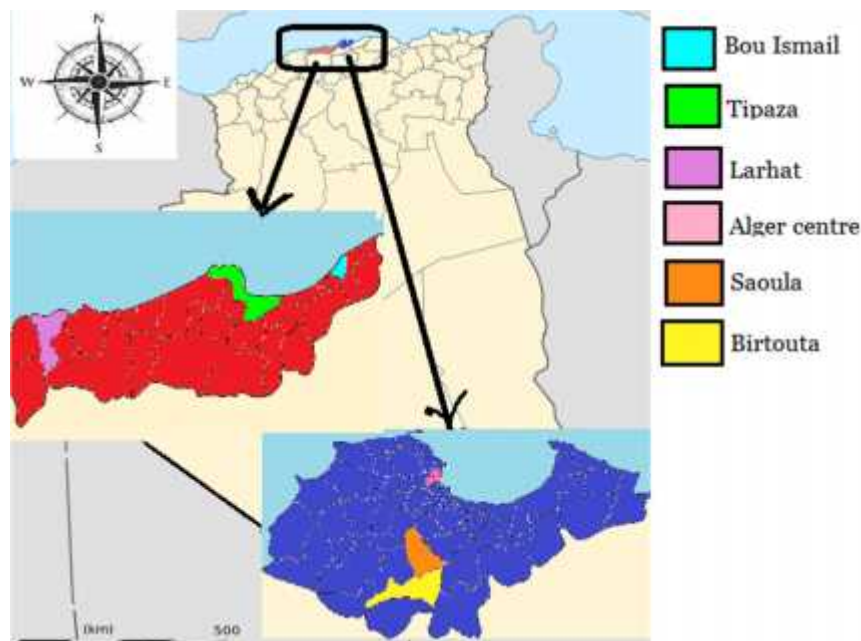
## I. Objectifs et lieu de stage :

Ce travail a été fait dans le laboratoire d'hygiène de la wilaya de Blida, vise à identifier la faune Blattoptère domestique dans le Nord-centre d'Algérie (Tipaza et Alger) sur une période de 6 mois s'étalant d'Octobre à Mars, dans un objectif de :

- a. Recenser les principaux espèces de cafards qui y existent dans les zones résidentielles différentes en termes de caractères résidentiel dans un but final, celui de faire ressortir l'espèce qui s'avère la plus dominante, et de connaître les différentes agents pathogènes porter et transmis par ces blattes
- b. Savoir l'impact d'HE d'une plante médicinale le giroflier *S.aromaticum* à savoir l'effet répulsif et toxique

## II. Localisation et position des sites d'échantillonnage :

L'échantillonnage des spécimens a été réalisé dans trois stations de déférente régions, le choix de ces régions a été fait selon la différenciation de nature d'habitation (fig.09), ces trois régions sont : la ville de Bou Ismail (zone urbaine), la commune de Larhat : Zayatine (zone rurale) les deux font partie de la wilaya de Tipaza, et le quartier de Baba Ali (zone industrielle) fait partir de la wilaya d'Alger



**Figure 09 :** La carte représente le siège de la wilaya de Tipaza (en orange), Et celle de la wilaya d'Alger (en bleu) en Algérie (modifier)

### I.1. Bou Ismail :

Bou Ismail (fig.09 ; 10) également orthographié Bousmail et anciennement Castiglione (pendant la colonisation française), est une daïra et commune situé au nord-est de la wilaya de Tipaza ( $36^{\circ} 38' 33''$  nord,  $2^{\circ} 41' 24''$  est) avec une altitude 0 m Min, 210 m Max. C'est une



ville située au bord de la mer Méditerranée d'une superficie de 14 km<sup>2</sup>, à environ 25 km à l'est de la ville Tipaza chef-lieu de la wilaya, et à environ 45 km à l'ouest d'Alger (la capitale) (Anonyme 01, 2018)



**Figure 10 :** Vue aérienne d'une partie de la ville de Bou Ismail (Anonyme 02 ,2007)

Comme patrimoine, elle pittoresque aux richesses agricoles, et plusieurs instituts comme l'Institut Supérieur Maritime (ISM), le Centre National de Recherche et Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), le centre de recherche scientifique et technique en analyses physico-chimique (CRAPC) l'Unité de Développement de l'Équipements Solaire (UDES). Ainsi que l'hôpital de cardio-chirurgie infantile, En plus d'une zone industrielle comprenant l'usine de fabrication et de recyclage de carton-papier (TONIC emballage), L'usine pharmaceutique (Novapharm), et d' autre petites usines

## **I.2. Larhat :**

Larhat (fig.09 ; 11), anciennement, ville bourg pendant la colonisation française, est une commune de la daïra de Damous, de la wilaya de Tipaza. (36° 33 31 nord, 1° 48 05 est). Le territoire de la commune rurale est situé au nord-ouest de la wilaya de Tipaza. Son chef-lieu, Larhat, est situé à environ 60 km à l'ouest de Tipaza, à 10 km l'est de Damous et à 38 km à vol d'oiseau au nord-ouest d'Aïn Defla. (Anonyme 01, 2018)

La municipalité de Larhat se caractérise par sa belle nature montagneuse surplombant la mer, ce qui en fait une zone touristique et agricole



**Figure 11:** Vue du quartier Zayatine (Larhat) (photos originale.2018)

### **I.3. Baba Ali :**

Baba Ali (fig.09 ; 12) est une agglomération industrielle située à cheval sur les communes de Saoula et Birtouta. ( $36^{\circ} 40' 03''$  nord,  $3^{\circ} 02' 44''$  est), sa superficie est de 3 km<sup>2</sup>.

Longtemps, ce ne fut qu'un petit hameau avec une gare pour desservir la zone industrielle mitoyenne, l'agglomération s'est agrandie avec une nouvelle zone urbaine en plein cœur de la zone industrielle. Enfin un grand ensemble 1 299 logements sociaux viennent d'y être construit en bordure d'autoroute. Bordée par Oued El Harrach. Elle s'étend jusqu'au branchement qui mène vers Mezghani.

L'une des plus anciennes zones d'activité d'Alger se trouve à Baba Ali. Les premières industries furent des papeteries (CELUNAF) et des briqueteries. On y trouve la biscuiterie BIMO et d'autres entreprises privées (une trentaine), Ce qui représente un vrai pôle industriel On y trouve même un centre d'agriculture et d'expérimentation d'élevage des bovins (ITELV) qui contribue à l'essor de l'économie. Avec une population de 4 462 hab. (2008).Baba Ali n'est plus une bourgade mais un vrai mélange de zone urbaine et industrielle (**Anonyme 01, 2018**)



**Figure 12 :** Vue de la zone industrielle de Baba Ali (photos originale.2018)

### III. Présentation de la plante étudiée (Le giroflier):

Selon L. Merr. & L.M.Perry (1939) le giroflier est classé comme suite :

- Règne Plantae
- Sous-règne Tracheobionta
- Division Magnoliophyta
- Classe Magnoliopsida
- Sous-classe Rosidae
- Ordre Myrtales
- Famille Myrtaceae
- Genre Syzygium
- Espèce *Syzygium aromaticum*

Le giroflier (fig.13) est originaire d'Indonésie (l'île Moluques) et il est cultivé à Madagascar, Caraïbes, et en Amérique du sud, c'est un arbre à feuillage persistant pouvant atteindre 12 à 15 cm (**Kim et al., 1998 ; Ghedira et al., 2010**)



**Photos 13 :** Les feuilles, fleurs et les boutons floraux d'un giroflier

Les clous de girofle sont les bourgeons séchés non éclos du giroflier. L'huile essentielle de *S.aromaticum* est composé de beaucoup de composé déférente avec les ingrédients primaires qui sont : Eugenol (70-88 %), -caryophylene (4-21 %) et l'acétate d'eugényle (0.5-21 %), d'infime quantité de -humulène sont également présent ainsi que des traces (< 1 %) de 35 autres constituant (**Chaib et al., 2007**).

L'eugénol de l'huile essentielle (C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>) extraite des clous de girofle et est le composé le plus responsable de l'arôme de clou de girofle. (**Kamatou et al., 2012**). Mais il est toxique en quantités relativement faibles; par exemple, une dose de 5 à 10 ml a été rapportée comme une dose presque mortelle pour un enfant de deux ans (**Hartnoll et al., 1993**).

Depuis des décennies le clou de girofle est utilisé pour ses vertus culinaires et médicinales, il est beaucoup utilisé en médecine dentaire pour sa propriété anesthésique local (**Kozam, 1977 ; Ohkubo et Shibata, 1997**)

Les clous de girofle sont utilisés dans la médecine ayurvédique indienne, la médecine chinoise, l'herboristerie occidentale, et la dentisterie où l'huile essentielle est utilisée comme anodin (analgésique) pour les urgences dentaires. Comme carminative, pour augmenter l'acide chlorhydrique dans l'estomac et pour améliorer le péristaltisme. Sont également considérés comme un anthelminthique naturel (Blach *et al.*, 2000). Activité antibactérienne, antifongique, et antivirale, anti-inflammatoire (Ghedira *et al.*, 2010)

#### IV. Matériel et méthodes

##### A. Matériels:

L'ensemble d'appareillage, petit matériel et milieux de cultures de cette étude est présentée dans l'annexe. Le matériel biologique est : les blattes collectées et l'huile essentielle de girofle

##### B. Méthodes :

##### B.1. Echantillonnage des Blattes :

Les captures ont été conduites au cours de la période allant d'octobre 2017 à Mars 2018, elle a été faite manuellement surtout dans l'usine (voire annexes), ou bien par des pièges (fig., 14), en plaçant dans les coins de la cuisine, placards, et sous les installations sanitaire. Là où les blattes sont généralement plus abondantes (voir annexes)



**Photos 14 :** Piégeage des blattes maison placer sous la baignoire, sous le lavabo, sous les meubles de cuisine (photos original, 2018)

Ces boîtes de lait ouverte d'un côté, translucide (fermé par de scotch sur une face) dans lesquelles nous mettons des attractifs alimentaires (biscuits, et pain), sont déposée de manière horizontale adressé à la capture des spécimens à l'intérieur de la maison. Les blattes collectées sont transférées dans des bouteilles en plastiques (Fig. 15).





**Figure 15 :** Les blattes capturées transférer dans des bouteilles en plastique (photos originale, 2018)

Soit des boîtes de carton fermer totalement, où nous avons seulement un trou d'entrée des spécimens, à l'intérieur il ya d'emballage alvéolé d'œufs sous le quel les blattes vont se protéger contre la lumière, et de la nourriture. Les pièges ont été placés à l'extérieur des habitations (placards de bâtiment fermées la plus part du temps) afin d'obtenir des colonies de tous stades, ces pièges étaient visités une fois tous les 15 jours, et collecter les échantillons une fois le nombre est important, Afin de les mettre dans les boîtes d'élevages.

Remarque :

Pour réussir le transfert des blattes d'un pot à un autre, Il est recommandé de les mettre dans le froid quelques minutes selon la taille pour les anesthésiés, Cela réduit la mobilité des blattes.

## B.2. Identification des cafards collectés

La détermination des espèces est une phase qui nécessite une bonne observation et beaucoup de concentration, elle se fait à l'aide d'une pince et d'une épingle (**Chopard, 1951**)

L'identification a été faite au niveau de laboratoire d'hygiène de Blida, a été basée sur des critères morphologiques à savoir la taille, la couleur, les tagues spéciaux, et les ailes puis les comparées avec les clés d'identifications des espèces et leurs caractéristiques pour but connaître l'espèce récolée. Les clés sont : des photos d'espèces et leurs caractéristiques (voire chapitre I : bibliographie).

Pour identifier ces échantillons en premier il faut :

1. Mettre les spécimens dans de l'eau contient du savon liquide (Ne pas laissez trop longtemps juste les tuer).
2. Bien positionné-les sur un support en liège à l'aide des épingles (Fig., 16), ceci facilite la fixation et par conséquence une meilleure visualisation
3. Laissez séchées à l'air

Les parties consultées sont :

- La longueur des antennes
- Le corps : la longueur, la forme, segmentation, la couleur, et la taille
- Les ailes: la présence, la longueur, la couleur, et la forme,
- La génitalia : mâle ou femelle



**Figure 16** : Positionnement des spécimens. A : nymphe de *P. americana* sur sa face ventrale, et B : adulte femelle de *B. germanica* sur sa face dorsale. Sur un support en liège synthétique à l'aide des épingle et pince (photos originale, 2018)

### **B.3. Identification des pathogènes portées par les échantillons de cafard :**

La recherche des pathogènes (les bactéries, les levures et moisissures, et les parasites) été faite au niveau de laboratoire d'hygiène de Blida.

#### **B.3.1 Préparation de la suspension à testé :**

Nous avons préparé la solution àensemencée comme suit.

1. Plongée quelques cafards (*P.americana*) dans un petit flacon fermé d'eau physiologique stérile (Fig, 23)
2. Agiter un peu
3. Incubé la nuit à une température ambiante
4. Avant utilisation, incubé la suspension 15 mn dans une étuve à 37C°,
5. Après l'incubation, retirerai les cafards à l'aide de pince et papier filtre, et voilà la solution est prête (voire annexes)





**Figure 17 :** Flacon d'eau contient des cafardes sert à l'identification des germes (photos originale, 2018)

### **B.3.2 Recherche des parasites à l'état frais :**

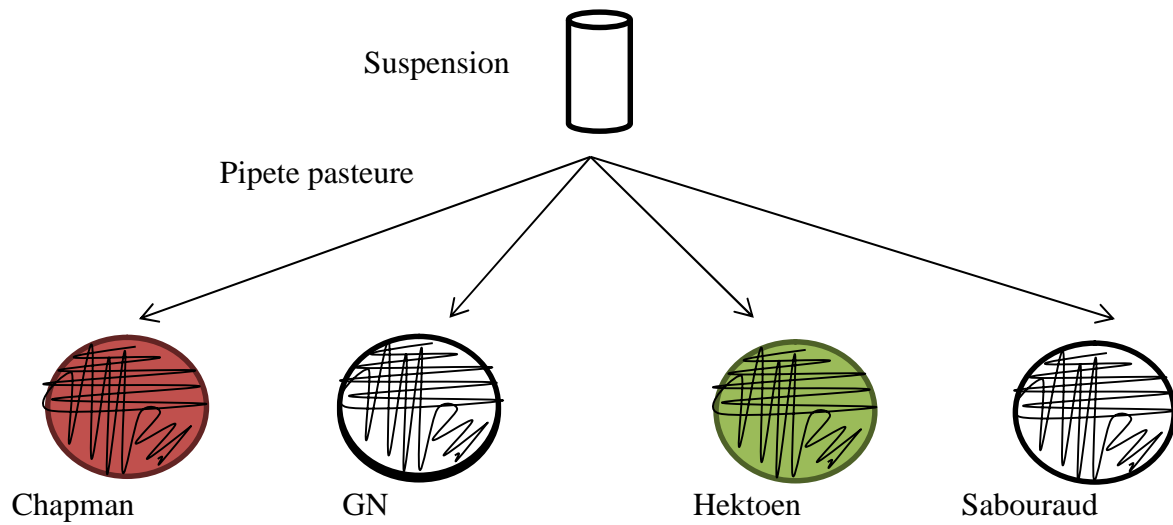
Pour chercher les parasites en état frais : déposer entre lame et lamelle quelques gouttes de la suspension et observée au microscope optique à l'objet 40

### **B.3.3 Recherche des bactéries et levures :**

Pour chercher les microbes présent et

1. Faire fondre les géloses (milieux de cultures) au bain marie,
2. Laisser refroidir quelques secondes puis coller les boîtes pétries à environ 15 ml,
3. Laisser solidifier
4. Ensemencer la suspension a l'aide de pipete Pasture

La procédure à suivre d'ensemencement et les protocoles de recherche microbiologique sont détaillés en bas :



24 h à 37 C°

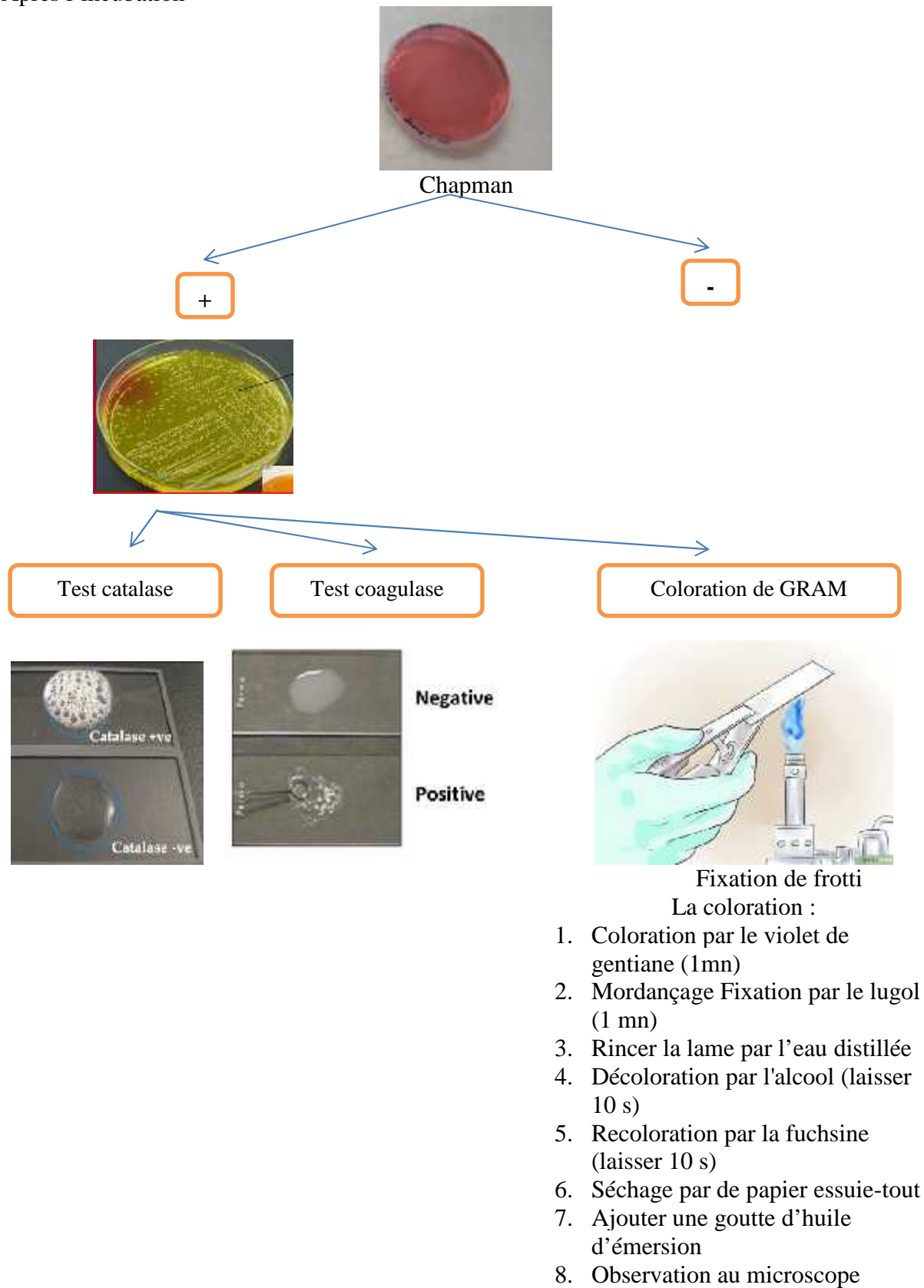
24 h à 25 C°



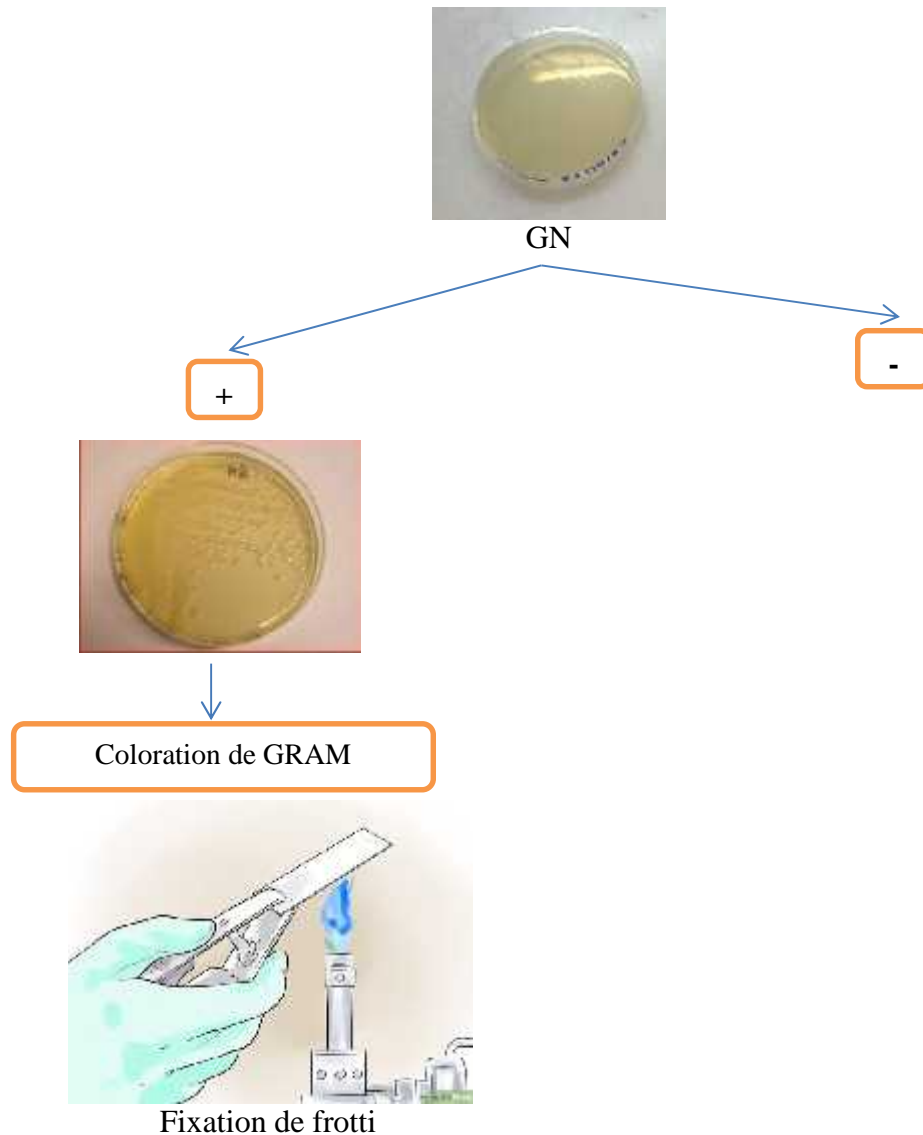
Incubation à l'étuve

**Figure 18** : Le protocole de recherche des photogènes (bactéries et levures) sur 4 milieu de cultures (Chapman, GN, Hektoen, et Sabouraud) (photos original, 2018)

Après l'incubation



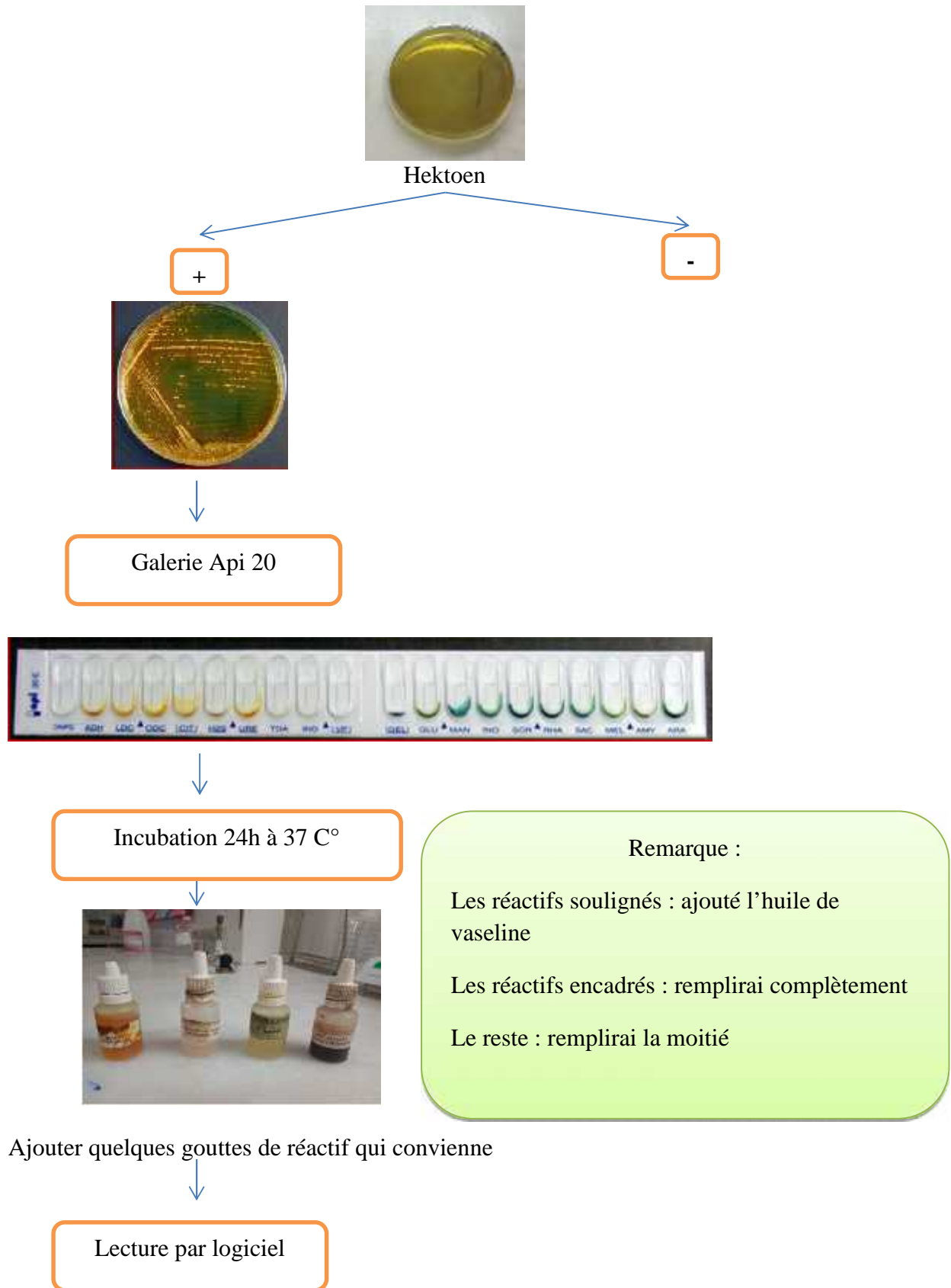
**Figure 19 :** Protocole d'identification des germes pousser dans le milieu de culture Chapman (photos originale, 2018)



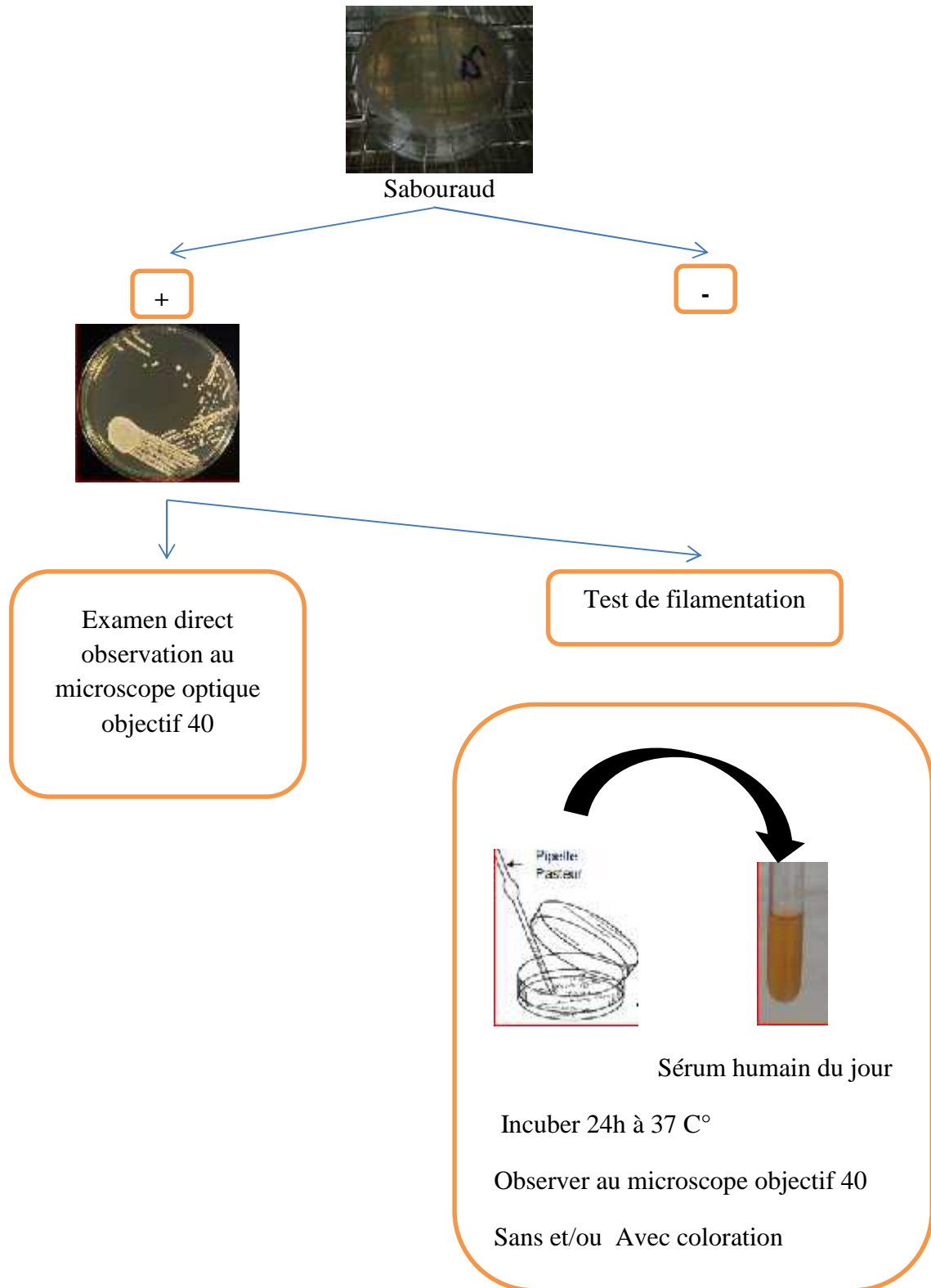
La coloration :

- 1) Coloration par le violet de gentiane (1mn)
- 2) Mordançage Fixation par le lugol (1 mn)
- 3) Rincer la lame par l'eau distillée
- 4) Décoloration par l'alcool (laisser 10 s)
- 5) Recoloration par la fuchsine (laisser 10 s)
- 6) Séchage par de papier essuie-tout
- 7) Ajouter une goutte d'huile d'émersion
- 8) Observation au microscope optique

**Figure 20 :** Protocole d'identification des germes pousser dans le milieu de culture GN (photos originale, 2018)



**Figure 21** : Protocole d'identification des germes pousser dans le milieu de culture Hektoen (photos originale, 2018)



**Figure 22 :** Protocole d'identification des germes pousser dans le milieu de culture Sabouraud (photos originale, 2018)



### B.4 Technique d'élevage :

Les élevages de masse se font dans des boîtes en plastiques transparentes (voir annexes). Les Blattes collectées sont placées dans ces boîtes continent des trous permettant l'aération et d'emballages alvéolés d'œufs servant d'abris. Les blattes sont nourries avec des biscuits et biscote, et abreuvées grâce à du coton imbibé d'eau. L'élevage est maintenu à une température ambiante,

Remarque :

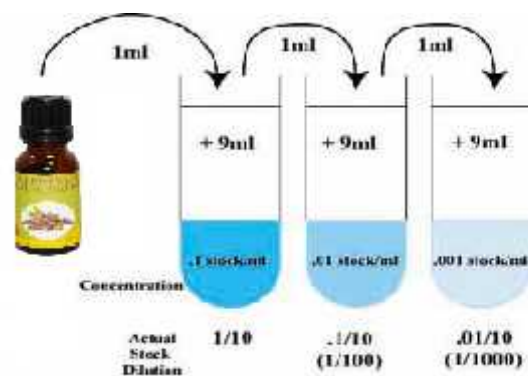
Les boîtes d'élevages continent des aliments humides tels que les oranges sont non recommandé car cette méthode n'a pas fonctionné parce que la boîte était complètement pourrie et les cafards à l'intérieur ont été tués par ces moisissures. Seulement quelques individus qui ont été résistées.



**Figure 23 :** Des blattes *B. germanica* mis en élevage des jeunes larves (anneau rouge) et larves âgées (anneau bleu) et les adultes ailées (photos originale, 2018)

### B.5 Tests de toxicité de girofle à l'encontre de *B.germanica* :

#### B.5.1 Préparation de différentes dilutions :



**Figure 24:** La dilution décimale de l'huile essentielle de clou de girofle dans l'alcool (photos originale, 2018)

### B.5.2 La lutte :

Les blattes de *B. germanica* servant à la lutte sont divisées en quatre groupes (trois traitées et un témoin), de 20 individus dans chacun des groupes contient des mâles. Le produit à testé étaient sous forme liquide et appliquée en pulvérisation. La mortalité des individus est enregistrée à différents intervalles de temps 24 h, 48 h et 72 h

**Tableau 01** : les différents traitements (doses) utilisé per lots.

Lot	Nombre	Dilution
01	20	Eau distillé stérile (temoin)
02	20	D1 (10%): 106.64 mg/ml
03	20	D2 (1%) : 10.66 mg/ml
04	20	D3 (0.1%): 1.06 mg/ml

Remarque :

Les doses sont calculer a partir de la masse volumique de l'eugénol (1.0664 g /cm<sup>3</sup>) en utilisent la loi :  $C_1 V_1 = C_2 V_2$  ou bien 1 /10, 1/100, 1/1000.....etc. Sa donne : D1 (106.64 mg/ml), D2 (10.66 mg/ ml), D3 (1.06 mg/ ml)

Notre étude toxicologique a été menée chez *B. germanica* à fine de mettre en évidence l'effet insecticide de l'huile essentielle de clou de girofle et de définir la DL 50. Pour confirmer l'efficacité de cette huile essentielle (puisque l'alcool a un effet mortel). On a étalé la base de boîte par cette huile (5eme groupe) sans ajouter de l'alcool et mètre quelques spécimens à l'intérieur (environ une dizaine)

Dans cette partie, nous nous sommes contentées seulement de :

- Présenter les espèces des blattes rencontrées dans ces trois zones résidentielles et ressortir l'espèce, le stade, la région et les mois qui s'avèrent plus représentative
- Présenter les pathogènes trouvées portées par ces blattes d'une manière générale
- Présenter les résultats d'essais de lutte.

Le recensement a été réalisé durant 6 mois (Octobre 2017-Mars 2018) dans trois sites d'étude (Bou Ismail, Larhat et Baba Ali) de la région Nord-Centre Algérienne

Les résultats de cet inventaire et la lutte sont représentés ci-dessous

### A/ identification des espèces dans le Nord-Centre algérien :

Les captures dans les trois région sur une période de 6 mois, a abouti à une récolte de 184 individus de cafard dont 87 adultes et 97 juvéniles composés de 21 jeunes larves et 76 larves âgées ainsi que 5 oothèques (quelques spécimens ont été collectées morts )

L'identification des individus a été basée sur les critères morphologiques à savoir : la taille, la couleur, la forme du corps, les ailes, les tags spéciaux, et celle des oothèques a été basée sur la forme, et la couleur, puis comparées les résultats avec ce qui est mentionné dans la partie bibliographie

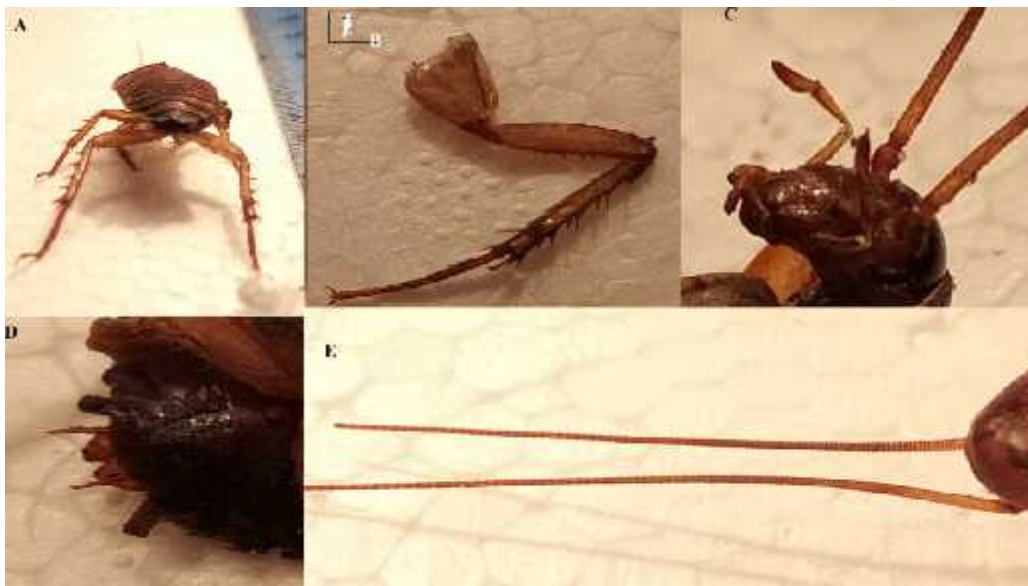
#### A.1 Observation de la collection dans la région urbaine (Bou Ismail) :

Une seule espèce été capturée, car les individus obtenus étaient de forme similaire, à l'exception de la taille, et la présence d'ailes. Les observations sont consignées dans le tableau 02,

**Tableau 02:** les observations notées des blattes collectées à Bou Ismail

La 1 <sup>ère</sup> espèce	
Critères	Observations
La couleur	brun ferrugineux, l'intensité du couleur diminue à mesure que les individus sont plus petits, certain monuments les larves apparentes blanches (voire annexes 01)
La forme	le corps est aplati dorso-ventralement, segmentée .La tête cachés sous le pronotum, les antennes sont filiformes, et les pattes épineuses, l'extrémité abdominal contient des cerques plus longue que large (fig. 25) Les élytres et les ailes sont brun roux, plus longue chez les mâles (dépassent l'extrémité abdominale, chez les femelles elles sont presque de même longueur que l'extrémité abdominale), les individus les plus jeunes (larves et nymphe) sont aptérygotes
La taille	les individus les plus petites mesurent entre 0.5 et 1.3 cm ce sont les jeunes larves, d'autres plus grosse mesurent de 1.5 à 2.7 cm, les nymphes sont presque du même taille des adultes entre 3 et 3.6 cm, les adultes ailées mesurent entre 3.5 à 4 cm les antennes de type filiforme sont plus longue que

	le corps, c'est une grande espèce (fig. 26)
Les oothèques	sont de tailles de 0.8 cm de couleur brune foncé, bombé des deux faces, l'un des côtés fermé sous forme dentelé (c'est l'endroit où les larves sortent)
Les tags spéciaux	un éclaircissement jaunâtre au niveau de pronotum. Pour les individus les plus jeunes la tâche jaunâtre est moins visible
Conclusion	cette espèce est <i>Periplaneta americana</i>



**Figure 25 :** photos représente quelques parties du corps du *P. americana* (A) : corps aplatie dorso-ventralement, (B) : une patte épineuse, (C) : la tête, (D) : les cerques, (E): les antennes filiformes (photos originale, 2018)



**Figure 26 :** deux oothèques de *P.maericana* (à gauche) individus adultes femelle de *P. americana* (à droite) (photos originale, 2018)

## A.2 Observation de la collection dans la région rurale (Larhat)

Les individus obtenus n'étaient pas de même forme du corps et taille ni du même couleur.

**Tableau 03** : les observations notées des blattes de la région rurale (Larhat)

La 1ere espèce	
Critères	Observations
La couleur	bronze à marron claire, les plus jeunes sont plus claire
La forme	corps aplati dorso-ventralement, avec des antennes filiformes moins longues ou égale au corps, le dimorphisme sexuel est bien remarquable, les femelles sont plus large avec une extrémité abdominale arrondie leurs ailes plus longs que le corps, elles sont plus longue que les mâles qui ont un corps plus long que large avec une extrémité abdominale légèrement pointu, les ailes sont un peu court ou égale à l'extrémité abdominale (fig.27)
La taille	les nymphes sont de 0.9 à 1.2 et les adultes ailées mesurent de 1.1 à 1.5 cm, c'est une petite espèce
Les oothèques	sont de couleur jaune pâle, de taille de 0.6 cm, aplati des deux côtés, avec des légères rainures verticales (fig.27)
Les tags spéciaux	deux bandes foncées, longitudinales, parallèles sur le pronotum claire
Conclusion	cette espèce est <i>Blattella germanica</i>



**Figure 27** : adultes de *B. germanica*, (A): deux femelles, (B) : un mâle (à gauche), une oothèque de *B. germanica* (à droite) (photos originale, 2018)

La 2eme espèce	
Critères	Observations
La couleur	marron foncé à noir avec un corps brillant. Les plus petites sont moins foncées (fig.28)
La forme	corps aplatie dorso-ventralement, peu large, segmenté avec des antennes filiformes moins longues que le corps
La taille	les individus collectés ont été de 1.2 à 2.5 cm
Les oothèques	/
Les tags spéciaux	/
Conclusion	cette espèce est <i>Blatta orientalis</i>



**Figure 28** : larve âgée de *B. orientalis* endommagé par les moisissures (photos originale, 2018)

La 3eme espèce	
Critères	Observations
La couleur	brun ferrugineux
La forme	le corps est aplati dorso-ventralement, segmentée .La tête cachés sous le pronotum, a des antennes filiformes, les pattes épineuses, et extrémité abdominal contient des cerques plus longue que large (fig. 26) Les élytres et les ailes sont brun roux et plus longue dépassent l'extrémité abdominale
La taille	Elles sont de grande taille, ailées mesurent environ 4 cm les antennes de type filiforme sont plus longue que le corps (fig. 25)
Les oothèques	/



Les tags spéciaux	un éclaircissement jaunâtre au niveau de pronotum.
Conclusion	cette espèce est <i>Periplaneta americana</i>

### A.3 Observation de la collection dans la zone industrielle (Baba Ali)

Les individus obtenus n'étaient pas de même forme du corps et taille ni du même couleur.

**Tableau 04 :** les observations notées des blattes de la zone industrielle du Baba Ali

La 1ere espèce	
Critères	Observations
La couleur	bronze à marron claire, les plus jeunes plus claire
La forme	corps aplati dorso-ventralement, avec des antennes filiformes moins longues ou égale au corps, le dimorphisme sexuel est bien remarquable, les femelles sont plus large avec une extrémité abdominale arrondie leurs ailes plus longs que le corps, chez les mâles, le corps est long que large avec une extrémité abdominale légèrement pointu, les ailes sont un peu court ou égale à extrémité abdominale, les males sont moins longue que les femelles
La taille	les jeunes larves ont de taille de 0.3 à 0.7 cm, les nymphes sont de 0.9 à 1.2 et les adultes ailées mesurent de 1.1 à 1.5 cm, c'est une petite espèce
Les oothèques	sont de couleur jaune pâle, de taille de 0.6 cm, aplati des deux côtés, avec des légères rainures verticales (fig. 27)
Les tags spéciaux	deux bandes foncées, longitudinales, parallèles sur le pronotum claire
Conclusion	cette espèce est <i>Blattella germanica</i> (fig.27)

La 2eme espèce	
Critères	Observations
La couleur	brun ferrugineux
La forme	le corps est aplati dorso-ventralement, segmentée .La tête cachés sous le pronotum, a des antennes filiformes, les pattes épineuses, et extrémité abdominal contient des cerques plus longue que large (fig. 25) Les élytres et les ailes sont brun roux et plus longue chez les mâles : dépassent l'extrémité abdominale, chez les femelles elles sont presque de même longueur que l'extrémité abdominale.
La taille	les adultes ailées mesurent entre 3.5 cm les antennes de type filiforme sont plus longue que le corps, c'est une grande espèce (fig. 26)
Les	/

oothèques	
Les tags spéciaux	un éclaircissement jaunâtre au niveau de pronotum.
Conclusion	cette espèce est <i>Periplaneta americana</i>

Après l'identification des spécimens récoltés, et les comparées avec celle de la bibliographie. Trois espèces ont été rencontrées dans ces différents sites sont : *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758), *Blattella germanica* (Linnaeus, 1767), et *Blatta orientalis* (Linnaeus, 1758)

**B : Detaille des collections (espèces, nombre, stades, et périodes) de chaque région :**

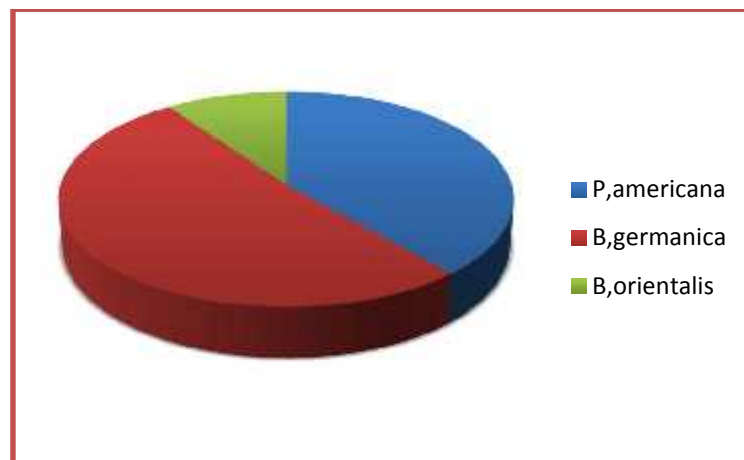
Les espèces capturées sur 6 mois, étaient fréquent certain temps et absent d'autre temps, où chaque site été caractérisé pas sont espèces et stade, même l'abondance été variable selon la période et région, le détaille de chaque site est mentionnée en bas (tab.05)

**Tableau 05 :** Répartition du nombre d'individus capturés d'espèces de blattes selon leurs stades dans les différentes régions

La région	L'espèce	Le nombre totale	Le stade	Nombre et sexe	
<b>La zone industrielle (Baba Ali)</b>	<i>Blattella germanica</i>	<b>64 + oothèques</b>	<b>Adultes</b>	<b>44</b>	<b>17 mâles</b>
					<b>27 femelles</b>
			<b>Larves âgées</b>	<b>14</b>	
			<b>Jeunes larves</b>	<b>06</b>	
			<b>Oothèques</b>	<b>02</b>	
	<i>Periplaneta americana</i>	<b>16</b>	<b>Adultes</b>	<b>09</b>	<b>05 males</b>
					<b>04 femelle</b>
			<b>Larves âgées</b>	<b>07</b>	
			<b>Jeunes larves</b>	<b>00</b>	
			<b>Oothèques</b>	<b>00</b>	

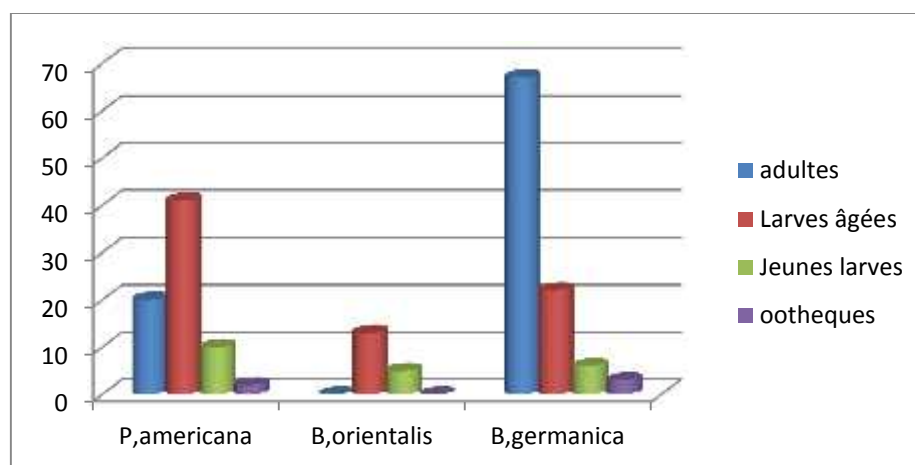
La zone urbaine (Bou Ismail)	<i>Periplaneta americana</i>	46 + oothèques	Adultes	09	05 mâles 04 femelle
			Larves âgées	27	
			Jeunes larves	10	
			Oothèques	02	
La zone rurale (Larhat )	<i>Blattella germanica</i>	31 + oothèque	Adultes	23	10 mâles 13 femelles
			Larves âgées	08	
			Jeunes larves	00	
			Oothèques	01	
	<i>Periplaneta americana</i>	09	Adultes	02	02 male 00 femelle
			Larves âgées	07	
			Jeunes larves	00	
			Oothèques	00	
	<i>Blatta orientalis</i>	18	Adultes	00	00 mâles 00 femelle
			Larves âgées	13	
			Jeunes larves	05	
Oothèques			00		

Les résultats, consignés dans (tab.05), résument les récoltes de *P.americana*, *B. germanica* et *B.orientalis* dans les trois sites du Nord-centre algérien: Bâtiment, maison rural, et usine (biscuiterie).



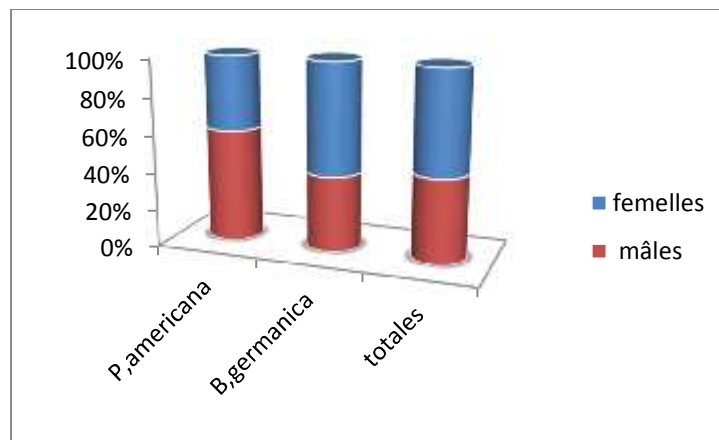
**Figure 29 :** La proportion de chaque espèce de blattes du nombre total obtenu

La collection des trois sites du Nord-contre algérien continents trois espèces différentes, de tous stade pour quelques espèces. Selon le nombre de chaque espèce collecté on observe une prédominance de la blatte *B.germanica* par 51.63 % , suivie par *P.americana* qu'été représenté par 38.59 % , et en fin *B.orientalis* représentait seulement 9.78 %.



**Figure 30 :** le nombre d'individus capturés selon le stade dans chacun des espèces pendant les 6 mois

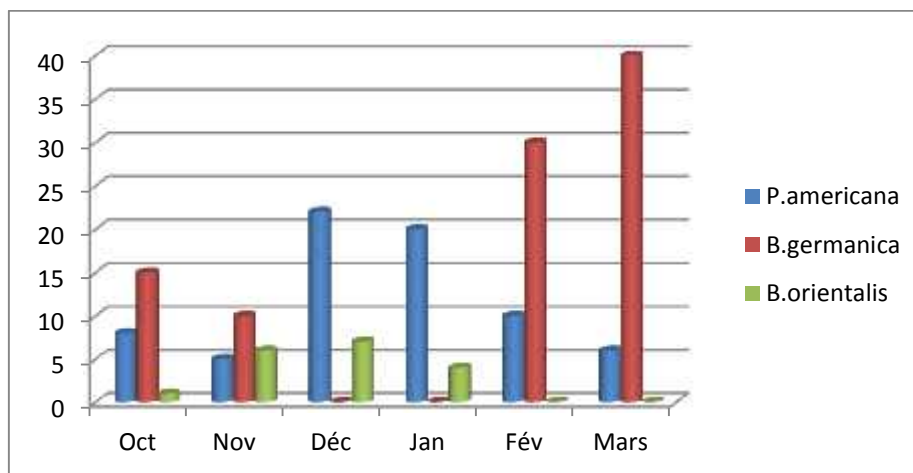
Durant ces six mois l'ensemble des blattes collectées des trois sites a montré que au cours de cette période il y avait une majorité pour certains stades on dit que pour les blattes *P.americana* et *B.orientalis* : les larves âgées ont été les plus rencontrées, et sont les adultes pour la blatte *B.germanica*, alors que les jeunes larves étaient moins chez toutes les espèces, et les oothèques sont les moins disponibles



**Figure 31 :** pourcentage des mâles et femelles chez les espèces *B. germanica* et *P.americana*

Les adultes ont été rencontrées seulement chez *B. germanica* et *P.americana*, un effectif presque égal avec une dominance des mâles (60 %) pour la *P.americana*, c'est le même cas pour la *B. germanica* mais cette fois les femelles éteignent un peu élevées (59.70 %).

Sex-ratio = nombre des mâles / nombre des femelles : *P. americana* (1.5), *B. germanica* (0.675)

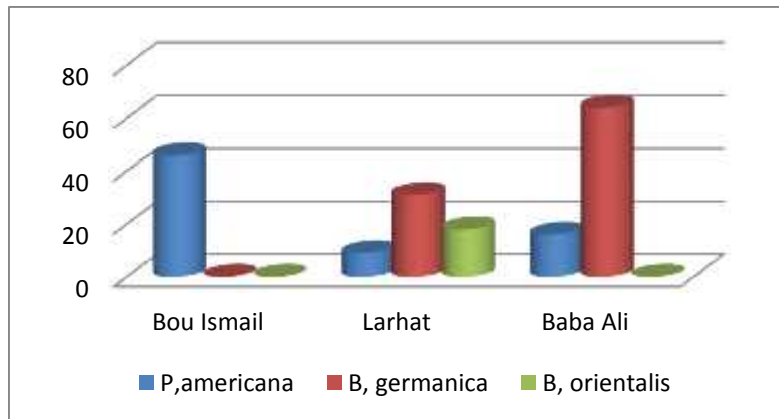


**Figure 32 :** la dominance des espèces durent les six mois d'étude

Les trois espèces sont présentes dans le Nord-centre algérien, de tous stades, au cours des six mois, principalement de Février à Mars (46.74 %) ou la blatte *B.germanica* éteint la plus abondante, et la prédominante.

Pour la blatte *P.americana*, elle été présent durent tous la période et trouve principalement très abondante environ 2 fois plus de Décembre à Janvier (59.15 %) durent laquelle été la dominante, ou le max été en Décembre, la *B.orientalis* atteint leur pic en Décembre elle-même, cette espèces été présent d'Octobre à Janvier et absent totalement (0 %)

de Février à Mars là où *B.germanica* été trouvée principalement (73.68 %) et atteint son apogée en Mars où elle a enregistré le nombre le plus élevé, elle été rencontré aussi d’Octobre à Novembre mais été moins, malgré cette espèce été la prédominante, et dominante durant toute la période, elle été totalement absente de Décembre à Janvier là où les deux autres espèces atteignent leurs apogées,



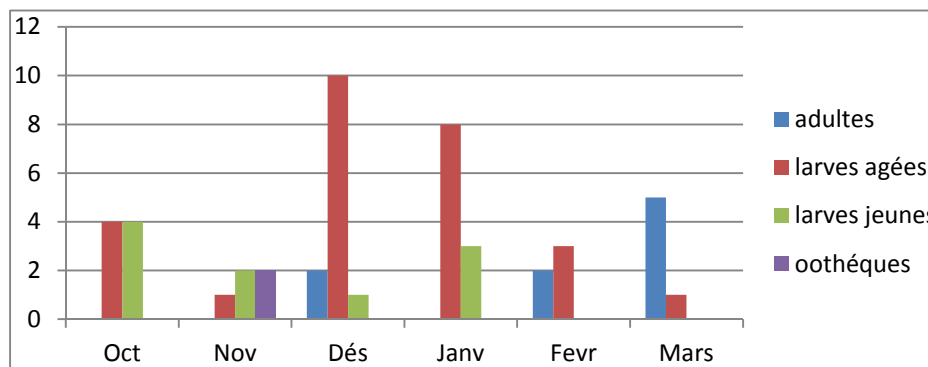
**Figure 33:** l’apparence des espèces capturée par régions

Dans cette étude nous voulions connaître les cafards prédominants dans chaque site, et par conséquent, nous avons compté chacun des espèces dans leurs sites de capture. Nous avons remarquées que chaque site avec ces propres caractéristiques à leurs espèces prédominant

A Bou Ismail, il n’y avait qu’une seule espèce c’est la *P.americana*, et la prédominance était pour *B.germanica* à la fois dans Larhat et Baba Ali.

**B.1 : Inventaire des blattes dans la région de Bou Ismail**

*Periplaneta americana* : Cette espèce a été capturée dans la cuisine (coins, sous les installations sanitaires, sous cuisinière...) ainsi les placards de bâtiment



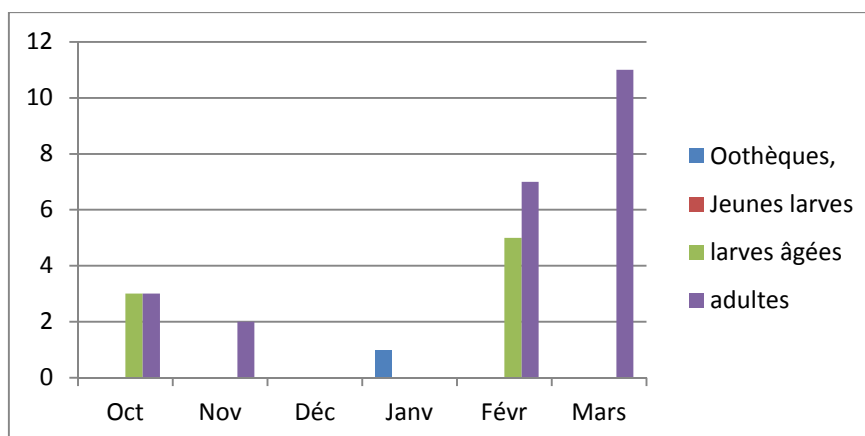
**Figure 34:** Structure de la population *P.americana* au cours d’un 6 mois dans un bâtiment (ville de Bou Ismail)



Dans cette région, nous remarquons une variation dans l'apparence de divers stades, où les larves âgées éteint présent durent toute la période et plus abondantes. Alors que les jeunes larves étaient présentes d'Octobre à Janvier. Ces larves éteint de nombre égale en Octobre là où les jeunes larves éteint dans leurs pic puis diminuent jusqu'à atteindre leur nombre le plus bas en Décembre à ce moment deux adultes (mâles) sont rencontrés et les larves âgées atteignent leur apogée après une diminution. C'est été la valeur la plus élevée, et la période où ces larves éteint les prédominants puis diminuent encore jusqu'à atteindre leur nombre le plus bas en Mars, à ce moment les adultes atteignent leur apogée où ils sont réémerger dès Février après leur disparition totale en Janvier. Les oothèques sont moins disponibles et absentes durent toute la période seulement deux qui ont été trouvés en Janvier où les larves éteint moins disponibles.

## B.2 : Inventaire de blatte dans la région de Larhat :

### A/ *B. germanica*

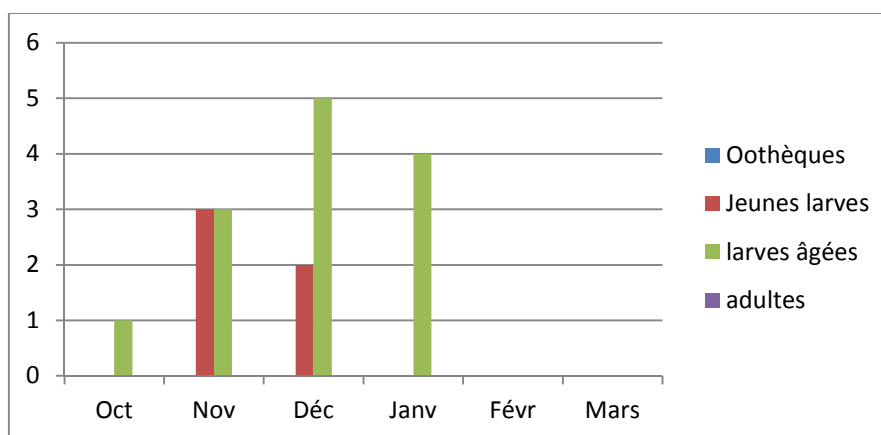


**Figure 35.** Structure de la population de *B. germanica* au cours d'un 6 mois dans une maison de campagne (rurale) à la commune de Larhat

Dans cette période, nous remarquons une variation dans l'apparence de divers stades, où il y a une dominance des adultes (74.19 %) sur les larves âgées (25.81 %) avec une oothèque et absence des jeunes larves.

En Octobre a marqué la présence des larves âgées et des adultes, avec un nombre égal, une diminution du nombre des adultes (une des femelles capturées Elle portait une oothèque) est enregistré en Novembre et une disparition totale des larves âgées. Suivie par la disparition totale des adultes en Décembre, durent deux mois, de Décembre à Janvier aucun individu n'est trouvé seule une oothèque qui a été déposée par la femelle déjà capturée en Novembre, une nouvelle réémergence des larves âgées et des adultes en Février mais ces larves ont été disparues encore en Mars à ce moment les individus adultes: mâle et femelle atteignent leur apogée.

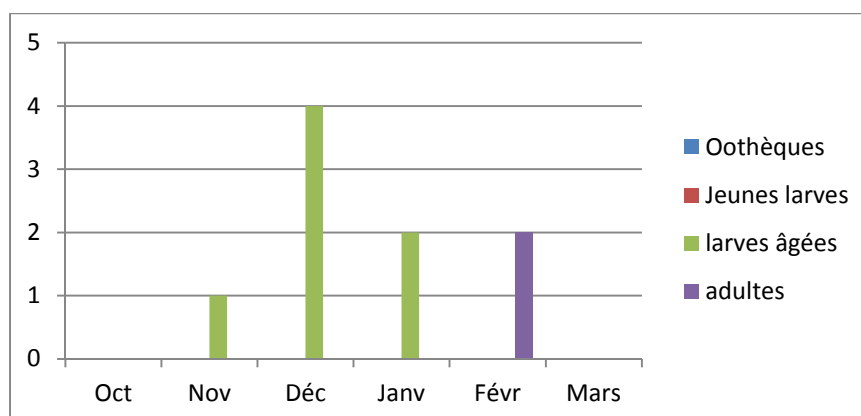
### B/ *B.orientalis*



**Figure 36 :** Structure de la population de *B.orientalis* au cours d'un 6 mois dans une maison de campagne (rurale) à la commune de Larhat

Malgré cette espèce été la Co-dominante, mais n'été pas présent durent tous la période, ni tous ces stades, nous avons seulement les larves. Qui ont été apparus d'Octobre à Janvier, les larves âgées ont été rencontré en premier suivie par les jeunes larves en Novembre où ils sont enregistré leurs pic puis diminuent en Décembre à ce moment les larves âgées continuaient à monter jusqu'à atteindre leur apogée puis diminuent eux même en Janvier là les jeunes larves éteint déjà disparus

#### *C/ P. americana*

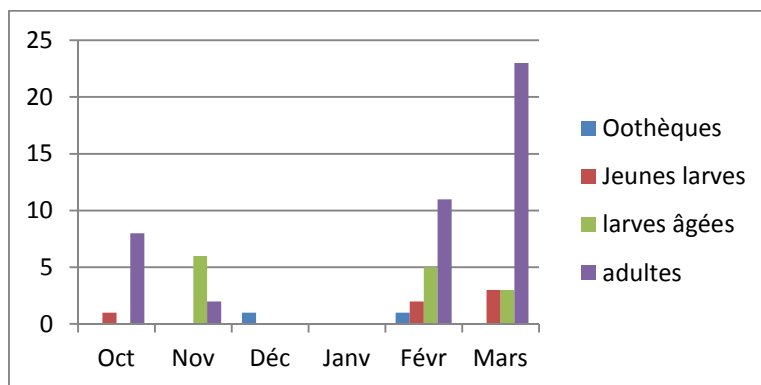


**Figure 37 :** Structure de la population de *P. americana* au cours d'un 6 mois dans une maison de campagne (rurale) à la commune de Larhat

Pour cette espèce elles ne reprisent que 15 %, elle été moins disponible dans cette région, nous avons seulement les larves âgées et deux adultes mâles les larves âgées sont été apparus de Novembre à Janvier et Ce nombre a continué de grimper jusqu' à arriver à atteint leurs pic enregistré en Décembre alors que les adultes ont été représenté par deux mâles apparus seulement en mois de Février.

**B.3 : Inventaire de blatte dans la région de Baba Ali :**

A/ *B. germanica*

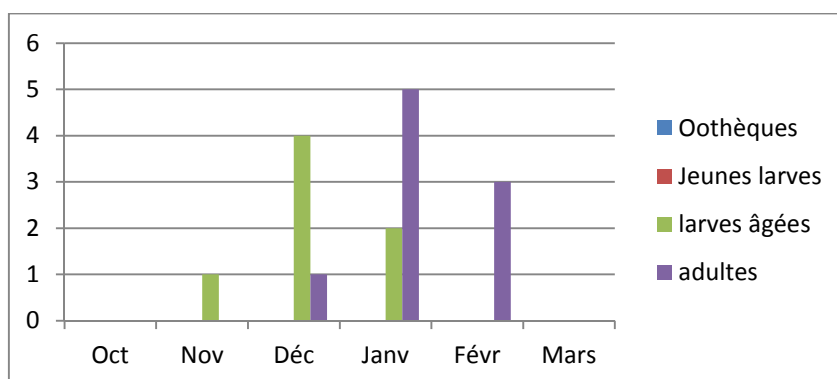


**Figure 38:** Structure de la population de *B. germanica* au cours d’un 6 mois dans une usine de production alimentaire (Biscuiterie) à Baba Ali

Dans cette région la *B. germanica* été beaucoup plus abondant et prédominante, elle représente 80 % pour cette espèce, nous remarquons une variation dans l'apparence de divers stades, malgré ça elle n’été pas présent durent tous la période d’étude. Les adultes éteints les prédominant (68.75 %)

Cette espèce été présent d’Octobre à Décembre et de Février à Mars, par stade : d’Octobre à Novembre on a trouvée tous les stades avec une abondance des adultes suivie par les larves âgées et moins ces individus sont disparu durent deux mois de Décembre à Janvier, seule une oothèque qui été trouvée dont l’âge était inconnu , puis réapparus de Février à Mars où il avait tous les stades présent avec une prédominance des adultes encor , le nombre des adultes et augmenté et continué de grimper en Mars où il a atteint son apogée

B/ *P.americana* :



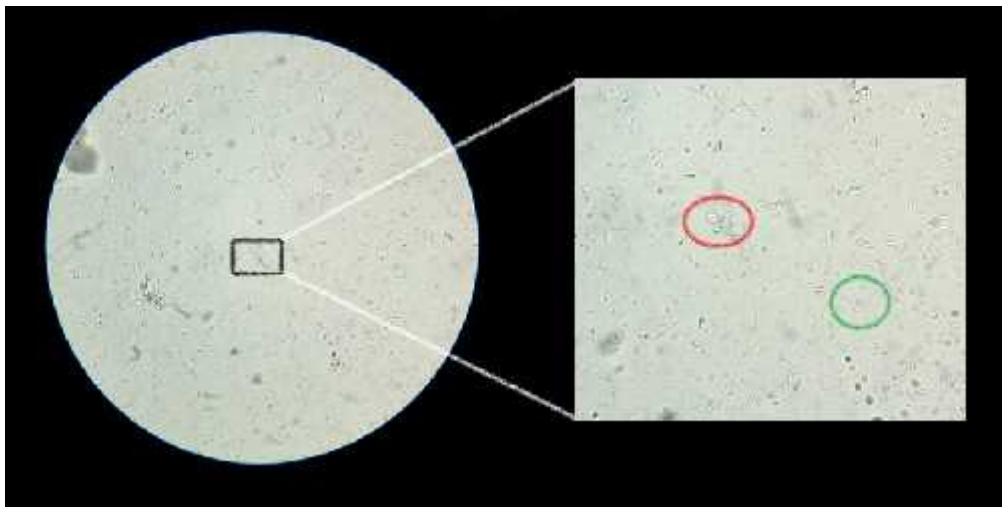
**Figure 39:** Structure de la population de *P. americana* au cours d’un 6 mois dans une usine de production alimentaire (Biscuiterie) à Baba Ali

Pour cette espèce, dans cette région : nous avons seulement les adultes et les larves âgées. Ces larves âgées ont été apparues du mois de Novembre à Janvier. Ce nombre est augmenté en Décembre où il a atteint son apogée là où les adultes apparus pour la 1<sup>ère</sup> fois qui sont eux même augmentée en nombre et atteignent leurs apogées en Janvier, à ce moment les larves âgées diminuent et éteignent moins disponibles puis disparaître complètement en Février à ce moment eux mêmes les adultes éteignent moins disponibles puis disparaître complètement en Mars

### C : Résultats d'identification des germes pathogènes :

Examen direct à l'état frais :

L'examen microscopique de la suspension a montré que l'eau n'était pas contaminée par des parasites protozoaires mais par des bactéries et levures (*Candida*) (fig.40), c'est logiquement car ces blattes ont été capturées dans des endroits où l'hygiène est manquée à savoir les sanitaires et les cuisines, mais qu'il nous intéresse : Quelles sont les germes pathogènes transportés par ces vecteurs ?



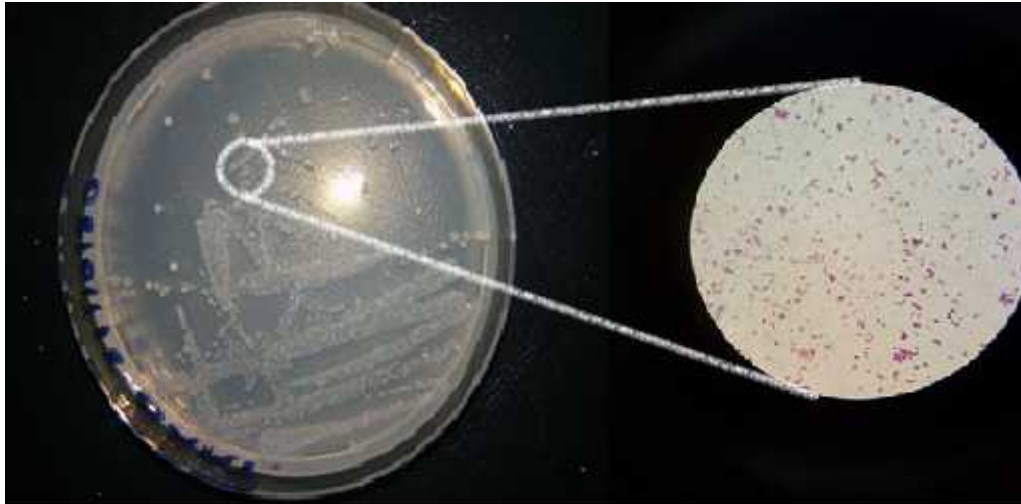
**Figure 40 :** Examen direct de la suspension à l'état frais: bourgeon de levure (*Candida*) entouré par un anneau rouge et des bactéries entouré par un anneau vert observées, par un microscope optique à l'objectif  $\times 40$  (photos originale, 2018)

Les analyses microbiologiques de la suspension a prouvé la contamination par des bactéries et levures. Pour identifier les espèces, on a utilisé 04 milieux de cultures : Chapman, GN, Hektoen, et Sabouraud. Les résultats sont comme suite :

Sur milieu de culture GN :

La culture est positive, avec des colonies bombées de couleur blanchâtre.

La coloration de GRAM montre que se sont des grandes bacille à GRAM positif (coloration violet), de forme irrégulière (lettres alphabétique : N, V, L ....), ou bacilles en chaînette avec granulations ces bactéries appartient au genre *Corynebacterium* (fig.41)



**Figure 41 :** culture positif sur milieu de culture GN (à gauche) et colonie de *Corynebacterium* sp après coloration de GRAM observée au microscope optique  $\times 40$  (à droite) (photos originale ,2018)

Sur milieu de culture Hektoen :

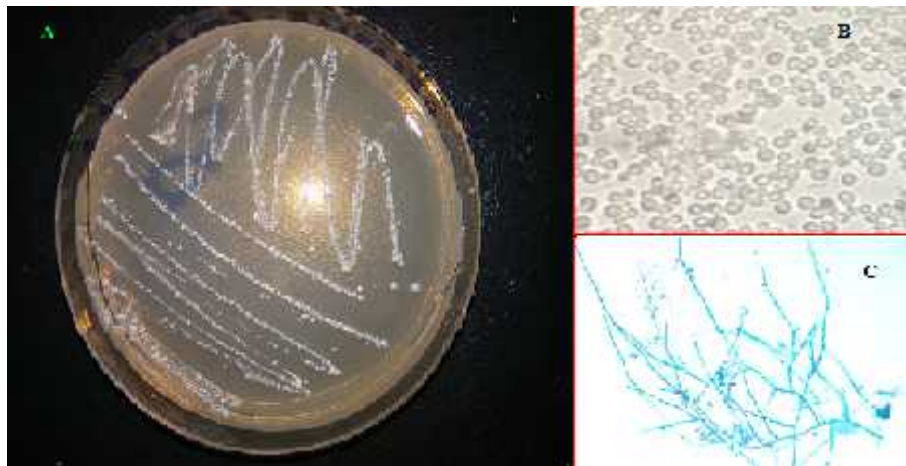
La culture est positive, la couleur de milieu vert devient jaune, ces colonies été de couleur jaunâtres plus foncé au milieu, avec un aspect bombée. Après utilisation d'Api 20, et lecture au logiciel, la bactérie été *E. coli* (fig.42)



**Figure 42 :** culture positif sur milieu de culture Hektoen (à gauche), résultat de l'Api 20 d'*E. coli* (à droite) (photos originale ,2018)

Sur milieu de culture Sabouraud:

La culture est positive, les colonies éteignent de couleur blanchâtre, bombées,  
L'observation directe de la culture montre des germes unicellulaires caractéristique des *Candida*, Après test de germination ces unicellulaires devient des filaments, ce qu'il caractérise l'espèce *Candida albicans* (fig.43)



**Figure 43 :** A : culture positif de *Candida albicans* sur milieu de culture Sabouraud, B : observation microscopique de nombreux bourgeons de *Candida albicans* G  $\times$  100, C : filaments (colorée par bleu de méthylène) caractéristique de *C.albicans* observée au microscope optique G  $\times$  100 (photos originale ,2018)

#### D : Résultats du la lutte :

Les individus mit dans la boites ou le huile essentielle de girofle été étalée à donnée un résultat. Après 72 h : 6/10 ont été tué, les 4 vivants ont été grimpés au haut de la boite et ce grégaires. Les autres lots, après utilisation d'HE sous forme spray (fig.44), ont donnée les résultats motionnées en bas.



**Figures 44 :** Résultats de lutte biologique à base d'HE de girofle de D1 après 72 h G  $\times$  2 (photos originale ,2018)



**Tableau 06 :** le nombre des individus morts traitées par l’huile essentiel de clou de girofle

	<i>Dose 01</i>	<i>Dose 02</i>	<i>Dose 03</i>	<i>Témoins</i>
<i>Après 24 h</i>	12	08	07	01
<i>Après 48 h</i>	15	11	07	01
<i>Après 72 h</i>	17	13	09	02

Nombres d’individus morts = le nombre d’individus – le nombre d’individus vivants

**Tableau 07 :** taux de mortalité observé (MO %) des populations témoins et traitées aux différentes doses enregistrées en 24 h, 48 h et 72 h

	<i>Dose 01</i>	<i>Dose 02</i>	<i>Dose 03</i>	<i>Témoins</i>
<i>(MO %) 24 h après traite</i>	60	40	35	5
<i>(MO %) 48 h après traite</i>	75	55	35	5
<i>(MO %) 72 h après traite</i>	85	65	45	10

$$MO = \frac{\text{nombre des individus mortes}}{\text{nombre totale des individus}} \times 100$$

**Tableau 08:** taux de mortalité corrigée (MC %) des populations traitées aux différentes doses Enregistrées en 24 h, 48 h et 72 h

	<i>24 h</i>	<i>48 h</i>	<i>72 h</i>
<i>D1</i>	58	74	83
<i>D2</i>	37	53	61
<i>D3</i>	32	32	39

$$|MC = \frac{M2 - M1}{100 - M1} \times 100|$$

MC : % de la mortalité corrigées

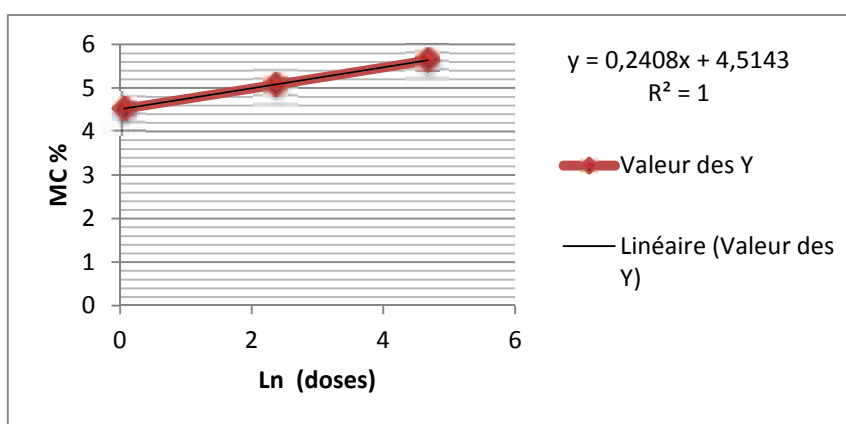
M2 : % de mortalité observée

M1 : % de mortalité des témoins

Remarque : La mortalité corrigée des témoins est toujours égale à 0

**Tableau 09:** tableau des probits de MC %

Probits MC %			
<i>Log(10) doses</i>	<b>24 H</b>	<b>48 H</b>	<b>72 H</b>
<i>D1 : 4.67</i>	5.20	5.64	5.95
<i>D2 : 2.36</i>	4.67	5.08	5.28
<i>D3 : 0.06</i>	4.53	4.53	4.72

**Figure 45 :** Droite de régression de la mortalité en probits (après 48h de traitement par pulvérisation de HE de Clou de girofle (10 %) diluer dans l'alcool)

Calcul de DL50 :

$$Y= 5 \Rightarrow Y= 0.240 (\text{Ln}(X)) + 4.514 \Rightarrow \text{Ln} (X)= 2.025 \Rightarrow X= 0.49$$

Donc la DL 50 est 0.49 mg /ml

## Discussion générale

En Algérie, la faune Blattidés n'est pas suffisamment connue, tant sur le plan de la biodiversité que sur le plan de la biologie spécifique. La littérature reste extrêmement limitée. Quelques travaux ont été conduits afin de déterminer ce groupe d'insectes essentiellement rencontrés dans les habitations des différentes régions du monde, nous citons entre autre les travaux de Chopard (1943) qui a élaboré une clé de 14 genres des Orthoptéroïdes en Afrique du Nord. En Algérie, nous citons Messikh (1994) et Habes (2006) dans la région d'Annaba et Habbachi (2013) qui a prospecté quelques régions dans l'est algérien (Annaba, Hjar-Ediss, Guelma, Souk- Ahras, Azzaba, Ouled Djelal et El-Oued) et Azoui (2017) dans la région de Batna

En 1994, un inventaire réalisé par Messikh dans la région d'Annaba montre que *P. americana*, *B. germanica* et *B. orientalis* sont les plus rencontrées dans cette région. En 2004 un autre inventaire a été dressé dans la région de Guelma; ce dernier a permis le recensement de quatre espèces de blattes domestiques : *P. americana*, *B. germanica*, *B. orientalis* et *S. longipalpa* (Cherairia, 2004). Plus récemment, un autre inventaire réalisé dans la région d'Annaba montrent que *P. americana*, *B. germanica*, et *B. orientalis* sont présentes dans les différents habitations de la région (Habes, 2006), un inventaire réalisé dans la région de Batna montre la présence de *P. americana*, *B. germanica*, et *B. orientalis* dans les zones urbaines (Azaoui, 2017)

Au cours de ce travail, les trois espèces mises en évidence par Messikh (1994), Habes (2006) et Azoui (2017) étaient omniprésentes dans Nord-central Algérien (Tipaza et Alger). Pour notre cas, nous avons inventorié un total de trois espèces de blattes urbaines recensées dans différents habitats de Tipaza et d'Alger, soit un bâtiment, une maison de campagne et une usine de produit alimentaire (Biscuiterie). Ces espèces sont : la blatte germanique (*Blattella germanica*), la blatte orientale (*Blatta orientalis*) et la blatte américaine (*Periplaneta americana*).

Le recensement que nous avons réalisé au cours de ce travail dans les différentes régions de Nord-central d'Algérie montre la présence de *P. americana* dans tous les sites prospectés, alors que la présence de *B. orientalis* reste épisodique dans le site rural, et *Blattella germanica* été rencontré dans deux site (la maison de campagne et l'usine)

Nous avons montré que la température, influe sur la distribution saisonnière des blattes mais également que l'indice d'hygiène joue un rôle important dans la distribution des blattes selon les espèces, sont des insectes qui s'adaptent et qui colonisent rapidement les locaux dès que la nourriture et l'eau sont repérées (Rust et al, 1995 ; Potera, 1997).

### 1/ Identification et inventaire des blattes :

Les résultats, consignés dans (tab. 05), résumant les récoltes de *P. americana*, *B. germanica* et *B. orientalis* dans les trois régions du Nord-centre algérien: Bâtiment, maison rural, et usine (biscuiterie). Près de 184 individus de cafard de tous stades ont été capturées dont 87 adultes et 97 juvéniles ainsi que 5 oothèques. Le nombre est variable d'une région à une autre, et d'une période à d'autre, la même espèce est trouvée abondante dans un site et peu dans un autre, et c'est la même remarque durant les périodes

Dans la collection des trois sites. On observe une prédominance de la blatte *B.germanica* (fig.29) qui représente 51.63 % des récoltes dans les différents lieux. Deux autres espèces sont également présentes mais restent peu abondantes : *P.americana* par 38.59 %, et *B.orientalis* représentait seulement 9.78 %. Ces pourcentages ont montré que les cafards *B.germanica* sont les prédominants, cette prédominance est lié aux endroits où elle été capturée et que espèce présent une fécondité très élevée, en majorité 64 individus sont trouvée dans la biscuiterie ceci représente 34.78 % de tout la collection total, grasse a l'abondance et l'accie facile à la nourriture, et même la température élevée favorable.

L'ensemble des blattes collectées des trois sites a montré que au cours de cette période il y avait une majorité pour certains stades et un déclin de certaines d'autres stades on dit que pour les blattes *P. americana* et *B. orientalis* : les larves âgées ont été les plus rencontrées, et sont les adultes pour la blatte *B.germanica*, alors que les jeune larves étaient moins chez tout les espèces, et les oothèques sont les moines disponible ,car ces dernier sont disposées dans des endroit non accessible et bien protégées et cacher

Les trois espèces sont présentes dans le Nord-centre algérien, de tous stades au cours des six mois, principalement de Février à Mars (46.74 %) ou la blatte *B.germanica* éteint la plus abondante, et la prédominante.

Dans cette étude nous voulions connaître les cafards prédominants dans chaque site, et par conséquent, nous avons compté chacun des espèces dans leurs sites de capture. On a remarquées que chaque endroit il a ces propres caractéristiques à leurs espèces prédominant. A Bou Ismail, il n'y avait qu'une seul espèce : la *P.americana*, et la prédominance était pour *B.germanica* à la fois dans Larhat et Baba Ali. Il est également intéressant de remarquer que le nombre le plus important de blattes capturées été dans la biscuiterie

Qui est connus que les bâtiments sont les résidents les plus manquent d'hygiène .Dans ce site on a rencontré seulement la blatte *P. americana*. 65% de cette espèce est trouvé ici, où l'endroit est sombres, humide, riche en matière organique en décomposition, avec une température ambiante ce qui caractérise les caves de ces dernier.

Le nombre et la structure de la population est variable en fonction de période de capture aillent d'Octobre à Mars. 50% ont été collecté entre Décembre et Janvier, Où 75 % étaient des larves âgées, 16.67% des jeunes larves, et 8.33 % sont des adultes dans la même période

Durant ces six mois on observe un pic particulier pour chaque stade. Les oothèques sont rencontré seulement en Novembre, les jeunes larves enregistré le pic en mois d'Octobre, cette période est le début de l'automne, un ensoleillement encore très satisfaisant et des températures très douces avec installent des premières pluies et la fraîcheur automnale. Les larves âgées ont enregistré le pic en mois de Décembre, cette période est le début d'hiver, froide, les pluies sous forme d'orages un temps et les adultes enregistrent le pic en mois de Mars, cette période est le début de printemps des températures est encore douce mais le jour est plus long et ensoleillé

Pour la *B.germanica* dans cette période, nous remarquons une variation dans l'apparence de divers stades, malgré c'est l'espèce la dominante dans cette région mais elle n'été pas présent durent tout la période ni présenté par tous leurs stades où il ya une

dominance des adultes (74.19 %) sur les larves âgées (25.81 %) et une oothèque et absence totale des jeunes larves

En Octobre a marqué la présence des larves âgées et des adultes, avec un nombre égal, une diminution du nombre de ces adultes est enregistré en Novembre et une disparitions total des larves âgées. Suivie par la disparitions total des adultes en Décembre, durent deux mois, de Décembre à Janvier aucun individu n'est trouvée seule une oothèque qui été dispose par la femelle déjà capturé en Novembre, cette période est caractérisé par un climat douce à froide avec installation des pluit saisonnières, une nouvelle réémergence des larves âgées et des adultes on Février mais ces larves sont été disparus encor en Mars a ce moment les individus adultes: mâle et femelle atteint leurs apogée à ce moment le climat est devenu très douce par fois chaud avec un ensoleillement plus long assez pour propagation des cafards , c'est un climat favorable

Pour la *B. orientalis*, malgré cette espèce été la Co-dominante, mais n'été pas présent durent tous la période, ni tous ces stades, nous avons seulement les larves. Qui ont été apparus d'Octobre à Janvier, les larves âgées ont été rencontré en premier suivie par les jeunes larves en Novembre où ils sont enregistrée leurs pic puis diminuent en Décembre à ce moment les larves âgées continuaient à monter jusqu'à atteindre leur apogée puis diminuent eux même en Janvier là les jeunes larves éteint déjà disparus, dans ce mois le climat est plus ou moine froid, des pluit fréquente

Après avoir effectué un inventaire des blattes et identification dans les différents sites urbains étudiés, nous avons pu voir que la blatte germanique représentait l'espèce dominante, suivie par *P. americana* puis *B. orientalis*. On dit que :

La *P.americana* est un insecte de la famille Blattidae, un grand cafard où l'adulte peu mesuré jusqu' a 40 mm de longueur, hémimétabole (œuf, larve, adulte) l'oothèque est de 1 cm marron, Les deux sexes sont ptérygotes. Le dimorphisme sexuel n'est pas bien remarqué, chez les mâles : ailes sont plus longues que l'extrémité abdominale et apparaitre un peu pointue. Alors que chez les femelles elles sont de longueur égale avec l'extrémité abdominale et apparaitre plus large voir carré

Nous avons montré que *P.americana* est cosmopolite trouvée partout dans le Nord-centre algérienne, dans tous les types d'habitation y compris les zones rurale, industrielles, et plus souvent zones urbaines où elle très commun dans les bâtiments, elle été trouvée dans la cuisine à l'intérieur des éléments, des placards ou il y a les aliments surtout riche en amidon (semoule et farine), mais surtout dans les sanitaires. Sous les installations hydriques là ou j'ai trouvée l'oothèque coller dans un coin a environ 35 cm sur sol sous le lavabo, qui est sous forme d'un placard, il est sombre, peu airée, humide, et présent des trous, les jeunes larves on été capturées principalement dans les sanitaires la ou y a vais beaucoup de matière organique en décomposition et fécale , avec d'humidité, les larves âgées comme les adultes ont été collecter principalement par pièges à l'intérieur des placards, et manuellement, la nuit dans le couloire marchent surtout en parallèle avec les coins , c'est le même cas dans la maison rural, mais dans la biscuiterie elle sont capturé a l'extérieur (chambre de stockages et caniveaux d'égout) ne sont pas trouvée à l'intérieur ou il y a la température élevée émie par les fours ,

nocturne le plus souvent, mais elle été trouvé active pondent le jour dans les endroits sombres et fermées

Grasse à ces pattes épineuses, cette blatte peut escalader les canaux d'égouts facilement c'est pour cela elle est trouver près de ces dernier et les installations sanitaire qui sont trouvé dans les toilettes, les sales de bains, et là où il y a aussi un accès facile à la nourriture. Dans ce cas, le paramètre qui a stimulé la propagation des *P. americana* est : le manque d'hygiène. Elle n'exiger pas une température très chaud, elle vive dans des températures ambiante, et par fois un peut douce (caves), mais elle exiger le manque d'hygiène, elle est omnivore apprécie les produits de boulangerie, les produites sucrée, la nourriture pourrie, et en décomposition

Selon l'apparaissons saisonnière des déférentes stades on peu dire que la température, influe sur la distribution saisonnière de cette espèce, sachons que l'oothèque est trouvées en mois de Novembre, et la d'après ce qui a été mentionnée dans la partie bibliographie que l'oothèque est pondu une semaine après l'accouplement, l'intervalle de période d'accouplement est entre Aout et Novembre malgré que aucun adulte n'est trouvé durent cette période qu'elle est caractérisé par climat douce et instable

La *P.americana* n'est pas beaucoup sensible aux températures très élevée malgré elle se trouve fréquente dans les mois plus chaudes, sachent que le nombre des larves âgées est élevée en mois de Décembre et Janvier. Juste une température ambiante suffisante pour la propagation de cette espèce

La *B.orientalis* est un insecte de la famille Blattidae, un moyen cafard où la nymphe peu mesuré jusqu' a 25mm de longueur. Nous avons montré que *B.orientalis* est territorial trouvée seulement dans d'habitation des zones rurale, elle été trouvée dans la cuisine, les jardins, près des pots de fleurs ...etc., un site lumineux, airée, non humide, elle se trouve le jour. Elle n'exiger pas le manque d'hygiène ni des températures très chaudes ni d'humidité Elle est un peu sensible aux températures douces elle se trouve fréquente dans moins froids.

La *B.germanica* est un insecte de la famille Blattellidae, un petite cafard où l'adulte peu mesuré jusqu' a 15 mm de longueur, hémimétabole (œuf, larve, adulte) l'oothèque est de 0.8 cm marron claire, Les deux sexes sont ptérygotes. Le dimorphisme sexuel est bien remarqué, chez les mâles : ailes sont égale avec l'extrémité abdominale et apparaitre un peu pointue. Alors que chez les femelles elles sont de longueur plus longue que l'extrémité abdominale et apparaitre plus large avec un abdomen arrondie

Nous avons montré que *B.germanica* est cosmopolite trouvée partout dans le Nord-centre algérienne, dans les d'habitation y compris les zones rurale, et plus souvent les zones industrielles où elle très commun dans la biscuiterie, mais non existant dans les bâtiments, elle été trouvée dans la cuisine à l'intérieur des éléments, des placards ou il y a les aliments surtout riche en amidon (semoule et farine), mais surtout sous les fours et dans les chambre de stockages, un site sombre ou lumineux, airée ou non, humide, et présent des trous, sont trouvée à l'intérieur ou il y a la température élevée émie par les fours , elle se trouve la nuit comme le jour. Elle exiger le manque d'hygiène mais exiger de plus des températures très chaudes et humidité Elle est beaucoup sensible aux températures très élevée malgré elle se



trouve fréquente dans les mois moins chaudes, elle est omnivore apprécie les produits de boulangerie, et sucrée.

Selon l'apparitions saisonnière des différentes stades on peut dire que la température, influe sur la distribution saisonnière (microclimat très chaud et stable) et la fréquence de cette espèce.

## 2/ Les germes pathogènes trouvés :

Les cafards font partie des nuisibles pour la santé de l'homme. C'est avant tout dans les cuisines que les cafards souillent les plans de travail, les lave-vaisselle, la vaisselle et surtout les denrées alimentaires par contact direct et/ou par leurs déjections. Les excréments, les mues et les traces de salives peuvent provoquer chez l'homme de graves allergies, de l'eczéma et de l'asthme. Les personnes âgées ou malades sont d'autant plus fragiles aux risques de germes transmises par ces cafards. Nous avons donc fait une analyse microbiologique de l'eau physiologique stérile dans laquelle un échantillon de *P. americana* a été placé.

A l'état frais nous avons trouvé des levures et bactéries, quelque chose de normal compte tenu de microclimat dans lequel vivent. Mais sont-ils des germes sérieux ou non? Nous avons donc fait d'autres analyses afin d'identifier ces pathogènes.

Sur Chapman (milieu qui contient une concentration élevée (environ 7,5% -10%) de sel (NaCl)) sélectif pour les bactéries Gram-positives. On a rien obtenu (culture négative), ces blattes n'étaient pas contaminées par les *Staphylococcus*, malgré que sont fréquemment retrouvées dans l'environnement (eaux non-traitées, sols, objets souillés). Sur d'autres milieux, les pathogènes trouvés sont : *Candida albicans*, *Escherichia coli*, et les *Corynebacterium spp*

L'identification traditionnelle des levures *Candida albicans* s'effectue à l'aide de critères phénotypiques (la formation d'un pseudomycélium) Les *Candida sp* sont des micromycètes (champignons microscopiques) caractérisées par une structure végétative (thalle) composé de spores, de taille variable (3.5 à 6 × 6 à 10 um). Se reproduisent en majorité par simple bourgeonnement (asexué) (Sudber et al., 2004)

Dans notre travail la *C. albicans* est portée par les blattes, où ces blattes peuvent contaminer tous endroits passent-il y compris l'eau et les produits alimentaires non cacheter, il se fait qu'un contact avec ces éléments contaminé et la *C. albicans* fait ces dégâts

Selon ANOFEL (2014) *C. albicans*, est la principale levure impliquée en pathologie humaine, est un commensal des muqueuses digestives et génitales, et ne se retrouve que rarement sur peau saine (n'est jamais trouvé à l'état normal sur la peau). Pour les Candidoses superficielles (voir Annexes), l'adhérence aux cellules épithéliales, la multiplication des levures et leur capacité de filamentation sont à l'origine de lésions cutanées muqueuses inflammatoires. Les candidoses cutanées sont très fréquentes sont beaucoup plus fréquentes aux mains qu'aux pieds (voir Annexes). Les femmes sont plus fréquemment atteintes car plus souvent exposées aux eaux contaminées. Pour les Candidoses profondes, c'est la présence de levures dans le tube digestif, les levures pénètrent également par voie exogène, de sondes ou de matériels implantables, soit à partir des mains du personnel. Les signes fonctionnels sont : douleurs, dysphagie, et goût métallique. L'œsophage est la localisation la plus commune des

candidoses digestives, mais celles-ci peuvent intéresser tout le tube digestif de l'estomac jusqu'au colon. Les candidoses génitales est l'une de plus fréquentes infections gynécologiques de la femme. Le plus souvent due à *C. albicans* (80 %). Les symptômes majeurs sont un prurit et des brûlures vulvaires intenses. Ainsi quelle provoque des allergie , ceci peut être à l'origine d'allergie causée par les blattes

*E. coli* : c'est un coliforme fécal généralement commensal, bacille GRAM négative radorésistant de la famille des *Enterobacteriaceae*. Sa taille varie en fonction des conditions de croissance (entre 0,5 à 3  $\mu\text{m}$ ), (**Bremer et Dennis, 1996**) La plupart des souches d'*E. coli* sont inoffensives, mais certains sérotypes peuvent causer une grave intoxication alimentaire chez leurs hôtes et sont parfois responsables des rappels de produits en raison de la contamination des aliments (**Vogt et Dippold, 2005**) de nombreuses souches d'*E. coli* ont été incriminées en tant qu'agent étiologique de diarrhées, certaines souches peuvent être pathogènes, entraînant alors des gastro-entérites, infections urinaires, méningites, ou sepsis (**Le Minor et al., 1954**)

*Corynebacterium* : Ce sont des bactéries gram-positives, en forme de bâtonnets, droites ou légèrement courbées (**Yassin, 2003**). Leur taille est comprise entre 2 et 6  $\mu\text{m}$  de longueur et 0,5  $\mu\text{m}$  de diamètre. Les bactéries se regroupent d'une manière caractéristique, qui a été décrite comme la forme d'un "V", "palissades" ou "lettres chinoises". Ils peuvent aussi apparaître elliptiques (**Keddie et Cure, 1977**). Les espèces de *Corynebacterium* de non diphthéroïde peuvent même être trouvées dans la muqueuse et la flore normale de peau des humains et des animaux (**Yassin, 2003**) Certaines espèces sont connues pour leurs effets pathogènes chez les humains (**Oteo et al., 2001**)

L'infection humaine la plus notable est la diphtérie, causée par *C. diphtheriae*. Il s'agit d'une infection aiguë et contagieuse caractérisée par des pseudomembranes de cellules épithéliales mortes, de globules blancs, de globules rouges et de fibrine qui se forment autour des amygdales et à l'arrière de la gorge. elle peut se propager dans un hôpital (**Kerry-Williams et Noble, 2009**) les effets de l'infection comprennent granulomatose lymphadénopathie, pneumopathie, pharyngite, infections de la peau et l'endocardite (voir Annexes). Des espèces non pathogènes de *Corynebacterium* sont utilisées pour des applications industrielles très importantes, telles que la production d'acides aminés (**Hongo et al., 1972**), vieillissement du fromage (**Lee et al., 1985**), et la production d'enzymes (**Khurana et al., 2000**).

### 3/ La lutte biologique et Analyses des résultats : Calcul de DL 50 :

De nombreuses espèces de blattes sont responsables de propagation de certaines maladies en étant vecteurs passifs d'agents pathogènes (virus, bactéries et champignons) (**Espinosa et al., 2002**). *B. germanica*, l'espèce la plus répandue dans le monde provoque de nombreux problèmes d'allergies cutanées et respiratoires chez l'homme (**Grandcolas, 1998**).

Pour des raisons à la fois techniques et économiques, il est très difficile d'éradiquer définitivement des populations de blattes. Toutefois, il est possible d'éviter leur prolifération excessive et de contrôler en partie le développement de leur population (**Grandcolas, 1996**). Afin de contrôler les insectes nuisibles comme les blattes, l'homme déploie des efforts considérables, et recherche de nouvelles méthodes de lutte physique, biologique ou chimique afin de limiter leur prolifération (**Appel, 1990 ; Kim et al., 1995 ; Lyon, 1997**).

Cependant l'application abusive et répétée des insecticides conventionnels a fait apparaître chez les blattes et plus particulièrement *B. germanica* des souches résistantes (Valles *et al.*, 2000 ; Fulton & Key, 2001 ; Yu *et al.*, 2003 ; Kristensen *et al.*, 2005)

Les produits naturels sont de plus en plus recherchés pour une lutte efficace. La lutte contre les insectes nuisibles, dont les blattes, comprend plusieurs méthodes comme celles faisant appel à des analogues synthétiques d'hormones d'insectes (hormone juvénile, Ecdysone) qui perturbent l'éclosion des œufs, la reproduction.

Les HEs sont les pesticides verts du futur, ce sont des mélanges complexes de nombreux composés organiques naturels prédominés par les terpènes. Ils agissent par fumigation, contact, ou répulsion et présentent différents modes d'action. Ils agissent sur les insectes par effet «Knock down» chez les adultes, ou en entraînant un effet antiappétant, en inhibant la ponte ou alors par effet ovicide et larvicide. Globalement, les mécanismes d'action de ces biopesticides, nouveaux genres, sont calqués sur ceux connus depuis longtemps chez les pesticides de synthèse (Houël, 2011)

Les doses ont été choisies selon les séries des dilutions successives pour obtenir une gamme de concentrations de 10 %, 1% et 0.1%

L'efficacité d'une substance toxique se mesure par sa DL 50 qui définit la quantité de substance toxique entraînant la mort de 50% des individus de la population traitée. Elle est déterminée à partir du tracé des droites de régression. Pour cela les pourcentages de mortalité corrigés sont transformés en probits et les doses en Log (10). En effet, le nombre d'individus morts dans une population traitée par une substance toxique n'est pas le nombre réel d'individus tués par cette substance. Il existe dans toute population une mortalité naturelle qui s'ajoute à la mortalité provoquée par la substance appliquée. Les pourcentages de mortalité doivent être corrigés par la formule d'Abbott:

Les résultats obtenus mettent en évidence une variation significative de la bioactivité d'EH testée par pulvérisation à l'égard de *B. germanica*. Les individus mis en contact avec les différentes doses ont été affectés de manière significative ce qui s'est traduit par la diminution de la durée de leur vie en comparaison des individus non traités. L'HE est montré plus toxiques après 72 h d'exposition à la dose 10 % (106.64 mg/ml), la mortalité des adultes de *B.germanica* atteint 85% (tab. 7, 8,9)

La valeur de DL50 de HE de girofle après 48 h est 0.49 mg /ml, Ces résultats montrent que l'HE est actif sur *B.germanica* par pulvérisation. L'effet bioinsecticide de *S. aromaticum* sur les adultes de *B.germanica* pourrait s'expliquer par l'action de composé major de ce dernier : l'eugenol, Le mécanismes d'action d'eugenol n'est pas encor tout à fait étudié, il agirait sur plusieurs récepteurs, dont les récepteurs GABA, et les canaux à Na<sup>+</sup> (Ohkub *et Shibatam*, 1997). Enan (2002) a montré que l'application de l'eugénol, et de l'alcool cinnamique bloquent les sites récepteurs de l'octopamine

Le GABA, est le principal neurotransmetteur inhibiteur du système nerveux central chez les mammifères et les oiseaux. Chez les insectes, il est présent dans tout l'organisme. C'est un neuromodulateur, entourant un pore laissant entrer le chlore lorsque le GABA se fixe sur leur site de liaison. L'entrée de ces anions  $\text{Cl}^-$  hyperpolarise le neurone postsynaptique et l'inhibe, en rendant le passage d'une vague de potentiel d'action plus difficile (**Yves et Jean-Pierre, 2009**) chez les insectes, le récepteur canal GABA appelé GABAergique (GABA<sub>r</sub>) est un récepteur pentamérique faisant partie de la superfamille des récepteurs "Cys-loop" (**Buckingham et al., 2005**). Les GABA sont les cibles de nombreux insecticides organohalogénés, Ces insecticides se fixent au récepteur de GABA et inhibent le fonctionnement du canal chlore qui lui est associé. L'ouverture de ce canal induit une hyperpolarisation de la membrane nerveuse et son inactivation, lorsqu'elle se prolonge, perturbe l'ensemble du fonctionnement du système nerveux. (**Hughes et Mc Kenzie, 1987**).

Le Cs<sub>v</sub>d, cette protéine est située sur la membrane plasmique des cellules nerveuses. Elle change de conformation lorsqu'elle est soumise à une variation de potentiel de membrane. La conformation induite donne à la protéine une structure en forme de pore à travers lequel s'engouffrent les ions sodium. Ce phénomène est à l'origine de la phase ascendante des potentiels d'action. Effet des neurotoxines sur le canal sodium ( $\text{Na}^+$ ) est d'augmentant la fréquence des décharges nerveuses ou le temps d'ouverture des canaux. Cette action neurotoxique provoque une transmission répétée ou continue de l'influx nerveux, qui aboutit à d'excitabilité neuronale, des convulsions puis à la tétanie de l'insecte (effet Knock down) (**Lombet et al., 1988**).

# Conclusion générale

---

## Conclusion Générale et Perspectives de recherche

L'inventaire des blattes dans le Nord-centre algérienne, dans les trois sites (Une zone rurale, urbaine et industrielle), sur une période de 6 mois allant d'Octobre 2017 à Mars 2018, nous a permis de mettre l'accent sur l'existence de trois espèces de blattes domestique : la *P. americana*, la *B. orientalis*, et la *B. germanica* de tous stades. Dont *B. germanica* est l'espèce dominant.

La *P.americana* est un insecte de la famille Blattidae, un grand cafard. Le dimorphisme sexuel n'est pas bien remarqué. C'est une espèce cosmopolite trouvée partout dans le Nord-centre algérienne, où elle très commun dans les bâtiments. La capture été en grande nombre en stade nymphale, sous les cuisinières, les réfrigérateurs, dans les placards, et plus souvent dans les sanitaires et sous les installations d'eaux et égouts. Ces endroit sont humide, sombre, et ont un accès facile a la nourriture et l'eau, en plus des bons cachettes pour placé les oothèques. Cette espèce à une activité nocturne le plus souvent, mais elle été trouvé active pondent le jour dans les endroits sombres et fermées. Elle est omnivore apprécie les produits de boulangerie, et sucrée, n'est pas beaucoup sensible aux températures juste une température ambiante suffisante pour leur propagation, mais elle est très sensible à l'indice d'hygiène

La *B.orientalis* est un insecte de la famille Blattidae, grande espèce mais petit que son prédécesseur américain, elle n'est pas cosmopolite dans le Nord-centre algérienne, elle se trouve seulement dans les zones rurale, trouvée dans la cours, les jardins des maisons, près des pots de fleurs et par fois dans la cuisine. N'est pas sensible aux températures, just une température douce suffisante pour leur propagation, et elle n'est pas sensible à l'indice d'hygiène, c'est une espèce intermédiaire entre les blattes urbaines et forestières

La *B.germanica*, est un insecte de la famille Blattellidae, un petit cafard, et l'espèce la prédominante dans le Nord-centre algérien. Le dimorphisme sexuel est bien remarqué, les mâles ont un corps plus long que large alors que les femelles ont une extrémité arrondie plus large, c'est une espèce cosmopolite, où elle très commun dans les usines de production alimentaires. La capture été en grande nombre en stade adultes, trouvée dans les cuisines, sous les cuisinières, les réfrigérateurs, dans les placards, et plus souvent sous les fourres où la température est plus de 170 C°. Ces endroit sont humide, et ont un accès très facile a la nourriture, La blatte germanique est omnivore, Elle apprécie les produits riche en amidon et sucrée, elle est sensible à l'indice d'hygiène, mais très sensible aux températures élevées, et elle se trouve le jour comme la nuit

Les usines, précisément les usines alimentaires (biscuiteries en particulier) sont les endroits les plus appropriés pour l'élevage et la propagation des cafards, en fournissant toutes les conditions appropriées. Suivie par les maisons de campagne et enfin les bâtiments

Ces blattes sont des vecteurs transporteurs des germes pathogènes y compris : *E. coli*, *C. albicans*, et *Corynebacterium spp*, qui sont plus ou moins dangereux selon la charge et l'état de santé des patients, ainsi que la fréquence de contact avec les supports contaminé (aliments, eau), elles sont mêmes allergisant où cette allergie est probablement causé par la salive des blattes, leurs excréments, ou les pathogènes porté par eux comme la *C. albicans*

## Conclusion générale

---

Notre étude rentre dans le cadre de la recherche de solutions alternatives qui permettent de réduire les populations des blattes nuisibles on utilisent les HE pour limiter les inconvénients liés aux pesticides, surtout dans les endroits de productions ou de stockages des denrées alimentaires

La difficulté à contrôler les populations des blattes *P. americana* et *B. germanica* compte tenu de son indication d'hygiène et en tant qu'espèce allergisante souvent citées dans la littérature. Notamment dans les usines alimentaires, est renforcée par les limites et les conséquences liées à l'utilisation de pesticides. Cependant vu l'importance quantitative de la blatte germanique une mise en évidence de l'efficacité et de la toxicité de l'huile essentielle de plante de *Syzygium aromaticum* vis-à-vis la *B. germanica*

L'utilisation d'HE de girofle est avérée fort intéressante au vu des résultats prometteurs obtenus contre la blatte prédominante dans le Nord-centre algérien. Le test réalisés par pulvérisation, à donné des résultats différents selon les doses (dilutions). La toxicité d'HE s'est illustrée en induisant des effets adulticide par effet «Knock down». C'est une neurotoxine

Pour finir, notre espoir est que dans un avenir aussi proche que possible, nous puissions réduire les traitements pesticides contre les blattes domestiques. La valorisation d'HE *Syzygium aromaticum* et d'autres plantes dans la lutte intégrée est à espérer alors !



# Références

---

## A

- ANOFEL (2014) PDF Candidoses
- Anonyme 01(2018) [fr.wikipedia.org](http://fr.wikipedia.org)
- Anonyme 02 (2007) [www.bouismail.org](http://www.bouismail.org) (Site officiel de Bou Ismail)
- Appel A.G (1990).Laboratory and field performance of consumer bait products for German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) control. J. Ecom.Entomol, 83 (1) : 153-159
- Arlian LG (2002). Arthropod allergens and human health. Annu Rev Entomol 47:395–433.
- Azoui I (2017). Inventaire de la faune blattoptère urbaine et forestière dans la région de Batna avec caractérisation des principales espèces d'intérêt et essais de lutte. Thèse de Doctorat. Université de Batna 2 (Algérie). 119 pp

## B

- Balch , Phyllis et James (2000) Prescription for Nutritional Healing, 3<sup>e</sup> éd , Avery Publishing , p 94
- Beccaloni, G. W. (2014). Cockroach Species File Online. Version 5.0/5.0. World Wide Web electronic publication. <http://Cockroach.SpeciesFile.org> .
- Bell, William J, Adiyodi, K.G. (1981).the American Cockroach. Springer. pp. 1, 4. ISBN 978-0-412-16140-7.
- Bell, W. J. Roth, L. M., and Napela C. A (2007), Cockroaches: Ecology, Behavior and Natural History, Baltimore. The Johns Hopkins University Press, Chapman and Hall, London.
- Bremer H et Dennis (1996) « Modulation of chemical composition and other parameters of the cell by growth rate », dans F.C Neidhardt, R Curtiss, III, J.L Ingraham, E.C.C Lin, K.B Low, B Magasanik, W.S Reznikoff, M Riley, M Schaechter et H.E Umbarger, *Escherichia coli and Salmonella typhimurium Cellular and Molecular Biology*, Washington, DC, ASM Press, (ISBN 0-914826-89-1, p. 1553-1569

- Brossut R. (1979) .Gregarism in cockroaches and in Eublaberus in particular. In: Chemical Ecology: Odour Communication in Animals (Ed. By F. J. Ritter), 237-246. Amsterdam: Elsevier.
- Brossut R. & Sreng L (1985). L'univers chimique des Blattes. Bulletin de la société entomologique de France, 150 e anniversaire, 90 : 266-280.
- Buckingham, S.D., Kidd, J.F., Law, R.J., Franks, C.J., Sattelle, D.B. (2005). Structure and function of two-pore-domain K<sup>+</sup> channels: contributions from genetic model organisms. Trends Pharmacol. Sci. 26(7): 361--367.

## C

- Chaib K, Hajlaoui H, Zmanter T, Kahla-Nakbi AB, Rouabhia M, Mah-douani K et Bakhrouf A(2007). The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzygium aromaticum*. L. *Myrtaceae*). A short review . Phytther. Res ; 21 : 501-506
- Chapman (2006) Numbers of living species in Australia and the World. Canberra: Australian Biological Resources Study. 60 p. ([ISBN 978-0-642-56850-2](#)).
- Cherairia M., 2004. Les blattes dans l'est algérien (Guelma) inventaire, biométrie et biotypologie. Mémoire de Magistère. Université d'Annaba (Algérie). 139 pp.
- Chopard L (1929). Note sur les Orthoptères du Hoggar. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.* XX, 234-246, 1pl.
- Chopard L (1940). Contribution à l'étude de la faune des Orthoptères du Nord de l'Arique. *Ann. Soc. Ent. Fr.* CIX, 155-169.
- Chopard L (1943). Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire Français. Ed. Librairie Larousse. Paris, 447 pp.
- Chopard L (1951) . Orthoptéroïdes. *Faune de France 56. Office central de faunistique.* 358 pp.
- Cornwell P. B (1968). The cockroach. A laboratory insect and an industrial pest. Vol I, 116 pp.
- Cornwell P (1976). The cockroaches, vol. 2. Insecticide and cockroaches control.

## D

- Donald G. Cochran (2009) « Blattodea (Cockroaches) », Encyclopedia of Insects - second édition, p. 108-111

## E

- Elie M. P (1998). Blattes: Une vie cachée. Magazine Québec science. 40p.
- Enan E (2002). Insecticidal activity of essential oils: Octopaminergic sites of action. *Comparative Biochemistry and Physiology, Toxicology and Pharmacology*. Part C130. Vol (3):325-337.
- Espinosa J.M., Verdun R.E., Emerson B.M. (2002) . p53 functions through stress- and promoter-specific recruitment of transcription initiation components before and after DNA damage. *Mol Cell*, 12 (4) : 1015 – 27.

## F


- Feng, R., Isman, M.B (1995) Selection for resistance to azadirachtin in the green peach aphid, *Myzus persicae*. *Experientia* 51, 831–833. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01922438>.
- Finot A (1895). Faune de l'Algérie et de la Tunisie. Insectes Orthoptères. *Ann. Soc. Ent. Fr.* LXIV, 57-120, 401-552, pL10.
- Fulton M.H. & Key P.B. (2001) . Acetylcholinesterase inhibition in estuarine fish and invertebrate as an indicator of organophosphorus insecticide exposure and effects. *Environ. Toxic and Chemistry*, 20 (1) : 37-45.

## G

- Ghedira K, Goetz P, et Le Jeune R (2010). *Syzygium aromaticum* (L) Merr et Perry (Myrtaceae Giroflier). *Phytotherapie*; 8: 37-43
- Gordon D.G (1996). The complete cockroach: a comprehensive guide to the most despised (and least understood) creature on earth. Ten Speed Press. Berkeley. 178 pp.
- Gordon H.T (1968). Intake rates of various solid carbohydrates by male German cockroaches. *Journal of Insect Physiology*, 14, (1): 41–52.
- Gould G.E (1943). Replacement material for cockroach control. *Soap. Sanit. Chen*, 19: 90. 93-111
- Grandcolas P (1994) .Blattaria (Insecta :Dictyoptera) of Saudi Arabia : a preliminary report. In Büttiker W. & Krupp F. (eds), *Fauna of Saudi Arabia*, p. 40 – 58. Riyadh, Basle: NCWCD, Pro Entomologia.

- Grandcolas P (1996). The phylogeny of cockroach. Families a cladistic appraisal of morpho-anatomical data. *Canadian journal of Zoology*, 74: 508-527.
- Grandcolas P (1998). The evolutionary interplay of social behaviour, resource use and antipredator behavior in Zetoborinae, Blaberinae, Gyninae and Diplopterinae cockroaches: a phylogenetic analysis. *Cladistics*, 14: 117-127.
- Grimaldi (1997). A fossil mantis (Insecta: Mantoidea) in Cretaceous amber of New Jersey, with comments on early history of Dictyoptera. *American Museum Novitates* 3204: 1–11.)
- Guillaumin M., Renoux J., Stockman R. (1969). La blatte : *Blaberufusca* Br. Edition Doin 1. Paris. Vol I: 67 pp.
- Gupta P. K. (2007) .Genetics Classical To Modern. Rastogi Publications .197 – 209 pp

## H


- Habbachi (2013). Étude des blattellidae (dictyoptera) : essai toxicologique, Synergie et Résistance aux Insecticides et aux Biopesticides .Thèsede Doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba Algeria (in French).170 pp
- Habes D (2006). Evaluation d'un insecticide inorganique, l'Acide Borique à l'égard d'un modèle à intérêt médicale (*Blattella germanica*) : Inventaire, Toxicité, Analyse des résidus, structure de l'intestin et activités enzymatiques. Thèse de Doctorat. Université d'Annaba (Algérie). 121 pp.
- Hamman P.J. & Gold R.E (1994). Cockroaches... Recognition and Control. Texas Agricultural Extention Service. The Texas A & M University System.
- Hamilton, W.D (1967) Extraordinary sex ratios [archive] *Science* 156: 477-488,
- Hartnoll, G; Moor, D; Douek (1993). Ingestion presque fatale d'huile de clou de girofle. *Archives de la maladie dans l'enfance*.69(3) :3923.doi : 10.1136/adc.69.3.392.PMC 1029532  . PMID 8215554
- Hill D.S (1990). Pests of stored products and their control. London: Belhavan Press.
- Hoell, H.V., Doyen, J.T. & Purcell, A.H. (1998). Introduction to Insect Biology and Diversity, 2nd ed. Oxford University Press. pp. 362–364.

- Hongo, M ; Oki, T ; Ogata, S. (1972). "Contamination et contrôle des phages". À Yamada, K ; Kinoshita, S; Tsunoda, T ; Aida, K. *La production microbienne d'acides aminés*. New York: John Wiley. pp. 63-83.
- Houël E (2012). Etude des substances bioactives issues de la flore amazonienne. Analyse de préparations phytothérapeutiques à base de *Quassia amara* L. (Simaroubaceae) et *Psidium acutangulum* D.C. (Myrtaceae) utilisées en Guyane Française pour une indication antipaludique. Identification et analyse métabolique d'huiles essentielles à activité antifongique. Thèse de doctorat en chimie des substances. Université des Antilles et de la Guyane. 220 P.
- Hughes PB et Mc Kenzie JA. (1987). Insecticide resistance in *Lucilia cuprina*: speculation, science and strategies. In Devonshire AL. Combating resistance to xenobiotics: Biological and chemical approaches. Chichester, UK: Horwood p. 162–177

## J

- Jacobs, Steve (2012). "American Cockroaches". The Pennsylvania State University
- Jones, Susan C. (2008). "Agricultural and Natural Resources Fact Sheet: American Cockroach (HYG-2096-08)" (PDF). Ohio State University.

## K

- Kamatou GP, Vermaak I, Viljoen AM (2012). "Eugenol - des îles isolées de Maluku au marché international: une revue d'une molécule remarquable et polyvalente" . *Molécules*. **17** (6): 6953-81. doi : 10,3390 / molécules17066953
- Keddie, RM; Cure, GL (1977). "La composition de la paroi cellulaire et la distribution des acides mycoliques libres dans les souches nommées de bactéries corynéformes et dans les isolats de diverses sources naturelles". *Journal of Applied Bacteriology* . 42 (2):22952. doi :10.1111/j.13652672.1977.tb00689.x . PMID 406255
- Keith Miller, Frank W. Fisk (1971), Taxonomic Implications of the Comparative Morphology of Cockroach Proventriculi *Annals of the Entomological Society of America*, Volume 64, Issue 3, Pages 671–687
- Kells S.A (2005). Bait aversion by German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae): The Influence and interference of nutrition. Proceedings of the Fifth International Conference on Urban Pests. P & Y Design Network, Malaysia: ICUP, 419-422.
- Kerry-Williams, SM; Noble, WC (2009). "Plasmides dans le groupe JK bactéries corynéformes isolées dans un seul hôpital" . *Journal d'Hygiène*. 97 (2): 255-63. doi : 10.1017 / S0022172400065347 . PMC 2083551  . PMID 3023480 .

- Khurana, Sumit; Sanli, Gulsah; Pouvoirs, David B .; Anderson, Stephen; Blaber, Michael (2000). "Modélisation moléculaire de la fixation du substrat chez les *Corynebacteria* 2,5-dicéto-D-gluconate réductases de type sauvage et mutantes" . *Protéines: Structure, Fonction et Génétique*. **39** (1): 68-75. doi : 10,1002 / (SICI) 1097-0134 (20000401) 39: 1 <68: AID-PROT7> 3,0.CO; 2-Y . [PMID 10737928](#) .
- Kim (2000 ); Oriental Cockroach, *Blatta orientalis* Linnaeus (Insecta: Blattodea: Blattidae University of Florida, )
- Kim HM, Lee EH, Hong SH, Song HJ, Shim MK, Kim SH, et Shin TY (1998). Effect of *Syzygium aromaticum* extract on immediate hypersensitivity in rats. *J. Ethnopharmacol*; 60: 125-131
- Kim M.S., Yu H.S., Kim H.C (1995) . Studies on relative densities of cockroach population in 7 different habitats by using sticky – traps in suwon. *Korean J. Appl. Entomol*, 34 (4) : 391-542.
- Koehlen P.G. & Patterson R.S (1987). The Asian roach invasion. *Natural History*, 96 (11): 28-35.
- Kossou, K.D., G. Gbehounou, A. Ahanchede, B. Ahohouendo, Y. Bouraima & A. Van Huis (2001). Indigenous cowpea production and protection. *Insect Science and its Application* 21: 123-132
- Kozem G (1977). The effect of eugenol on nerve transmission , *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* ; 44: 799-805
- Kristensen M., Hansen K.K., Vagn – Jensen K.M. (2005) . Cross resistance between Dieldrin and Fipronil in German cockroach (Dictyoptera : Blattellidae). *J. Econ. Entomol*, 98 (4) : 1305-1310.
- Kulshrestha V. and Pathak SC., (1997) « Aspergillosis in German cockroach *Blattella germanica* (L.) (Blattoidea: Blattellidae) », *Mycopathologia*, no 139,, p. 75-78)

## L

- Lee, Chang-Won; Lucas, Serge; Desmazeaud, Michel J. (1985). "Catabolisme de la phénylalanine et de la tyrosine chez certaines bactéries corynéformes du fromage" . *Lettres de microbiologie FEMS*. **26** (2): 201-5. doi : 10.1111 / j.1574-6968.1985.tb01591.x .
- Le Minor L, P. Nicolle, R. Buttiaux, Y. Chabbert et S. Le Minor (1954) , « Studies on *Escherichia coli* Isolated in Infantile Gastroenteritis », dans *Ann. Inst. Pasteur*, vol. 86, 1954, pp. 204-226 et vol. 87, pp. 175-184



- Lombet A., Mourre C., Ladzunski M. (1988). Interactions of insecticides of pyrethroid family with specific binding sites on the voltage-dependent sodium channel from mammalian brain. *Brain Res.* 459, p. 44–48.
- Lyon W. F (1997) German cockroach. Ohio State University Extension Fact Sheet Entomol

## M

- Maiza A., Kilani-Morakchi S., Rehamnia F., Bensbaa F., Aribi N (2011) . Activité d'un biopesticide, le spinosad, chez *Blattella germanica* : effets sur divers biomarqueurs (LDH, GSH, MDA). *Bull. Soc. Zool. Fr.* 136 (1-4): 189-204.
- Malik, K., A. jamil and A. Arshad (2013) « Study of Pathogenic Microorganisms in the External Body Parts of American Cockroach (*Periplaneta americana*) Collected from different Kitchens », *IOSR Journal of pharmacy and Biological Sciences*, no 7, p. 45-48
- Mc Kittrick F. A (1964). Evolutionary studies of cockroaches. *Memoirs of the Cornell Agricultural Experiment Station*, 389: 1 – 197.
- Merritt, Thomas M. (July 31, 1999). "Chapter 39 — Fastest Runner". *Book of Insect Records*. University of Florida. Archived from the original on March 10, 2009.
- Miller H.K., Fisk F.W (1971). Taxonomic implications of the comparative morphology of cockroach proventriculi. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 64: 671-687.
- Mullen G. R. et L. A. Duren, (2009), *Medical and Veterinary entomology*, Academic Press, 637 p. p
- Mullen, Gary; Lance Durden, Cameron Connor, Daniel Perera, Lynsey Little, Michael Groves and Rebecca Erskine (2002). *Medical and Veterinary Entomology*. Amsterdam: Academic Press. p. 32.

## N

- Nathalie B (2000), *Animaux et la Ville (Les)*, Odile Jacob, p : 45
- Nyamador S. W (2009). Influence des traitements à base d'huiles essentielles sur les capacités de reproduction de *Callosobruchus subinnotatus* Pic. et de *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera : Bruchidæ) : Mécanisme d'action de l'huile essentielle de *Cymbopogon giganteus* Chiov. Thèse de Doctorat p : 197

## O

- Ohkubot et Shibata (1997). The selective capsaicin antagonist capsaizepine abolishes the antinociceptive action of eugenol and guaiacol. *J. Dent. Res.*; 76: 848-851
- Oteo, Jesús; Aracil, Belén; Ignacio Alós, Juan; Luis Gómez-Garcés, Jose (2001). "Bactériémie significative par *Corynebacterium amycolatum*: Un patógeno émergente" [Bactériémies significatives par *Corynebacterium amycolatum*: un pathogène émergent]. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* (en español). 19 (3): 103-6. doi :10.1016 / S0213-005X (01) 72578-5 . PMID 11333587

## P

- Potera C (1997). Working the bugs out of asthma. *Environmental Health Perspectives*, 105 (11): 1192-1194.
- Prof. R.L. Kotpal (2012) .Modern text book of zoology invertebrates. Rastogi publication .197-209 pp.
- Pridgeon, A. M., R. Solano and M. W. Chase. (2001). Phylogenetic relationships in Pleurothallidinae (Orchidaceae): combined evidence from nuclear and plastid DNA sequences. *Am. J. Bot.* 88: 2286-2308.

## R

- René Jeannel (1946) *Nouvel atlas d'entomologie introduction à l'entomologie*, fasc, L anatoamie générale, classification, fasc ; Nboubée; provenant de l'université du Wisconsin-Madison, pp 34-70
- Rivault C., Cloarec A., Mathieu N., Blane N (1993). Bacterial contamination of food by cockroaches. *J. Environ. Health*, 55: 21-22
- Rivault C., Cloarec A., Mathieu N., Blane N (1994). Les blattes : un animal de ville à toutes saisons. *Ann. Rech. Urb.*, 61: 33 – 38.
- Robinson, William H. (2005). *Urban Insects and Arachnids: A Handbook of Urban Entomology*. Cambridge University Press. P: 51.
- Roger Dajoz (2010). *Dictionnaire d'entomologie : Anatomie, systématique, biologie*, Tec & Doc Lavoisier, 38- 70 pp
- Roth L.M. & Willis R (1960). *The Biotic Association of cockroaches*. Baltimore: The Lord Baltimore Press.

- Roth, L.M. (1970). Evolution and taxonomic significance of reproduction in Blattaria. *Annu. Rev. Entomol*, 15: 75-96.
- Rust M.K., Owens J.M., Reiersen D.A (1995). Understanding and Controlling the German Cockroach. New York Oxford. Oxford University Press. 430 p.


## S

- Schal, Coby; Burns, Edina; Jurenka, Russel; Blomquist, Gary (1990). "A new component of the female sex pheromone of *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera: Blattellidae) and interaction with other pheromone components". *Journal of Chemical Ecology*. 16 (6): 1997–2008
- Schal, C., Hamilton R (1990). Integrated suppression of synanthropic cockroaches. *Annu. Rev. Entomol*. 35: 521-551.
- Shukolyukov, S.A. (2001). "Discovering the Achievements of the American Cockroach". *University Science News*. Retrieved 2008-07-10.
- Steven B. Jacobs (2013). Brown banded cockroaches' .college of agricultural sciences .US. Department of Agriculture and Pennsylvania counties cooperating .The Pennsylvania State University
- Sudber P, Gow N, et Berman J (2004). The distinct morphogenic states of *Candida albicans* *Trends Microbiol*. 2004, 12: 317-324

## T

- Tanaka A (1976). Stages in the embryonic development of the German cockroach. *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera: Blattellidae). *Kontyn* (Tokyo). 44: 512-225.
- Tatteng MU, Usuanlele A, Orukpe AK, Digban M, Okodua F, Turay A. 2005. Mechanical transmission of pathogenic organisms: the role of cockroaches. *J Vect Borne Dis* 42: 129–134.
- Tavares II (1979). The Laboulbeniales and their arthropod hosts. In: *Insect-fungus symbiosis, nutrition, mutualism, and commensalism* (Batra LR ed): 229-258. John Wiley & Sons)
- Tine S (2013). Etude de la biodiversité des Blattes dans les régions semi-arides et arides et évaluation de l'impact d'insecticides chez *Blattella germanica* et *Blattella orientalis* (Dictyoptera, Blattellidae). Thèse de Doctorat. Université d'Annaba (Algérie). 242 pp.

## V

- Valles S.M., Dong K., Brenner R.J (2000) . Mechanisms responsible for cypermethrin resistance in a strain of German cockroach, *Blattella germanica*. *Pest. Biochem. Physiol*, 66 : 195 – 205.
- Vogt RL, Dippold L (2005). "Escherichia coli O157:H7 outbreak associated with consumption of ground beef, June-July 2002". *Public Health Reports*. **120** (2): 174–8. PMC 1497708 . PMID 15842119
- Vosseler J (1902). Beiträge zur Faunistik und Biologie der Orthopteren Algeriens und Tunesiens. *Zoologische Jahrbücher. Abt. Syst. Geogr. und Biol. der Tiere*, 16:337-404

## W

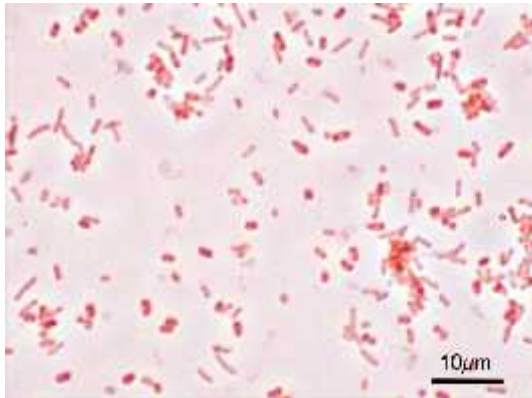
- Werner F (1914). Ergebnisse einer von Prof. Werner im Sommer 1910 mit Unterstützung der Legation Wedlausgeführten zoologischen Forschungsreise nach Algerien. III. Orthopteren. S. B. Ak. Wiss. Wien. CXXIII, 363 – 404
- Wigglesworth V.B (1972). The principles of insect physiology. Seventh Edition. Chapman and Hall. 827 p.
- Willis E. R., Riser G. R., Roth L. M. (1958). Observation on reproduction and development in cockroaches. *Ent. Soc. Amer. Ann*, 51: 53-69.
- Wirtz R.A (1984). Allergic and toxic reactions to nonstinging arthropods. *Annu. Rev. Entomol.* 29, 47-69.
- Woodruff L.C (1938) The normal growth rate of *Blattella germanica* L. *Journal of experimental zoology*. 79: 145-165.

## Y

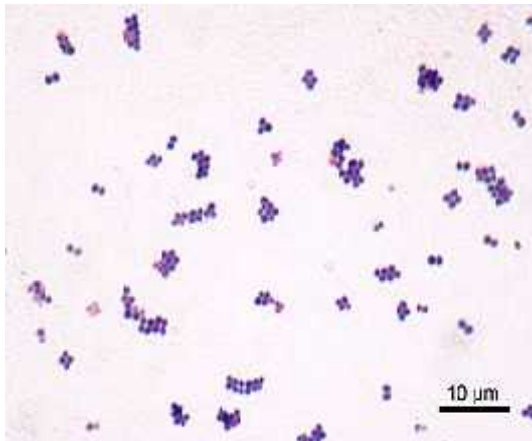
- Yassin, AF (2003). "*Corynebacterium glaucum* sp. *Revue internationale de microbiologie systématique et évolutive* . **53** (3): 705-9. doi : 10.1099 / ijs.0.02394-0 . PMID 12807190
- Yu S. J., Nguten S. N., Abd- Elghar G. E (2003). Biochemical characteristics of insecticide resistance in the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). *Pest. Biochem. Physiol*, 77 : 1-11.
- Yves Landry, Jean-Pierre Gies (2009), *Pharmacologie Des cibles vers l'indication thérapeutique*, Dunod, 2<sup>e</sup> éd.

# Annexes

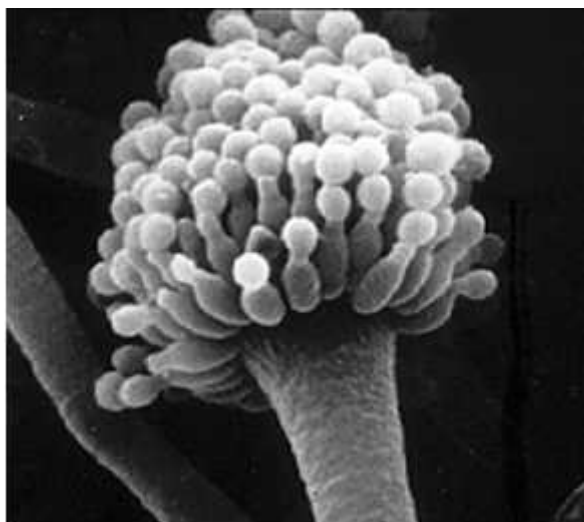
## Annexes 01 :



Photographie au microscope de bactéries *Salmonella typhimurium*



Photographie au microscope de bactéries type *Staphylococcus*



*Aspergillus fumigatus* vu au microscope électronique.



Kyste d'*E. histolytica*, dispar dans une monture humide concentrée colorée à l'i



*Ampulex compressa* attaque une blatte adulte pour pondre ces œufs







Une larve de blatte américaine blanche

# Annexes

## Annexes 02

Les milieux de cultures :

Le milieu	L'aspect	Composition g/ l d'eau distillée	ph	Caractéristiques :
Milieu Chapman		peptone 11 extrait de viande : 1 chlorure de sodium : 75 mannitol : 10 rouge de phénol : 0.025 agar : 15	7.4	Ce milieu contient un inhibiteur : fortes concentrations en chlorure de sodium (75g /L), ce qui permet un isolement sélectif de <i>Staphylococcus</i>
Milieu Hektoen		protéose peptone : 12 extrait de levure : 3 chlorure de sodium : 5 thiosulfate de sodium : 5 sels biliars : 9 citrate de fer III et d'ammonium : 1.5 salicine : 2 lactose : 12 saccharose : 12 fuschine acide : 0.1 bleu de bromothymol : 0.065 agar : 14	7.6	Ce milieu contient trois types de glucides : la salicine, le saccharose et le lactose. Un autre caractère biochimique que l'on peut suivre sur ce milieu est la production d'H <sub>2</sub> S à partir de thiosulfate.
Milieu GN		extrait de viande : 1 extrait de levure : 2 peptone : 6 chlorure de sodium : 5 agar : 14	7,3	Est un milieu d'isolement non-sélectif.
Milieu Sabouraud		peptone pepsique de viande : 10 glucose : 35 agar agar : 15		Est un milieu peptoné glucosé



# Annexes

---



Boites tetrapac comme utilise comme un piege



Bouteille en ver a un bouchon de type spray (10 ml)



Des épingles



Boite d'élevage



Logiciel d'identification des bactéries



Etuve

# Annexes

---



Lames



Bec bunsen



Microscope optique

# Annexes

---



Alcool



Bleu de méthylène



La fuschine



Lugol



Violer de gentiane



Huile de vaseline

# Annexes

---



Eau physiologique stérile



Protège



Sérum humain



Apie 20



Les réactifs chimiques



Pipettes pasteur

# Annexes

---



Clou de girofle



Huile essentielle de girofle

## Annexes 03 :



Muguet buccal chez une femme causé par candidoses (ANOFEL, 2014)



Perlèche et chéilites chez un enfant (candidoses) (ANOFEL, 2014)



Onyxis des mains (ANOFELE)



Lésion cutanée causée par un *Corynebacterium*.

# Annexes

---