REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DR. YAHIA FARES DE MEDEA FACULTE DES SCIENCES

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention de diplôme de Master en sciences agronomiques

Option : phytopathologie

Thème

Etude de l'activité insecticide de *Taxus baccata* Sur les insectes des denrées stockée

Présenté par :

- **Maameri Ichrak**
- **Loubadi noussaiba Nour El Houda**

Soutenu publiquement le : .. Juillet 2021

Devant le jury composé de :

-Mr A. CHAOUCHE		Univ. Médéa	Présidente
-M^me^ H. MOSTAFAOUI	M.C.A	Univ. Médéa	Promotrice
- M^me^ M. SLIFI	Doctorante	Univ. Bouira	Co Promotrice
-Mr Dj. MAHDJOUBI	M.C.B	Univ. Médéa	Examinatreur

2020/2021

Remerciement

Tout d'abord nous remercions Allah le toute puissant pour nous avoir données la force et le courage pour parcourir notre chemin d'enseignement et arriver a ce stade (الحمد الله) nous remercions toutes les personnes qui ont contribuées au succès de notre mémoire qui nous a aidées lors de la rédaction de ce mémoire.

Nous voudrions dans un premier temps remercier nos enseignantes de mémoire dr. MESTFAOUI H. et dr. SLIFI M. , enseignantes d'Agronomie à l'université de Médéa pour ses patiences et judicieux conseils

Nous remercions également monsieur le directeur de parc national de Djurdjura Ahmed DAHMOUCHE et tout les ingénieurs de parc et surtout madame CHABI Loundja et monsieur BAHI Kamel .

Nous remercions monsieur le directeur du conservation des forêts de la wilaya de Blida .

Nous désirons aussi remercier la chef de secteur du parc national de Chréa madame TAKARLI Faiza .

Et nous remercions madame BENMENNI Kenza saadiya conservatrice de jardin botanique du Hamma .

Nous tenons à remercier spécialement à monsieur le directeur de Hall technologique de la wilaya de Médéa dr. Soufiane et monsieur BOUKARTECH K. sous-directeur de la sous-direction des activités scientifiques culturelles et sportives dans l'université de médéa .

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidés nos réflexions et ont acceptés de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches , et parmi eux messieurs : Dr. LICIR M., dr CHAWACHE A. , dr. KIRDI B. , dr. GHANNEM K. , dr. BERRKIA M. , dr. ATSSAMNIA , dr. BABA ALI D. dr. CHAWADI ; et nos enseignantes : dr. SAFIEDDINE F., dr. DIF S., dr. TCHAKER F.

dr.CHAWATI k., Dr. NABI F., dr. AFKIR K., dr. BELAMMER W. .

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents en leur disant combien je les aime, les remercier du fond du cœur pour leur amour et soutien pour ma réussite dans mes études.

A mes chers grand-père et grand-mère dieu repose leur âmes pour leur amour et gentillesse dés ma naissance jusqu'a leur disparition

A mes très chères frère Mohamed , Akram et Riyad , à ma grande famille.

A mon amie d'enfance mon binôme Noussaiba .

A tout mes meilleurs amis de mon groupe de protection des végétaux, surtout Selma.

A toutes les personnes que j'ai rencontrées surtout l'année dernière, y compris Dr. Fatima al-Zahra mon frère Abdellah, houcine et Amina

ICHRAK.M



اهداء

الحمد لله وكفى و الصلاة على الحبيب المصطفى و أهله ومن وفى أما بعد , الحمد لله الذي وفقني في تثمين هذه الخطوة في مسيرتي الدراسية بمذكرة تخرجي هذه ثمرة الجهد و النجاح بفضله تعالى مهداة إلى جدي وجدتي حفظهما هللا و أطال في عمرهما و أدامهما تاجا فوق رؤوسنا إلى الوالدين الكريمين اللذان حرصا على تربيتنا وتعليمنا أحسن تعليم و إرشادهم لنا إلى الطريق الصواب وصبرهما لرؤيتنا في أعلى المراتب حفظهم هللا ورعاهم و رزقهم جنات الفردوس إلى خالتي السيدة " يسبع حنيفة " ورفيقتي التي رافقتني في معظم مراحل حياتي وكانت سببا في نجاحي و إلى زوجها السيد " بشراير حميد " و أبنائها " يوسف, يونس, ياسين " وصديقتها السيدة "كالش حفيظة " حفظهم هللا إلى أفضل نعم هللا لي إخوتي" محمد وائل, ياسر , لميس" الذين ساندوني وال يزالون حفظهم هللا إلى أخوالي الغاليين و السند في حياتي "صالح و محمد" وزوجاتهم و أبنائهم و كل عائلتي المحترمة التي ساندتني فعال وقوال حفظهم هللا إلى رفيقتي في الطفولة (binom mon)وشركتي في مذكرة التخرج "إشراق" وصديقتينا بمشوارنا الدراسي " سلمى " إلى صديقتي والدتي الغاليتين "خثيري .ح " و " العيداني . ن " إلى السيد " أمونة مصطفى " بروفيسور في كلية العلوم بجامعة المدية إلى السيد " شنوفي لخضر " أمين عام في كلية العلوم بجامعة المدية إلى السيدة " بوشريط فاطمة الزهراء " دكتوراة في كلية التكنولوجيا إلى أستاذتي الكريمتين الدكتوراة " مصطفاوي هدى و إبنتها مريم "و الدكتوراة" سليفي مليكة ,"و إلى جميع أألساتذة و الدكاترة كلية العلوم بجامعة المدية إلى أغلى الصديقات و أخير أألصحاب : أمينة لوز, إنصاف, سارة , ياسمين, نجوى, وفاء, أسماء وسيلة, نور الهدى, أميرة, زهرة, هاجر , لمياء , ياسمين, مينا, ياسمين ووالدتها المحترمة الدكتوراة " سهام دويفي " رانيا ,سارة, زوليخة, مروة سهيلة إلى جميع الموظفات بكلية العلوم السيدات : خديجة , رزيقة, وهيبة, فلة, سليمة, سعاد, وهيبة سهيلة, رقية , نسرين و إلى جميع الموظفين و العاملين بالكلية إلى أستاذي لغة إنجليزية " حيي عبد المجيد " وجميع أعضاء نادي اإلبداع أألدبي بكلية اللغات و أألداب إلى اإلخوة الذين ساعدني في مذكرتي و زمالئي : محمد, عبد هللا, رياض , عبد العزيز إلى السيدة " أسيا يحياوي " و السيد " سفيان " العاملين برئاسة جامعة المدية إلى جميع موظفي مكتبة العلوم بالمكتبة المركزية بجامعة المدية .



نور

Etude de l'activité insecticide de *Taxus Baccata* sur les insectes des denrées stockés

Résumé

Le genre ***Taxus*** est à l'origine de la découverte de deux molécules anticancéreuses formant la classe pharmaceutique des Taxanes : le paclitaxel et le10-déacétylbaccatine III. Qui sont des stabilisateurs du fuseau mitotique des cellules cancéreuses.

Notre travail consiste à caractériser l'extrait aqueux des aiguilles, rameux et écorces des arbres adultes du ***Taxus baccata*** et de déterminer leurs effets insecticides sur un des ravageurs des denrées stockées ***Rhyzopertha dominica*** , dans trois écosystèmes différents (Le Parc National de Chréa à Blida ,Le Jardin d'Essai d'El Hamma à Alger et le Parc National de Djurdjra à Bouira) récoltés en saison hivernale et printanière, des extractions des taxanes a différentes doses on été effectuée afin de tester leurs activités insecticides.

Les résultats obtenus montrent que le ***T. baccata*** à une teneur élevé en Taxane avec un effet biocide extrêmement avec 100% et 75 % de mortalité avec une TL ne dépassant pas les 24 heurs élevé pour touts les parties de la plante avec les échantillons extraits au niveau du PNC et PND ,comparé au témoin qui ne dépassant pas 60% de mortalité même après 144 heurs de traitement , l'extrait des aiguilles du ***T. baccata*** est caractérisé par une toxicité aigue même avec une faible concentration en Taxanes.

Mots clés :

Taxus baccata* ; *Rhyzopertha dominica ; Parc Nationale de Chréa ; Parc national de Djurdjura , Jardin botanique El Hamma ; Insecticide.

الملخص

يحتوي ***taxus baccata*** على جزيئين مضادين للسرطان ويشكلان الطبقة الصيدلانية من Taxanes : le paclitaxel et le 10-déacétylbaccatine III وهي مثبتات المغزل الإنقسامي في الخلايا السرطانية .

يتمثل عملنا في تمييز المستخلص المائي لإبر وفروع ولحاء الأشجار البالغة من ***Taxus baccata*** و تحديد آثارها كمبيدات حشرية على أحد آفات المواد الغذائية المخزنة ***Rhyzopertha dominica*** في ثلاثة أنظمة بيئية مختلفة : (الحظيرة الوطنية شريعة , الحظيرة الوطنية جرجرة , حديقة التجارب الحامة بالجزائر العاصمة) ;و التي تم حصدها في فصلي الشتاء و الربيع أجريت عملية إستخراج المستخلصات بجرعات مختلفة لإختبار نشاطهم كمبيدات حشرية

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن ***T.Baccata*** يحتوي على نسبة عالية من Taxane مع تأثير مبيد حيوي للغاية بنسبة 100% و 75% من الوفيات مع TL لا يتجاوز 24 ساعة لجميع أجزاء النبات مع العينات المستخرجة على مستوى PNC و PND بالمقارنة مع السيطرة التي لا تتجاوز 60% لمعدل الوفيات حتى بعد 114 ساعة من العلاج , فإن المستخلص من إبر ***T.Baccata*** الذي يتميز بسمية حادة حتى مع وجود تركيز منخفض من Taxanes .

الكلمات المفتاحية

Taxus baccata ; Rhyzopertha dominica ; الحظيرة الوطنية جرجرة

الحظيرة الوطنية شريعة ; حديقة التجارب الحامة ; مبيد حشري .

Abstract

The ***Taxus*** genus is at the origin of the discovery of two anticancer molecules forming the pharmaceutical class of Taxanes: paclitaxel and 10-deacetylbaccatin III. Which are mitotic spindle stabilizers in cancer cells.

Our work consists in characterizing the aqueous extract of the needles, branches and bark of adult trees of ***Taxus baccata*** and determining their insecticidal effects on one of the edible pests ***Rhyzopertha dominica***, in three different ecosystems (Chréa National Park in Blida, Le Jardin d'Essai d'El Hamma in Algiers and Djurdjra National Park in Bouira) collected in the winter and spring season, taxane extractions at different doses were carried out in order to test their insecticidal activities.

The results obtained obtain that ***T. baccata*** has a high taxane content with an extremely biocidal effect with 100% and 75% mortality with a TL not exceeding the high 24 hours for all parts of the plant with the samples extracted at level of PNC and PND, compared to the control which does not exceed 60% mortality even after treatment, the extract of the needles of ***T. baccata*** is characterized by an acute even with a low concentration of taxanes.

Keywords

Taxus baccata ; ***Rhyzopertha dominica*** ; Chréa National Park ; Djurdjura National Park ; El Hamma Botanical Garden ; Insecticide.

Liste de figure

Figure n°01 : Écorce d'un if dans le square…… 5
Figuren ° 02 : Port de l'if…… 5
Figure n° 03: Chatons males……... 5
Figure n°04 : Fruits (arille) ……... 5
Figure n° 05 : Illustration des différents organes de l'if (*Taxus baccata* L)…….. 6
Figure n° 06 : Carte de répartition actuelle de l'if **(*Taxus baccata L.*)** En Europe occidentale (en grisé)…….. 8
Figure n° 07 : Carte de répartition de *Taxus baccata* en Algérie…… 9
Figure n°08. Stade L1 de R. dominica…… 22
Figure n°09. : Nymphe de R.dominica…….. 22
Figure n°10. : Adulte de R. dominica (taille 772/900 pixel) ……. 23
Figure n°11 : Cycle de développement du capucin des denrées (Rhizopertha dominica…… 24
Figure n° 12 : Dégâts causé par R. dominica……. 24
Figure n° 13 : Carte de situation géographique du Parc National de Chréa (Wilaya de Blida)…… 30
Figure n° 14: Carte des limites de secteurs du Parc National de Chréa……... 30
Figure n° 15: Carte Hydrogéologique du Parc National de Chréa……. 31
Figure n° 16: Carte Hydrographique du Parc National de Chréa…… 33
Figure n° 17 : Carte pluviométrique du PNC…….. 39
Figure n° 18 : Carte de localisation du site de Tikjda (Parc national du Djurdjura)……... 40
Figure n° 19 : Carte des limites officielles du Parc national de Djurdjra…… 40
Figure n°20 : Carte géologique du site d'étude au Djurdjura, Algérie……... 41
Figure n° 21 : Carte des formations végétales de Tikjda…… 43
Figure n° 22 : Organigramme de la biodivérsité faunistique et floristique au nieau du Parc national de Djurdjra……. 43
Figure n° 23: Vue aérienne sur le jardin botanique d'El Hamma et ces limites…… 46
Figure n°24 : Plan général du jardin botanique d'El Hamma……. 47
Figure n° 25 : Localisation de l'étage bioclimatique du Secteur Chréa au niveau du PNC et le Jardin d'essai « El Hamma » et secteur tikechda au niveau PND sur le climagramme d'Emberger…… 53
Figure n° 26 : Localisation de l'étage bioclimatique du Secteur Chréa au niveau du Parc Le Parc national de Djurdjra et le Jardin d'essai « El Hamma »selon le Diagramme Obrothérmique (A :Chréa , B : Jardin d'essai d'El Hamma , C: Djurdjura…… 56
Figure n°27 : prélèvement des échantillons aux niveaux des trois station d'etude……. 58
Figure n°28 : Séchage et broyage des plantes de *Taxus baccata*……..... 59
Figure n°29 : Schéma des étapes d'extraction…… 60
Figure n° 30 : Filtration des rameux……. 61
Figure n°31 : Séparation par l'ampoule à décanter…… 61
Figure n° 32 : Préparation des dilutions par degré de concentration…… 62

Figure n°33 : préparation des boites pétri pour chaque saison…… 62
Figure n° 34: Pulvérisation des insectes par les extraits…….63
Figure n°35 : Taux de mortalité sur les adultes de *R. dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des aiguilles de *T.baccatta* durant la saison hivernal…..65
Figure n°36 : Taux de mortalité sur les adultes de *R. dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des écorces de *T.baccatta* durant la saison hivernal…...66
Figure n°37: Taux de mortalité sur les adultes de *Rizopertha dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des rameux de *T.baccatta* durant la saison hiverna..…...67
Figure n°38: Taux de mortalité sur les adultes de *R.dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des aiguilles de *T.baccatta* durant la saison hivernal….....68
Figure n°39: Taux de mortalité sur les adultes de *R.dominica* traités a différentes concentratior des extraits aqueux des écorces de *T.baccatta* durant la saison printanière.....68
Figure n°40 : Taux de mortalité sur les adultes de *R. dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des rameux de *T.baccatta* durant la saison printanière……..……69
Figure n°41: Analyses de l'influence des extraits des aiguilles *T.bacatta* durant la saison hivernale……..……71
Figure n°42 : Analyses de l'influence des extraits des écorces de *T.bacatta* durant la saison hivernale……..…73
Figure n°43 : Analyses de l'influence des extraits des rameux de *T.bacatta* durant la saison hivernale……74
Figure n°44 : Analyses de l'influence des extraits des aiguilles *T.bacatta* durant la saison printanière……...76
Figure n°45 : Analyses de l'influence des extraits des écorces *T.bacatta* durant la saison printanière……..…78
Figure n°46 : Analyses de l'influence des extraits des rameux *T.bacatta* durant la saison printanière……....80

Liste des tableaux

Tableau n°01 :. Principaux insectes déprédateurs des céréales stockées Christine, (2001)

Tableau n°02. Insectes les plus fréquents rencontrés sur les céréales stockées en Algérie Mebarkia et al., 2001

Tableau 3. Insecticides employés en protection de denrées stockée Gwinner et et al., 1996

Tableau n °04. Réponse des insectes des produits entreposés à la température (Herrman, 1998)

Tableau n° 05: Inventaire de la faune du Parc National de Chréa (effectif par classe animale) (PGPNC., 2010)

Tableau n°06 : Stations météorologiques proches du Djurdjura (PND 2010/2014)

Tableau n°07 : Présentation de quelques espèces existantes au Jardin botanique d'El Hamma (Hamlaoui. et Mébarki., 2011)

Tableau n°08: Situation géographique des stations météorologiques (Jardin d'essai, Hamma) A.N.N. (2000)

Tableau n°10: Température et précipitations de l'année 2012 secteur de Chréa (Station Météorologique de Dar El Beida,u n° 09: Situation géographique des stations météorologiques (Chréa)

Tableau n°11: Température et précipitations de l'année 2012 secteur du jardin d'essai d'El Hamma-Alger (Station Météorologique de Dar El Beida

Tableau n° 12: Température et précipitations de l'années 2010/2014 secteur de Tikchda (Station Météorologique bouira)

LISTE DES ABREVAITIONS

ANN : Artificial neural networks

B : Classification hiérarchique

A : Analyse multivariée « ACP »

C : Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe 2

ACP : Analyse en composantes principales

AFC : Analyse factorielle des correspondances

CNRF : Centre neurologique et de réadaptation fonctionnelle

EPA : U.S. Environmental Protection Agency

PND : Parc national de Djurdjura

PNC : Parc national de Chréa

D0 : Témoin

D1 : dose à 100%

D2 : dose à 75%

D3 : dose à 50%

D4 : dose à 25%

Ha : Hectare

M : La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud**.**

m : La moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

P : La pluviométrie annuelle (mm).

$\mathbf{Q_2}$: indice d'Emberger

R. *dominica* : *Rhyzopertha dominica*

T.Baccata : *Taxus baccata*

TL 100 : qui correspondent aux durées d'exposition nécessaires pour entrainer la mortalité

SOMMAIRE

Introduction général…….. 1

Première partie : Partie bibliographique

CHAPITRE I : Synthèse bibliographique sur Taxus baccata……. 3

I.1. Introduction…… 3
I.2. Historique et évolution de l'if…… 3
I.3. Description botanique de l'if……..... 3
I.4.1. Liste des espèces du genre Taxus…… 7
I.5. Croissance de l 'If et propriétés du bois……. 7
I.6. Répartition Géographique et Climatique de L'If……... 8
I.6.1. Dans le monde…… 8
I.7. Exigences de l'if…… 8
I.7.1. Exigence abiotique…… 9
I.7.2. Exigences culturales…… 9
I.8. Importance de l'if…….. 10
I.8.1. Molécules bioactif de l'if…… 10
I.8.2. Activité biologique de l'if……... 10
I.8.3. L'if commun et la chimiothérapie…….. 10
CHAPITRE II :Données bibliographique sur les insectes des denrées stockés…….. 11

II.1. Généralités…… 12
II.2. Répartition géographique……. 12
II.2.1. Dans le monde…… 12
II.2.2. En Algérie……. 13
II.3. Lutte contre les insectes des céréales stockées…… 14
II.3.1. Lutte chimique……... 14
II.3.2. La lutte physique…… 15
II.3.3. La lutte biologique……. 16
II.3.3.1. Les insecticides d'origine botanique …….. 16
II.3.4. La lutte préventive……... 17
II.3.4.1. Protection des locaux de stockag……. 17
II.3.4.2. Protection de la denrée……..….. 17
CHAPITRE III : Synthèse bibliographique sur Rhizopertha dominica……... 19
III.1.Présentations des insecte…….. 19
III.2.Généralités sur les Bostrychidae……. 19
III.3. Classification et position systématique de Rhyzopertha dominic……. 20
III.4.Origine et répartition géographique……. 20
III.5.Description morphologique des différents stades de développement de R.dominica…….. 21
III.5.1.L'œuf……. 21
III.5.2.La larve…….. 21
III.5.3.La nymph……... 22
III.5.4.L'adulte……. 23

III.6.Cycle de développement…….. 23
III.7.Les dégâts causés par R. dominica…….. 24
III.8.Méthodes de lutte contre R.dominica…….. 25
III.8.1.Lutte préventive……. 25
III.8.2.Lutte curative……. 25
III.8.3.Lutte physique…….. 26
III.8.4.La lutte chimique……... 26
II.8.4.1.Les insecticides de contact…….. 26
III.8.5.La lutte biologique…… 27

deuxième partie : partie expérimentale

Chapitre IV : Matériel et Méthodes…….. 29
IV.1. Objectif…… 29
IV.2. Choix de la zone d'étude……. 29
IV.2.1. Présentation du Parc National de Chréa……... 29
IV.2.1.1. Localisation……... 29
. IV.2.1.2. Historique et création…….. 30
IV.2.1.3. Milieu physique et les ensembles morphologiques…….. 31
IV.2.1.4. Géologie…… 32
IV.2.1.5. Pédologie…….. 32
IV.2.1.6. Hydrographie…… 33
IV.2.1.7. Milieu biologique…….. 34
IV.2.1.8. La flore…… 34
V.2.1.9. La faune…….. 35
IV.2.1.10.Données climatiques…… 36
IV.2.1.10.1. Les températures…….. 36
V.2.1.10.2. Les précipitations…….. 37
IV.2.1.10.3. La neige…… 37
IV.2.1.10.4. Le vent (sirocco) …….. 37
IV.2.1.10.5. Le brouillard…… 38
IV.2.1.10.6. La gelée et la grêl……. 38
IV.2.1.10.7. Etages bioclimatiques…….. 38
IV.2.2. Présentation du Parc National de Djurdjra…….. 40
IV.2.2.1.Situation géographique…….. 40
IV.2.2. Milieu physique…….. 41
IV.2.3. Géologie……... 41
IV.2.4. Pédologie……. 41
IV.2.5.Hydrologie et hydrographie……. 42
IV.2.6. La végétation……. 42
IV.2.7.Milieu biologique…… 43
IV.2.8. Climat de la zone d'étude…… 44
IV.2.2.8.1.Précipitations …… 44
IV.2.2.8.2.. La neige…… 44
IV.2.8.3. L'humidité de l'air…… 44
IV.2.8.4. Le vent……. 45

IV.2.8.5. Le gel et la grêle…… 45
IV.2.3. Le jardin botanique d'El Hamma……. 45
IV.2.3.1. Localisation et situation géographique…….. 45
IV.2.3.2. Description…… 48
IV.2.3.3. Reliefs…… 48
V.2.3.4. Ressources hydrique……... 48
IV.2.3.6. Cadre biotique du jardin botanique d'El Hamma…….. 49
V.2.3.6.1. Végétation…… 49
IV.2.3.6.2. Faune……. 50
IV.2.3.3. Cadre abiotiques du jardin botanique d'El Hamma…….. 51
V.2.3.3.1. Climat…….. 51
IV.4.1. Climagramme d'Emberger…….. 52
IV.4.2. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen…… 52
IV.4.2.1. Secteur Chréa- Blida…….. 52
IV.4.2.2. Jardin d'essai d'El Hamma-Alger……. 54
IV.4.2.3. Secteur Tikjda- Bouira……. 55
IV.5.prélevement des echantillon …… 57
IV.6. Extraction des taxanes à partir des tissus végétaux (aiguilles) …… 59
IV.6.1. Extraction liquide/solide……. 59
IV.6.1. Pour les feuilles…… 59
IV.6.1.1. Séchage de plantes……. 59
IV.6.1.2. Les étapes d'extraction liquide/solide…….. 60
IV.6.2. Pour les rameaux……. 61
IV.6.3. Etape de pré-purification…… 61
IV.6.4 Mode opératoire…… 62
Chapitre V : Résultats et discussion……. 67
V.1.Effet insecticide des extrais aqueux de Taxus baccata sur Rizopertha dominica…… 67
V.1.1.Saison hivernal…….. 67
V.1.2.Saison printanière…….. 69
V.2. Analyses de l'influence des extrais aqueux de *T. baccata* sur *Rizopertha dominica* ……. 72
V.2.1.Saison hivernale……. 72
V.2.2.Saison printanière…….. 77
Discussion…… 81
Conclusion……... 86
Références bibliographiques

Annexe

Introduction générale

INTRODUCTION

Il est reconnu que le blé, le riz et le maïs constituent la base alimentaire des populations du globe. Durant le développement de la civilisation indo-européenne, le blé est devenu la principale céréale des peuples occidentaux sous climat tempéré **(Yves et de buyser, 2001)**. Le blé est l'une des premières plantes introduites en cultures, en raison de nombreux caractères favorables (facilité de stockage et de transport, large zone de culture). **(Yves et de buyser, 2001).** Sa production annuelle devait atteindre 600 millions de tonnes en 1997, soit près de 30% de la production totale de céréales, devant le maïs et le riz. On estime que la demande s'élèvera à 1milliard de tonnes en 2020 **(Feillet, 2000).**

En Algérie, les céréales et leurs dérivées constituent l'épine dorsale du système alimentaire Algérien. En effet, elles fournissent plus de 60% de l'apport calorique, et 75 à 80% de l'apport protéique de la ration alimentaire nationale **(Feillet, 2000).** Avec une consommation des produits céréaliers se situé à un niveau d'environ 205 kg /hab/an **(Chehat, 2007).** Les nombreux efforts de la recherche agronomique ont permis d'améliorer les mécanismes de production. Mais tout ce qui est produit n'est pas consommé directement par l'homme ou les animaux, il est destiné à être stocké.

Dans les pays développés, nous estimons que 20% des grains de consommation sont attaqués. La situation est pire dans les pays en développement, où les conditions de stockage sont précaires. Pour la FAO 2016, ce sont 20 à 40% des récoltes mondiales de céréales et de légumineuses qui sont détruites par les insectes pendant leur stockage. La nature des dommages causés par les insectes des denrées stockées est très variable.

Selon **Cambell et sinha (1978), fleurat–lessard (1982) et jacobson et thomas (1981)**, les grains subissent de multiples agressions de la part des insectes lors du stockage et de la conservation. Certains de ces ravageurs sont primaires comme le mentionnent **Farjon (1983) et schulten et adam (1978)** alors que d'autres sont dits secondaires **(Bekon 1984 et bekon 1986).**

Pendant ce stockage, les insectes et principalement certains genres de Coléoptères (Bruchidae et Curculionaidae) s'attaquent aux grains (**Bell et *al.*1998, delobel et tran 1993, delobel , 1994, - kouakap , 2002, ngamo, 2000, ngamo , 2001, stoll , 1988, tapondjou et *al.*, 2002, weidner et rack ,1984).**Si aucune protection n'est faite, après sept mois de

stockage, la perte des denrées peut être totale **(Agounke et bell ,1994, akou-edi ,1983, bell, 1994, ngamo, 2001, ngamo et *al.*, 2001).**

En raison de son efficacité et de son application facile et pratique, l'utilisation d'insecticides chimiques constitue à l'heure actuelle la technique la plus utilisée pour lutter contre les insectes nuisibles. Cependant, l'emploi intensif et inconsidéré de ces insecticides a provoqué une contamination de la chaîne alimentaire, et l'apparition d'insectes résistants. Ces dangers ont conduit l'OMS (Organisation mondiale de la Santé) à interdire l'usage de certains insecticides chimiques, et de trouver un alternatif a ces produits, d'où la mise en valeur des ressources naturelles locales, tel que les plantes médicinales à effet insecticide, oû plusieurs prospections de terrain et d'enquêtes et de recherches bibliographiques ont été effectuées. Finalement notre choix s'est porté sur *Taxus baccata* dont l'objectif essentiel de cette étude est d'évaluer l'effet insecticide de cette plante sur un insecte ravageur des céréales stockées dans la région de Bouira, il s'agit du petit perceur des grains *Rhyzopertha dominica* .

La présente étude est structurée en deux parties. La première traite les données bibliographiques sur notre espèce d'étude *Taxus baccata*, suivi d'un 2émé chapitre sur les insectes des denrées stockées et un troisième sur sur *Rhyzopertha dominica* .

La deuxième partie traite la méthodologie du travail ainsi que les résultats obtenus. discutés et comparés avec les travaux réalisés par les différents auteurs ayant traités une thématique dans le même axe de recherche. Une conclusion assortie de perspective clôture ce travail.

Etude bibliographique

CHAPITRE I : Synthèse bibliographique sur *Taxus baccata*

I.1. Introduction

Plusieurs études concernant la conservation et l'état des populations de l'if commun ont été faites en Europe **(Svenning et Magård 1999, Dhar et *al.*, 2006 ; Piovesan et *al.*, 2009, Iszkuło et *al.*, 2012, Katsavou et Ganatsas 2013, Linares 2013)**. En Algérie, l'espèce est très peu connue si on excepte quelques études partielles récentes dédiées à sa cartographie, à sa structure **(Abdelli 2011 ; Ihedane et Ouarab, 2012 ; Guellal et Guechoud 2013 ; Benallaoua et Hocine 2013 ; Ait iken, 2014 ; Amrani, 2014)** et à sa morphologie **(Hamidouche *al.*, 2013 ; Baroun et Belloucif, 2014 ; Mouhoub , 2015) .**

I.2. Historique et évolution de l'if

Selon des estimations récentes basées sur l'horloge moléculaire, le genre Taxus serait apparu à la transition entre le Crétacé et le Tertiaire il y a 66 millions d'années **(Gonzalez Martinez et *al.*, 2010; Schirone et *al.*, 2010; Linares, 2013)**, mais la plus grande différenciation de l'espèce est supposée avoir eu lieu au cours du Miocène supérieur il y a 10-15 millions d'années **(Hageneder, 2007 in Schirone et *al.*, 2010) .** Le *Taxus baccata* L, est l'une des plus anciennes espèces arborescentes en Europe où on estime l'âge d'un spécimen d'if en Angleterre, appelé le « darley dale yew », à 3000 ans **(Dhar, 2008 ; Dhar et *al.*, 2015 ;Delahunty, 2002).**L'enregistrement palynologique montre que le genre Taxus était beaucoup plus répandu qu'aujourd'hui durant la plupart des périodes interglaciaires du Pléistocène Moyen tardive (il y a 781,000-11,500 années),et mieux représenté à la fin des périodes glaciaires (il y a 17,000-11,900 années),surtout à la moitié de l'Holocène (il y a 7,400- 5,300 années) **(Linares, 2013).** Selon **Milner (1992) in Moire (1999)**, certains spécimens encore vivants pourraient remonter jusqu'au néolithique

Selon **Spjut (2000)** les Taxaceae auraient migré de l'ouest de la Chine et évolué en plusieurs espèces en Europe durant la période Tertiaire. *T. baccata* serait le résultat d'un croisement entre une espèce éteinte russe (*T. contorta*) et une relique tertiaire du nord de l'Afrique il y a seulement quelques siècles **(Dhar, 2008).**

I.3. Description botanique de l'if

L'if (*Taxus baccata*) est une gymnosperme qui fait partie de la famille des taxacées. On le considère souvent comme un résineux, alors qu'il s'agit en fait d'un

rare gymnosperme non résineux. Il se distingue des conifères par le fait que son fruit n'est pas un cône **(Bourdu 1997).**

I.3.1.Le tronc

L'arbre peut atteindre 20 à 30 m d'hauteur et 5m de diamètre, souvent à troncs multiples, devenant plus arbustif lorsqu'il n'est pas en sous-bois **(Domas & Polwart 2003).**

Le port de l'arbre peut avoir une forme arrondie ou pyramidale **(Maire, 1953),** avec tronc multibrins, cannelés, des branches inférieures très basses au ras du sol. **(Rameau et *al.*, 1993 in Martin et Thiébault, 2010, Thomas et Polwart, 2003 ;Maire, 1953 ; Delahunty, 2002).** L'écorce est de couleur brun rougeâtre, mince et écailleuse, d'un aspect variant de lisse à squameux, les écailles de couleur brun foncées, imbriquées, arrondies et étroitement plaquées **(Cope, 1998; Delahunty, 2002; Thomas et Polwart, 2003).**

I.3.2.Feuillage

Le feuillage de l'if est persistant et peut survivre jusqu'à 8 ans **(Delahunty, 2002).** Constitué d'aiguilles simples **(Delahunty, 2002),** alternes disposées sur un seul plan brièvement pétiolées, atteignant 35x2 mm **(Maire, 1953 ; Cope, 1998),** linéaires et aplaties, de couleur vert foncé brillant au-dessus, vert clair mat en dessous **(Maire, 1953 ; Cope, 1998),** terminées par une courte pointe mais non piquantes, solitaires et insérées en spirale **(Cope, 1998 ; Thomas et Polwart, 2003 ; Martin et Thiébault, 2010).**

I.3.3.Organes reproducteurs

C'est une espèce dioïque, dont les organes mâles ou femelles sont portés par des arbres différents, ce qui est très rare chez les gymnospermes. **(Moret & Richoz 2000).**

Les organes femelles sont de couleur jaune brunâtre à 6-15 microsporophylles, entourées d'écailles brunes, naissant à l'aisselle d'une feuille d'un rameau de 2ans **(Maire, 1953).** Les organes mâles sont des chatons jaunes produisant 6 à 14 étamines, dont chacun renferme de 5 à 8 sacs polliniques **(Delahunty, 2002).** La floraison a lieu en mars-avril **(Maire, 1953)**.

I.3.4.Fruit et grains

Le fruit est un faux fruit charnu, au goût sucré, seule partie comestible de l'arbre ressemble à une baie (**Rameau et *al.*, 1993),** d'une taille de 9x7 mm avec une extrémité

ouverte et de couleur rouge appelé « arille ». **(Maire, 1953; Delahunty, 2002 ; Thomas et Polwart, 2003).**

La graine est ovoïde, à tégument ligneux lisse et brillant **(Maire, 1953)**, de couleur brun-jaunâtre, d'une taille de 6-7x5 mm, repliée à l'intérieur de l'arille **(Thomas et Polwart, 2003 ; Delahunty, 2002).** Les principaux agents de dispersion des graines sont les oiseaux, et particulièrement les grives (*Turdus sp.*). **(Thomas et Polwart, 2003 ; Martin et Thiébault, 2010).**

I.3.5. Système racinaire

Le système racinaire est fort et élargi, peu profond, essentiellement horizontal avec de nombreuses radicelles secondaires très ramifiées. **(Presutti Saba, 2013; Thomas et Polwart, 2003).**



Figure 01 : Écorce d'un if dans le square **(Delavie., 2011)**



Figure 02 : Port de l'if **(Guechoud , 2014).**



Figure n° 03: Chatons mâles **(http://tyazz.over-blog.com/2016/03/**



Figure n°04 : Fruits (arille) **(Guechoud, 2014).**



Figure n° 05 : Illustration des différents organes de l'if (*Taxus baccata* L) **Thomé (1885) in Martin et Thiébault (2010).**

(Au centre, deux branches feuillées portant en bas les boutons floraux, en haut les fruits (arilles). **1** et **2** : fleurs femelles à différents stades de maturité ; **3** et **8** : fleur mâle et sa coupe ; **4** à **6** : développement de la graine et de l'arille ; **7** : coupe du fruit (graine entourée de l'arille)).

I.4.Classification de l'if

La famille des taxacées comprend cinq genres (Cephalo- Torreya, Podocarpus, Saxegothaea et Taxus) situés pour la plupart en Extrême-Orient et dans les Amériques. Le genre Taxus compte une demi-douzaine d'espèces très proches les unes des autres, principalement réparties dans l'hé- misphère nord **(Bourdu 1997).**

I.4.1. Liste des espèces du genre Taxus

Taxus baccata L. (Europe et Asie) ;
Taxus cuspidata Sieb. et Zucc (Asie - Japon) ;
Taxus celebica Sieb. et Zucc (Asie) ;
Taxus wallichiana Zucc (Asie - Himalaya) ;
Taxus brevifolia NUTT (Amérique du Nord - Pacifique côte nord-ouest) ;
Taxus canadensis Marsh (Amérique du Nord - Canada) ;
Taxus floridana NUTT (Amérique du Nord - Floride) ;
Taxus globosa SCHLECHDT (Amérique du Nord - Mexique). **(Zarek, 2007)**

I.5. Croissance de l 'If et propriétés du bois

L'if a une croissance lente, tout comme le houx (*Ilex aquifolium*) et le buis (*Buxus sempervirens*), essences avec lesquelles il est souvent associé ; il met 70 ans pour atteindre sa maturité sexuelle et peut vivre très longtemps. De ce fait, les arbres millénaires ne sont pas rares **(Bourdu 1997).**

Le bois de l'if ne possède ni bres interstitielles, ni poches ou canaux résinifères ni résine. **(Maire, 1953 ; Cope, 1998).** La densité du bois d'if est de 0,7 en moyenne. C'est un bois élastique, dur, homogène, imputrescible et à forte résistance mécanique. **(Schwein-gruber 1990).** Constitué par des cernes de croissance annuelle et des rayons médullaires particulièrement fins, caractérisé par la présence de forts épaississements spiralés dans les trachéides, à l'origine de sa très grande souplesse de son bois **(Schwein- gruber 1990)**.

Le bois est caractérisé par une extrême variabilité et une densité irrégulière **(Moire, 1999).** La présence abondante de cristaux d'oxalate de calcium dans le phloème et la faible teneur en composés cellulosiques lui confère une grande durabilité **(Presutti Saba, 2013)**.

I.6. Répartition Géographique et Climatique de L'If

I.6.1. Dans le monde

L'if (*Taxus baccata* L.) est présente à travers toute l'Europe, et s'étend au nord jusqu'à la latitude de 63°N en Suède et en Norvège, à l'est jusqu'en Estonie et en Pologne, au sud jusqu'en Grèce, en Espagne et au Portugal. Il croit à basse altitude, jusqu'à 500 m environ en Angleterre, en Irlande, en Bretagne, tandis que plus au sud, c'est une espèce

montagnarde que l'on retrouve jusqu'à 1600 m d'altitude, il s'étende aussi en Afrique du nord et au moyen orient avec des populations isolées et des individus dispersés. **(Sauvage 1941, Maire 1952, Mossadegh 1971, Thomas et Polwart 2003, Piovesan et *al.*, 2009).**

Malgré la large distribution géographique de l'if, ses populations ont enregistré un déclin considérable durant le dernier millénaire, en devenant de plus en plus isolées où localement éteintes dans différentes régions **(Dubreuil et *al.*, 2008 in Piovesan et *al.*, 2009).**

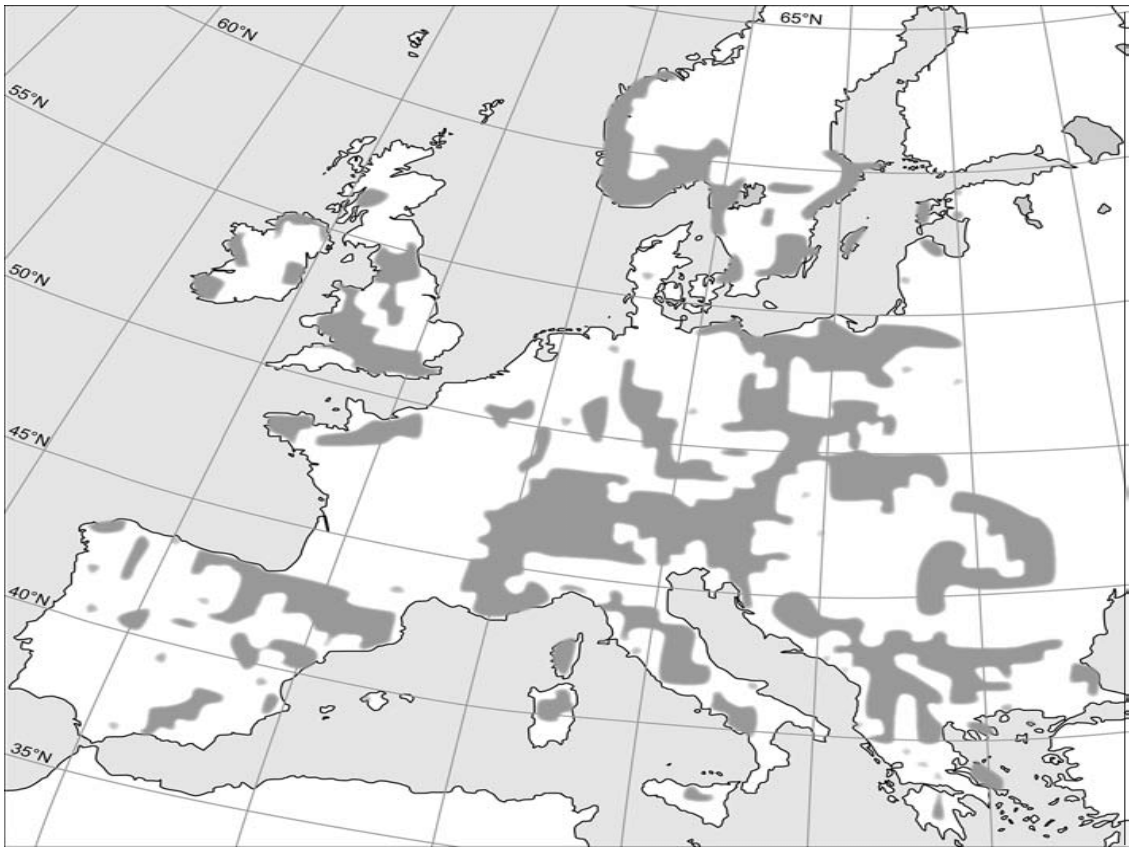


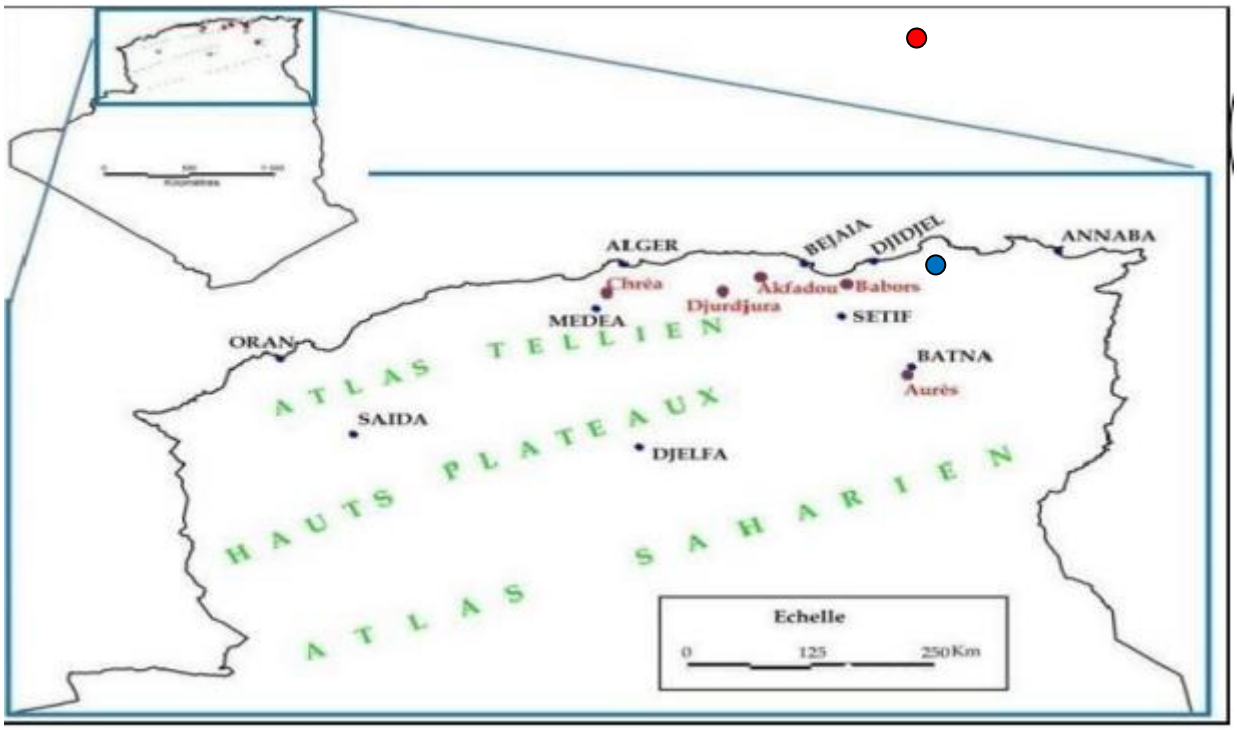
Figure n° 06 : Carte de répartition actuelle de l'if **(*Taxus baccata L.*)** En Europe occidentale (en grisé).**Atlas Florae Europaeae, Finnish Museum of Natural History, Université de Helsinki (2014).**

I.6.2. En L'Algérie

Son aire actuelle en Algérie, est incluse partiellement dans quelques aires protégées (réserve naturelle des Babors, Parc National du Djurdjura et de Chréa), en dehors desquelles, il ne bénéficie pas de mesures de conservation particulières. **(Hamidouche et *al.*, 2013).**

La présence de l'if à l'état marginal en Algérie par rapport à sa distribution en Europe,

revêt une valeur biogéographique certaine. Son maintien dans cette frange méridionale de son aire lui confère une importance nationale voire régionale (**Ihedane et Ouarab.,2012 ;), Guellal et Guechoud .,2013 ;Dkkldmsdkll et Ait Iken (2014).**



En rouge les site où existe le Taxus. En bleu les Chefs-lieux de Wilayas.

Figure n° 07 : Carte de répartition de *Taxus baccata* en Algérie (**Guechoud .,2014)**

I.7. Exigences de l'if

I.7.1. Exigence abiotique

L'if supporte très bien l'ombre. Malgré sa, le bois du cœur des arbres de plus de 4,5m est souvent pourri et creux **(Moire, 1999).** Les troncs d'ifs se développent d'une manière déséquilibrée selon l'aspect de la pente du terrain, de l'ombre et de l'humidité **(Moire, 1999).**

Il a une préférence pour les sols calcaires et réclame des sols chimiquement riches. Il est très adaptable et s'accommode également de plaquages alluviaux ou morainiques acides. Ses exigences pédologiques sont réduites. Son système racinaire fasciculé lui permet de coloniser les sols de pente, d'éboulis mal stabilisés et d'affleurements rocheux **(Rameau et *al.*, 1993 ; tomas & Polwart 2003 ; Verrière-Cuvillier 2001).**

L'if s'épanouit sous un climat océanique humide et frais. Il ne supporte pas les hivers trop longs et rigoureux, ni une sécheresse prolongée. Il est souvent absent des régions à climat plus continental. **(Farris & Filigheddu 2008).**

I.7.2. Exigences culturales

L'if offre une croissance très lente. Elle préfère les situations ombragées, dans les forêts humides de basse montagne et de plaine, il affectionne les sols humifères, mais peut également se développer dans les terres calcaires.https://www.futura-sciences.com

I.8.Importance de l'if

I.8.1. Molécules bioactif de l'if

Les molécules bioactifs les plus importants et qui rendent l'if une espèce assé précieuse sont les texanes qui sont un groupe d'agents chimiothérapeutiques dérivés de plante **(Crown et O'Leary .,2000**) .Le Paclitaxel (taxol) isolé de l'if du Pacifique, *Taxus brevifolia* Nutt. (une espèce du genre Taxus, Taxaceae) est l'agent le plus connu d'entre eux. Taxus baccata (if européen) est une autre source importante de paclitaxel. Une revue récente s'est concentrée sur la production de paclitaxel et de taxanes apparentés chez *Taxus baccata* à l'aide de la technologie de culture en suspension cellulaire **(Malik et *al*.,2011)** (Diverses parties de *Taxus brevifolia* et d'autres espèces de Taxus sont utilisées pour le traitement de certaines affections cancéreuses et non cancéreuses**.(Cragg.,2005)** Le paclitaxel, qui est utilisé dans le traitement de plusieurs cancers **(Mekhail et Markman.,2002 ;Miller et *al*.,2007)** se trouve dans les feuilles de diverses espèces de Taxus, et leurs conversions semi-synthétiques telles que le docétaxel (Taxotere), ont fourni des sources naturelles de médicaments dérivés de plantes . (**Witherup et *al.*,1990).**

I.8.2. Activité biologique de l'if

Toutes les espèces du genre Taxus sont toxiques. La toxicité de l'if est décrite dès le 2éme siècle avant JC **(Vallata. P, 2009)**, sa toxicité est mentionné dans plusieurs récits **(Fröhne et Pfänder., 1984 ; Julius Caesar XXXI ; Virgil. Bucolica ; Shakespeare.,1595 ;Chistie.,1953; Foster and Duke.,1990 ; 14 ; Harold.,1995; Vallata., 2009).** Le feuillage et le bois de l'if sont insecticides, bactéricide et fongicides, **(Daniewski.,et *al.*,1998),** son bois présent une activité antimicrobienne et antibactérienne à

des concentrations élevées plus importante que les feuilles **[Barnaba, et Gobbi,2001; Erdemoglu et Sener .,2001).**

A l'exception de l'arille, toutes les parties de l'if contiennent de la taxine, un mélange d'alcaloïdes, et sont donc vénéneuses. Ce sont les aiguilles qui en contiennent le plus, et leur teneur augmente à mesure que la saison avance. Frais ou sec, le degré toxique se maintient au fil des ans et la taxine reste active après cuisson, séchage ou conservation de la plante. Elle se trouve également dans les graines. L'enveloppe de la graine résiste aux sucs digestifs de l'estomac et de l'intestin et la graine peut-être éliminée sans dégager de taxine. (**Favre et Jacomet ., 1998).**La toxicité de l'if n'est pas à mettre en doute mais les modalités de son action n'ont jamais été vraiment élucidées **(Surmely ., 2006).**

Les doses mortelles de feuillage d'if à ingérer pour les animaux et les mammifères courants (y compris l'homme) ont été calculées. Ainsi, un à deux grammes de feuilles par kilo de poids suffisent à tuer un cheval, alors qu'il en faut plus de 60 g pour une chèvre et 82,5 g pour un poulet **(wilson et *al*.,2001)** Ces valeurs sont en fait très relatives. Si beaucoup de témoignages rapportent des empoisonnements sur le bétail, il semblerait qu'un accès constant et en petites quantités au feuillage d'if immunise les ruminants domestiques **Williamson., 1978; Farris et Filigheddu., 2008 ; Ellis et *al* .,1996; Piovesan et *al*.,2009)** L'immunisation est dûe à une consommation depuis le plus jeune âge **[52]** ou régulière par petites quantités **(Williamson ., 1978).**

I.8.3.L'if commun et la chimiothérapie

Des scientifiques ont réussi à produire un médicament anticancéreux à partir de l'écorce du *Taxus brévifolia* qu'ils ont nommé le paclitaxel, connu sous le nom TAXOL. Pour soigner un seul patient, il faut écorcer au moins trois arbres centenaires.se faisait de plus en plus rare, on a découvert dans les aiguilles du ***Taxus baccata*** européen un ingrédient bien particulier, la **baccatine**, qui peut être convertie en substance active du Taxol par hémisynthèse. Au cours de ces recherches scientifiques, on a réussi à créer un autre médicament anticancéreux, le **docétaxel**, commercialisé sous le nom **TAXOTERE** et qui semble être encore plus actif que le Taxol. **(CBNBL.,2020).**

CHAPITRE II : Données bibliographique sur les insectes des denrées stockés

II.1. Généralités

Les céréales constituent un milieu favorable pour la pullulation des insectes qui sont considères comme les déprédateurs les plus redoutables, provenant de la proximité ou encore par un mélange entre des grains sains et ceux contaminés, ces insectes en question appartiennent à l'ordre des Coléoptères et des Lépidoptères. Chez les Coléoptères, les larves et les adultes sont nuisibles au stock de céréales, alors que chez les Lépidoptères seules les chenilles sont nuisibles. Les insectes qui attaquent les grains des céréales stockés se répartissent en trois catégories: - Les ravageurs primaires, capables de s'attaquer à des grains sains et entiers tel que *Sitophilus oryzae* et *Ryzopertha dominica* **(Bekon et Fleurat-Lessard, 1989)** - Les ravageurs secondaires ne peuvent déprécier les grains qu'à partir des dégâts causés par les ravageurs primaires, c'est le cas des Tribolium. La perte en matière sèche due aux attaques de ces ravageurs secondaires peut être difficilement estimée **(Bekon et Fleurat- Lessard, 1989; Inge de Groot, 2004)**. - Les ravageurs tertiaires se nourrissent de graines cassées, de poussières de graines et de la poudre laissée par les groupes précédents. **(Inge de Groot, 2004).**

II.2. Répartition géographique

II.2.1. Dans le monde

Selon **Gahukar, (1989) in Fleuray-Leussard, (1978) et Christine, (2001)**, les principaux insectes signalés sur les grains des céréales stockées sont donnés dans le tableau 1. Il est à signalé que la richesse spécifique et l'abondance relative de ce type d'insectes diffèrent d'une région à une autre. Les espèces les plus fréquentes au Canada sont celles qui appartiennent au genre Tribolium notamment *T. castaneum* alors que dans les régions tropicales se sont les espèces appartenant aux genres Sitophilus et Trogoderma.

Tableau n°01. Principaux insectes déprédateurs des céréales stockées **Christine, (2001)**

Espèce	Nom commun	Céréales attaquées
Ordre des Coléoptére		
Sitophilus oryzae L.	Charançon du riz	Blé orge, riz, maïs, sorgho, mil, millet
Sitophilus zeamais M.	Charançon du maïs	Blé, maïs
Sitophilus granarius L.	Charançon du blé	Blé
Rhizopertha dominica F.	Capucin des grains	Millet, orge, riz maïs, sorgho
Trogoderma granarium (Everst)	Dermeste des grains	Millet, riz, blé
Oryzaephilus surinamensis L.	Silvain	Blé, maïs, millet
Tribolium castaneum (Herbst)	Tribolium roux	Blé, maïs, riz, orge, sorgho, mil, millet
Tribolium confusum (Duval)	Tribolium sombre	Riz, millet
Tenebroides mauritanicus	Cadelle	Blé, maïs
Cryptolestesferrugineus (Stephens)	petit cucujide plat	Blé
Prostphanus truncatus (Horn)	Grand capucin des grains	Maïs
Carpophilus dimidiatus F.	Carpophile des grains	Maïs
*Sitotroga cerealella (*Oliv.*)*	Alucite des grains	Maïs, blé
*A. leavigatus (*F.*)*	ténébrion du champignon	Maïs
Alphitobius diaperinus (Panz)	petit ténébrion mat	Maïs
Corcyra cephalonica (Staint)	pyrale du riz	Riz
Ordre des Lépidopétes		
Sitotroga cerealella (olivier)	Alucite	orge, blé, riz, mil, sorgho, millet
Ephestia cautella walker.	Pyrale des amandes	millet, riz
Ephestia kuehnella (zaller)	Mite de la farine	maïs
Plodia interpunctella	Pyrale des fruits secs	riz, maïs, sorgho, mil
Corcyra cephalonica (staniton)	Mite du riz	blé, maïs, riz, sorgho, millet
Pyralis farinalis L.	Pyrale de la farine	Blé

II.2.2. En Algérie

Un nombre important d'insectes des stocks ont été recensées sur les grains de céréales stockées dans différentes régions d'Algérie. **Mebarkia et *al*., 2001; Tazerouti et *al*., 2001** rapportent que parmi les espèces les plus rencontrées sur les céréales stockées viennent en premier lieu *Tribolium castaneum* avec 30 % suivi de *Sitophilus granarius* avec 20 % et ensuite

Trogoderma granarium avec 10 % les principaux insectes signalés en Algérie sont résumé dans le tableau 2.

Tableau n°02. Insectes les plus fréquents rencontrés sur les céréales stockées en Algérie **Mebarkia et *al*., 2001**

Nom scientifique	**Céréale attaquée**	**Famille**	**Ordre**
Sitophilus granarius L.	Maïs, blé dur et tendre	Curculionidae	Coleoptera
Sitophilus oryzae L.	blé dur, blé tendre	Curculionidae	Coleoptera
Tribolium castaneum H	blé dur, blé tendre	Tenebrionidae	Coleoptera
Tribolium confusum D	blé dur, blé tendre	Tenebrionidae	Coleoptera
Cryptolestes ferrugineus S	blé dur, blé tendre	Cucujidae	Coleoptera
Oryzaephilus surinamensis L.	blé dur, blé tendre	Cucujidae	Coleoptera
Rhizopertha dominica F	blé dur	Bostrychidae	Coleoptera
Trogoderma granarium E	blé dur, blé tendre	Dermestidae	Coleoptera
Ephestia kuehniella	blé dur, blé tendre	Pyralidae	Lepidoptera
Plodia interpunctella H	blé dur	Pyralidae	Lepidoptera

II.3. Lutte contre les insectes des céréales stockées

II.3.1. Lutte chimique

Le souci majeur d'un stockeur est de garder son stock de grain de céréale intact. De nombreux travaux ont été réalisés pour le contrôle des ravageurs des grains en stockage **(Bekon et Fleurat-Lessard, 1989; Haryacti et Fleurat-Lessard, 1994; Danho et Haubruge, 2003).** En Afrique, plusieurs chercheurs se sont intéressés à ce sujet, comme exemple les travaux de **Delobel et Malonga, (1987); Seck et *al*., (1996); Kéita et *al*., (2001); Pierre, (2004); Jbilou, (2006) et Benayad, (2008).** La lutte chimique demeure le moyen de protection le plus efficace aavec cependant des avantages et des inconvénients **(Hall, 1970; Haubruge et *al*., 1988; Relinger et *al*., 1988).** Pour la protection des stocks vivriers et les semences, les pesticides fréquemment utilisés appartiennent à deux familles qui sont les organophosphorés, les

pyréthroïdes de synthèse et des dérivés actives obtenues à partir de ces deux familles **(Gwinner et *al*., 1996)**. (A voir tableau 3).

D'après **Isman (2006),** plusieurs pays en développement ont encore recours à l'insecticide DDT et autres polluants organiques persistants (POP). Ceci provoque non seulement des problèmes de résistance chez les insectes ravageurs mais, aussi des effets nocifs sur l'environnement et la santé humaine. Le plus souvent, les pesticides en poudre sont utilisés en le versant sur des tas de grains déposés au sol pour les mélanger à l'aide d'un bâton ou d'une pelle sans matériel de protection adéquat **(Traoré et Kalivogui, 1995).** Selon ces auteurs, les produits peuvent être aussi saupoudrés couche après couche à l'aide d'un sac en plastique perforé. **Isman (2006)**. De nombreux auteurs ont affirmé que l'utilisation inconsidérée des pesticides chimiques a eu d'autres conséquences néfastes, notamment la réduction de la biodiversité, la destruction d'une grande partie des organismes utiles. Aussi, le nombre des espèces d'insectes nuisibles devenues résistantes aux pesticides a augmenté très significativement dans le monde **(Greathead, 1992; Mullié et Keith, 1993 ; Gwinner et al., 1996; Gilliom et *al*., 1999 ; Wania et *al.*, 1999; Panisset et *al.*, 2003; Provost et *al*., 2003; Dauguet et *al*.,2006; Glitho et *al*., 2008).**

Tableau n° 03. Insecticides employés en protection de denrées stockée **Gwinner et et *al.*, 1996**

Matière active(M.a)	**DL (mg/Kg)**	**LMR (ppm)**	**Persistance (en mois)**	**Dose en g de matière activepar tonne de grains**
Pyrethrine	200-900	3	-	1-5
Bioresméthrine	9000	5	5	1,5
Deltamethrine	139-4000	0,5-5	8-12	0,25-1,5
Chloropyriphos-M	1600-2200	10	3-4	2,5
Dichlorovos	55-80	2	<1	10
Malathion	1400-2800	8	1-1,5	8

II.3.2. La lutte physique

Elle consiste en l'utilisation de la température basse (froid) ou haute (chaleur). Les basses températures réduisent le développement, la prise de nourriture, la reproduction et la survie des insectes **(Fleurat-Leussard, 1978 et Scotti, 1978)** (Tableau 4). La température optimale pour la reproduction et le développement de la plupart de ces insectes se situe entre 25 et 33 °C **(Herrman, 1998). Edwin et *al.*, (1992) et Saxena et al., (1992)** en faisant exposé *Tribolium castaneum* à une température de 45 °C en l'absence de l'oxygène (anaérobie) ont à noté une mortalité significative dans la population des larves et des adultes. En dessous de 10°C, le développement des insectes est bloqué. **(Cruz, 1988).**

II.3.3. La lutte biologique

La méthode classique de lutte biologique consiste en l'utilisation de micro-organismes, de prédateurs, de parasitoïdes. De plus les lieux de stockage représentent des systèmes stables, avec des niveaux déterminés de température et de l'humidité, parce qu'ils forment des enceintes closes, ce qui est favorable pour procéder à une lutte biologique. Selon **Hafez et *al.*, (1988)** l'acarien *Blattisocius sp* est un prédateur des œufs de *T. castaneum.*

Tableau n °04. Réponse des insectes des produits entreposés à la température (**Herrman, 1998)**

Zone	Temperature en °C	Effet
létal	50-60	Mort en quelques minutes
	40-50	Mort en quelques heurs
sous optimaux	35	Le devloppement cess
	33-35	Ralentit le devloppement
optimal	25-33	Taux max de devloppement
sous optimaux	13-25	Ralentit le devloppement
	13-20	Le devloppement cess
létal	5	Mort en jour (arret le mouvement)
	10 a 5	Mort en quelques semaine a quelques mois
	25 a -15	Mort en quelques minutes ,les insect gèlent

II.3.3.1. Les insecticides d'origine botanique

Dans la recherche des méthodes alternatives de lutte, le règne végétal offre beaucoup de possibilités et propriétés biologiques, y compris les activités de pesticides **(Auger et *al*., 2004; Khoshnoud et Khayamy, 2008).** Ici leurs cibles sont multiples: bactéries, champignons, virus, vertébrés et invertébrés **(Auger et *al*., 2002).** Plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides ont été répertoriées. Il a été rapporté que les Romains utilisaient des poudres préparées à partir de *Veratrum sp* comme insecticides et rodenticides, tandis que des extraits d'ifs *(Taxus baccata)* ont été utilisés par certains peuples de l'hémisphère nord. Sous les tropiques, **(Philogène et *al.*, 2002).** Les huiles ont été utilisées très tôt dans la lutte contre les insectes sous forme d'émulsions. Aujourd'hui, les huiles sont très utilisées aux États-Unis pour la protection des vergers dont certains insectes ravageurs (*Dysaphis plantaginea* et *Panonychus ulmi*) sont devenus résistants à diverses familles d'insecticides **(Weinzeirl, 1998).**

D'après **Kéita et *al*., (1999)** et **Isman (2000),** plus de 1000 plantes recensées ont des propriétés variant de la dissuasion à la répulsion avec association de l'anti-appétence ou la létalité contre les ennemis des cultures et des stocks. Mais l'évaluation scientifique de l'efficacité de ces substances dans les situations réelles dans les stocks n'a que rarement été démontrée. Peu d'articles traitant de l'efficacité des huiles essentielles dans la protection des grains au cours du stockage ont été publiés avant la décennie 90 **(Léonard, 2004).**

II.3.4. La lutte préventive

Il est couramment admis que plus de 80 % de la lutte contre les insectes repose sur l'intervention sanitaire qui repose sur :

II.3.4.1. Protection des locaux de stockage

Avant la mise en stock des denrées, il est indispensable de nettoyer correctement les structures de stockage :

- ✓ Balayage correcte des locaux, brossage des murs et colmatage des fissures .
- ✓ Toutes les balayures et détritus rassemblés doivent être détruits car il pourrait constituer un foyer d'infestation. En magasin il faudra traiter les sacs vides et détruire le vieux sac
- ✓ Comme les locaux de stockage, les alentours des bâtiments, doivent être propres et parfaitement dégagé **(Belmouzar A., 2004)**

- ✓ La désinsectisation de l'emballage et des locaux de stockages qui doivent être hermétiquement fermés ainsi que la denrée destinée au stockage
- ✓ Utiliser un emballage résistant tels que les sacs en polyéthylène doublé, coton que les insectes sont incapable de percer **(Amari.Nadia., 2014).**

II.3.4.2. Protection de la denrée

Avant la mise en stock, le produit doit être correctement nettoyé, la présence de brisures et de fines constitue un élément favorable au développement des insectes. Tout nouveau lot doit être considéré à priori comme douteux est correctement inspecté car du produit attaqué introduit même en faible quantité peut infester un magasin ou un silo. La lutte contre les insectes sera souvent vaine si l'on ne considère pas que c'est l'ensemble des structures de stockage des denrées stockées qui doit être correctement tenu et si l'on n'observe pas des principes élémentaires pouvant prévenir les infestations **(Philipe .H., 2006) .**

CHAPITRE III : Synthèse bibliographique sur *Rhizopertha dominica*

III.1.Présentations des insectes

Les grains et graines entreposé subissent lors du stockage et de la conservation de multiples dégâts de la part des coléoptères. Ces coléoptères peuvent être répartis en deux groupes Les ravageurs primaires s'attaquent à des grains intacts dont *Rhyzopertha dominica*; Les ravageurs secondaires capables de s'attaquer aux grains à partir des ouvertures causés par les ravageurs primaires, tel est le cas du *Triboluim confusum* et *castaneam*). **(Bekon, 1989).**

Les coléoptères ravageurs très dangereux des denrées stockées dans beaucoup de pays, sont nuisibles aussi bien à l'état larvaire qu'à l'état imaginal. Les insectes de cet ordre sont dotés de pièces buccales de type broyeur, leur permettant de bien explorer les grains des stocks avec un régime alimentaire très diversifié, ce sont des insectes polyphages, représentés par plusieurs familles, dont, les Staphilinidae ,Histeridae, Curculionidae, Tenebrionidae, Bostrichidae, Dermestidae, Cucujidae, Bruchida...le plus connu de ces coléoptères est *Rhyzopertha dominica* **(Mallamaire, 1965)**

III.2.Généralités sur les Bostrychidae

Les Bostrychidae forment une famille d'insectes coléoptères, désigné sous le nom d'Apatidae. composée principalement de représentants tropicaux répartie dans l'ancien et le nouveau monde **(Balachowsky, 1962**). Avec plus de 700 espèces décrites, ils sont communément appelés coléoptères de la tarière, coléoptères en poudre, ou coléoptères à poudre à cornes. La tête de la plupart des coléoptères de tarière ne peut être vue de dessus, car elle est dirigée vers le bas et cachée par le thorax. Les exceptions sont les coléoptères de la sous-famille des Lyctinae et les membres de la sous-famille des Psoinae (**Walker, 2006**).

La majorité des Bostrychidae sont xylophages, mais comme exception on peut trouver d'autres espèces cléthrophages tel que *R. dominica* F. Cette dernière cause des dégâts

considérables aux matières alimentaires entreposées (grains, biscuits, pâtes alimentaire,…etc) **(Balachowsky, 1962)**

III.3. Classification et position systématique de *Rhyzopertha dominica*

R. dominica ou bien le petit perceur des grains est un ravageur primaire appartenant à la famille des Bostrychidae dont le pronotum est souvent prolongé en avant par deux dents, il se reconnait par sa forme cyclique **(Dajoz, 2002).** C'est l'un des plus petits coléoptères nuisibles aux grains emmagasinés comme le blé, le maïs et le riz **(Lepesme, 1944).**

Selon **Lepesme (1944**), *R. dominica* occupe la position systématique suivante :

Règne : Animalia
Embranchement : Arthropoda
Classe : Insecta
Sous embranchement : hexapoda
Ordre : Coléoptèra
Famille : Bostrychidae
Genre : Rhyzopertha
Espèce : *Rhyzopertha dominica*

III.4.Origine et répartition géographique

Le petit perceur des grains est originaire de l'Inde et du Sud de la Chine. Il est présent en Afrique du Nord, dans les régions chaudes, aux Etats-Unis, au Japon et en Australie (**Lepesme, 1944).** Son air de répartition cosmopolite avec une affinité pour les régions tropicales, subtropicales car son évolution ne s'accomplit pas au-dessous de 21°C avec un optimum de 28°C **(Balachowsky, 1962**). D'ailleurs, il n'est pas établi au Canada en raison de la rigueur du climat et des températures assez élevées qu'exige son développement. En Algérie, ses dégâts sont redoutables car le climat est favorable à sa prolifération **(Kellouche, 1979**).D'après **Lepesme (1944**), *R. dominica* dépend de multiple produits d'origine végétale comme les racines de manioc ou les tubercules de patates douces.

III.5.Description morphologique des différents stades de développement de *R.dominica*

III.5.1.L'œuf

Il est piriforme, de couleur blanc et rose pouvant atteindre 0,6 mm de longueur sur 0,2 mm de largeur **(Benayad, 2008)**.

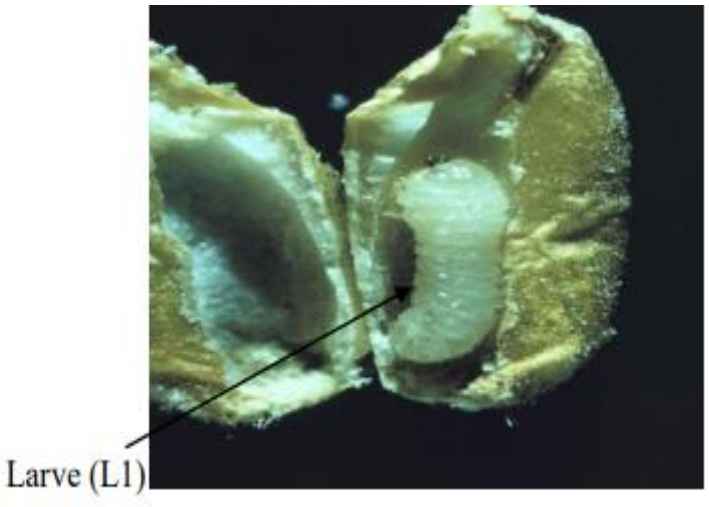


Figure n°08. Stade L1 de *R. dominica* (**Anonyme 01, 2009)**

III.5.2.La larve

III.5.2.1.Larve du premier stade(L1)

Elle est blanche à tête légèrement jaunâtre **(Kellouche, 1987**).Elle est pourvue de pattes bien développées ce qui la rend très agile. Elle est cylindrique avec de longues soies, puis incurvée et duvetée à la fin de son développement (Figure08**) (Benayad, 2008**).

III.5.2.2.Larve du deuxième stade(L2)

Elle est légèrement plus grande que la larve du premier stade. Elle diffère de cette dernière par l'absence du petit crochet anal, perdu lors de la mue et par sa moindre agilité (**Kellouche, 1979).**

III.5.2.3.Larve du troisième stade(L3)

Elle diffère de celle du deuxième stade par sa plus grande taille.Elle présente un thorax plus épaissi et ses soies lui confèrent une couleur légèrement plus foncée. Son corps est légèrement incurvé **(Kellouche, 1979)**

III.5.2.4.Larve du quatrième stade (L4)

La taille de cette larve est d'environ 2 mm. Son corps est plus épaissi que celui de la larve du troisième stade et ses mandibules longues et puissantes sont d'un brun sombre **(Lepesme, 1944**). Le segment anal de cette larve est renflé, comprimé et ramené en dessous de l'abdomen. Ses segments thoraciques portent en dessous six pattes articulées brunes et bien développées. L'abdomen est hérissé en soies brunes dans sa partie dorsale **(Balachowsky et Mesnil, 1936**).

III.5.3.La nymphe

Elle est libre, recouverte de poils sur la surface dorsale. D'après **Potter(1935**), elle constitue le seul stade de vie de *R. dominica* où les caractères sexuels secondaires permettent de distinguer les sexes. D'après **Faroni et Garcia (1992),** l'état nymphal se considère à partir du jour où l'insecte est immobile et ne s'alimente pas. Cinq à six jours après, les adultes émergent Figure n°09 (**Balachowsky et Mensil, 1936).**



Figure n°09. : Nymphe de *R. dominica* **(Anonyme 02, 2015)**

III.5.4.L'adulte

L'adulte de *R. dominica* est un petit coléoptère mesurant 2,5 à 3 mm de long, de couleur jaune rougeâtre clair. Il est de forme cylindrique avec des côtés nettement parallèles (Figure10) **(Balachowsky, 1962**). Le prothorax couvre entièrement la tête d'où le nom du « capucin des grains ». Cet insecte présente des antennes en massues de 3 articles. Vu de la face dorsale, le pronotum se termine par une rangée de dents régulières (12 à 14). Les élytres sont bien développés et ponctués longitudinalement. Les adultes peuvent voler ce qui facilite les infestations **(Benayad, 2008**).



Figure n°10. : Adulte de *R. dominica* (taille 772/900 pixel) **(www.galerie-insecte.org)**

III.6.Cycle de développement

Les adultes s'accouplent et pondent à plusieurs reprises, le total des œufs déposés varie de 300 à 400. Les pontes s'échelonnent sur plusieurs semaines. Les œufs sont pondus, soit isolément, soit en petits amas à l'intérieur des grains attaqués. La durée moyenne d'incubation est de 15 jours à 26°C et 65% d'humidité relative. Elle est de 9 jours à 21°C et 70% H.R. Après l'éclosion, les larves s'introduisent dans les grains en creusant des tunnels aux alentours de l'albumen et continuent leur développement à l'intérieur. Des larves, dans certains cas sont capables de se nourrir et de se développer librement entre les grains. Le nombre de mue varie de 2 à 4 à une température de 29°C et de 70 à80% H.R (**Benayad, 2008)**

Thomson(1966) a estimé la durée de développement des différents stades larvaires à 17 jours et les stades pré nymphe et nymphe à 7 jours à 29°C et 70% H.R, la durée du cycle est en

moyenne de 38 jours. Par ailleurs, la durée de développement sur le blé à 14% de teneur en eau du grain et 30°C varie de 30 à 40 jours et de 58 jours à 26°C. La température optimale pour le développement de *R. dominica* est 28°C. L'espèce est plus sensible au froid, une température de 21°C arrête sa multiplication et les adultes ne survivent pas à 3°C.L'adulte peut supporter des températures assez élevées, mais une exposition de 3 min à 50°C suffit pour les tuer (**Benayad, 2008**).

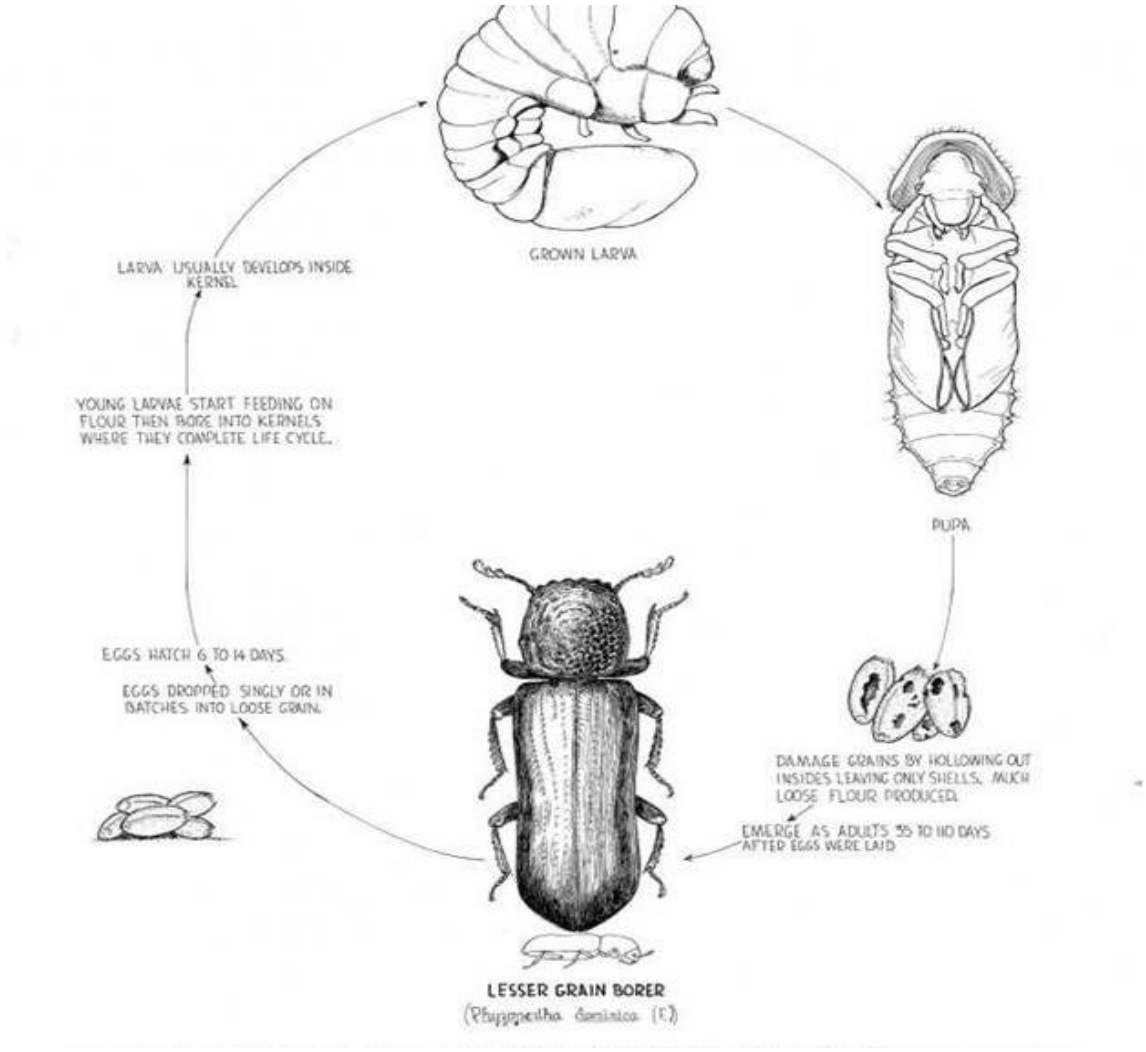


Figure n°11 : Cycle de développement du capucin des denrées (**Delobel et Tran, 1993**)

III.7.Les dégâts causés par *R. dominica*

C'est les adultes qui causent le plus de dégâts. Ils attaquent directement les grains à l'aide de leurs mandibules et arrivent à les vider complètement de leur contenu. Les femelles sont particulièrement voraces avant la ponte. Elles ne consomment d'ailleurs pas tout ce qu'elles

rongent et une certaine quantité de farine est retrouvée intacte mêlée à leur excréments **(Benayad, 2008).** Ils causent aussi des dommages en creusant des galeries dans tout le grain, les signes d'une infestation sont une grande quantité de farine, de tunnels et de trous de forme irrégulière dans le produit ainsi qu'une odeur fétide (Figure 12) (**Delobel et Tran, 1993**).



Figure n° 12 : Dégâts causé par *R. dominica* **Clemson University - USDA Cooperative.,2016)**

III.8.Méthodes de lutte contre *R.dominica*

Un ensemble de mesures préventive et curative, il s'agit de toutes techniques destinées à réduire l'infestation au champ, au début du stockage ainsi que pendant le stockage.(**Benayad, 2008).**

III.8.1.Lutte préventive

Consiste en une hygiène rigoureuse des moyens de transport, des locaux de stockage, des installations de manutention et des machines de récolte. Une désinsectisation de l'entrepôt et de la sacherie vide suivie d'un séchage des grains, pour maintenir leur taux d'humidité en dessous de 15%. L'utilisation d'un emballage résistant (sacs en plastique double intérieurement de coton), sont des mesures préventives indispensables pour réduire voire empêcher toute infestation (**Benayad, 2008).**

III.8.2.Lutte curative

Elle consiste en une lutte directe sur les ravageurs, elle comprend la lutte physique, la lutte chimique et la lutte biologique (**Benayad, 2008).**

III.8.3.Lutte physique

Elle concerne toutes les techniques mécano-thérapeutiques susceptibles de rendre le stock sain (**Benayad, 2008).**

III.8.3.1.Le froid

Consiste à abaisser la température de stockage, ce qui entraîne un ralentissement du développement des insectes, freiné dès que la température est inférieure à 10°C (**Benayad, 2008)**

II.8.3.2.Le chaud

Consiste en une élévation de la température (température supérieure à 50°C), ce qui entraine la mort des insectes. Le passage des produits dans un séchoir permet d'éliminer les insectes présents dans les grains **(Benayad, 2008)**

III.8.4.La lutte chimique

La lutte chimique constitue un palliatif immédiat qui doit permettre d'éviter de lourdes pertes. Le choix du produit à utiliser doit répondre aux règles de sécurité exigées. Il existe de nombreuses substances actuellement utilisées et sont reparties en :

III.8.4.1.Les insecticides de contact

Deux groupes d'insecticides sont utilisés en lieu de stockage :

- **Les organophosphorés**

Selon **Fleurat-Lessard (1978),** le dichlorvos (DDVP) est un insecticide de contact ayant un effet de choc mais pas de rémanence. Il a une tension de vapeur élevée, une rapidité d'action sur l'insecte.

D'après **Sedlacek et *al* (1998),** le malathion est un insecticide de contact ayant une action persistante avec une rémanence de trois mois.

- **Les pyrèthroïdes de synthèse**

Gwinner et *al* (1996) rapportent que ces produits possèdent une excellente toxicité contre les Bostrychidés. En revanche, ils sont moins efficaces contre les autres espèces de coléoptères.

- **Les fumigants**

La fumigation consiste à traiter les grains à l'aide d'un gaz toxique, qu'on appelle fumigant. L'intérêt majeur de la fumigation est de faciliter la pénétration des gaz à l'intérieur du grain et donc de détruire les œufs, larves et nymphes qui s'y développent (**Benayad, 2008)**.

La lutte chimique se révèle efficace pour protéger les stocks contre les attaques des ravageurs **(Fleuret, 1978),** malheureusement son utilisation est limitée par de nombreuses contraintes telles que :

- Les risques pour la santé humaine et animale par les résidus laissés sur les denrées.
- L'apparition d'insectes résistants.
- Son coût élevé
. - La pollution de l'environnement.

III.8.5.La lutte biologique

Cette méthode entre dans le cadre du développement durable et de la sauvegarde des écosystèmes. Elle vise à réduire les populations des insectes ravageurs, en utilisant leurs ennemis naturels qui sont soit des prédateurs, soit des parasites ou des agents pathogènes, ainsi que des produits naturels d'origine végétale comme les poudres minérales, des huiles végétales, huiles essentielles…, issues de phénomène de la phytothérapie

L'agent pathogène *Bacillus thuringiensis* est commercialement disponible sous forme de différentes formulations ce qui permet un traitement suffisant dans le cas des céréales

Les huiles essentielles proviennent d'espèces végétales très variées, certaines sont extraites à partir d'écorce de plantes, d'autres à partir de fruits, de racines, de tubercules, de tige, de feuilles ou de fleurs .D'après **Gwinner et *al*., (1996**), ces huiles révèlent une réduction significative de la ponte et une inhibition totale de l'émergence des adultes. Actuellement, la

lutte biologique est la méthode la plus favorisée dans les programmes de recherche vue ses intérêts. **Gwinner et *al*., (1996**),

Etude expérimentale

CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES

IV.1. Objectif

L'objectif de notre travail consiste à caractériser l'extrait aqueux des feuilles, des rameux et des troncs du *Taxus baccata* afin de déterminer leurs activité insecticides dans trois écosystèmes différents (Parc National de Chréa à Blida,Le Parc National de Djurdjra a Bouia et le jardin d'essai d'El Hamma à Alger) récoltés en saison hivernale et printanière.

Notre étude s'effectuée au niveau de deux laboratoires de l'Université Yahia Fares – Médéa. L'extraction des feuilles, rameux et troncs du *T. baccata* a été effectuée au niveau de laboratoire de la Faculté des Sciences ; L'étude de l'activité insecticide de notre plante d'étude au niveau du hale technologique.

IV.2. Choix de la zone d'étude

En raison de la sensibilité *T. baccata* aux polluants, et son importance écologique notre choix des biotopes s'est porté essentiellement sur le Parc National de Chréa à Blida, le Parc National de Djurdjra a Bouira et le Jardin d'essai d'El Hamma en raison de leur importance écologique et diversité, où ces trois sites repend au critère de notre étude**.**

IV.2.1. Présentation du Parc National de Chréa

IV.2.1.1. Localisation

Situé à 5O km au sud-ouest d'Alger, le Parc National de Chréa s'étend en écharpe sur 26 585 ha le long des parties centrales de la chaîne de l'Atlas Tellien, comprises entre les latitudes Nord 36°19' / 36°30', et les longitudes Est 2°38' /3°02 (**PGPNC. ,2000).**

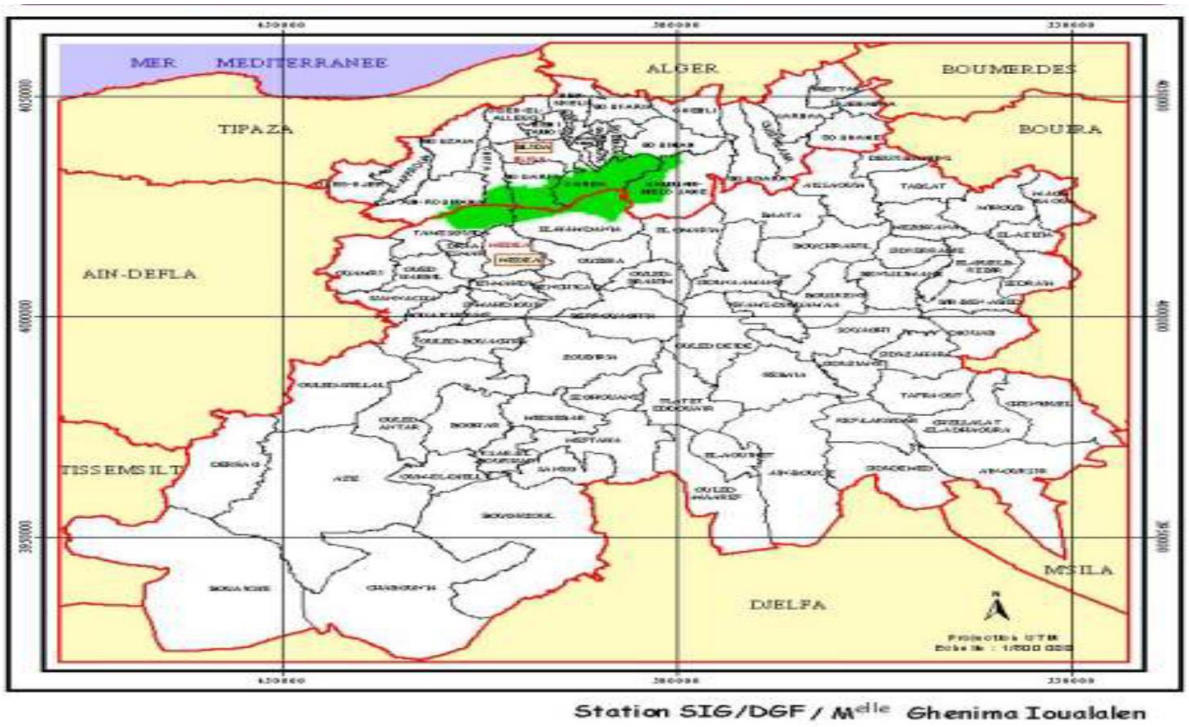


Figure n° 13 : Carte de situation géographique du Parc National de Chréa (Wilaya de Blida) **(PGPNC., 2010**

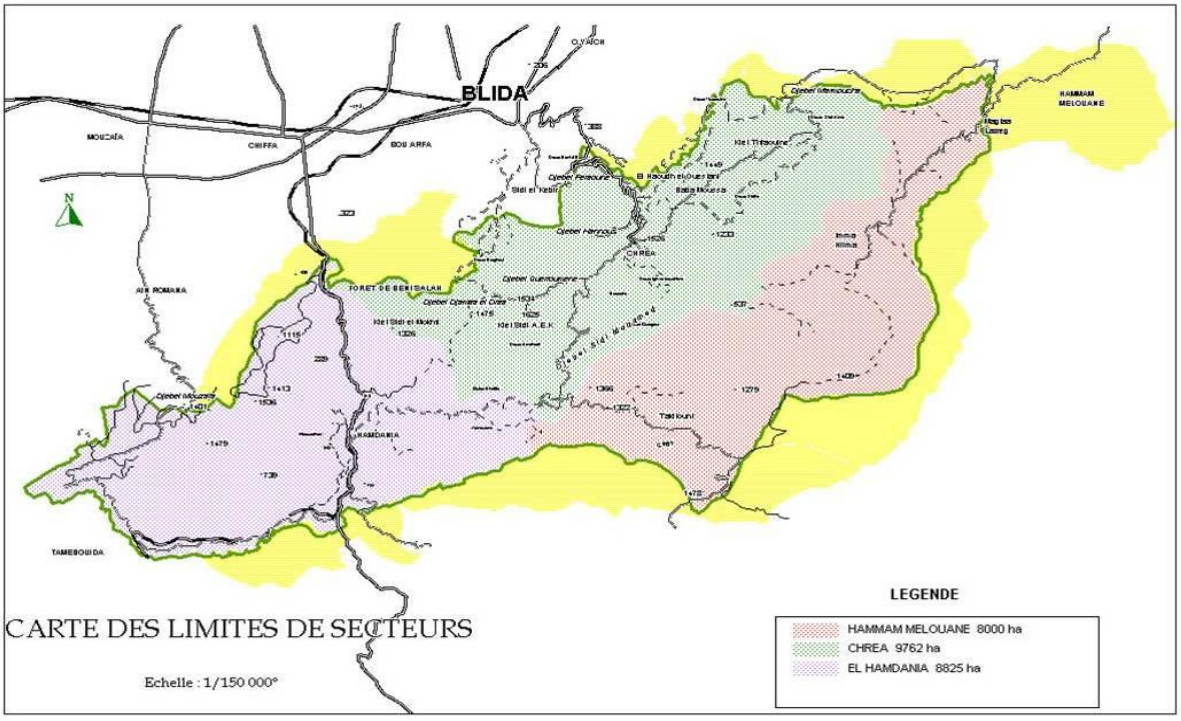


Figure n° 14: Carte des limites de secteurs du Parc National de Chréa **(PGPNC., 2010)**

VI.2.1.2. Historique et création

C'est en 1912, sous l'impulsion de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord que fût projetée l'idée de création du Parc National de Chréa **(PGPNC., 2010).**Le 03

Septembre 1925, le Parc National de Chréa est constitué par arrêté gouvernemental pris en application de l'arrêté général du 17 Février 1921 fixant le statut type des Parcs Nationaux en Algérie. Il renfermait alors l'ensemble de la forêt de Cèdre, couvrant près de 1351 ha (**Meddour. ,1994)**. En application du décret n° 83 - 458 du 23.07. 83, portant statut-type des Parcs Nationaux en Algérie, le Parc national de Chréa est de nouveau crée par décret n° 83-461 du 23.07.83. Il porte sur une superficie de 26.507 ha dégagée d'après une étude réalisée par le Bureau National des Etudes Forestières (**BNEF., 1984).**

Le but de sa création est la conservation de la nature et des sites remarquables et de ses ressources naturelles contre toute atteinte et dégradation **(PGPNC., 2010).**En plus du rôle vital qu'il joue pour le secteur de l'Algérois en tant que réservoir d'eau pour les grandes villes du centre, il offre un intérêt pour la conservation des écosystèmes rare et menacés de l'Atlas du nord **[91].**

VI.2.1.3. Milieu physique et les ensembles morphologiques

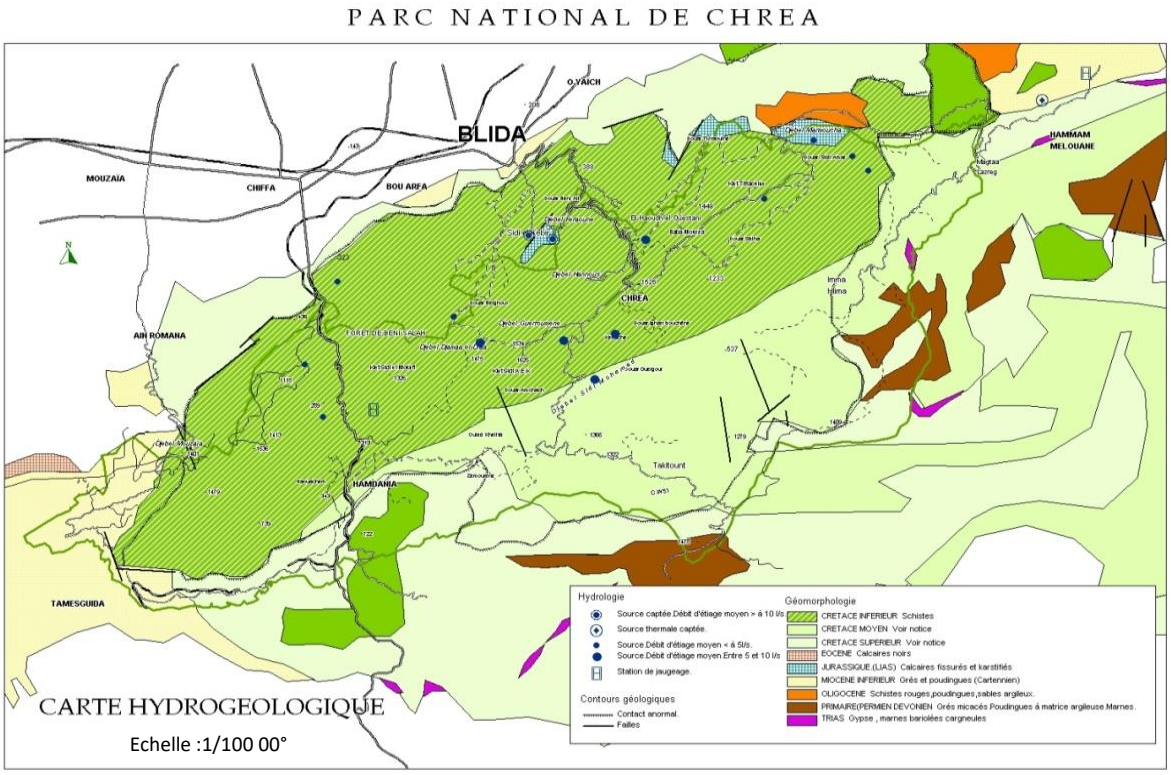


Figure n° 15: Carte Hydrogéologique du Parc National de Chréa **(PGPNC., 2010)**

Le Parc National de Chréa appartient au massif de Blida, représentant la zone externe de la chaîne alpine en Algérie. Il se situe au sud des massifs anciens Kabyles, et des massifs du Chenoua et de Bouzahréah, dont il est séparé par le synclinal plio-quaternaire de la

Mitidja. Ce massif a subi de violents mouvements orographiques, datant de la partie de l'ère tertiaire. C'est ce qui explique son aspect très mouvementé au niveau de sa partie centrale. Il se compose essentiellement de schistes sur ses versants Nord (**Meddour. ,1994).**

VI.2.1.4. Géologie

Le massif de Blida sur lequel s'étend le PNC fait partie des zones externes de la chaine alpine en Algérie. II se situe au sud des massifs anciens Kabyles et celles du Chenoua et de Bouzaréah, séparé par le synclinal paléo quaternaire de la Mitidja, se compose presque entièrement de schistes présents sur la quasi-totalité des versants septentrionaux d'âge Crétacé inférieur sans fossiles, d'épaisseur de plus de 100 m environ d'éboulis de pentes de même origine. Elles se prolongent régulièrement vers le Sud-Sud Est sous des argiles variant entre 40et 60% et forment la base sur laquelle se sont accumulés les dépôts des terrains postérieurs : calcaires marneux, grès, argiles sableuses et conglomérats.

Les différentes formations de la série stratigraphique décrites par (**UNESCO., 2005)** et leurs caractéristiques lithologiques sont :

- Calcaire de l'oued El Kebir (jurassique supérieur), il s'agit de calcaires massifs cristallins parfois gréseux et parfois dolomitique.
- Schistes grés et calcaire de la Chiffa.
- L'Argile de Takitount (Albien supérieur, crétacés moyen), dans cette formation il y a une alternance des argileux schisteuses et des grés ferrugineux.
- Calcaires et marnes de Djebel Mohamed (Albien supérieur, crétacés moyen) dont lequel alternent des calcaires argileux et des marnes.
- Marnes calcaires de Douar El Hadjerat Msennou (paléocène et éocène inférieur) (**Blés et *al* 1972).**

IV.2.1.5. Pédologie

L'évolution du sol est liée aux conditions écologiques prépondérantes.

- Selon **PGPNC(2005)** l'atlas blidéen présente une uniformité lithologique schisteuse par contre il est très diversifié sur le plan pédologique qui varie selon la topographie et le type de végétation.
- Selon **Bouaoune (1996)** « les sols de massif de Chréa sont toujours décalcarisé même si la roche mère est calcaire ».

– D'après **Killian et Martin (1957):** les sols de Chréa sont insaturés acides, et humifères, leur teneur en matière organique est toujours supérieur à 25 mg C/kg terre **(Blés et *al* .,1972)** Les basses températures ralentissent la pédogenèse ainsi, les sols du massif Blidéen sont constitués d'éléments grossiers et la plupart des pédologues s'accordent pour les considérer comme jeunes et peu évolués (**Nedjahi .,1993),** et les analyses effectuées par le **CNRF (1977)** montrent que sur le piémont, les terres arables, sont siliso-argileux, on y trouve moins d'éléments grossiers.

VI.2.1.6. Hydrographie

Le Parc National de Chréa présente de par sa position géographique, une potentialité hydrique importante (**PGPNC., 2010)** C'est une zone très arrosée : 1000 mm de précipitations sur les sommets et les zones d'altitude du versant nord, et autour de 900 mm pour la majorité des stations (Figure 07).

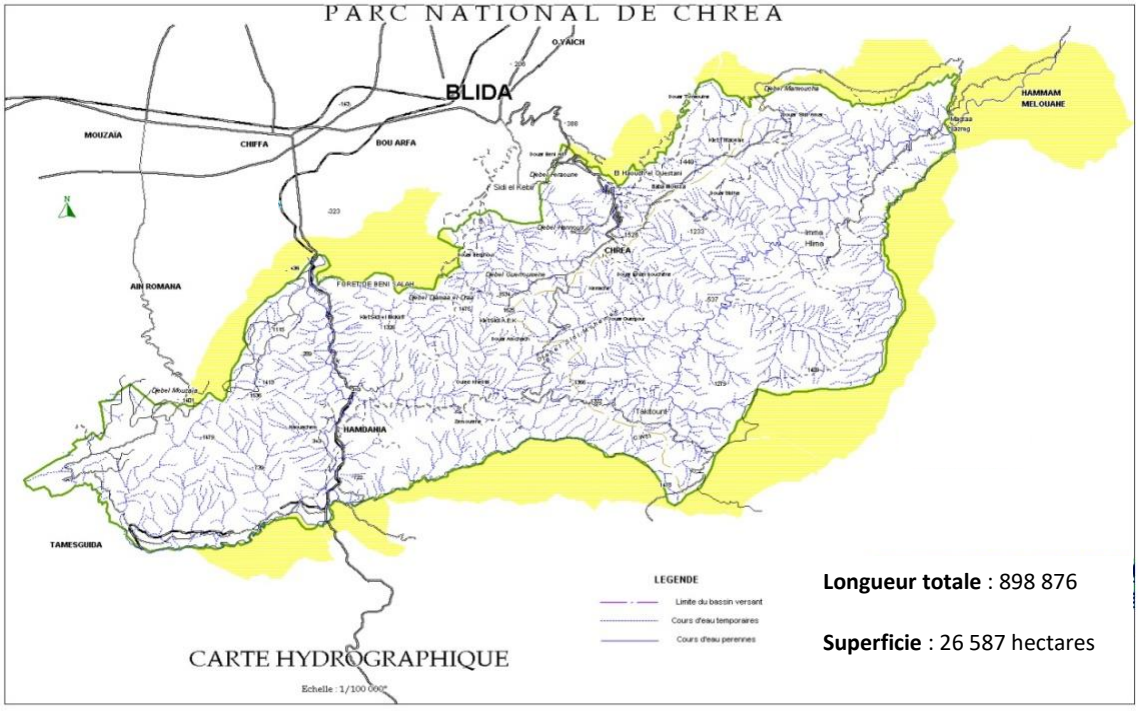


Figure n° 16: Carte Hydrographique du Parc National de Chréa **(PGPNC., 2010)**

La composante hydrographique de ce territoire est divisée en deux grandes parties appartenant aux deux bassins versants des oueds El Harrach et Mazafran.

- À l'Est le bassin versant de l'Oued El Harrach s'étendant sur 12.450 ha,
- À l'Ouest le bassin versant de l'Oued Mazafran s'étendant sur 14.137 ha.

Les eaux du parc liées au bassin versant de l'oued El Harrach sont principalement drainées par oued Maktaa (dont les principaux affluents sont oued Kerrache, oued Tamda, oued Edhib, oued Taberbout, oued Isselsel, et oued Boussaad), et oued Boumaâne (drainant les eaux situées au sud de cette partie). L'oued Boumaâne constitue la limite sud-est du parc. Les eaux déversées par l'oued Chiffa dans l'oued Mazafran, forment une plus grande étendue et regroupent plusieurs zones (**CNRF, 1977).**

- La zone Nord : Drainée essentiellement par oued el Kébir qui se déverse dans l'oued Chiffa (**CNRF, 1977).**
- La zone Sud : Les eaux situées à l'Est de l'oued Chiffa constituent l'origine de l'oued Merdja, principal collecteur des eaux de la région. Elles sont déversées dans l'oued Chiffa (**CNRF, 1977).**
- La zone de l'extrême Ouest : Une grande partie de ses eaux proviennent en grande majorité du massif de Mouzaia, à travers oued El Kébir, oued Sidi Bouabdellah, et oued Erha (**CNRF, 1977).**

IV.2.1.7. Milieu biologique

Le Parc National de Chréa est biogéographiquement un lieu ou Co-évaluent deux ambiances climatiques engendrant, l'une sous l'influence maritime et l'autre sous l'influence présaharienne, une distribution végétative très diversifiée répartie dans l'espace du parc selon une zonation altitudinale. Aussi cette végétation est à la base de la répartition d'une diversité animale (**PGPNC. ,2000).**

IV.2.1.8. La flore

Au Parc National de Chréa sont recensés divers écosystèmes naturels montagneux ; maquis, matorrals, pelouses, lacustre, forêts, et différentes ripisylves. A leur niveau s'exerce une multitude de processus écologiques. Ces habitats naturels jouent un rôle prépondérant dans la vie de nombreuses espèces biologiques par le nourrissage, le refuge et la reproduction (**PGPNC., 2010).**

En effet, l'inventaire 2010 a révélé une liste qui dépasserait les 1600 eucaryotes. Ilssont répartis à travers les écosystèmes diversifiés, caractérisant le Parc National de Chréa, présenté par Habitat à cèdre de l'Atlas ; Habitat à chêne vert ; Habitat à chêne liège ; Habitat à chêne Zeen ; Habitat à pin d'Alep ; Habitat à thuya de Berberie et Habitat à ripisylves.

L'analyse floristique du tapis végétal, ayant permis de mettre en évidence les différents groupes végétaux en fonction des situations écologiques particulières et anthropiques, révèle une flore très diversifiée à travers ses étages bioclimatiques allant de l'humide au nord vers le semi-aride au sud (**CNRF, 1977).**

Les derniers inventaires ont permis de recenser environs 950 taxons de rang d'espèces et sous-espèces. Ce qui représente 34,52% de la richesse floristique nationale. Ils se répartissent dans les différentes formations végétales qui sont les habitats vitaux nécessaires à leur substance ; 878 de ces espèces sont des végétaux autotrophes et le reste est représentés par les lichens et les champignons.la flore du parc national de Chréa est également caractérisée par sa valeur patrimoniale représentée, entre autres, par son taux d'endémisme. A cet effet, une cinquantaine d'espèces, d'après (**PGPNC., 2005a)** est concernée, celle-ci peut être endémique à la méditerranée, au nord-africain, au Maghreb, à l'Algérie ou encore à l'Atlas Blidéen.Les espèces protégées, par décret, sont au nombre de 15 dont 6 espèces sont des arbres tels que le Cèdre de l'Atlas, les deux sorbiers et l'if et 5 sont des orchidées (**Quezel & Santa., 1962).**

IV.2.1.9. La faune

Par ailleurs, l'inventaire de la faune réalisé est aussi considérable que diversifié ; il représente une part importante par rapport à l'inventaire algérien voire 23,64% ou les mammifères représentent plus de 28%, les oiseaux dépassent les 30%, les amphibiens plus de 90% et les arthropodes 25% (**PGPNC., 2010).**

Les mammifères sont évalués à 25 espèces ou le singe magot, endémique au Maghreb est protégé par décret (51 ; 58 et 59). A ce titre, il est à la base du classement de son biotope en Réserve Intégrale aux Gorges de la Chiffa qui renferme les sites de notre présente étude. L'importance des mammifères est également démontrée par la catégorie trophique des espèces inventoriées : Insectivores (27,3%) ; Carnivores (33,4%) ; Omnivores (17,3%) ; Herbivores (9,1%) et Piscivores (3%) (**PGPNC., 2010).**

Les oiseaux : les 123 espèces recensées appartiennent à 35 familles différentes ou les rapaces sont bien représentés aux Gorge de la Chiffa. Cette richesse se compose de Insectivores (54%) ; Polyphages (19%) ; Carnivores (18%) ; Granivores (17%) ; Charognards (2%) et Omnivores (1%) (**Mazari., 1995 ; Bazi., 1988** ; **Yaichchour., 1991).**

Les arthropodes : un effectif de 490 espèces, associés à divers écosystèmes forestiers qui sont la cédraie, la pinède, les chênaies et la châtaigneraie, ont été inventoriés.

Elles sont défoliatrices, opiophages, xylophages, mycophages, algophages, détriticoles, prédateurs et parasites, certaines espèces sont inféodées à une seule essence forestière et d'autres, à plusieurs espèces végétales. Les espèces recensées se répartissent entre 22 ordres et 87 familles (**PGPNC. ,2000; CNRF, 1977 ; Morsli., 2005 ; Khoumeri., 2006 ; Bellabes Z., 2007 ; Bellatreche M., 2008 et Mecelem D., 2009).**

Les reptiles : représentent 13 espèces réparties comme suit Insectivores (54%) ; Carnivores (15%) ; Omnivore (7,5%) et Herbivores (7,5%).

Les amphibiens : les 11 espèces démontrent la présence de 3 espèces du genre Rana, chose qui reflète la valeur écologique du site. La catégorie trophique les répartit comme suit : Insectivores (50%) ; Carnivores (30%) ; Omnivores (10%) et Herbivores (10%).

Parmi cette richesse animale, un nombre important (59) d'espèces figure sur la liste des espèces protégées par décret : 9 mammifères ; 32 oiseaux ; 16 insectes ; 2 reptiles (**Kerkar., 2010; Arab., 1989 et Mecelem D., 2009).**

Tableau n° 05: Inventaire de la faune du Parc National de Chréa (effectif par classe animale**) (PGPNC., 2010)**

Faune	Richesse du Parc National de Chréa	Richesse nationale (DGF, FOSA 2003)	%
Mammifères	31	108	28 ,7%
Oiseaux	123	404	30,5%
Insectes + arachnides	470	1900	25.1%
Myriapodes	06		
Mollusques	11	75	14,6%
Reptiles	13	40	32,5
Poissons	05	300	1,66%
Crustacés	03		
Amphibiens	11	12	91.6%
Annélides	1	16	6,25%
TOTAL	674	2851	23.64%

IV.2.1.10. Données climatiques

IV.2.1.10.1. Les températures

Le Parc National de Chréa est compris entre les isothermes 8 et 11°C de températures moyennes annuelles, les sommets étant plus froids et les piémonts plus chauds.

Pour ce qui est des températures moyennes mensuelles, leur minimum se situe toujours en janvier pour toutes les stations. Les températures les plus basses sont enregistrées à Chréa avec 3°C. Le maximum a lieu généralement en août. La station de Chréa s'avère plus fraîche que les autres en été.

Les températures maximales moyennes, du mois le plus chaud (M), varient entre 26.3° C et 33.6°C, et les températures minimales moyennes du mois le plus froid (m) oscillent entre 0.4° C et 7.3°C (**PGPNC., 2010).**

IV.2.1.10.2. Les précipitations

Le Parc National de Chréa est compris entre les isohyètes 760 et 1400 mm/an de précipitations moyennes annuelles. Pour les précipitations journalières, il a été dénombré sur la base de 30 années d'observation soit 10 958 jours, 2820 jours pluvieux à la station de Chréa et presque le même nombre à la station de Blida.

Dans l'ensemble, les moyennes mensuelles des précipitations annuelles sont plus importantes dans les stations situées sur le versant Nord-Ouest que dans les stations situées sur le versant Sud Est. Les stations les plus arrosées font face aux vents humides venant du Nord-Ouest (**PGPNC., 2010).**

IV.2.1.10.3. La neige

La couche de neige qui en moyenne est de 15 à 20 cm, atteint parfois 50 cm. Les moyennes annuelles des jours d'enneigement dans le Parc national de Chréa, atteignent la fréquence moyenne de 26 jours pour Chréa, et de 20,2 jours pour le lac de Mouzaia **(PGPNC., 2010).**

IV.2.1.10.4. Le vent (sirocco)

Dans le Parc National de Chréa, ce sont les vents du Nord-Ouest qui prédominent. En ce qui concerne le sirocco, il se manifeste un à trois jours/an **(PGPNC., 2010).**

IV.2.1.10.5. Le brouillard

Le brouillard est relativement fréquent dans les parties hautes du Parc national qui sont souvent plongées dans les nuages. Pour le col de Chréa, les observations faites sur une dizaine d'années seulement ont donné 104 jours/an de brouillard **(PGPNC., 2010).**

IV.2.1.10.6. La gelée et la grêle

Les gelées blanches se manifestent surtout en Septembre. Elles apparaissent en automne et disparaissent au début du printemps (fin Mars début Avril). Le risque de gelées blanches commence lorsque le minimum moyen tombe au-dessous de 10 C°.

Quant à la grêle, elle tombe durant presque toute la période allant de Décembre à Mars (Lac de Mouzaia, Hakou Ferraoun, Médéa) **(PGPNC., 2010).**

IV.2.1.10.7. Etages bioclimatiques

L'analyse des facteurs climatiques nous révèle trois étages bioclimatiques :

a) bioclimat subhumide et humide doux et chaud : ce bioclimat correspond à l'étage thermoméditerrannéen où l'altitude moyenne est de 0 à 600 m. Il se localise sur le versant Nord (djebel Feroukha, djebel Tamezguida). Cet étage se caractérise par les formations qui se trouve au-dessus des gorges de la Chiffa, à Sidi el Madani et Sidi Zeghaimi. Dans cette région du subhumide doux où se manifestent les influences maritimes, le thuya y est très répandu **(PGPNC., 2010).**

b) bioclimat subhumide et humide tempéré et frais, localement semi-aride frais : C'est l'étage qui possède la plus grande extension territoriale au niveau du parc. Il correspond à l'étage méso méditerranéen, caractérisé par une présence massive de chênes sclérophylles **(PGPNC., 2010).**bioclimat essentiellement perhumide frais couvrant les altitudes supérieures (1200-1300m) : Il s'agit de l'étage supraméditerrannéen, cantonné principalement sur les versants nord du djebel Mouzaia et de Chréa. Il permet le développement des formations sylvestres, forêts caducifoliées, la zenaie, l'érablière et la cédraie.

Le climat au Parc National de Chréa est de type méditerranéen humide à hivers pluvieux doux et été chaud et sec ou l'ambiance montagnarde domine bien la vie et les paysages de cet espace fortement accidenté.

C'est un climat conditionné par l'altitude, l'exposition des versants et l'orientation des reliefs. La situation des hauteurs de l'atlas blidéen (les sommets du parc national de Chréa) pas loin de la mer méditerranée (à cinquantaine de kilomètres environ), fait réduire, malgré les altitudes élevés de cette chaine, l'importance de l'enneigement dans cette zone (adoucissement du climat induit par la mer) **(PGPNC., 2010).**

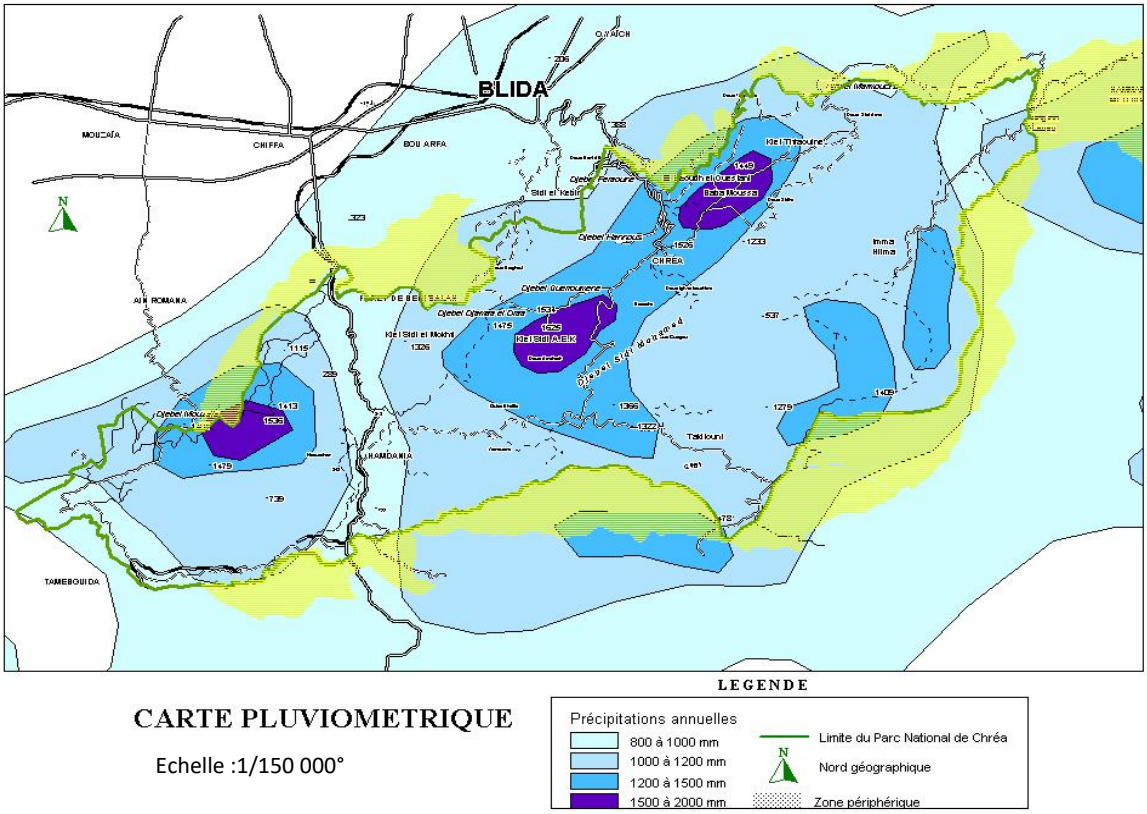


Figure n° 17 : Carte pluviométrique du PNC **(PGPNC., 2010).**

Le Climat est la combinaison de plusieurs éléments physiques, tel que les températures, les précipitations et autres, qui agissent sur la structure et la répartition de la végétation **CNRF, 1977**

Notre secteur étudiée se différencient des autres secteurs selon divers critères, tel que la superficie, l'altitude et la formation végétale. Ou une seule station a été prospectées celle de Beni Ali.Secteur de Chréa ; Situé dans la zone centre du parc national de Chréa, sa superficie est de 9762ha.

IV.2.2. Présentation du Parc National de Djurdjra

IV.2.2.1. Situation géographique

Le site de Tikjda se situe sur le versant sud du Djurdjura Central, au sein du parc national du Djurdjura (figure n° 18). Ses coordonnées Lambert sont X : de 625 à 629 km et Y : de 347 à 352km.

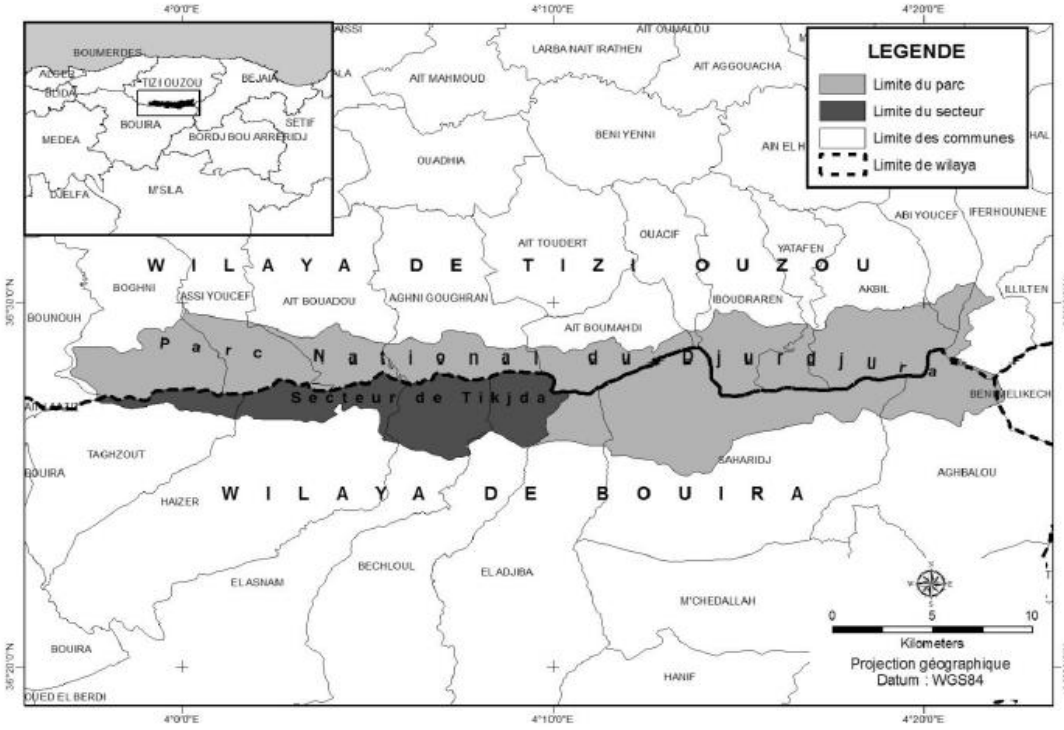


Figure n° 18 : Carte de localisation du site de Tikjda (Parc national du Djurdjura) **(PND, 2014)**



Figure n° 19 : Carte des limites officielles du Parc national de Djurdjra **(PND, 2014)**

IV.2.2.2. Milieu physique

Caractérisé par un relief très accidenté sur le versant nord, comparativement au versant sud, le Djurdjura échelonne de nombreuses crêtes rocheuses dépassant 2000 m d'altitude **(Dubuis et Faurel, 1949).** Ce caractère fait du Djurdjura le site d'une flore montagnarde diversifiée et caractéristique.

IV.2.2.3. Géologie

Le Djurdjura est une chaîne de montagnes qui s'est formée lors du plissement alpin (ou orogenèse alpine).Elle représente la couverture sédimentaire fortement plissée et fracturée du massif métamorphique de Grande Kabylie **(Flandrin, 1952).** L'assise géologique du Djurdjura central appartient aux formations des ères secondaires et tertiaires. Le massif de Tigounatine est représenté par du calcaire dolomitique du Lias inférieur, alors que le massif de Tikjda comporte des grès rouges du Trias **(Flandrin, 1952)** (figure n° 20).

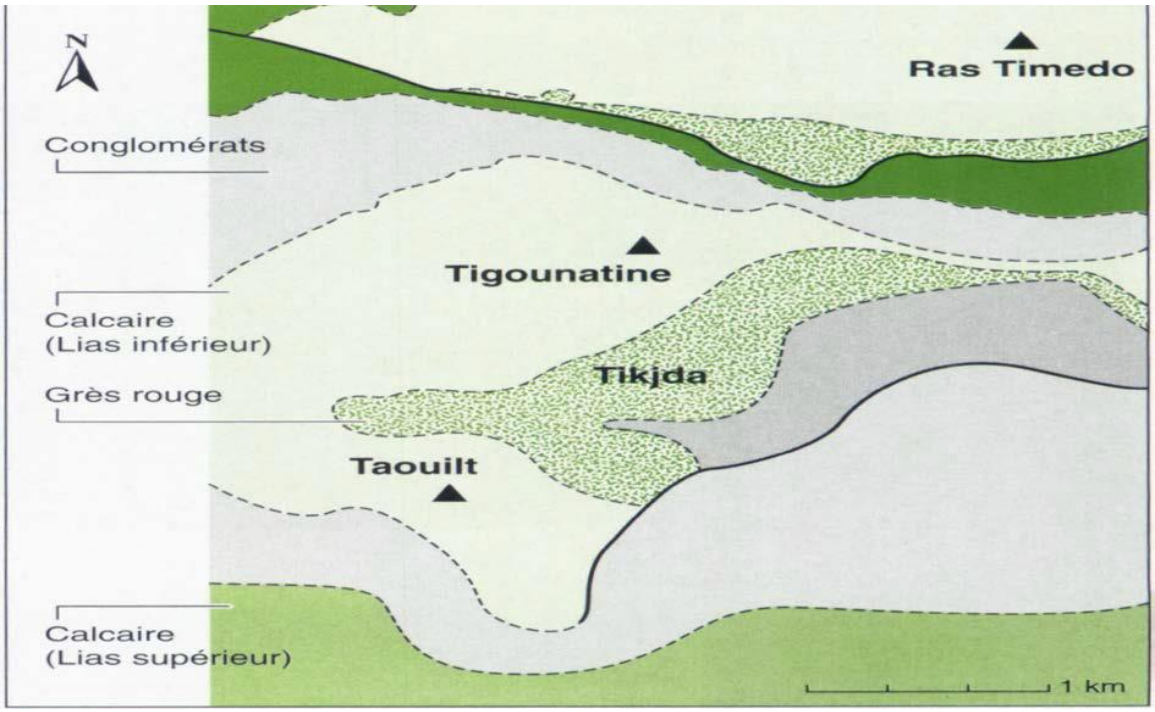


Figure n°20 : Carte géologique du site d'étude au Djurdjura, Algérie **(Flandrin, 1952 *in* Benmouffok, 1993)**

IV.2.2.4. Pédologie

D'après **Benmouffok (1993)**, les deux stations de Tigounatine et Tikjda sont situées sur deux types de substrats géologiques différents, avec des expositions de versants contrastées. Les sols développés dans la zone de Tigounatine appartiennent à la classe des sols calcimagnésiques, et ceux de Tikjda à la catégorie des sols gréseux.

L'étude menée par **Hadouchi et Mecheri (1994),** sur les profils pédologiques au niveau du versant Sud du Djurdjura, montre aussi que les sols au Tigounatine, au Taouielt et au Rocher du Pigeon sont calcaires, et gréseux à Tikjda.

IV.2.2.5.Hydrologie et hydrographie

Sur le plan hydrologique, **Abdesselam (1995)** constate que le Djurdjura est constitué d'affleurements carbonatés karstiques bien arrosés, où se développent d'importants aquifères, qui font de ce massif un énorme réservoir d'eau. En plus de l'apport des précipitations, il possède dans ses zones karstiques des eaux souterraines.

Quant à l'hydrographie, **Abdesselam (1995)** note que le Djurdjura est caractérisé par un réseau hydrographique très dense. Il est formé par une multitude de cours d'eau, allant de simples ruisseaux aux grands oueds coulant dans toutes les directions.

Les pluies y sont essentiellement torrentielles, l'écoulement est dévastateur avec des chutes d'eau en cascades et des débits élevés. Cependant, ce régime est limité aux périodes pluvieuses. En été, il est à sec pratiquement partout. Les sources soutiennent l'étiage, mais souvent sur de petites distances **(Abdesselam, 1987).**

IV.2.2.6. La végétation

Les différentes formations végétales du Djurdjura ont été décrites par plusieurs auteurs **(Lapie, 1909 ; Maire, 1926 ; Quézel, 1956, 1957 ; Quézel et Barbero, 1989). Menard & Vallet (1988)** ont reconnu cinq types de végétation dans la zone de Tikjda (figure n° 21) :

o Forêt de cèdre (*Cedrus atlantica*)
o Taillis de chêne vert (*Quercus rotundifolia*)
o Matorral haut de cèdre et de chêne vert
o Formation arbustive
o Pelouse à chaméphytes

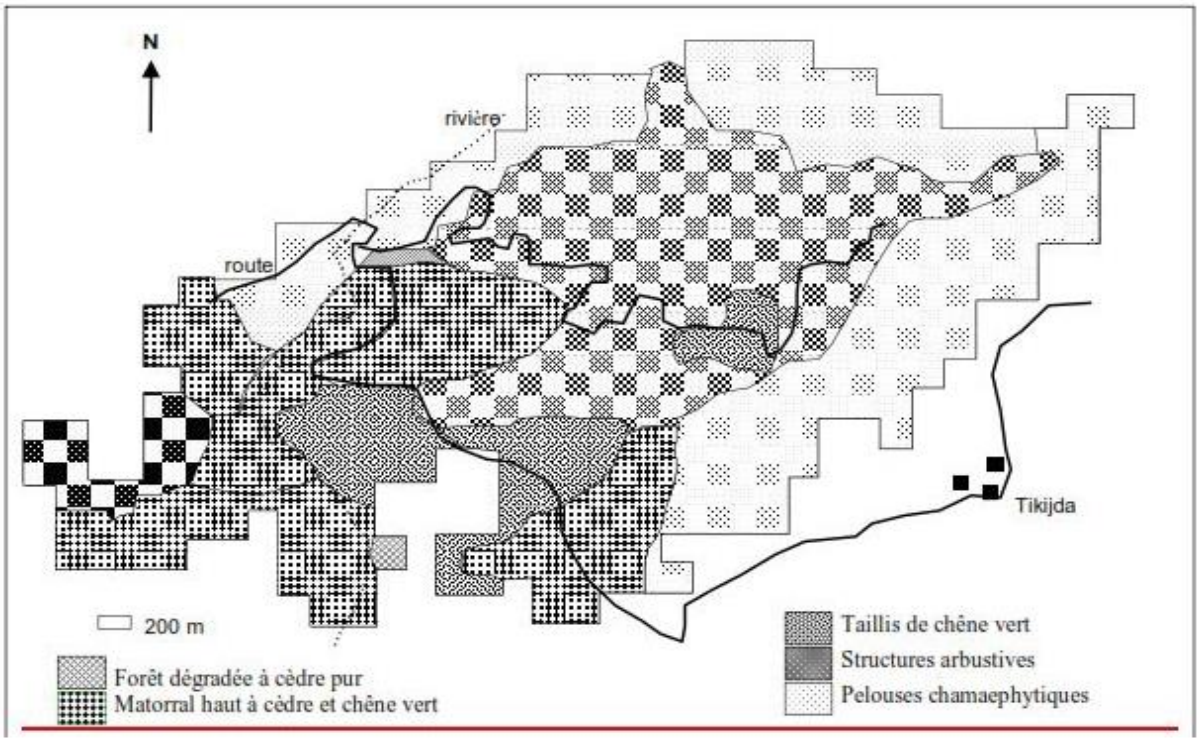


Figure n° 21 : Carte des formations végétales de Tikjda **(Ménard & Vallet, 1988, modifiée Yahi, 2007)**

IV.2.2.7.Milieu biologique

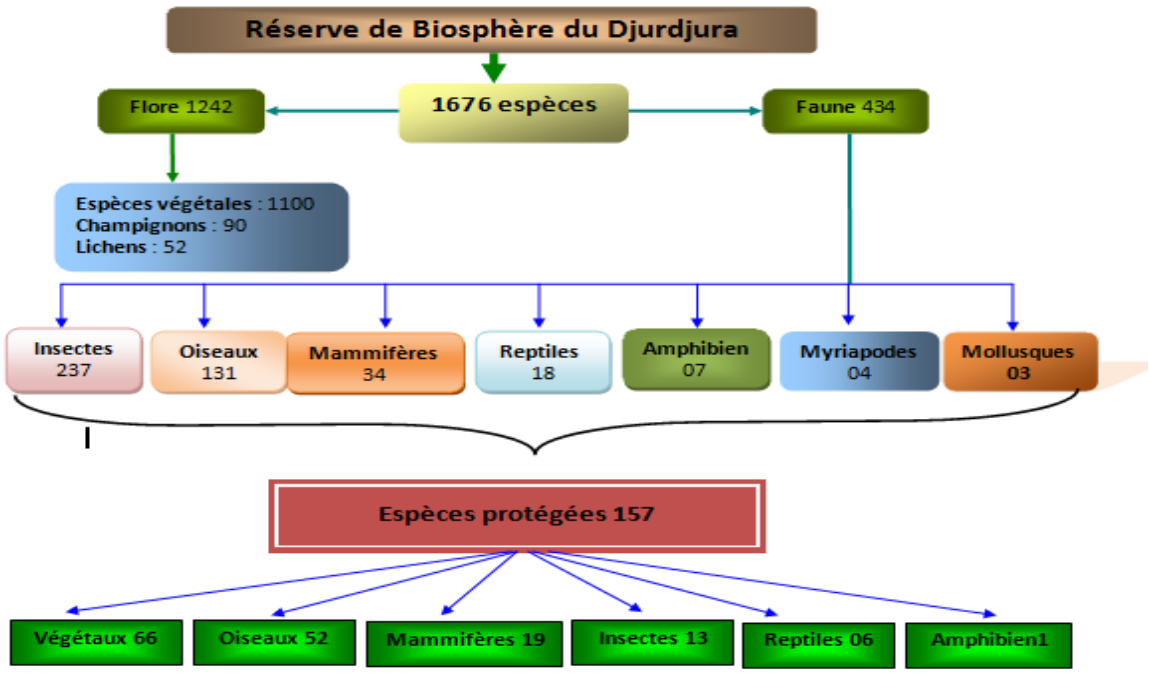


Figure n° 22 : Organigramme de la biodivérsité faunistique et floristique au nieau du Parc national de Djurdjra **(PND,2010,2014).**

IV.2.2.8. Climat de la zone d'étude

Le climat représente un des facteurs du milieu les plus importants (Braque, 1988). En effet, il est utile de connaitre les quantités des précipitations, les températures, les différents facteurs climatiques (gelée, neige, vent) et la durée de la saison sèche, pour avoir une idée précise sur le climat de la région.

Le manque de stations météorologiques dans le Parc ne permet pas le calcul des gradients pluviométriques. Les données fragmentaires des stations de Tala Guilef et Tala Rana ne sont pas prises en considération. Les données de **Seltzer (1946)** ont été utilisées pour caractériser le bioclimat du Djurdjura. Les stations météorologiques proches du Parc et appartenant au même secteur biogéographique figurent sur le tableau suivant :

Tableau n°06 : Stations météorologiques proches du Djurdjura (2010/2014)

Stations	Altitude m	Longitudes	Latitudes	Durée demesure
Bouira	531	3°55' E	36°23'	1913-1938
M'chedallah	465	4°16' E	36°22'	1913-1938
Ain El Hamma m	1.11	4°18'E	36°35'	1916-1938

IV.2.2.8.1. Précipitations

Selon **Meddour (2010),** le gradient altitudinal des précipitations est de 64mm par 100m d'altitude, au-delà de 1 000m d'altitude, pour le versant sud du Djurdjura.

IV.2.2.8..2.. La neige

Selon **Chalabi (1980),** la neige tombe en moyenne 15 jours par an à Tikjda, et la nivosité y est de 20 à 30 jours. **Derridj (1990)** a signalé que la durée d'enneigement sur les sommets du Djurdjura est de 4 mois et plus.

IV.2.2.8.3. L'humidité de l'air

L'humidité relative constitue par ses écarts brutaux, l'un des caractères climatiques les plus importants des montagnes de l'Afrique du Nord **(Quézel, 1957).** Le versant Sud du

Djurdjura reçoit des masses d'air froides ou chaudes, mais souvent sèches et l'humidité relative de l'air est toute l'année inférieure à 50 % **(Abdesselam, 1995).**

IV.2.2.8.4. Le vent

D'après **Techno export stroy (1970),** la vitesse moyenne annuelle du vent varie de 1,3 à 3m/s. sur les crêtes sommitales, cette vitesse dépasse 20 m/s, et les mois de printemps sont les plus venteux. La direction du vent dominant en altitude est celle de l'Ouest dans 30 à 35% des cas durant les divers mois de l'année.

Le sirocco, ce vent chaud et sec, est fréquent en été, sa fréquence, variant de 40 à 60 jours par an, induit une baisse considérable de l'humidité de l'air **(Lapie, 1909).**

IV.2.2.8.5. Le gel et la grêle

Engendré par un abaissement brutal et excessif de la température, le gel a un effet négatif sur le développement et la croissance des végétaux. La période de gel à Tikjda est de 115 à 145 jours par an **(Boutemine, 1987).**

Le nombre de jours de grêle au Djurdjura dépasse 06 jours/an **(Abdesselam, 1995).** Ses effets sont néfastes pour la végétation, elle détruit les bourgeons et les fleurs.

IV.2.3. Le jardin botanique d'El Hamma

IV.2.3.1. Localisation et situation géographique

Selon **A.N.N(2000)** et **E.P.A(2010)** le jardin botanique d'El Hamma fait partie de la wilaya d'Alger, daïra de Sidi M'hamed commune de Belouizdad quartier du Hamma (Figure 09) qui est un important ensemble naturel et culturel avec la Bibliothèque Nationale, l'Hôtel Sofitel, au sommet de la colline le complexe de Ryadh El Feth et en centre bas, la grotte de Cervantès, la villa Abdel Tif ainsi que le Musée National des beaux-arts **(E.P.A.,2010).**



Figure n° 23: Vue aérienne sur le jardin botanique d'El Hamma et ces limites **(Bouchène., 2015)**,

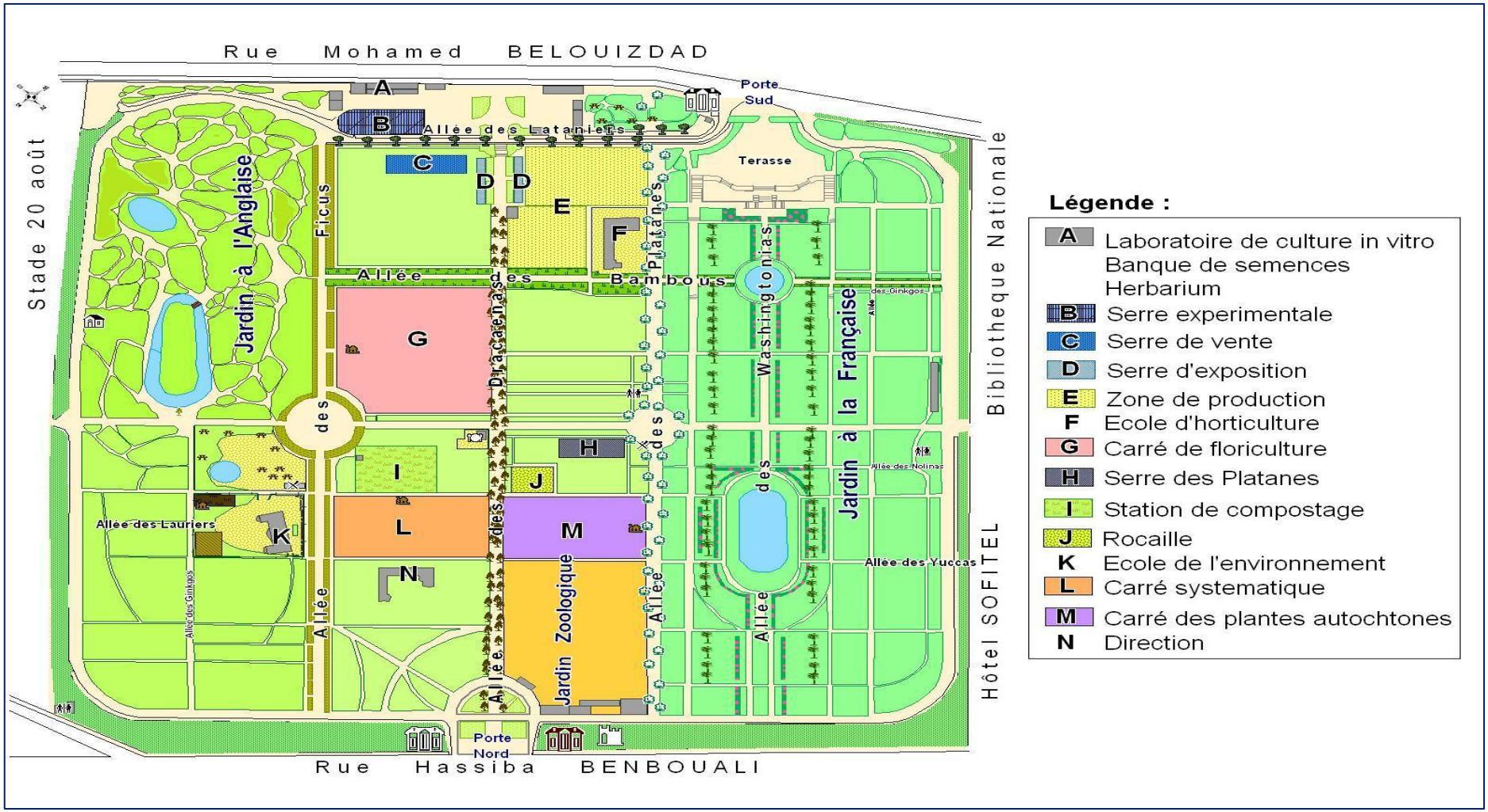


Figure n°24 : Plan général du jardin botanique d'El Hamma **(E.P.A.,2010).**

Localisé dans la partie Nord-est au fond de la baie d'Alger, limité par la mer Méditerranée au Nord et le sanctuaire des Martyres au Sud sur une superficie de 62 hectares en amphithéâtre depuis les abords immédiats de rivage jusqu'au Ravin de la Femme sauvage en escaladant la colline du Fort des Arcades. Il bénéficie d'une perspective limitée seulement par l'horizon absolu.

Limité au Nord par la rue Hassiba Ben Bouali ; le côté Sud est bordé par la rue Mouhamed Belouizdad ; le stade 20 aout 1955 à l'Est ; à l'Ouest par l'hôtel Sofitel et laBibliothèque Nationale. Ces coordonnées géographiques sont limitées les latitudes 36°44' 55 Nord et les longitudes 03°04' 30 Est, faisant face à la baie d'Alger, à une altitude qui est varié de 10à 100m **(E.P.A.,2010).**

IV.2.3.2. Description

Le Jardin d'Essai demeure une entité inestimable de richesse et de diversité en matière de flore. Il représente dans son ensemble deux grands styles architecturaux (figure 24) : « français » et « anglais ». Le premier style est basé sur le tracé de lignes géométriques régulières alors que le second style se présente sous forme de tracés de lignes sinueuses et irrégulières.

IV.2.3.3. Reliefs

A l'origine, le Jardin d'Essai du Hamma était un terrain marécageux ; par la suite, des travaux de drainage et d'assainissements ont été accomplis. Les aménagements apportés ont permis la création de terrasse particulière au niveau du jardin au style français, permettant ainsi évacuation actuelle des eaux de pluie selon une pente douce qui varie entre 2%et 5% sur l'ensemble du jardin **(E.P.A., 2010).**

IV.2.3.4. Ressources hydriques

Les Ressources hydriques du jardin sont les suivantes :

- La nappe phréatique de la Mitidja, principale réserve d'eau pour arbres et arbustes, cette nappe superficielle alimente 14 puis et révèle l'aspect marécageux du jardin.
- Deux sources naturelles à savoir la source du Charchar et celle du bassin des procures, alimentent en permanence le réseau d'irrigation, ce dernier, avec ses canaux, regards, puits et

bouches d'arrosages, a été entièrement rénové et renforcé par 56 nouvelles bouches et la mise en place de poteaux d'incendie **(E.P.A.,2010).**

IV.2.3.5. Pédologie

Selon une étude réalisée par l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) en 1965, le sol du jardin dans toute son étendue est profondément remanié ; ayant de bonnes réserves en eau, il diminue les risques de sécheresse pour la majorité des strates végétales. Sa texture est légèrement argileuse avec un PH neutre à alcalin, et une richesse particulière en matière organique entrainée par la décomposition permanente de litière (**Ecrement., 1996).**

IV.2.3.6. Cadre biotique du jardin botanique d'El Hamma

IV.2.3.6.1. Végétation

Selon **A.N.N.(2000)** le jardin botanique d'El Hamma à un aspect tropical dominé par sa végétation exotique. Plusieurs espèces oùles familles les plus représentatives sont les *Moraceae*, les *Coniferes*, les *Cycadaceae*, les *Musaceae*, les *Arecaceae*, (Tableau n°06).

Tableau n°07 : Présentation de quelques espèces existantes au Jardin botanique d'El Hamma **(Hamlaoui. et Mébarki., 2011)**

Type de plante	Espèces
Arbuste	*-Hibiscus rosa seinsis* *-Dracaena Draco* *-Datura orborea* *-Euphorbia pulcherrima*
Arbre	*-Chorisia sp.* *-Casuarinae quisetifolia* *-Robinia pseudoacacia* *-Pittosporum tobira* *-Ficusretusa* *-Pinus maritima* *-Cedrus atlantica* *-Cocos australis* *-Kentia forsteriana* *-Chamaedore aelatior*
Grimpante	*-Bougainvillea glabra* *-Jasminum officinale* *-Jasminum nudiflorum* *-Bignonia cherere* *-Passiflora caerulea*
Bordures et Haies	*-Rosmarinus officinalis* *-Ruscus aculeatus* *-Punicagranatum* *-Santolinachamae cyparissus*

IV.2.3.6.2. Faune

Les travaux faunistique réalisés par plusieurs chercheurs, dans la région du Sahel Algérois ont montrés une diversité importante des espèces d'invertébrés et de vertébrés. Parmi ces travaux de recherche qui portent sur la faune des invertébrées réalisés par **Balachowsky (1948, 1950, 1953, 1954), Doumandji (1984), Doumandji et Biche (1986), Moulai(1997), Berra (1998), Saighi (1998) et Djennas-Merrar (2002)** in (**E.P.A, 2010)** ont permis de recenser L'embranchement des invertébrés est représenté par la classe des *Oligocheta* (*Allolobophorarosea,Microscolex dubius, Microscolex complanatus, Nicodrolus phosphoreus, des Gastropoda (Milaxnigricans,Helicidae sp., Chondrula sp., Gastropoda sp.), des Arachnida (Aranea sp.), des Crustacea(Isopoda sp).*

IV.2.3.3. Cadre abiotiques du jardin botanique d'El Hamma

IV.2.3.3.1. Climat

Selon **A.N.N. (2000)** sa situation topographique lui confère un climat exceptionnel et unique en Afrique du Nord.La végétation, par son aspect, son ampleur, en est l'interprète le plus fidèle auprès du promoteur le moins averti des exigences des différentes espèces qui la constituent. La proximité immédiate de la mer jouant au mieux en cette zone son rôle tampon des oscillations thermiques. La présence de la colline des Arcades qui s'oppose au vent du Sud, donne siroco desséchant et brûlant en été. Les courants chargés de froidure en hivers, font régner sur sa superficie un climat tempéré-chaud peu différant dans ses moyennes mensuelles de celui qui caractérise le Sahel ; mais où les températures minima et maxima son action sensiblement adoucies, sa puissante couverture végétale y ajoute son action régulatrice. On peut dire que le thermomètre ne s'abaisse jamais au-dessous de 2°C, et ne s'élève que très rarement au-dessus de 35°C. Le climat de ce jardin est un climat méditerranéen caractérisé par deux saisons distinctes :

- Une saison hivernale pluvieuse et froide.
- Une saison estivale chaude et sèche.

Tableau n°08 : Situation géographique des stations météorologiques (Jardin d'essai, Hamma) **A.N.N. (2000)**

Stations	**Longitude**	**latitude**	**Altitude(m)**	**Emplacement de la station**	**Période d'observation**
JE (Hamma)	03°05'	36°43'	10 à 100	/	(2002-2012)

IV.4. Synthèse climatique

A l'aide du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et du climagramme pluviométrique d'Emberger, nous allons essayer de dégager certaines caractéristiques du climat de notre région d'étude à partir desquelles nous pouvons interpréter nos résultats du terrain.

IV.4.1. Climagramme d'Emberger

L'indice d'Emberger permet la caractérisation des climats et leur classification dans l'étage bioclimatique. Cet indice est calculé par le biais du coefficient pluviométrique adopté par Stewart **[95]** et obtenu par la formule qui suit :

Q_2=3,43(P / (M-m))

Avec :

P : La pluviométrie annuelle (mm).

M : La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

m : La moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

La température moyenne minimale du mois le plus froid, placée en abscisses et la valeur du coefficient pluviométrique **Q_2** placée en ordonnées, donnent la localisation de la station météorologique choisie dans le climagramme.

IV.4.2. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

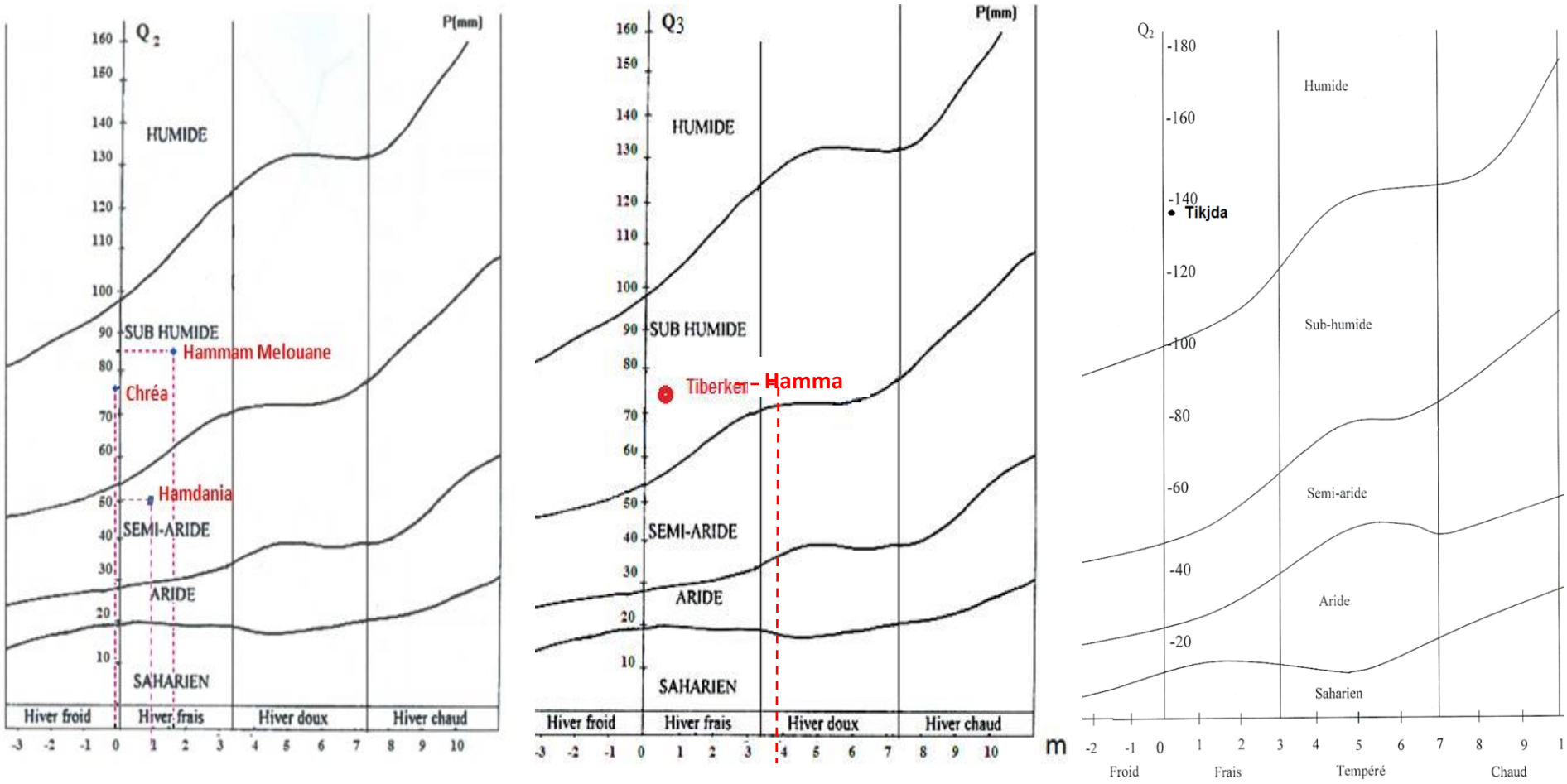
Le diagramme Ombrothermique sert à refléter une image du climat. Selon Bagnouls et Gaussen **(Bouaoune., 1996)** - Le mois est défini comme étant sec lorsque la somme des précipitations moyennes (**P**), exprimées en millimètres (mm), est inférieure au double de la température de ce mois (P /2T).

IV.4.2.1. Secteur Chréa- Blida

La moyenne des températures minimales mensuelles la plus basse se situe au mois de février de l'année 2012 avec une température de - 0,1 C°, et la moyenne des températures maximales mensuelles la plus haute se situe au mois d'août de l'année 2012 de 35,4C°

Tableau n° 09: Situation géographique des stations météorologiques (Chréa)

Stations	Longitude	latitude	Altitude (m)	Emplacement de la station	Période d'observation
Chréa	2°53'	36°25'	1550	Montagne	(1950-1958) /(1960-1962)
Blida	2°50'	36°28'	267	Piémont	(1913-1962)
El Hamdania	2°47'	36°22'	360	/	/
Médéa	2°44'	36°17'	1030	/	(1995-2004)



PNC : Secteur Chréa **Jardin d'essai « El Hamma »** **PND : Secteur Tikechda**

Figure n° 25 : Localisation de l'étage bioclimatique du Secteur Chréa au niveau du PNC et le Jardin d'essai « El Hamma » et secteur tikechda au niveau PND sur le climagramme d'Emberger **(2001-2011).**

Tableau n°10 : Température et précipitations de l'année 2012 secteur de Chréa (Station Météorologique de Dar El Beida, 2012).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Out	Nov	Dec
M. (° C.)	3,6	5,9	13,1	14,7	23,4	31,5	33,1	35,4	27,6	22	14,7	10,8
m. (° C.)	1,3	-0,1	6,2	7	13,9	20,5	21,6	24,2	17,3	13,2	9,1	5,5
M. + m. / 2 (° C).	6,9	3	9,9	11,2	19,4	26,5	28,1	30,4	22,8	17,9	12	8,2
P (mm)	45,9	215,4	122,8	168,9	26,2	3,04	3,05	0	13,7	51,07	117,6	20,6

Les précipitations mensuelles au secteur de Chréa ont un régime typiquement méditerranéen avec un maximum en hiver et un minimum en été, et varient entre 600 et 900 mm en fonction de la région considérée (localisation géographique et I 'altitude) (**PGPNC., 2005a).**Cette distribution inégale des précipitations au cours du cycle annuel et l'alternance saison humide et saison sèche joue un rôle régulateur dans la croissance de notre espèce.

Dans la plaine de Chréa le cumul des précipitations pour l'année 2012 est de 787,68 mm. Le mois le plus pluvieux est Février avec 215.38 mm, suivi par avril Avec 168.92 mm. Le mois le plus sec est Aout avec 0,00mm (Tableau n°10). La synthèse climatique s'accomplit de deux façons complémentaires. Elle implique la construction du diagramme ombrothermique de Gaussen (Figure n° 25) et celle du climagramme pluviothermique d'Emberger. Nous avons définit l'étage bioclimatique pour notre région d'étude et qui se situe dans l'étage subhumide à hiver frais pour les dix ans de 2002 à 2012 (Figure 26).

IV.4.2.2. Jardin d'essai d'El Hamma-Alger

La moyenne des températures minimales mensuelles d'Alger la plus basse se situe au mois de février de l'année 2012 avec une température de 5,3 C°, et la moyenne des températures maximales mensuelles la plus haute se situe au mois d'août de l'année 2012 de 32,6C° (Tableau n°10).

Les précipitations mensuelles d'Alger ont un régime typiquement méditerranéen avec un maximum en hiver et un minimum en été, et varient entre 500 et 600 mm en fonction de la région considérée (localisation géographique et I 'altitude) **(Anonyme., 2005)].**Cette distribution inégale des précipitations au cours du cycle annuel et l'alternance saison humide et saison sèche joue un rôle régulateur dans la croissance de notre espèce.

Au niveau d'Alger, le cumul des précipitations pour l'année 2012 est de 607,0 mm. Le mois le plus pluvieux est Décembre avec 98,5 mm, suivi par avril Avec 76,2 mm. Le mois le plus sec est Juilet avec 2,6mm (Tableau n°10). La synthèse climatique s'accomplit de deux façons complémentaires. Elle implique la construction du diagramme ombrothermique de Gaussen (Figure26) et celle du climagramme pluviothermique d'Emberger. Nous avons définit l'étage bioclimatique pour notre région d'étude et qui se situe dans l'étage humide à hiver doux pour les dix ans de 2002 à 2012 (Figure25).

Tableau n°11 : Température et précipitations de l'année 2012 du Jardin d'Essai d'El Hamma-Alger **(Station Météorologique de Dar El Beida, 2012).**

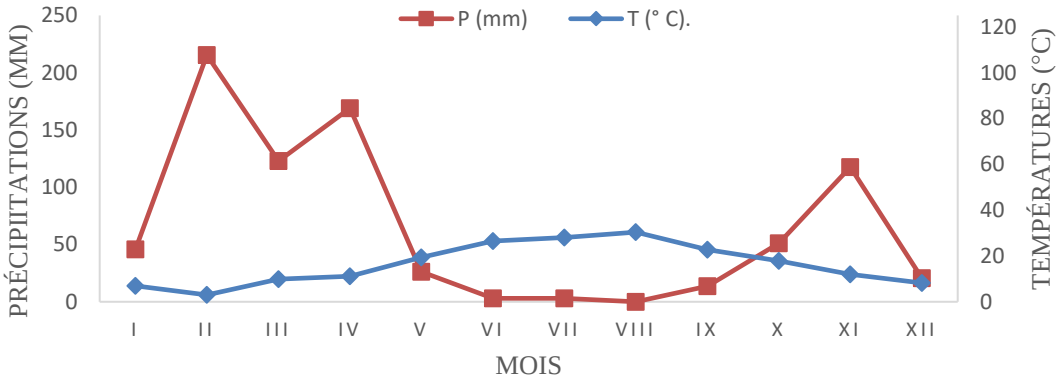
Mois	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Avr**	**Mai**	**Jui**	**Jui**	**Aou**	**Sep**	**Out**	**Nov**	**Dec**
M. (° C.)	17,3	17,5	20,0	22,0	25,0	29,2	31,7	32,6	29,7	26,5	20,7	17,7
m. (° C.)	5,5	5,3	7,1	9,3	12,9	16,4	19,1	20,1	17,7	14,4	9,7	6,9
M. + m. / 2 (° C).	11,4	11,4	13,6	15,7	18,9	22,8	25,4	26,3	23,7	20,5	15,2	12,3
P (mm)	76,2	75,6	47,8	55,5	48,9	4,9	2,6	10,7	26,8	52,1	107,4	98,5

IV.4.2.3. Secteur Tikjda- Bouira

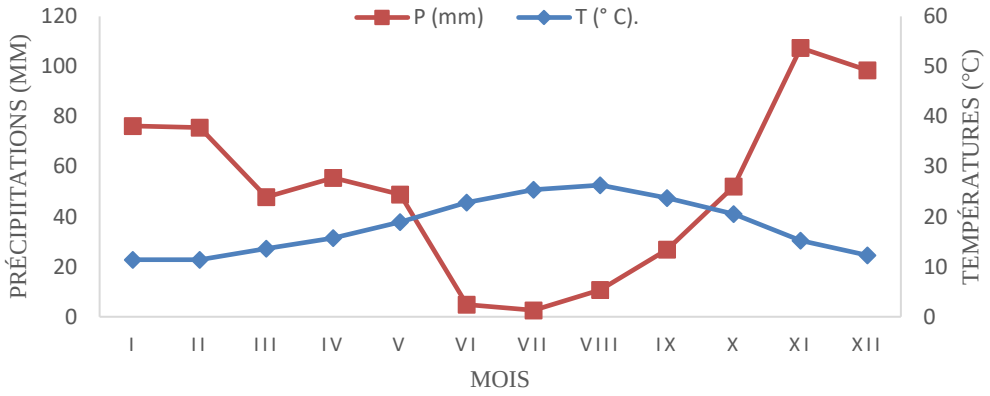
La station de Bouira est caractérisée par ; une pluviosité annuelle de 634 mm, une moyenne des températures minimale du mois le plus froid de 1,9°C, et une moyenne des températures maximale du mois le plus chaud de 36°C. Ces donnes situent cette station dans l'étage bioclimatique sub-humide à Hiver frais.

Tableau n° 12: Température et précipitations de l'années 2010/2014 secteur de Tikchda **(Station Météorologique Bouira)**

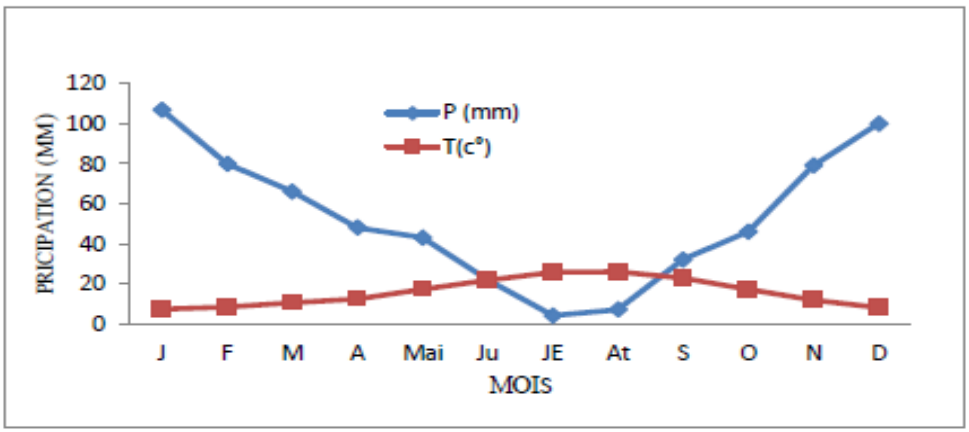
Mois	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Avr**	**Mai**	**Jui**	**Jui**	**Aou**	**Sep**	**Out**	**Nov**	**Dec**
M. (° C.)	1.9	2.5	4.2	5.4	8.6	12.9	15.6	15.9	14.1	9.8	6.3	2.6
m. (° C.)	12.5	14.1	16.9	19.3	25.8	30.4	35.8	36	31.4	24.2	17.4	13.3
M. + m. / 2 (° C).	107	80	66	48	43	22	4	7	32	46	79	100
P (mm)	7.2	8.3	10.55	12.35	17.2	21.65	25.7	25.95	22.75	17	11.85	7.95



A



B



C

Figure n° 26 : Localisation de l'étage bioclimatique du Secteur Chréa au niveau du Parc National de Chréa.Le Parc national de Djurdjra et le Jardin d'essai « El Hamma »selon le Diagramme Obrothérmique

A :Chréa , **B :** Jardin d'essai d'El Hamma , **C**: Djurdjura

VI.5. Prélèvement des échantillons

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est représentés par les aiguilles du *Taxus baccata* (500g), qui ont été récolté sur des arbres adultes dans la nature, pondant les deux saisons d'études hivernale et printanière dans trois stations différentes : Le PNC a 1130 m d'altitude, le PND a 1478 m d'altitude et le J.E d'El Hamma a 20m d'altitude, dont la différence de la teneur en Taxanes entre ces trois écosystèmes est différente. Nos échantillons a été conservé dans des paquets de papier filtre.

VI.5.1.Prélèvement de station de Hamma



a) Arbre de *T.baccata*



b) Feuille



c) Le tronc

A. Prélèvement au niveau du Jardin d'essai d'El Hamma **(Originale.,2021)**

VI.5.2.Prélèvement de station de Chrea



a) Arbre de *T.baccata*



b) Feuille



c) Le tronc



c) écorce

B. Prélèvement au niveau du Parc National de Chréa **(Originale.,2021)**



a) Arbre de *T.baccata*



b) Feuille



c) Le tronc



c) écorce

C. Prélèvement au niveau du Parc National de Durdjra **(Originale.,2021)**

Figure n°27 : Prélèvement des échantillons aux niveaux des trois stations d'étude **(Originale, 2021)**

IV.6. Extraction des taxanes à partir des tissus végétaux (aiguilles)

L'extraction des taxanes a été menée, à quelques détails près, selon la méthode de **(Mroczek, et *al*. 2000)**.Le mode opératoire est le suivant: Une quantité suffisante des aiguilles *T. baccata* est récoltée et conservées dans des paquets de papier filtre. Ces aiguilles sont séchées dans une étuve à 60°C jusqu'à obtention d'une masse constante. Un suivi de la masse des aiguilles est assuré par pesée. Les tissus secs obtenus en sortie de l'étuve sont broyés à l'aide d'un broyeur électrique à hélices. Le broyage est effectué jusqu'à l'obtention d'une fine poudre. Les poudres d'aiguilles, obtenues sont conservées dans des paquets de papier filtre. **(Vidensek, et *al*., 1990).**

IV.6.1. Extraction liquide/solide

IV.6.1. Pour les feuilles

IV.6.1.1. Séchage de plante

Les aiguilles des plantes de *T.bacatta* fraichement récoltées et séchées à l'ombre dans un endroit sec et aéré.une fois séchées, ils sont récupérées dans des sacs en papier, après ils sont broyées par un broyeur électrique.

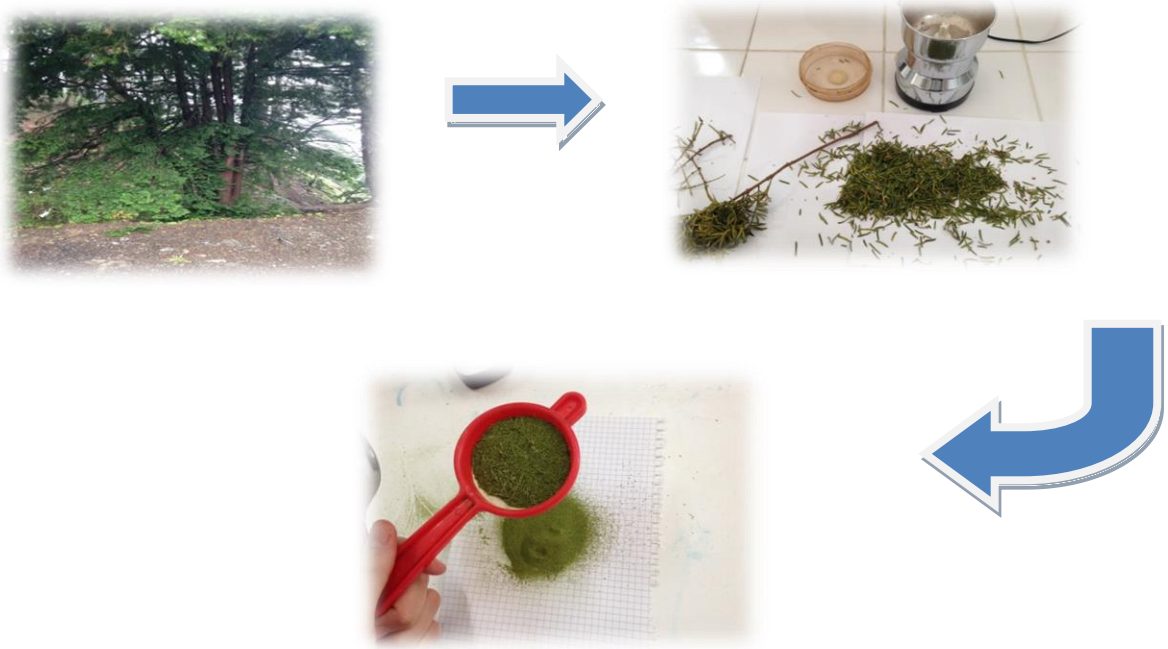


Figure n°28 : Séchage et broyage des plantes de *Taxus baccata* **(Originale, 2021)**

IV.6.1.2. Les étapes d'extraction liquide/solide

L'étape d'extraction liquide/solide consiste à extraire les métabolites contenus dans la poudre du végétal à l'aide d'un solvant. Le solvant utilisé est l'eau distillé.

- 20 g de poudre sont extraits séparément dans 200 ml de l'eau distillé à l'aide d'un agitateur magnétique pendant 16h. Les phases liquides sont récupérées par filtration sur papier filtre.
- Les filtrats obtenus sont extraits une deuxièmes fois dans 200 ml de l'eau distillé.
- Les filtrats issus de l'extraction d'une même partie de plante sont rassemblés.
- Les extraits aqueux des feuilles et racines sont évaporés au Rotavapor à 90°C jusqu'à l'obtention du résidu sec.

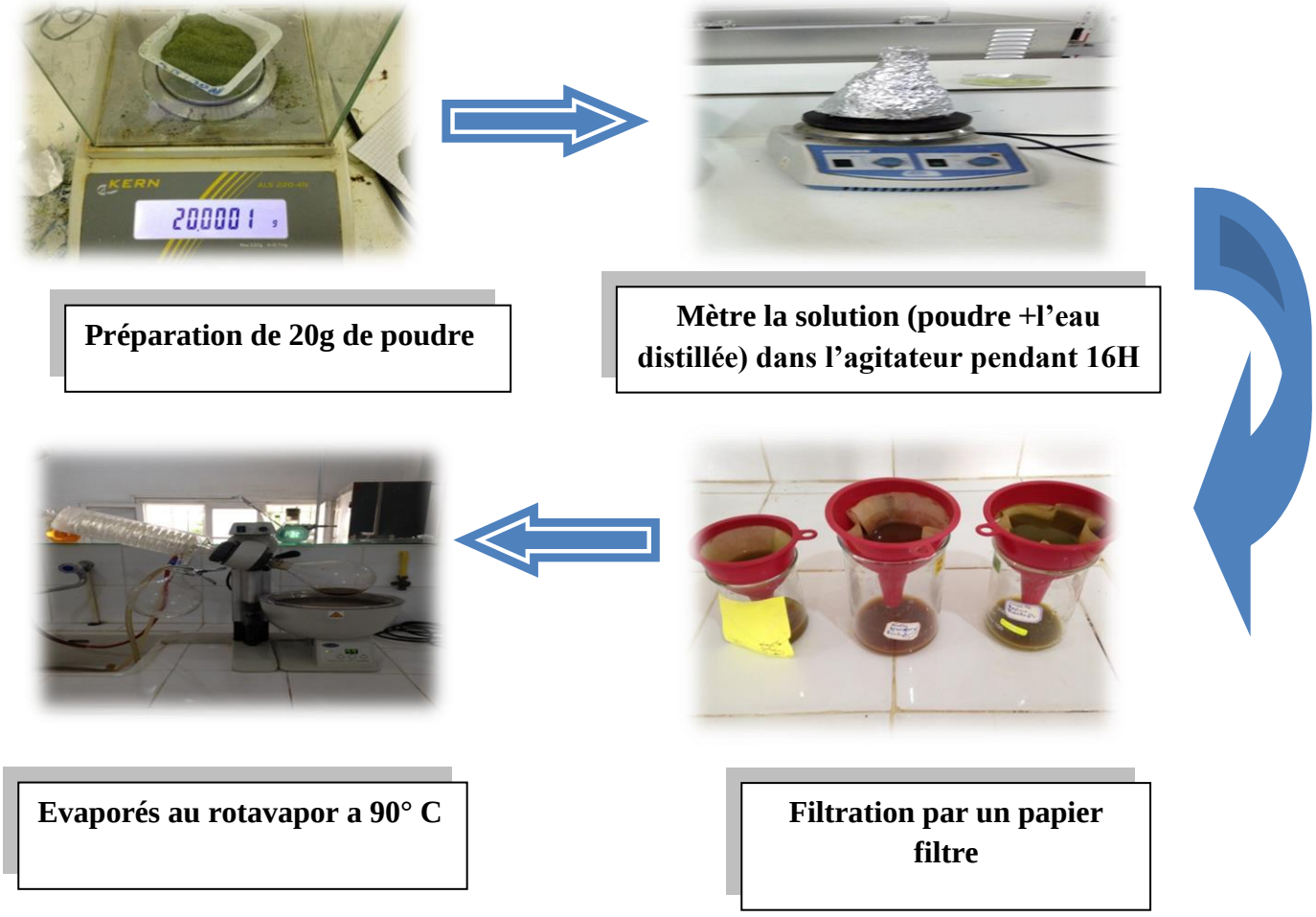


Figure n°29 : Schéma des étapes d'extraction **(Originale, 2021)**

IV.6.2. Pour les rameaux

Pour chaque plante récoltée, 100g de rameau de plante a été mis à macération dans 1 litre d'eau froide pendant une semaine. Lors de la macération, la température est inférieure ou égale 12 °C. Ces macérât ont été filtré.



Figure n° 30 : Filtration des rameux **(Originale, 2021)**

IV.6.3. Etape de pré-purification

L'étape de pré-purification a pour but de faire précipiter les tanins et les substances chlorophylliennes. Chaque résidu est dissous dans 100 ml de l'eau distillé. Une solution aqueuse de 200 ml d'acétate de plomb (50 ml d'extrait aqueux + 50 ml de méthanol + 50 ml d'eau distillée +50 ml d'acétate de plomb), la solution de l'acétate du plomb est réalisée à 10% avec de l'eau distillée (5g de poudre d'acétate du plomb dans 50ml d'eau distillée). On réalise la filtration du mélange sur filtre plissé avec une pompe à vide. Le filtrat est récupéré, le précipité est éliminé.

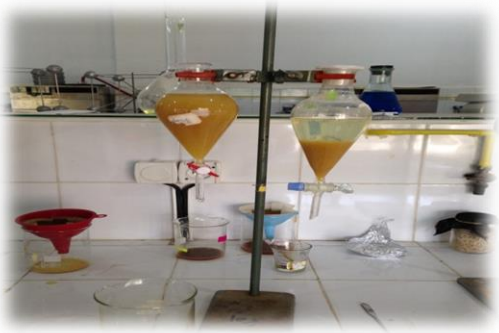


Figure n°31 : Séparation par l'ampoule à décanter (**Originale, 2021)**

IV.6.4 Mode opératoire

IV.6.4.1 Préparation des dilutions

Cette phase consiste a déterminer l'efficacité des réactifs déjà préparés par degré de concentration pour avoir une idée précise sur leurs efficacité de lutte contre le *Tribolium castaneum.*

Nous avons procédé en premier lieu a la mise en place des réactifs dans des bocals pulvérisateurs a différentes concentration allant de **100 % 75 % 50%** et **25%** a la fin le nombre de bocals par réactifs était de 48.



Figure n° 32 : Préparation des dilutions par degré de concentration

(Originale, 2021)

- Nous avons préparé des boites pétri au nombre de 60 qu'elles ont été couverte par du papier filtre pour que la solution des réactifs tienne et ne s'évapore.

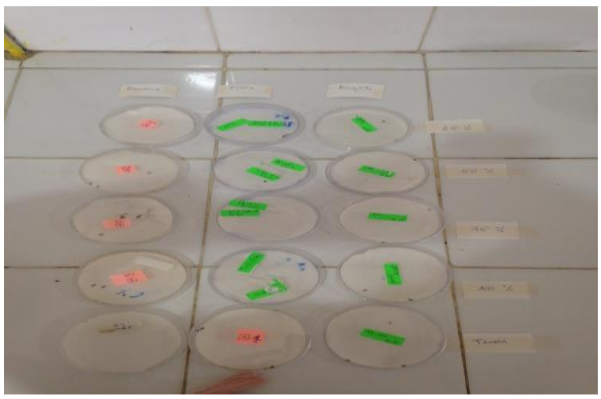


Figure n°33 : préparation des boites pétri pour chaque saison(**Originale 2021)**

- Mise en place des insectes dans les boites pétri au nombre de 5 insecte successivement après pulvérisation du réactif (pulvérisation 2 fois)
- Comptage des sujets mort après une heure de la pulvérisation puis comptage après deux heures et jusqu'à 144 heures.



Figure n° 34 : Pulvérisation des insectes par les extraits **(Originale, 2021)**

IV.6.4.2. Calcul du taux de mortalité Le taux de mortalité (%)

Déterminé pour chaque traitement après 24 h, 48 h, 72 h, 96h suite à la pulvérisation. Le calcul du taux de mortalité tient en compte la formule de la mortalité corrigée d'Abbott, 1925:

$$\mathbf{Mc = 100 \times [(Mo - Mt)/ (100 - Mt)]}$$

Où Mc = mortalité corrigée en pourcentage

Mo = mortalité observée dans l'essai

Mt = mortalité observée dans le témoin

IV.6.4.3. Paramètres étudiés

Nous avons choisi essentiellement un seul paramètre: Effet du gradient de concentration de l'extrait sur la mortalité de ces insectes à l'échelle chronologique (après 2h , 4h, 8h,24 h, 48 h, 72 h, 96h du trait .

IV.6.4.4. Analyse des données

Pour cette étude l'analyse de la variance (Anova) pour comparer les moyennes de mortalité corrigée enregistrés. Le test de Newman et Keuls est effectué pour classer tous les

les moyennes de mortalité corrigée enregistrés en sous-ensembles homogènes. L'étude de corrélation est effectuée en illustrant la droite de régression entre les concentrations de l'extrait et la mortalité enregistrée. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées par l'utilisation du module **XLSTAT 2009** de Microsoft Office.ement).

CHAPITRE V : Résultats et discussion

V.1. Effet insecticide des extrais aqueux de *Taxus baccata* sur *Rhizopertha dominica*

V.1.1.Saison hivernale

V.1.1.1. Aiguilles

Le taux de mortalité cumulée sur les adultes pour les quatre concentrations des aiguilles, de *T. baccata* est consigné dans la figure 33. Le temps létal 100 (TL 100) le plus court est enregistré après 4 heurs de traitement avec la dose de 100 % chez Le PND .La mortalité la plus élevée est observée chez les individus dont la concentration est de 100 % et 75% après respectivement 4, 8 heurs de traitement chez PNC et PND, quand au JE il n'atteint son taux de mortalité complète que après 24 heurs de traitement .Cependant les analyses statistiques ont montré que la mortalité est significative avec les différentes concentrations de traitement par rapport au témoin qui présente la plus faible mortalité enregistré avec 60% seulement.

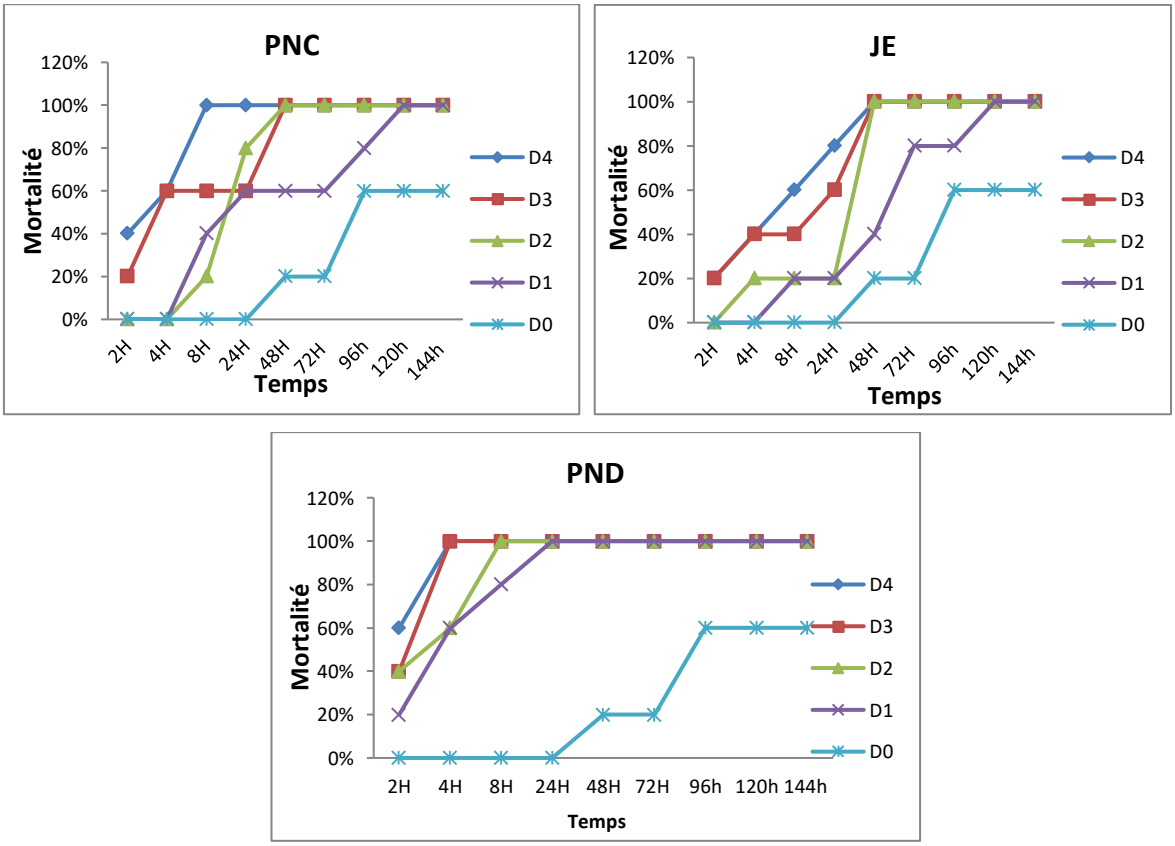


Figure n°35 : Taux de mortalité sur les adultes de *Rizopertha dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des aiguilles de *T.baccatta* durant la saison hivernal

V.1.1.2. Ecorce

Le taux de mortalité cumulée sur les adultes pour les quatre concentrations des écorces, de notre biocide est consigné dans la figure 34. Le temps létal 100 (TL 100) le plus court est enregistré après 4 heurs de traitement avec la dose de 100 % chez le PNC La mortalité la plus élevée est observée chez les individus dont la concentration est de 100 %,75%,50% après respectivement 4, 8 et 24 heurs de traitement chez Le PNC . Cependant les analyses statistiques ont montré que la mortalité est significative avec les différentes concentrations de traitement par rapport au témoin qui ne présenté aucune mortalité durant les 24 heurs suivant le traitement.

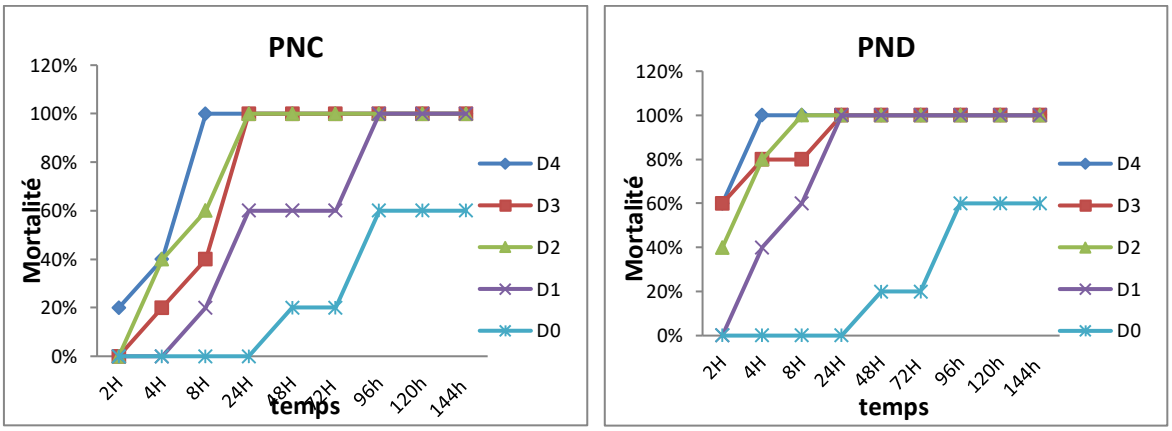


Figure n°36 : Taux de mortalité sur les adultes de *Rizopertha dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des écorces de *T.baccatta* durant la saison hivernal

V.1.1.3. Rameux

Le taux de mortalité cumulée sur les adultes pour les quatre concentrations des rameux, de *T. baccata* est consigné dans la figure 35. Le temps létal 100 (TL 100) le plus court est enregistré après 72 heurs de traitement avec la dose de 100 % chez le PNC PND. La mortalité la plus élevée est observée chez les individus dont la concentration de 100 %. Le taux de mortalité le plus élevé (100 %) est obtenu avec les concentrations D4 et D3, comparé à D0 qui n'atteint qu'un maximum de 60% même après 144 heurs de traitement.

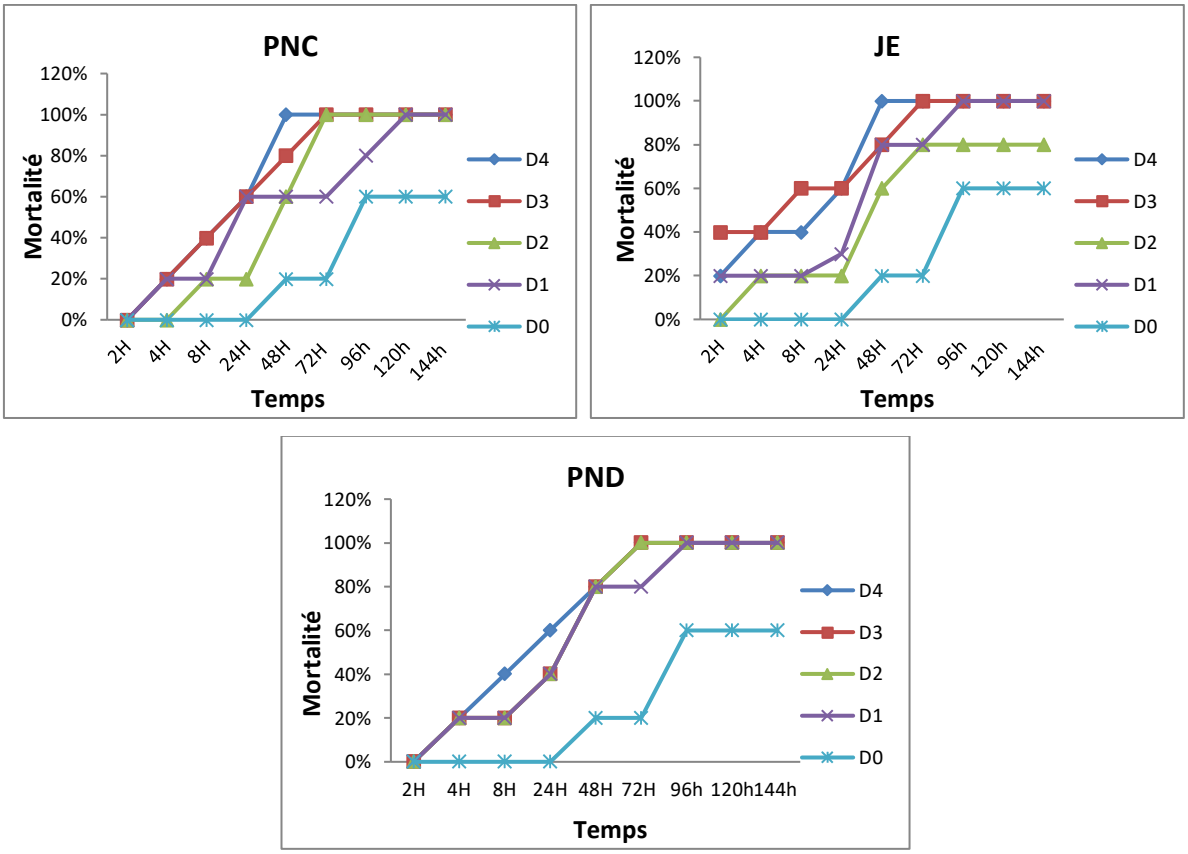


Figure n°37: Taux de mortalité sur les adultes de *Rizopertha dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des rameux de *T.baccatta* durant la saison hivernal

V.1.2.Saison printanière

V.1.2.1. Aiguilles

Le taux de mortalité cumulée sur les adultes pour les quatre concentrations des aiguilles, de *T. baccata* est consigné dans la figure 36. Le temps létal 100 (TL 100) le plus court est enregistré après 2 heurs de traitement avec la dose de D_4 et D_3 % pour les 3 stations d'échantillonnage. Le taux de mortalité le plus élevé (100 %) est obtenu avec les concentrations 100%, et 75% après respectivement 2, 4 heurs de traitement chez PNC et PND .Quand au témoin une mortalité ne dépassant pas 40% même après 144 heurs de traitement.

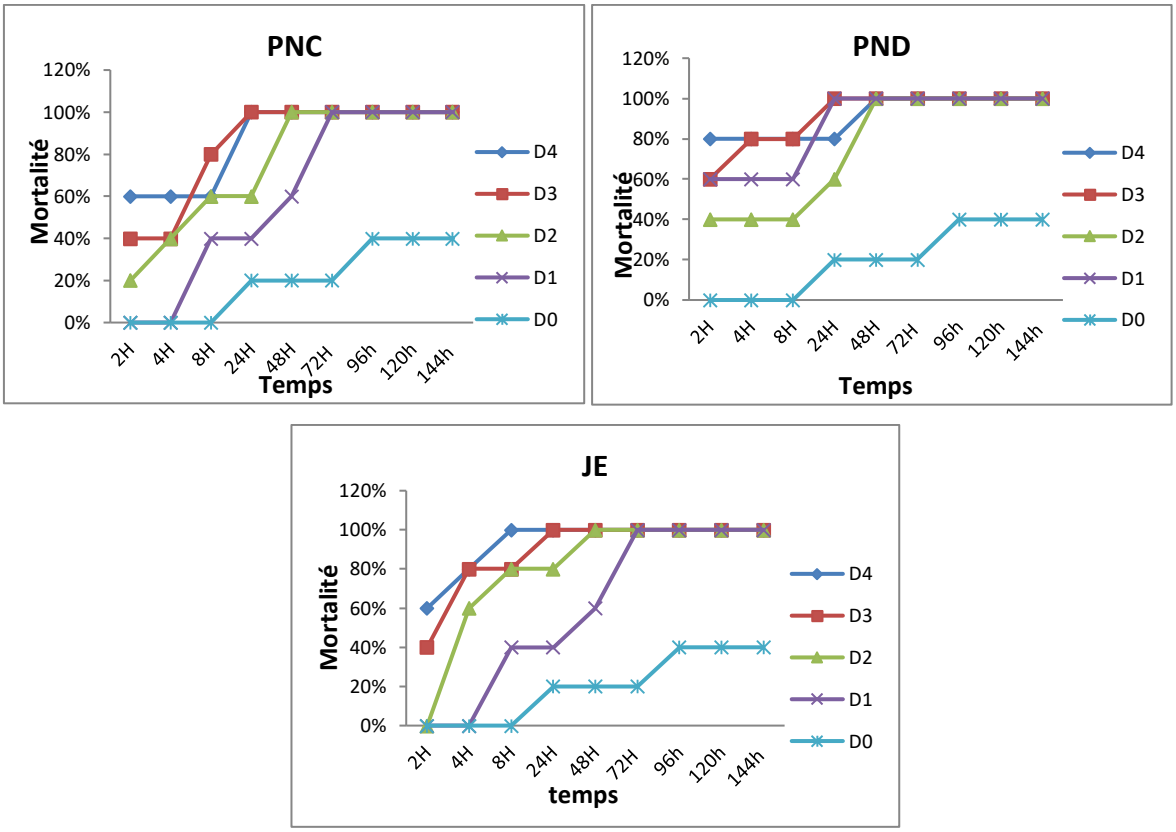


Figure n°38: Taux de mortalité sur les adultes de *Rizopertha dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des aiguilles de *T.baccatta* durant la saison hivernal

V.1.2.2. Ecorce

Le taux de mortalité cumulée sur les adultes pour les quatre concentrations des écorces de *T. baccata* est consigné dans la figure 37. Le temps létal 100 (TL 100) le plus court est enregistré après 24 heurs de traitement avec la dose de D4 et D3 % pour les 2 stations d'échantillonnage. .Quand au témoin une mortalité ne dépassant pas 40% même après 144 heurs de traitement.

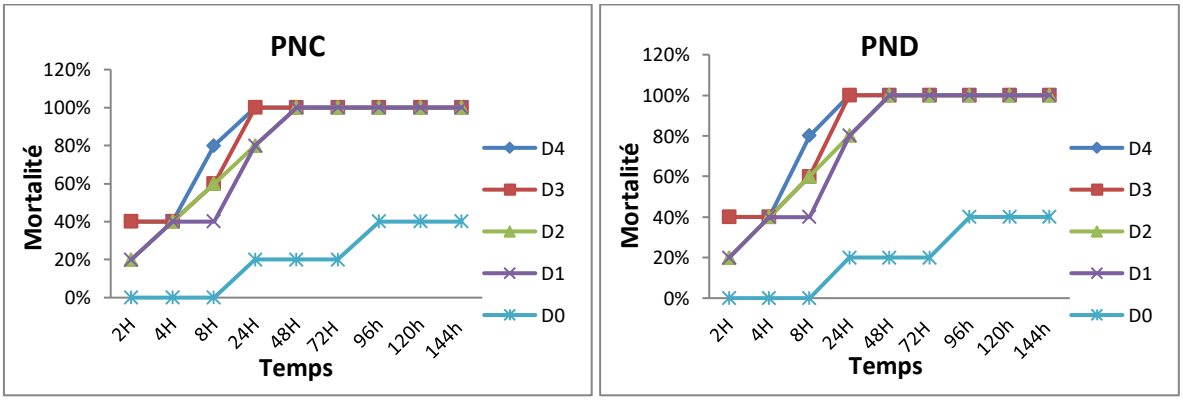


Figure n°39: Taux de mortalité sur les adultes de *Rizopertha dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des écorces de *T.baccatta* durant la saison printanière.

V.1.2.3. Rameux

Le taux de mortalité cumulée sur les adultes pour les quatre concentrations des rameux, de *T. baccata* est consigné dans la figure 38. Le temps létal 100 (TL 100) le plus court est enregistré après 2 heurs de traitement avec la dose de 100 % chez le PNC. La mortalité la plus élevée est observée chez les individus dont la concentration de 100 %. Le taux de mortalité le plus élevé (100 %) est obtenu avec les concentrations D4, D3 et D2, comparé à D0 qui n'atteint qu'un maximum de 40% même après 144 heurs de traitement.

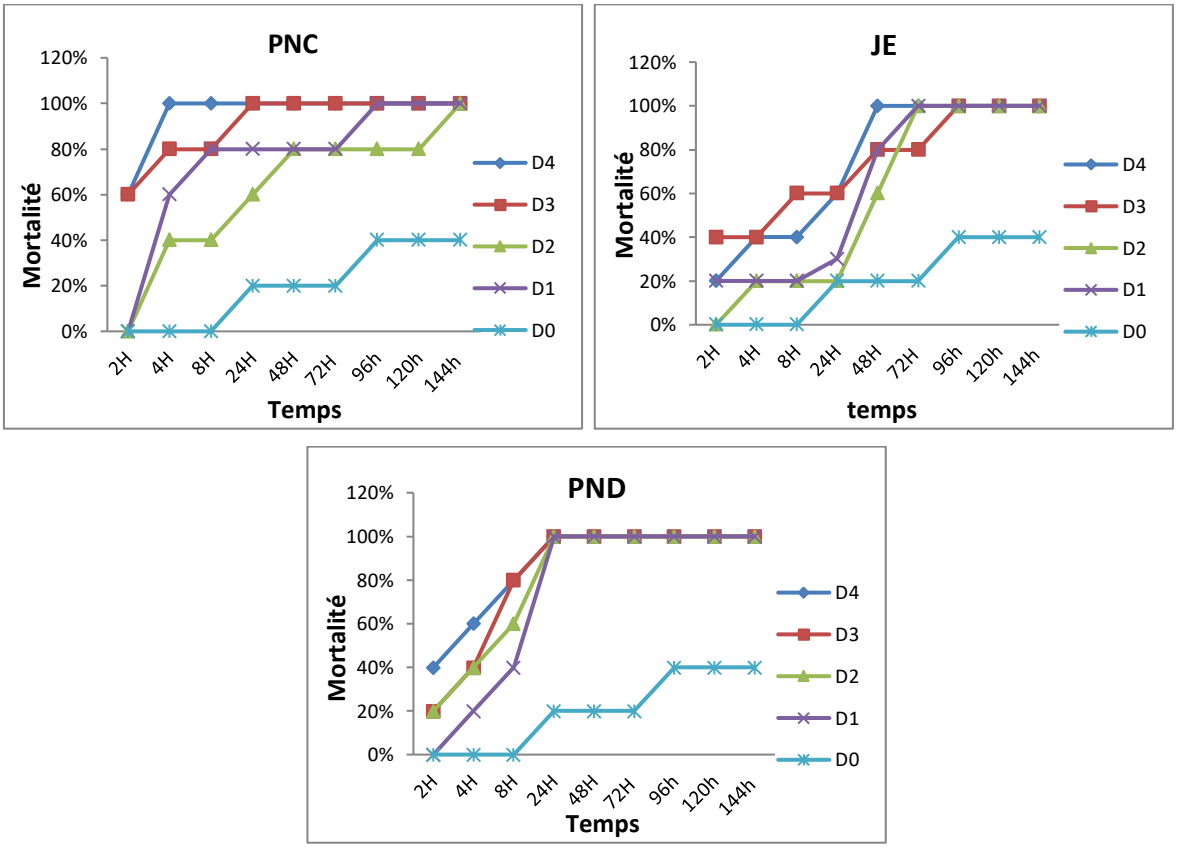


Figure n°40 : Taux de mortalité sur les adultes de *Rizopertha dominica* traités a différentes concentrations des extraits aqueux des rameux de *T.baccatta* durant la saison printanière.

V.2. Analyses de l'influence des extrais aqueux de *Taxus baccata* sur *Rizopertha dominica*

V.2.1.Saison hivernale

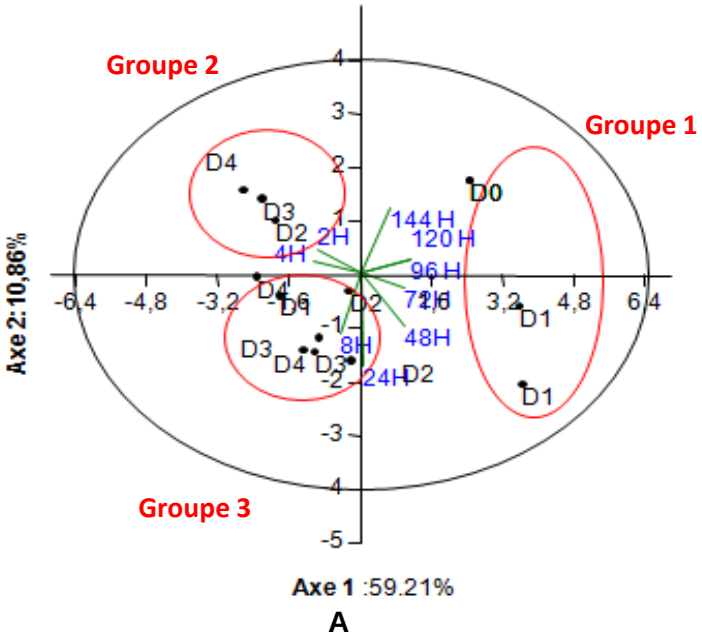
V.2.1.1. Aiguilles

L'analyse de l'effet de *T.bacatta* durant la saison hivernale pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.39).

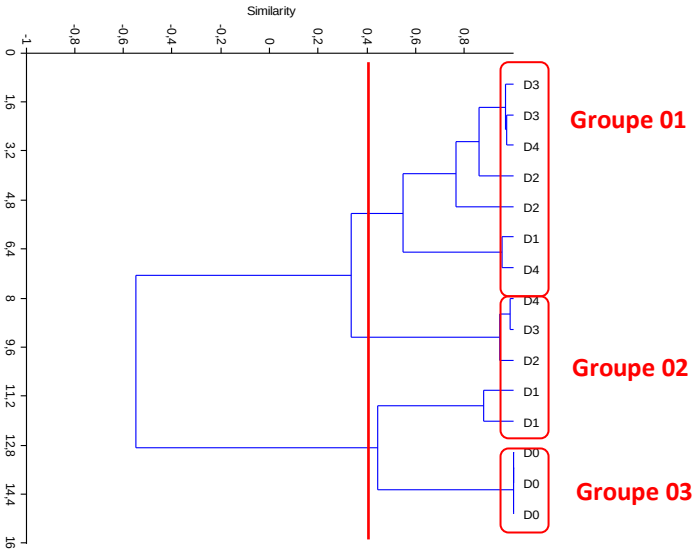
Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 70% de l'information (Figure 39) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Les temps 2 H, 4H, 8 H se trouve du coté négative de l'axe tandis que le reste des temps du coté positif des axes.

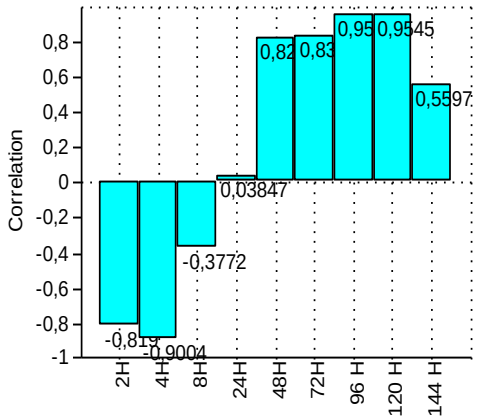
Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 39) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.8,1) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 03 groupes pour les quatre doses incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 59.21% d'informations et 10.88% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre le PNC et le PND durant la période hivernale .



A



B



C

Figure n°41: Analyses de l'influence des extraits des aiguilles *T.bacatta* durant la saison hivernale

A : Analyse multivariée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité **B :** Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité **C :** Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe **2**

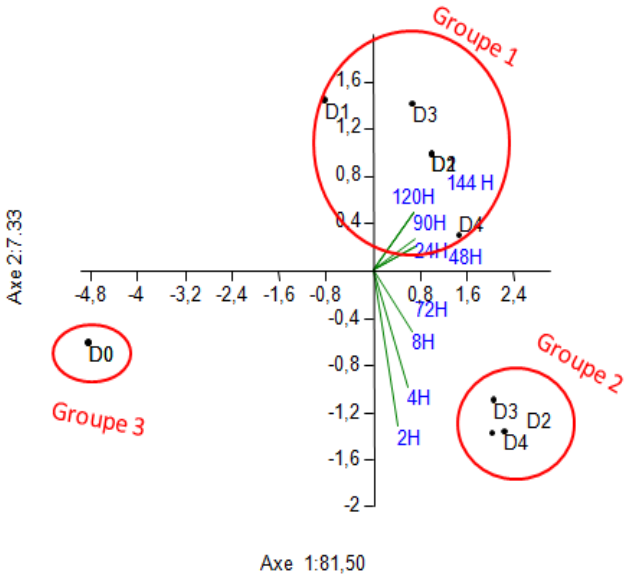
V.2.2. Ecorces

L'analyse de l'effet de *T.bacatta* durant la saison hivernale pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.40).

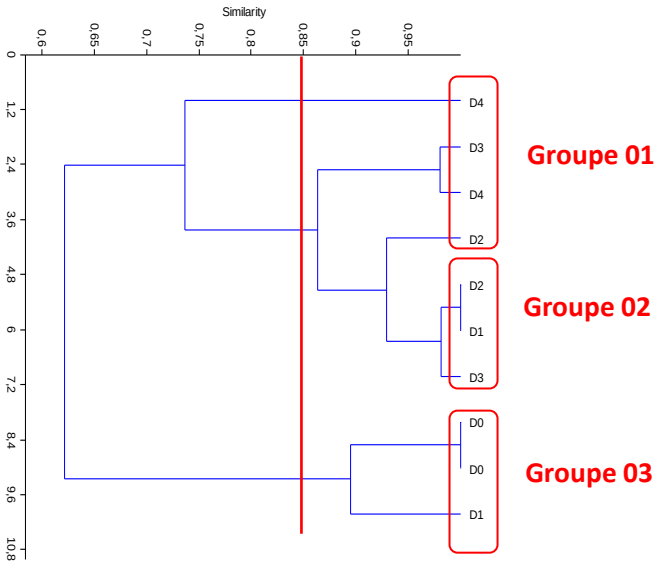
Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 98% de l'information (Figure 40) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Tous les heurs de traitement se trouve du coté négative de l'axe.

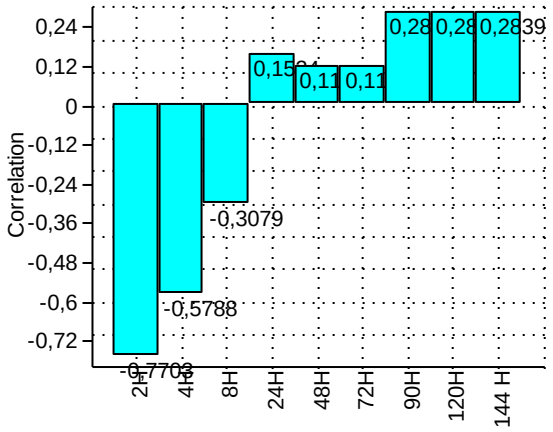
Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les deux stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 40) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.72,024) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 03 groupes pour les quatre doses incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 81 ;50% d'informations et 7 ;33% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre le PNC et le PND durant la période hivernale .



A



B



C

Figure n°42 : Analyses de l'influence des extraits des écorces de *T.bacatta* durant la saison hivernale

A : Analyse multivariée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité **B :** Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité **C :** Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe 2

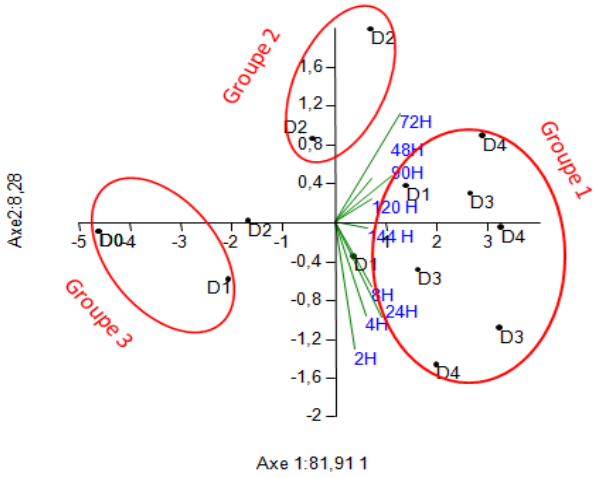
V.2.3. Rameux

L'analyse de l'effet de *T.bacatta* durant la saison hivernale pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.41).

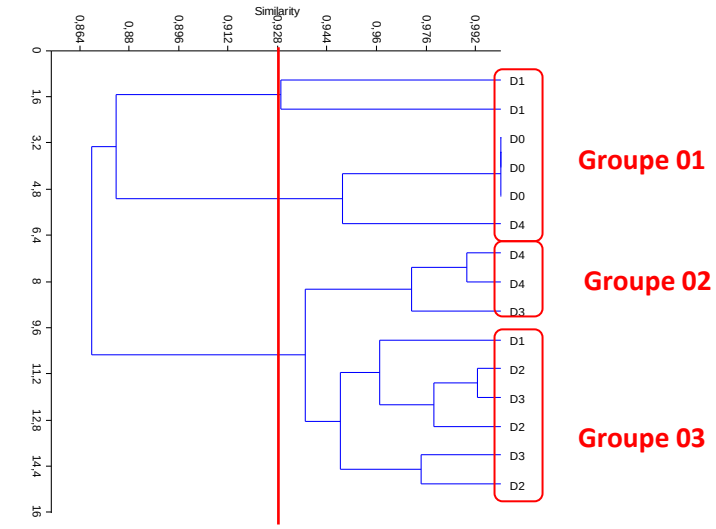
Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 90% de l'information (Figure 41) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Tous les heurs de traitement se trouve du coté négative de l'axe.

Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 41) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0,6,0,3) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 03 groupes pour les quatre doses incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 81 ;91% d'informations et 8,28% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre le PNC et le PND durant la période hivernale .



A



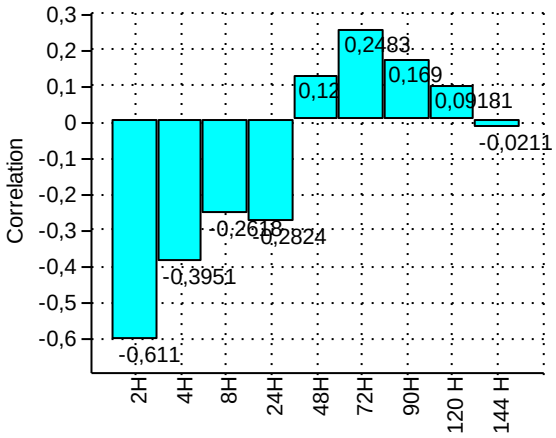


Figure n°43 : Analyses de l'influence des extraits des rameux de *T.bacatta* durant la saison hivernale

A : Analyse multivariée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité **B :** Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité **C :** Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe 2

V.2.2.Saison printanière

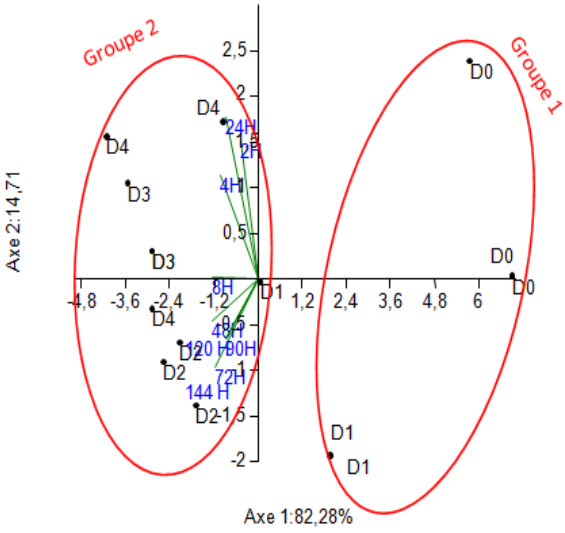
V.2.2.1. Aiguilles

L'analyse de l'effet de *T.bacatta* durant la saison printanière pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.42).

Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 97% de l'information (Figure 42) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Tous les temps se trouve du coté négative de l'axe.

Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 42) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.8,1) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 02 groupes pour les quatre doses incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 82,28% d'informations et 14,71% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre le PNC et le PND durant la période hivernale



A

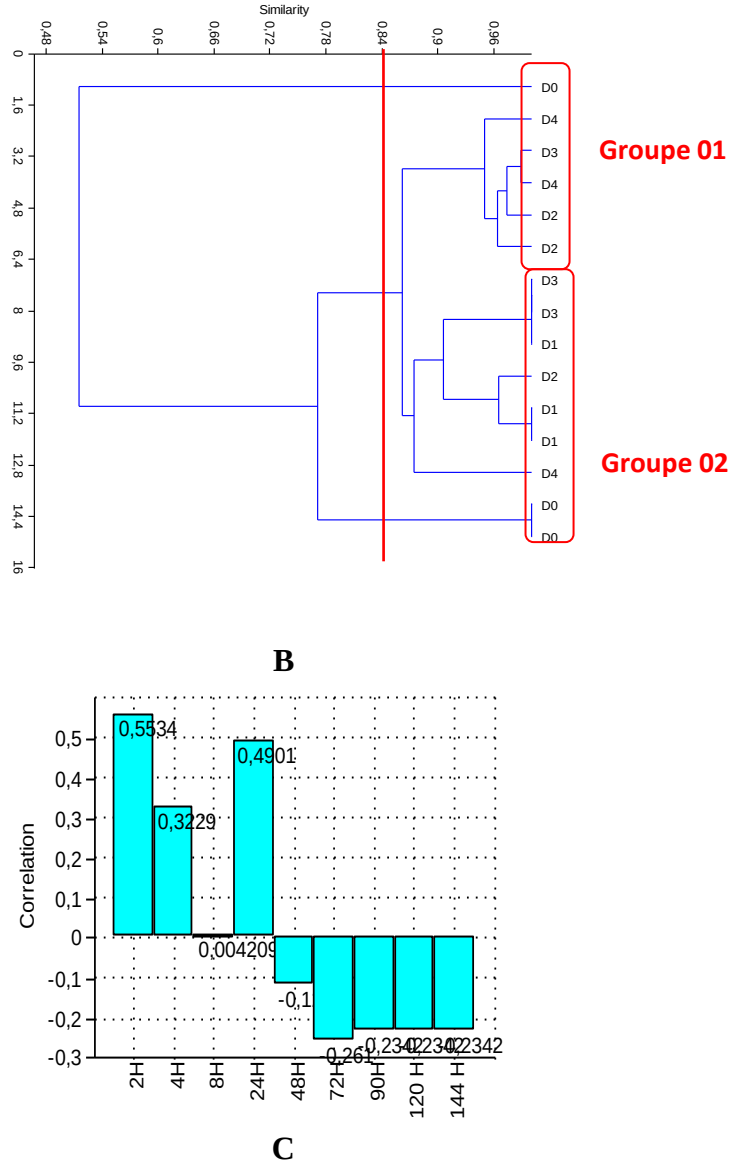


Figure n°44 : Analyses de l'influence des extraits des aiguilles *T.bacatta* durant la saison printanière

A : Analyse multivariée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité **B :** Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité **C :** Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe 2

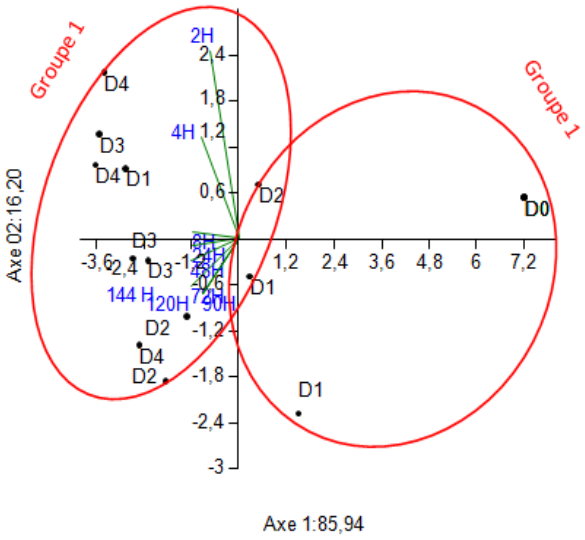
V.2.2.2. Ecorces

L'analyse de l'effet de *T.bacatta* durant la saison printanière pour les 02 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.43).

Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent presque 100% de l'information (Figure 43) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Pour les doses D0 D1 D2 se trouve du coté positif de l'axe et le reste du coté négatif de l'axe.

Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 43) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.2,0.6) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 02 groupes pour les quatre doses incluant le témoin pour les 2 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 85,94% d'informations et 16,20% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre le PNC et le PND durant la période hivernale



A

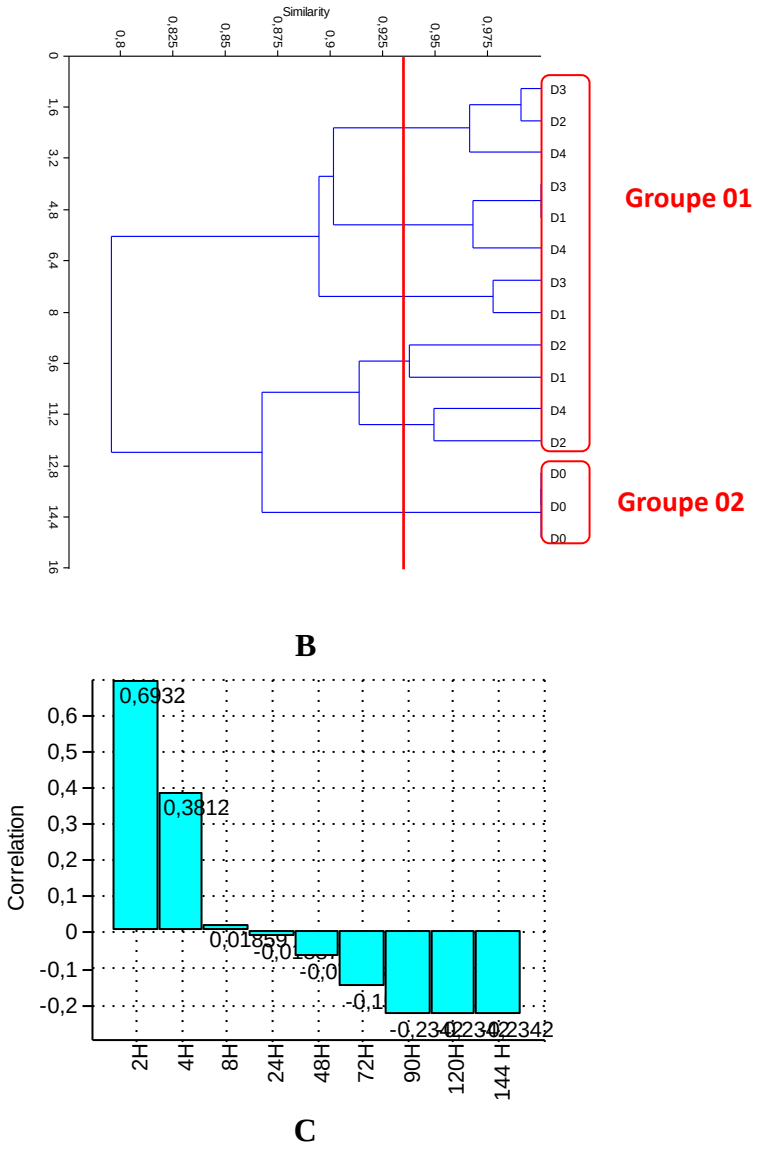


Figure n°45 : Analyses de l'influence des extraits des écorces *T.bacatta* durant la saison printanière

A : Analyse multivariée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité **B :** Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité **C :** Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe 2

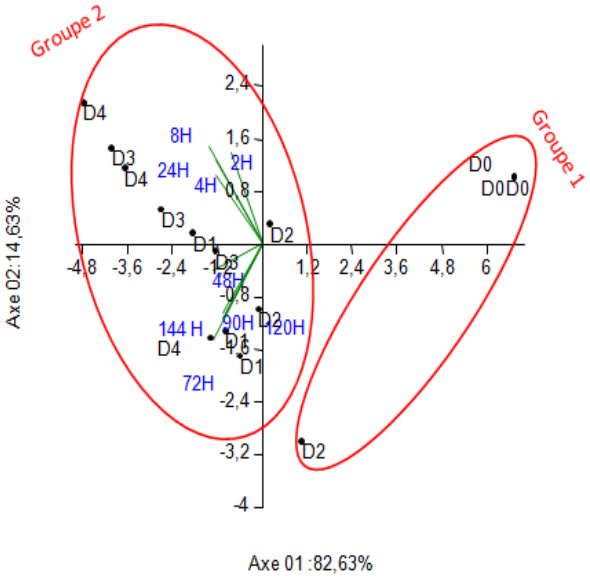
V.2.2.3. Rameux

L'analyse de l'effet de *T.bacatta* durant la saison printanière pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.44).

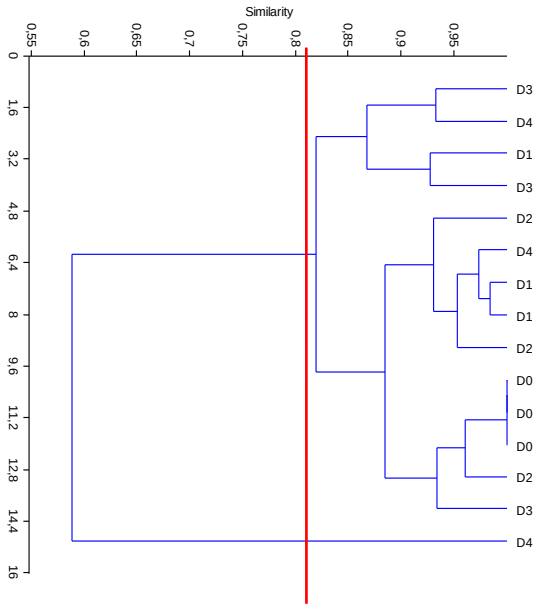
Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 97% de l'information (Figure 44) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Pour les doses D0 D1 D2 se trouve du coté positif de l'axe et le reste du coté négatif de l'axe.

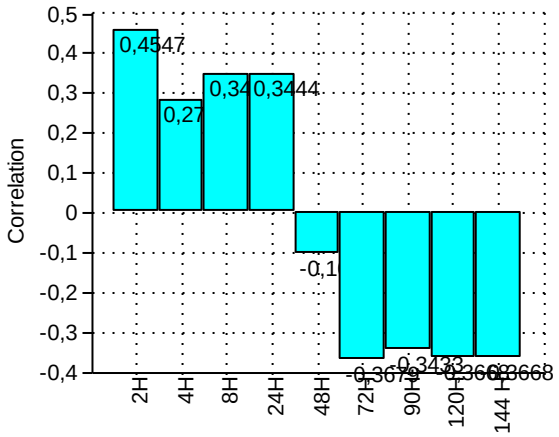
Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 44) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.4,0.5) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 02 groupes pour les quatre doses incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 82,63% d'informations et 14,63% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre le PNC et le PND durant la période hivernale .



A



B



C

Figure n°46 : Analyses de l'influence des extraits des rameux *T.bacatta* durant la saison printanière

A : Analyse multivariée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité **B :** Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité **C :** Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe 2

Discussion

L'intérêt de notre travail est d'évaluer l'activité insecticide de l'extrait des aiguilles, écorces, troncs de *Taxus baccata* à différents écosystèmes présentant des concentrations croissantes contre *Rhizopertha domininca* qui est considéré comme le ravageur le plus important des céréales stockées dans de nombreux pays dont l'Algérie. De même, d'une part on a voulu savoir à travers cette étude si *Taxus baccata* représente une efficacité et d'autre part si cette efficacité varie en fonction du climat, altitude tempe de réaction de l'insecte.

L'application des produits naturels est une méthode de lutte qui présente beaucoup d'avantages pour la santé de l'être vivant et pour son environnement par rapport aux produits de synthèse chimique qui contaminent globalement la biosphère **(Benayad, 2008).**

Notant que l'efficacité insecticide des plantes médicinales utilisée sous différents formes contre les insectes des denrées stockées a été confirmée par plusieurs chercheurs pour la protection des denrées stockée. **(Dwivedi et Shekhawat, 2004)** en utilisant le neem (*Azedirachta indica*) sous forme de poudre mélangée avec les grains de céréales ont enregistrés des mortalités significatives sur les insectes ravageurs *Sitophilus spp, Trogoderma granarium, Rhizopertha dominica*. **(Epidi et Odili 2009)** avec la poudre des plantes *Telferia occidentalis, Zingiber officinale, Vitex grandifolia, Dracaena arborea* ont pu limiter la population de *Tribolium castaneum*. **(Othira et *al*.,2009)** ont expérimenté l'effet insecticide de la partie aérienne de *Hyptis spicigera* sous différentes formes (Fraiche, poudre et extraits huileux) contre *Sitophilus zeamais* et *Tribolium castaneum* ont obtenu des résultats similaires aux nôtres., (**Haq et *al*., 2005).**

L'action insecticide bien connue de certaines plantes aromatiques est suffisamment relayée dans la littérature (**Golob etWebley ,1980 ; Lambert et *al*., 1985 ; Gltho 1997 ; Regnault –Roger 1995 ; Regnault–Roger, 2002**). En outre, des essais de toxicité conduits en laboratoire avec les huiles essentielles rapportent des toxicités variables en fonction des huiles essentielles utilisées. Cette différence d'action serait liée à la composition chimique, qui à son tour dépend de la source, la saison, les conditions écologiques, la méthode d'extraction, le temps d'extraction et la partie de plante utilisée (**Sung-eun lee et *al* ., 2001**). En effet, les huiles essentielles sont des mélanges de composés chimiques de nature et de fonctions différentes (**Ketoh, 1998 ; Keita et *al* ., 2001).**

selon (**Jacobson,1989)**, les espèces les plus utilisées traditionnellement contre les bruches et autre coléoptéres des denrées stockées appartiennent aux familles des *Acteraceae, Canellaceae, Annonaceae, Rutaceae, Meliaceae et Lamiceae* D'après **Regnault–Roger, 2002** , les propriétés insecticides des huiles essentielles agissent sous différentes formes : - Une toxicité par inhalation par leur richesse en composés volatils. - Une toxicité de contact qui provient de la formation d'un film imperméable sous forme de cuticule isolant l'insecte de l'air et provoquant son asphyxie. Mais Assi une pénétration en profondeur grâce un caractère amphibolique de certain de leur compose leur constituant est concourant a la toxicité des huiles végétales certain acide gras possède une activité insecticide propre.

Parmi les espèces qui sont réputées pour leur richesse en principes actifs figure les espèces du genre Taxus connue par leurs fortes toxicités, certaines études ont signalé que le bois et les aiguilles de cette plante renferment des composés secondaires actifs à effet biocides **(Vallata. P, 2009)**, Le feuillage et le bois de l'if sont insecticides, bactéricide et fongicides, **(Daniewski.,et *al.*,1998),** son bois présent une activité antimicrobienne et antibactérienne à des concentrations élevées plus importante que les feuilles **[Barnaba, et Gobbi,2001; Erdemoglu et Sener .,2001).** Des observations similaires avec d'autres plantes ou les mêmes plantes sur différents ordres d'insectes ont été reportés.

Nous avons cherché à vérifier l'effet biocide des extraites aqueux du *T.baccata* sur les adultes de *Rhyzopertha dominica*. Cette étude est réalisée à travers l'évaluation de la mortalité des adultes âgée et non sexé exposés aux différentes doses. Très peu de travaux sont réalisés sur l'efficacité des Taxus À l'égard des ravageurs de blé.

Si en pays en voie de développement les insectes des grains stockés peuvent causer des pertes pondérales pouvant dépasser au cours du stockage jusqu'à 20% de la quantité récoltée **(Phillips et Throne, 2010)**, en pays développé, c'est leur seule présence dans les lots de grains mis sur le marché qui constitue le principal dommage économique. Accessoirement, la présence d'insectes nuisibles peut détériorer l'état sanitaire des grains et des graines stockés à long terme, mais à court terme, la seule présence d'insectes dans un lot constitue un obstacle non tarifaire majeur au commerce et aux échanges nationaux et internationaux, les contrats stipulant tous l'exigence formelle d'absence d'insectes vivants. Parallèlement, la présence de résidus d'insecticides sur les grains est source d'inquiétude pour les consommateurs **(Credoc, 2011).**

Ainsi, *R. dominica* est une espèce d'origine tropicale qui a été signalée régulièrement dans les stocks de blé au sud de la France depuis le début du XXème siècle **(Lepesme, 1944).** En année de canicule (1985-1986, 2003, 2005), elle est apparue dans des latitudes plus septentrionales (sur les ports de Rouen et de Dunkerque, par ex.).
Les résultats de ces enquêtes ont montré qu'elle était désormais bien présente dans les zones de production et de stockage du blé du nord de la France **(Leblanc et *al*., 2013).**

Les résultats obtenus montrent que les extraits des 22 échantillons testés à différents doses présentent un effet insecticide sur les adultes de *Rhyzopertha dominica*. En effet, l'efficacité des extraits aqueux d'une telle plante aromatique varie selon l'insecte traité. Pour chaque partie de la plante testée, les résultats statistiques montrent qu'il existe une variation concernant le taux de mortalité des insectes qui dépend de la dose utilisée en extraits et de la durée d'exposition. L'effet insecticide enregistré est peut être du à la richesse de l'extrait paclitaxel qui provoquent une perturbation du comportement, une toxicité et des mortalités enregistrées chez les insectes **(Regnault-Roger et *al*.,2002).**

L'analyse de la variance à deux critères de classification a montre que la mortalité des adultes varie selon la station, la saison d'échantillonnage, la partie de notre plante aromatique testée ainsi que la dose utilisée.

Des taux de mortalité maximale de 100% pour *Rhizopertha domininca* enregistrés après 4 heures d'essai pour l'extrait des aiguilles de *Taxus baccata* a la dose D_4 échantillonné au niveau PND pour la saison hivernale suivi de D_3 au niveau de la même saison pour la même station .On a constaté que les mêmes résultats on été obtenue avec les mêmes doses pour la station du PNC , Ceci laisse à suggérer qu'on pourrait utilisé notre plante d'étude en matière de lutte biologique contre l'insecte précité.

Nos résultats concordent avec les travaux d'autres chercheurs qui ont mis en évidence l'effet insecticides de certains extraits de plantes sous forme de poudres visà- vis des ravageurs des graines stockées.

Selon **(Jacobson,1989)**, les espèces les plus utilisées traditionnellement contre les bruches et autre coléoptéres des denrées stockées appartiennent aux familles des *Acteraceae, Canellaceae, Annonaceae, Rutaceae, Meliaceae* et *Lamiceae.*

Les travaux de (**Kassemi 2014),** ont montré que les poudres des extraits de P*seudocytiscus integrifolius* (bracicassées) entrainent une mortalité de 63,3% contre les

adultes de *Rhyzopertha dominica*, tandis que la poudre de la même plante à la dose de 2,5% (poids de poudre par poids des graines).

De même les poudres des feuilles de *Nepeta nepetella* (Lamiacées) entrainent une mortalité de 68,3% contre les adultes de *Rhyzopertha dominica* et 73,3% contre les adultes de *Tribolium castaneum*, tandis que la poudre de même plante à la dose de 2,5%(poids de poudre par poids des graines).

Les travaux de **Delober & Malonga (1987),** ont montré que les poudres des feuilles sèches de C*henopodium ambrosioides* (Chénopodiacées), mélangées aux grains d'arachide et du haricot en stockage protégeaient des attaques d'insectes comme *Rhyzopertha daminica* Fabricius (Coléoptera : Bostrichidae).

Selon **Ojimelukwe et Adler (1999),** a – pinène a révélé un effet insecticide intéressant contre le ténébrion brun de la farine *Tribolium confusum* (Coleoptera : Tenebrionidae), des effets similaires ont été également notés avec le a – terpinéol, le cinéole et le limonène. Le safrol et l'eugénol ont des fortes activités insecticides sur les ténébrions et surtout sur *Tribolium castaneum* (coleoptera : Tenebrionidae) **Ngamo et Hance, 2007.**

Selon **Law – Ogbomo et Enobakhare (2007),** les feuilles des plantes aromatiques présentent un effet sur les insectes comme ils peuvent agir en tant que barrière physique, en bloquant les stigmates et empêcher la respiration.

Selon **(Carpinella et *al*.,2003)** : ont constaté qu'une dose de 30%, en poudre des feuilles de *Melia azédarach* entraine une mortalité de 30% des adultes de *Tribolium castaneum* après 4,3 jours de traitement chez les adultes. L'activité insecticide de plantes de la famille de Meliacae a tété largement étudiée, suite à la présence de limonoïdes (Tetranortriter penoides), ces composes sont capables d'inhiber le développement, l'alimentation des insectes et la survie de plusieurs espèces d'insectes (**Wandscheer et *al;* 2004, Maciel et *al,* 2006).**

D'après **Shaaya et *al*,1991**, l'huile extraite de *lavandula angustifolia*,à la dose de 5µl/L d'air provoque une moralité de100 %chez les adultes de *R.dominica* après une durées de 24 h d'exposition à la vapeurs d'huile par contre dans notre expérience qui atteste la mortalité total de100 % individu dans78 h le quatrième jour d'exposition et avec une fort dose de l'huile 16 µl/ml (**tableau annexe a**) Qui correspond à les travaux de **Khalfi-Habes 2007**, qui a montré que 9 huiles essentielles (Genévrier, l'armoise, faux poivrier, laurier,

l'eucalyptus, thym, romarin, l'origan, et la menthe) manifestent une activité insecticides par contact relativement variable Selon les plantes vis-à-vis de *R. dominical* . a la plus forte dose des huiles essentielles provoque une mortalité élevé de 70%, 100% , 52%, 100%, 100 %, 93.1% 93.1% 100 %, et 100% respectivement.

Autre résultats de **Hassaine siham 2017 ,**de l'université de Tlemcen qui a utiliser les poudres des feuilles de trois plants aromatiques *Tetraclinis articulata , Eucalyptus globulus, Schinus molle, Pistacia lentiscus* sur les adultes de *Rhyzopertha daminica* leur DL 50 respectivement : 2,09 % soit (0,41g en poudre), 4,79 % soit (0,95 g en poudre), 1,04 % soit (0,20 g en poudre), 3,17 % soit (0,63g en poudre), en compare avec notre DL50 qui égale de 3.86 µl/ml il y a une différence relative peut être a la nature d'huile utiliser et la famille botanique dont ce cas les poudre c'est mieux par rapport l'huile essentielle.

Conclusion et perspectives

Cette étude suggère que le *Taxus baccata* utilisé sous forme d'extraits aqueux à révélé qu'il peut être utilisés pour la lutte contre l'insecte *Rhyzopertha dominica*. Ce pouvoir insecticide attribué au *T.bacatta*, c'est que cette espèce végétale renferme des composés actifs à effet biocide en particulier anticancérigène et répulsif et ce d'après plusieurs recherches effectuées sur la composition chimique et biochimiques de cette plante; par conséquent on peut la considérer comme les divers autres plantes peuvent êtres un protecteur potentiel vis à vis *Rhyzopertha dominica* et pourquoi pas d'autres insectes des grains de céréales stockés tel que *Triboluim confusum* ou bien *Tribolium castaneum.*

L 'étude comparative de l'effet toxique des extraits aqueux de *Taxus baccata* durant deux saison successive hivernal et printanière dans divers biotopes par pulvérisation de différents doses sur les adultes de *Rhyzopertha dominica* nous a permis de dégager certains résultats et remarques.

Taxus baccata au niveau du PND est plus toxique qu' *Taxus baccata* au niveau des deux autres stations. Le taux de mortalité est variable selon, partie de la plante, région et période d'échantillonnage ainsi que les individus adultes eux mêmes. La toxicité évolue également avec la durée de traitement et la concentration.

Les résultats obtenus, à l'image d'ailleurs des doses et des parties de la plante utilisées, sont très variables, traduisant ainsi l'absence de toute base scientifique sur ces insecticides naturels

En fin de ce travail, Nous pouvons conclure qu'il y-à des relations entre l'insecte, la plante, les moyens de lutte utilisés et l'influence de celui-ci sur la quantité et la qualité des stocks, et qui contribues à de lutte contre ces insectes parasites.

En Perspectives, Il est souhaitable de :

- Poursuivre cette étude avec d'autres conditions de laboratoire afin d'approfondir les travaux sur *T.baccata* et étendre ce volet de recherche à d'autres plantes et d'autres ravageurs, en passant par des essais pilotes (à petite échelle) à plus grande échelle;
- Isoler et identifier quantitativement et qualitativement les matières actives de cette espèce végétale et intensifier les travaux sur la résistance variétale des céréales ;

- Effectuer des essais en combinant notre plante d'étude avec d'autres espèces tel que *Oléa européa* contre les formes (oeufs et adultes) ;
- Utiliser d'autres modes de lutte avec d'autres plantes médicinales à effets insecticides tels que l'extraction huileuse pour augmenter leurs efficacité ;
- Montrer de l'importance aux systèmes de stockages des denrées stockées même à l'échelle de petites quantités en termes de préservation des denrées alimentaires en améliorant les méthodes de technologie de conservation ;

Référence bibliographiques :

Abdelli D. 2011. Dénombrement, dendrométrie, cartographie et sex-ratio dioïque de Taxus baccata dans la cédraie de Tala-Guilef (Djurdjura Nord-Ouest). Mém Ing. Université Mouloud Mammeri. 52p.

Abdesselam M., 1987. Caractérisation hydrodynamique des sols de la haute vallée de l'oued Sébaou (Algérie) : étude expérimentale, numérique et analytique.

Abdesselam M., 1995. Structure et fonctionnement d'un karst de montagne sous climat mediterraneen : exemple du djurdjura occidental (grande kabylie algerie).

A. Chistie. A Pocket Full of Rye. Collins Crime Club, 1re edition, 1953.

Academia.edu/2459815/wrap-fn 2010 .

Agounke d. et bell a.,1994 : les règles de l'art: protection des stockées combinant le fractionnement des récoltes et l'application d'insecticides. gtz, eschborn,allemagne, (1):15-18.
Akou-edi d., 1983:effects of neem seed powder and oil on triboliumconfusum and sitophiluszeamais. proceedings of the 2nd neem conference, rauischolzhausen. pp. 445-452.

Amrani, 2014 . Dénombrement, dendrométrie, cartographie et sexratio de Taxus baccata dans la cédraie de Chréa. Mém.Ing., Univérsité Mouloud Mammeri .

Amari nadia 2014. Etude du choix de ponte de la bruche du niébé Callosobruchus maculatus en présence de différentes variétés d'haricot et de pois chiche, et influence de quelques huiles essentielles (Cèdre, Ciste, Eucalyptus) sur activité biologique de l'insecte .mémoire de magistère.

A.N.N 2000- le jardin d'essai du Hamma, Alger.**. (Agence national de la conservation de la nature).**

Anonyme3 2005.pharmacopée européenne 0.5 (édition 2005).

Anonyme 1 (2009) : Centre de recherche sur les céréales canada /www. Agr.gc.ca/science/winipeg.

Anonyme 2 (2015) http:// www.Dreamstime.com

Apennines: spatial patterns and their relevance for conservation strategies. Plant Ecology, 205, 23-46.

Arab A., 1989 - Etude des peuplements d'invertébrés et de poissons appliquée à l'évaluation de la qualité des eaux et des ressources piscicoles des oueds Mouzaia et Chiffa. Th. Ing. USTHB. 140 p.

Atlas Florae Europaeae, Finnish Museum of Natural History, Université de Helsinki (2014) .

Badr Faouzi, La qualité Sanitaire des denrées stockées et les techniques de préservation, ONSSA-SPV Settat, Aspects Techniques de Récoltes et Stockage, 2014.pdf

balachowsky a., (1962) : Entomologie appliquée à l'agriculture. Les coléoptères. Ed. Masson et Cie, Paris,

Barnaba, F. and Gobbi, G. P.: Aerosol seasonal variability over the Mediterranean region and relative impact of maritime, continental and Saharan dust particles over the basin from MODIS data in the year 2001, Atmos. Chem. Phys., 4, 2367–2391, doi: 10.5194/acp-4-2367-2004, 2004

Bazi., 1988 - Contribution à l'étude de l'avifaune du parc national de Chréa station Ghellaie. Th. Ing. Ines. Agro. 110p.

Bekon K, Fleurat Lessard F 1989. Evolution des pertes en matière sèche des grains dues à un ravageur secondaire Tribolium castaneum Herbest, (Coléoptère ;Tenebrionidae), lors de la conservation des céréales, céréales en région chaudes aupelf-uref, EdJohn Libbey Eurotext, Paris.

Bell a., 1994 : emploi des substances végétales comme produits de protection des stocks contre lecapucindugrain(prostephanustnmcatus) et autres ravageurs. gtz,eschbom allemagne. 55p.

Bell a., mück o.et scbneider h.,1998 : la protection intégrée des denrées stockées est une affaire rentable gtz,eschbom, germany,42p.

Bellabes Z., 2007 - Etude des pontes de *Lymantria dispar* (Lep. Lymantridae) sur le chêne vert et sur le cèdre de l atlas dans le parc national de Chréa. Th. Ing. INA. 58p .

Bellatreche M., 2008- Diversité fonctionnelle comparée de l'entomofaune dans deux chênaies au Parc National de Chréa. Th. Ing. USTB. 72 p.

Benayad n., (2008) : Les huiles essentielles extraites des plants médicales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées

Benmouffok A., 1993. Note de recherche : description de formation à *Cedrus atlantica* Manetti du massif central du Djurdjura. Cahiers Agricultures ; (4) : 383 -7.

Ben allaoua , K. et Hocine , F. 2013. Dénombrement, dendrométrie, cartographie partielle et sex-ratio dioïque de Taxus baccata L. au niveau de la partie ouest de la forêt des Ait Ouabane (Djurdjura oriental). Mém Ing. Université Mouloud Mammeri, 44p.

Bekon k, 1986 : contribution à la connaissance de quelques insectes ennemis des grains et graines cultivés en basse cote d'ivoire. rapport, atelier régional-recherche entomologique dans les écosystèmes forestiers africains, pp.61-64.

Blés et al 1972 -Etude tectonique et microtectonique d'un massif autochtone tellien et de sa couverture de nappes; le Massif de Blida (Algerie du Nord) par Jean-Louis Bles.

Bnef., 1984 – Etude du milieu du parc national de Chréa. Bureau national des études forestières. Blida. 150 p.

Bouaoune D., 1996 - contribution à l'étude floristique des étages de végétation del'Atlas Blideen (phytoécologie, phytosociologie et déterminisme climatique).thèsede magister .USTHB. pp : 26 .

Bourdu , R., 03/2017 . le nom de l'arbre , Actes sud .

Bourin M, Jolliet P. Pharmacologie générale et pratique. *Ed ellipse* (2OO1). Paris. p142.

Cambell a. and sinha n., 1978 :Bioenergetics of graminivorus beetles CryptoestesferruginensandRhizopterthadominica (Coléoptera:CucupidaeandBostrychidae). CanoJZool.,56;pp.624-633.

Carpinella et al., 2006. Effet insecticide des Melia azédarach L.sur Tribolium castaneum (Herbst).

Cbnbl.org/if-molecules-feuilles-contre-cancer le 30 juin 2020.

Chalabi B., 1980. Etude écologique, dendrologique et dendrométrique du Pin noir algérien (*Pinus nigra* Arn. Subsp. Clusiana Maire et Peyer) à Tikjda: Djurdjura. Mém. Ing. Agr. Ins. Nat. Agr. El-Harrach, Alger. 87.

Chehat f., 2007 : Analyse macroéconomique des filières, la filière blés en Algérie. Projet PAMLIM « Perspectives agricoles et agroalimentaires Maghrébines Libéralisation et Mondialisation» Alger: 7-9.

Cnrf , 1977 : P Bourgain-Hemeryek : Les œuvres latines d'Alin Chartier Paris.

Cope, 1998; Delahunty, 2002; Thomas et Polwart, 2003 .

Cragg GM, Newman DJ. Plants as a source of anti-cancer agents. J Ethnopharmacol.

2005;100:72–9. [PubMed] [Google Scholar].

Credoc, 2011. Baromètre de la perception de l'alimentation.

Cristalli G, Costanzi S, Lambertucci C, Lupidi G, Vittori S, Volpini R, et al. Adenosine deaminase: Functional implications and different classes of inhibitors. Med Res Rev. 2001;21:105–28. [PubMed] [Google Scholar]

Crown J, O'Leary M. The taxanes: An update. Lancet. 2000;355:1176–8. [PubMed] [Google Scholar].

Cryz JF., Troude F., Griffon D., Hebert JP., 1988. Conservation des grains en région chaudes ; 2éme édition ; « Technique rurale en Afrique ».Ed. Paris, France. • DUPIN H., 1989. Les aliments. Ed. Maloine, France

Dajoz r., (2002) Dictionnaire l'entomologie, anatomie, systématique, biologie. 6 ème édition

Daniewski W. M., Gumulka M., Anczewski W., Masnyk M., Bloszyk E. & Gupta K. K. 1998. - Why the yew tree (Taxus baccata) is not attacked by insects. Phytochemistry 49 (5): 1279-1282.

Dajoz r., (2002) Dictionnaire l'entomologie, anatomie, systématique, biologie. 6 ème édition

Dajoz R., 1985-Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris, 505p.

Delahunty, 2002 ; Religion, war, and changing landscapes: An Historical and Ecological Account of the Yew Tree (Taxus baccata L.) in Ireland .

Delahunty, 2002 ; Thomas et Polwart, 2003 ; Martin et Thiébault, 2010.

Delobel A., Tran M., 1993.Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes. Ed. Orstom

Delobel a., 1994 : insectes ravageurs des tubercules et des racines en afrique tropicale : biologie, mesures de protection et méthodes de lutte. ln: verstraeten c. ed. post-récolte: principes et applications en zone tropicale. paris: estem, 1996,pp.63 78.

Delobel a., et malonga p., 1987. Insecticidal properties of six plant materiel against.

Derridj A., 1990. Etude des populations de *Cedrus atlantica* Man en Algérie. Thèse doctorat en sciences, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 288 p.

D. Fröhne and J. Pfänder. A Colour Atlas of Poisonous Plants. 2e edition, 1984.
Dhar et al., 2006 , structural diversity of english yew (taxus baccata l.) populations , 2010 .

Dhar, 2008 ; Dhar et al., 2015, Sex-related spatial segregation along environmental gradients in the dioecious conifer, Taxus baccata , 15 december 2015.

dispersés (Sauvage 1941, Maire 1952, Mossadegh 1971, Thomas et Polwart 2003, Piovesan et al., 2009).

Dubreuil et al., 2008 in Piovesan et al., 2009 , Shifting limiting factors for population dynamics and conservation status of the endangered English yew (Taxus baccata L., Taxaceae)

Dubuis A. & Faurel L., 1949. Essai sur la flore montagnarde de Djurdjura. Endémisme et affinités floristiques. Mémoire, Soc. Hist. Hat. D'Afr. Du Nord. Numéro Hors série(2), pp : 65-78.

Dwivedi S.C. et Shekhawat N.B., 2004. Repellent Effect of Some Indigenous Plant Extracts Against *Trogoderma granarium* (Everts) *Asian J. Exp. Sci.*, 18, N°1&2, 47-51.

Ecological Account of the Yew Tree (Taxus baccata L.) in Ireland .

Ecrement Y., 1996- Etude pédologique du jardin d'essai Inst.nat. rech. Alger, 190p+annexe .

Ellis, D.D. , Zeldin, E.L., Brodhangen, M., Russin, W.A. et McCown, B.H. 1996. Taxol production in nodule culture of Taxus. J. Nat. Prod. 59: 246-250.

Efficacy of malathion against coleopteran population in newly **– harvested versus year old stored corn. Journal of Entomogical Science.**

Epidi T.T. et Odili E.O., 2009. Biocidal activity of selected plant powders against *Tribolium castaneum* Herbst in stored groundnut (*Arachis hypogaea* L.), *African Journal of Environmental Science and Technology*, 3 (1), 001-005.

E.P.A Jardin d'Essai, 2010- Index Seminum, Jardin botanique El Hamma, Willaya d'Alger. 20p.

Erdemoglu N, Sener B (2001). Antimicrobial activity of the heartwood of Taxus baccata. Fitoterapia, 72: 59-61**.**

Erdemoglu N, Sener B (2001). Antimicrobial activity of the heartwood of Taxus baccata. Fitoterapia, 72: 59-61.

Eric serres(2008) https:// www.galerie-insecte.org

Farris E. & Filigheddu R. 2008. - Effects of browsing in relation to vegetation cover on common yew (*Taxus baccata* L.) recruitment in Mediterranean environments. *Plant Ecology* 199 (2): 309-318.
Farris & Filigheddu 2008, Shifting limiting factors for population dynamics and conservation status of the endangered English yew (Taxus baccata L., Taxaceae)
Faroni l. r. et garcia-mari y.f., (1992) Influencia de la temperature sobre losparametros biologicos de Rhizopertha dominica F. Bol. San. Veg. Plagas., Espana, 18.

Flandrin J., 1952. La chaine du Djudjura. XIX ème congrès géologique international. Alger. Monographique régional. 1èresérie. Algérie, 19:1-49.

Feillet p. 2000 . Le grain de blé. Composition, utilisation. Edition INRA, Paris, 308p.
Fleurrat l., (1978) Autres méthodes de lutte contre les insectes et acariens des denrées stockées. Coed. AFNOR. I.T.C.F. Paris

Fleurat -lessard f., 1982: les insectes et les acariens. ed. lavoisier,paris,vol i:394-436.

From the Pacific Yew (Taxus brevifolia) to the English Yew (Taxus baccata): Steps Towards the Discovery of Docetaxel (Taxotere®) .

Genetic effects of chronic habitat fragmentation revisited: strong genetic structure in a temperate tree, taxus baccata (taxaceae), with great dispersal capability1 gonzalez-martinez et *al*., 2010 .

Guechoud I., 2014. Cartographie et structure de Taxus baccata à Chréa en relation avec la structure de l'espèce dominante (Cèdre de l'Atlas).

Gwinner j. harmisch r. et muck o., (1996) Manuel sur la manutention et la conservation des grains après la récolte. Ed. GTZ – Eshborn

Hamidouche et al., 2013 . Response of European yews to climate change: a review .

hageneder, 2007 in schirone et al., 2010 , Taxus baccata in the azores: a relict form at risk of imminent extinction

Haq T., Usmani N.F., et Abbas T., 2005. Screening of plant leaves as grain protectants against *Tribolium castaneum* during storage. *Pak. J. Bot.*, 37(**1**), 149-153.

Harold. R. Jr. Hartzell. Chapter Two Yew and us : A brief history of the yew tree. In Matthew Suffness, editor, Taxol : Science and Applications. CRC-Press, 1re edition, 1995.

Helbig J., 1995, Écologie de Prostephanus truncatus au Togo examinée notamment du point de vue des interactions avec le prédateur Teretriosoma nigriscens. GTZ, Eschborn, Germany.

Jacobson r.j and thomas k.p., 1981:rhizoperthadominica (coléoptera: bostrychidae) in stored home-grown barley-plant path,vol.30:54-55.

Jacobson m., 1989. Botanical pesticides: past, present and future. Arnason J.T., philogene B.J.B.,& Morand p .,ends ,Insecticides of plant origin.ACS Symposium series , 384, pp, 1 – 10,Washinton DCUSA .

Julius Caesar. De Bello Gallico. XXXI.

Kassemi n., 2014. Activité biologique des poudres des huiles essentielles de deux plantes aromatique (*Pseudocytisus integrifolius* salib *et Nepeta nepetella* (L.) sur les ravageurs du blé et des légumes secs.

Kellouche a., (1987) Réalisation parasitaires entre Lariophagus distinguendus forester et chaetospila elegans (hymenoptera : pteromalidae) et les ravageurs des denrées stockées : curculionidae et Bostrichidae.Thèse de doctorat de troisième cycle, Université Paul Sabatier, toulouse

Kellouche a., (1979) : Efficacités de quelques insecticides vis –à-vis d'un insecte des denrées alimentaires stockées R. dominica F. (Coleoptera : Bostrychidae).Th.Ing. INA El Harrach

Kerkar A., 2010 - Contribution l'étude des communautés de coléoptères dans L Arboretum de Beni Ali (Parc national de Chréa). Th. Ing. USTB. 82p.

KHalfi-habes O ,2007 : Evaluation du potentiel biocide et étude de l'influence de la composition des huiles essentielles de quelques plantes algériennes sur Rhyzoperta dominica (F) (Coleoptera: Bostrychidae) et Callosobruchus maculatus (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Thèse de Doctorat d'état en Sciences Agronomiques. Institut National Agronomique. ElHarache. 157 p.

Khoumeri N., 2006 - Contribution à l'étude du peuplement entomologique en châtaigneraie et en yeuseraie dans le parc national de Chréa. Th. Ing. INA. 80p.

Killian, Ch. & Martin, M. (1957): Erosion, humification, respiration des sols dans le massif de Chre´a.- Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 48 (5 6): 385 402. Alger.

Kingston D. Taxol and its analogs. In: Cragg G, Kingston DG, Newman DJ, editors. Anticancer Agents from Natural Products. Boca Raton, FL: Brunner-Routledge Psychology Press, Taylor and Francis Group; 2005. pp. 89–122. [Google Scholar] .

Kouakap ngueche a., 2002:diversité des ravageurs des denrées au cours du stockage au cameroun. rapport de stage de licence en biologie appliquée, université de ngaoundéré, faculté des sciences,42p.
La taille des arbustes et des haies, un art millénaire , http://www.aidlib.fr .

Lapie G., 1909. Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura. Thèse. Ing. Agr. Paris. Ed. Delagrave, 156 p.

Lauwerys R, Hardey R, Job M, et al. Environmental pollution by cadmium and cadmium body burden: An autopsy study. Toxicol Lett. 2007; 23:287–289.

LC–ESI–MS/MS , 01/05/2021 . Free radical scavenging activity and detailed flavonoid profiling of Algerian yew (Taxus baccata L.)

Leblanc M.P., Fuzeau B., Fleurat-Lessard F., 2013. Influence of grain storage practices or kind of structure and pesticide use on insect presence in wheat bulks after long-term storage: a multidimensional analysis. 9th Conference IOBC/WPRS on Integrated Protection of Stored Products, Bordeaux, France, 01-04 July 2013, IOBC/WPRS Bulletin (N° special 2014).

Lepesme p., (1944) Les coléoptères des denrées alimentaires et les produits industriels entreposés. Ed. Paul le chevalier, Paris .

Lepesme P., 1944. Les coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés. Paul Lechevalier éditeur, Paris, 336 p., 12 pl.

Les travaux de Ihedane et Ouarab (2012), Guellal et Guechoud (2013) et Ait Iken (2014).

L'if (Taxus baccata L.): histoire et usage d'un arbre durant la Préhistoire récente. L'exemple du domaine alpin et circum-alpin,

Linares, J. C. 2013. Shifting limiting factors for population dynamics and conservation status .Of the endangered English yew (Taxus baccata L., Taxaceae). Forest Ecology and Management,
291, 119-127.

Louise Michel, Montmartre, Paris 18e (75), 28 août 2011, photo Alain Delavie .

Mallamaire a., 1965, Les insectes nuisibles aux semences et aux denrées entreposées au Sénégal), Congrès de la protection des cultures tropicales, compte rendu des travaux ; Chambre de Commerce et d'industrie de Marseille, 23 – 27 mars 1965.

Malik S, Cusidó RM, Mirjalili MH, Moyano E, Palazón J, Bonfill M. Production of the anticancer drug taxol in Taxus baccata suspension cultures: A review. Process Biochem. 2011;46:23–34. [Google Scholar] .

Maire, R. C. J. 1953. Flore de l'Afrique du Nord, Paris, Paul Lechevalier éditeur.

Martin , L. et thiébault, S. 2010. L'if (Taxus baccata L.) : histoire et usage d'un arbre durant la Préhistoire récente. L'exemple du domaine alpin et circum-alpin. Anthropobotanica, 1, 20.

Mazari G., 1995 – Etude faunistique de quelques stations du parc national105. de Chréa. Th. Magister. Sciences Agronomiques. INA. ALGER. 165 p.

Mecelem D., 2009 - Bioecologie et faune associée au Bombyx Lymantria dispar en phase de gradation dans le massif forestier de l'atlas blidéen. Th. Magister. Sciences Agronomiques. I NA. ALGER. 103 p.

Meddour. ,1994–Contribution à l'étude phytosociologique de la portion Centro-orientale du parc national de Chréa. essai d interprétation synthétique des étages et des séries de végétation de l atlas blidéen. Th. Magister. INA. Alger. 330p.

Meddour R., 2010. Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie. Thèse. Doct. Agr. Option: Foresterie. U.M.M.T.O. 398p.

Mekhail TM, Markman M. Paclitaxel in cancer therapy. Expert Opin Pharmacother. 2002;3:755–66. [PubMed] [Google Scholar] .

Menard & Vallet (1988) Etude de l'alimentation du magot *Macaca sylvanus* dans le site touristique des cascades d'Ouzoud (Maroc) .

Miller K, Wang M, Gralow J, Dickler M, Cobleigh M, Perez EA, et al. Paclitaxel plus bevacizumab versus paclitaxel alone for metastatic breast cancer. N Engl J Med. 2007;357:2666–76. [PubMed] [Google Scholar].

Moir, A. K. 1999. The dendrochronological potential of modern yew (Taxus baccata) with special reference to yew from Hampton Court Palace, UK. New Phytologist, 144, 479-488.

Moret & Richoz 2000 ; Rameau et al., 1993 ; Domas & Polwart 2003.

Muriel Le Roux, Françoise Guéritte, in Navelbine® and Taxotere®, 2017.

Ngamo l. s., 2000: premier rapport annuel (1999-2000). grand programme de recherche universitaire. développement et valorisation des ressources animales et végétales. protection intégrée des denrées stockées.université de ngaoundéré. 31p.
Ngamo l.s.t., 2001: deuxième rapport annuel (2000-2001). grand programme de recherche universitaire. développement et valorisation des ressources animales et végétales. protection intégrée des denrées stockées. université de n'gaoundéré 15p.
Ngamo tinkeu l.s., ngassoum m-b., jirovetz l., ousman a.,nukenine e.c. and mukala 0., 2001 :protection of stored maize against sitophilus zea mais(motsch.) by use of essential oils of spices from cameroon.medlinden faculteitlandbouw universiteit gent,66/2a:473-478.

Ngamo l.s.t., 2001: deuxième rapport annuel (2000-2001). grand programme de recherche universitaire. développement et valorisation des ressources animales et végétales. protection intégrée des denrées stockées. université de n'gaoundéré 15p.

Ngamo l. st& hance., 2007. Diversité des ravageurs des denrées et méthodes HJ.

Ngamo L.S.T, & Hance T, 2007 : Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. Tropicultura. 25 (4): 215-220 .Benhalima H,Chaudhry

M.Q., Mills K.A. & Price N.R., 2004. Phosphine résistance in stored product insects collected from various grain storage facilities in Morocco. J. Stored Prod. Res., 40, 241-249.

Nisrin Benayad.2013 Évaluation de l'activité insecticide et antibactérienne des plantes aromatiques et médicinales Marocaines. Extraction de métabolites secondaires des champignons endophytiques isolés de plantes Marocaines et activité anticancéreuse THESE de doctorat Chimie Organique Université Mohammed V – Agdal

N. Vidensek, P. Lim, A. Campbell, and C. Carlson. Taxol content in bark, wood, root, leaf, twig, and seedling from several Taxus species. Journal of Natural Products, 53(6):1609–1610, 1990.

Ojimelukwe p. c., & adler c., 1999. Potential of zimtadehyde, 4 – alley – anisole, linalool, terpineol and other photochemical for the control of confused Flour Beetle (*Tribolium confusum J*.D.V.) (Coleoptera: Tenebrionidae) .Journal of pest science, 72: 81 – 86.

Othira J.O., Onek L.A., Deng L.A. et Omolo E.O., 2009. Insecticidal potency of *Hyptis spicigera* preparations against *Sitophilus zeamais* (l.) and *Tribolium castaneum* (herbst) on stored maize grains, *African Journal of Agricultural Research*, 4 (**3**), 187- 192.

Overview of the Genus Taxus (Taxaceae): The Species, Their Classification, and Female Reproductive Morphology Spjut (2000) .

Over-blog.com/2016/03/if-commun-taxus-baccata-fleur-male.html). .

Pgpnc. ,2000–Plan de gestion l .La période quinquennale 2000- 2005.Parc National de Chréa.160p.

Pgpnc., 2005a – Plan de gestion II. période quinquennale 2005 2009. Parc national de Chréa. 230 p. 57 .

Pgpnc. ,2005–Plan de gestion Il .La période quinquennale 2005- 2009.Parc National de Chréa.148p.

Pgpnc., 2010 – Plan de gestion III. période quinquennale 2010 2014. Parc national de Chréa. 60 p.

Phillips T.W, Throne J.E., 2010. Biorational approaches to managing stored-product insects. Annual Review of Entomology 55, 375-397

Piovesan, g., presutti saba, e., biondi, f., alessandrini, a., di filippo, a.et schirone, b. 2009. population ecology of yew (taxus baccata l.) in the central

Piovesan G, Saba EP, Biondi F, Alessandrini A, Di Filippo A, Schirone B (2009) Population ecology of yew (*Taxus baccata L*.) in the Central Apennines: spatial patterns and their relevance for conservation strategies. Plant Ecol 205:23–46.

Presutti saba, e. 2013. monitoraggio e gestione di faggete con tasso (taxus baccata l.) nell'appennino centrale. doct, università degli studi della tuscia. 173p.
researchgate.net/publication/257304261,l'if taxus baccata ,l ,histoire et,usage d'un arbre durant la prehistoire recente .

Potter c., (1935) The biology and distribution of Rhyzopertha dominica F. Tran.Rev. Entomol. Soc. London., 83

Production of the anticancer drug taxol in Taxus baccata suspension cultures: A review , 2010
.

Quézel P ., 1956. Contribution a la flore de l'Afrique du nord. Bulletin de la sociéte d'histoire naturelle de l'Afrique du nord, 47,131,136 p.

Quézel P ., 1957. Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. Lechevalier(Ed).Paris. France, 463p.

Quezel & Santa., 1962 – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions 103.désertiques méridionales. C.N.R.S. PARIS, T1 ET 2, 1170 P.

Quézel P. & Barbero M., 1989. Les formations à Genévriers rampants du Djurdjura ; leur signification écologique dynamique et syntaxinomique, dans une approche d'interprétation globale des cédraies kabyles. Lazaroa, 2 : 85-99.

Réserve naturelle des Babors, Parc National du Djurdjura et de Chréa .

Rameau et al., 1993 ; tomas & Polwart 2003 ; Verrière-Cuvillier 2001.

Rameau et al., 1993 in Martin et Thiébault, 2010, Thomas et Polwart, 2003 .

Sanon a., garba m., auger j. et huignard j. (2002) : Analysis of insecticidal activity of methylisotiocynate on Callosobruchus maculatus (F.) (Coleoptera :Bruchidae) and its parasitoid Dinarmus basalis (Rondani) (Hymenoptera : Pteromalidae). J. Stor. Prod. Res

Sauvage 1941, Maire 1952, Mossadegh 1971, Thomas et Polwart 2003, Piovesan et al., 2009.

S. Foster and J. A. Duke. A Field Guide to Medicinal Plants and Herbs : Of Eastern and Central North America . Houghton Mifflin Harcourt, 1re edition, 1990.

Shakespeare. Richard II. 1595.

Scheweingruber F.H.1990. –Anatomie europaicher Holzer . Haupit , stuttgurt .

Schulten g.m. and adam j.m.,1978: loss caused by insects,mites and microorganisms 83-93 in posthavest grain assesment methods.aacc st paul minnesota.usa, 193p.
Sedlacek j. d., barney r. j., weston p. a. et price b.o., (1998)

Stoll g., 1988: protection naturelle des végétaux en zones tropicales. j.margraf ed. weikersheeim, allemagne, 180 p.

Sfo-pcv société française d'orchidophilie de poitoucharentes et vendée .

Surmely F. 2006. - Les poisons de chasse dans les sociétés préhistoriques des pays des latitudes tempérée, *in* Miras Y. & Surmely F. (eds), Environnement et peuplement de la moyenne montagne du Tardiglaciaire à nos jours. Actes de la table-ronde, Pierrefort (Cantal), 19-20 juin 2003. Annales littéraires 799. Série « Environnement, sociétés et archéologie » 9. Presses Universitaires de Franche-Comté, Besançon : 51-59.

Tapondjou l.a., adler c., bouda h., etfontem d.a.,2002 : efficacy of powder and essential oil from chenopodiumambrosiode sleaves aspost harvest grain protectants against six stored product beetles. journal of stored products research, (38),395-402.

The justified sinner, Flickr CC by nc-sa 2.0 futura-sciences.com .

Thomas, P. 2010. Response of Taxus baccata to environmental factors. II Jornades sobre el teix a la Mediterrània occidental, 4, 5-10.

Thomas, p. a. et polwart, a. 2003. taxus baccata l. journal of ecology, 91, 489-524.

Thomoson v., (1966) The biology of the lesser grain borer Rhizopertha dominica (Fab). Bull. Grain. Tec., 4, 4

T. Mroczek, K. Glowniak, and M. Hajnos. Screening for pharmaceutically important taxoids in Taxus baccata var. Aurea corr. with CC/SPE/HPLC-PDA procedure. Biomedical Chromatography, 14(8) :516–529, 2000.

Unesco., 2005 – Communiqué de presse n° 2002 87. Presse .

Usda Cooperative 2016 - Clemson University

Vallata. P, 2009; Intérêt pharmaceutique du genre Taxus et des Taxanes ; culture in vitro et dosage N° d'identification : 3155 Thèse soutenue le jeudi 3 décembre 2009 (9-38 p).

Virgil. Bucolica. -37.

Walker k., (2006) : Coléoptère de Boserchus cortisus Olivier) (Coleoptera: Bostrichidae: Bostrichinae)

Williamson R. 1978. - The great yew forest. A natural history of Kingley Vale. Readers Union, Devon.

Weidner h. et rack g.j., 1984: tables de détermination des principaux ravageurs des denrées entreposées dans les pays chauds.gtz,eschbom.148p.

Wilson CW, Sauer JM, Hooser S (2001). Taxines: A review of the mechanism and toxicity of yew (Taxus spp.) alkaloids. Toxicon., 39: 175-185.

Wilson DK, Rudolph FB, Quiocho FA. Atomic structure of adenosine deaminase complexed with a transition-state analog: Understanding catalysis and immunodeficiency mutations. Science. 1991;252:1278–84. [PubMed] [Google Scholar] .

Witherup KM, Look SA, Stasko MW, Ghiorzi TJ, Muschik GM, Cragg GM. Taxus spp. needles contain amounts of taxol comparable to the bark of Taxus brevifolia: Analysis and isolation. J Nat Prod. 1990;53:1249–55. [PubMed] [Google Scholar] .

Xlstat 2009 .

Yahi N., 2007. Les cédraies d'Algérie : phytoécologie, phytosociologie, dynamique et conservation des peuplements. Thèse .Doct. Univ .USTHB 265p.

Yves.h et de buyser.j. 2001 : De la graine à la plante, l'origine des blés. BELIN POUR LA SIENCE, 69-72 PP .

	0	2H	4H	8H	24H	48H	72H	96 H	120 H	140 H
Taxa_S	8	10	10	8	10	5	5	5	3	
Individuals	13	28	23	19	13	10	17	17	9	
Shannon_H	1,992	2,188	2,137	1,959	2,205	1,418	1,599	1,599	1,099	
Simpson_1-D	0,8521	0,8776	0,8658	0,8476	0,8757	0,72	0,7958	0,7958	0,6667	
Equitability_J	0,9577	0,95	0,9283	0,9419	0,9575	0,8814	0,9937	0,9937	1	
Fisher_alpha	8,855	5,565	6,733	5,205	19,86	3,98	2,387	2,387	1,576	

Tableau 01 : Indices écologiques pour les aiguilles de *T baccata* saison hivernale

	0	2H	4H	8H	24H	48H	72H	90H	120H	144 H
Taxa_S	4	7	8	8	10	10	10	10	10	
Individuals	11	20	28	38	40	40	46	46	46	
Shannon_H	1,295	1,831	1,987	2,068	2,198	2,198	2,286	2,286	2,286	
Simpson_1-D	0,7107	0,825	0,8546	0,8726	0,8837	0,8837	0,897	0,897	0,897	
Margalef	1,251	2,003	2,101	1,924	2,44	2,44	2,351	2,351	2,351	
Equitability_J	0,9338	0,9409	0,9556	0,9947	0,9547	0,9547	0,9927	0,9927	0,9927	
Fisher_alpha	2,261	3,828	3,742	3,093	4,28	4,28	3,936	3,936	3,936	

Tableau 02 : Indices écologiques pour les écorces de *T baccata* saison hivernale

	0	2H	4H	8H	24H	48H	72H	90H	120 H	144 H
Taxa_S	5	10	12	12	15	15	15	15	15	
Individuals	7	15	19	27	45	52	62	65	67	
Shannon_H	1,55	2,246	2,406	2,409	2,602	2,598	2,684	2,687	2,691	
Simpson_1-D	0,7755	0,8889	0,903	0,9053	0,9205	0,9209	0,9303	0,9307	0,9312	
Margalef	2,056	3,323	3,736	3,338	3,678	3,543	3,392	3,354	3,33	
Equitability_J	0,963	0,9754	0,9683	0,9696	0,9607	0,9592	0,9913	0,9921	0,9935	
Fisher_alpha	7,824	13,11	13,98	8,278	7,879	7,063	6,29	6,113	6,005	

Tableau 03 : Indices écologiques pour les rameux de *T baccata* saison hivernale

0	2H	4H	8H	24H	48H	72H	90H	120 H	144 H
Taxa_S	7	10	12	15	15	15	15	15	15
Individuals	14	26	41	56	57	59	62	62	62
Shannon_H	1,871	2,238	2,452	2,614	2,603	2,61	2,664	2,664	2,664
Simpson_1-D	0,8367	0,8876	0,9114	0,9228	0,9221	0,9233	0,9282	0,9282	0,9282
Equitability_J	0,9616	0,9719	0,9867	0,9653	0,9614	0,964	0,9837	0,9837	0,9837
Fisher_alpha	5,571	5,949	5,709	6,713	6,635	6,488	6,29	6,29	6,29

Tableau 04 : Indices écologiques pour les aiguilles de *T baccata* saison printanière

0	2H	4H	8H	24H	48H	72H	90H	120H	144 H
Taxa_S	9	11	12	15	15	15	15	15	15
Individuals	21	28	40	54	59	60	64	64	64
Shannon_H	2,112	2,335	2,452	2,593	2,606	2,61	2,663	2,663	2,663
Simpson_1-D	0,8707	0,898	0,9113	0,9204	0,9227	0,9233	0,9282	0,9282	0,9282
Margalef	2,628	3,001	2,982	3,51	3,433	3,419	3,366	3,366	3,366
Equitability_J	0,961	0,974	0,9867	0,9574	0,9624	0,9638	0,9835	0,9835	0,9835
Fisher_alpha	5,966	6,677	5,812	6,88	6,488	6,419	6,17	6,17	6,17

Tableau 05 : Indices écologiques pour les écorces de *T baccata* saison printanière

0	2H	4H	8H	24H	48H	72H	90H	120H	144 H
Taxa_S	9	12	12	15	15	15	15	15	15
Individuals	18	31	34	45	53	58	64	66	66
Shannon_H	2,11	2,408	2,377	2,584	2,611	2,607	2,663	2,664	2,664
Simpson_1-D	0,8704	0,9032	0,8997	0,9185	0,9227	0,9227	0,9282	0,9284	0,9284
Margalef	2,768	3,203	3,119	3,678	3,526	3,448	3,366	3,342	3,342
Equitability_J	0,9603	0,9692	0,9567	0,9543	0,9641	0,9626	0,9835	0,9836	0,9836
Fisher_alpha	7,163	7,182	6,61	7,879	6,969	6,56	6,17	6,058	6,058

Annexe 01 : Matériel biologiques



Prélèvement des écorces de T .baccata (saison d'hiver **)2021**



Prélèvement d'aiguille de T .baccata (saison d'hiver **)2021**



Prélèvement des rameaux de T .baccata (saison d'hiver **)2021**



Prélèvement des écorces de *T .baccata* (saison printemps **2021)**



Prélèvement d'aiguille de *T .baccata* (saison printemps **2021**



Prélèvement des rameaux de *T .baccata* (saison printemps) **2021)**



Grains de blé pourris (bouira (**2021)**



Adulte de R. dominica vu au Gr (40x2) (ORIGINALE**, 2021)**

Annexe 02

1. Réactifs utilisés



Methanol pure



Acétat de plomb

2. Matériel utilisées



Balance électronique(Kern)



Tubes a essai en verre



Agitateur (RS Lab)



Rotavapeur (Stuart)



Bain marie (Agibat)



Microscope optique Optika



Pipette graduée



Eprouvette graduée 60 ml



Entonnoirs en plastique