



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

FILIERE : Sciences Agronomiques

OPTION: Biotechnologie Végétale

Thème

Répartition du Pou de San José *Comstockaspis pernicios* (Comstock, 1881)

(Homoptera: Diaspididae) dans la wilaya de Khenchela

Présenté par :

Ismahane SMAALI

Khellef BOUTHAINA

Soutenu le / 06 / 2024

Mémoire de Master académique soutenu devant le jury composé de :

Président	M^{me} RAIS Lynda (M. C. B)	Univ. Abbès Laghrou – Khenchela
Encadreur	M^{me} AROUA Khaoula (M. C. B)	Univ. Abbès Laghrou – Khenchela
Co encadreur	M^{me} BOUTI Fella (Docteur)	E.N.S.A. El Harrach
Examineur	Mr. AICHE Mohamed Amine (M. C. B)	Univ. Abbès Laghrou – Khenchela

Année universitaire 2023/ 2024

العنوان: التوزع الجغرافي لحشرة سان جوزيه القشرية (*Comstockaspis pernicios* (Comstock,1881) في ولاية خنشلة (Homoptera: Diaspididae)

الملخص: أُجريت دراسة استقصائية حول التوزع الجغرافي لحشرة سان جوزيه القشرية في بساتين التفاح في بلديات ولاية خنشلة (21)، وكذلك بجمع البيانات من اثنتين وخمسين بلدية في سبع عشرة ولاية جزائرية خلال الفترة من أكتوبر 2023 إلى أبريل 2024. تم جمع البيانات من مديرية المصالح الفلاحية في خنشلة والمعهد الوطني لوقاية النباتات في حسين بادي بالحرش (ولاية الجزائر العاصمة). أظهرت هذه البيانات أن 43 بلدية من أصل 52 (52/43) في سبع عشرة ولاية جزائرية تحتوي على تفشي الحشرة *C. pernicios*، وهو ما يمثل معدل إصابة بنسبة 83%. وأن أربعة عشر بلدية في ولاية خنشلة من أصل واحد وعشرين (21/14) تحتوي على تفشي *C. pernicios*، أي بنسبة إصابة 67%. كشف المسح الذي أجريناه عن 4 مناطق جديدة في بلديات إيريس وإشمول والطاهير وسيدي معروف وقاوس في ولايتي باتنة وجيجل، و3 مناطق جديدة في ثلاث بلديات (بغاي والحامة والمحمل) في ولاية خنشلة لم يتم الإبلاغ عنها من قبل مديرية الصحة بولاية خنشلة. في الجزائر، لم يتم القيام بأي عمل بشأن التوزيع الفعلي لـ *C. pernicios*.

الكلمات المفتاحية: دراسة استقصائية، بساتين التفاح، *C. pernicios*، خنشلة، الجزائر.

Titre : Répartition du Pou de San José *Comstockaspis pernicios*a (Comstock, 1881) (Homoptera: Diaspididae) dans la wilaya de Khenchela

Résumé : Les prospections sont réalisées au niveau des pommeraies dans 21 communes de la wilaya Khenchela et des données de la DSA (Khenchela) de 52 communes de 17 wilayas d'Algérie au cours de la période allant d'Octobre 2023 jusqu'au mois d'Avril 2024. Les données sont collectées de la Direction des Services Agricoles (DSA – Khenchela) et de l'Institut National de la Protection des Végétaux (Alger – El-Harrach). L'analyse de ces données a montré que 43 communes sur 52 (43/52) de 17 wilayas d'Algérie renferment un foyer de *C. pernicios*a soit un pourcentage d'infestation de 83%. Sur les 21 communes de la wilaya de Khenchela, nous avons signalé des foyers de (14/21) renferment des foyers de *C. pernicios*a, soit un pourcentage de 67% d'infestation. Il est intéressant de signaler que l'enquête, a permis de signaler 4 nouveaux foyers dans les communes de (Irris, Ichemoul, Tahar, Sidi Maarouf et Kaous) dans les wilayas de Batna et Djijel et 3 nouveaux foyers dans trois communes (Baghai, El Hamma (Bazgatou) et El Mahmal) de la wilaya de Khenchela qui n'ont pas été signalées par la DSA. Dans la wilaya de Khenchela, aucun travail sur la répartition réelle du *C. pernicios*a a été réalisé.

Mots clés : prospections, pommeraies, *C. pernicios*a, Khenchela, Algérie.

Title: Distribution of the San Jose scale *Comstockaspis perniciosa* (Comstock, 1881) (Homoptera: Diaspididae) in the wilaya of Khenchela

Abstract:

Surveys were carried out in apple orchards in communes in the Khenchela wilaya (21), as well as in 52 communes in 52 Algerian wilayas over the period October 2023 to April 2024. Data were collected from the Khenchela Agricultural Services Department (DSA) and the National Plant Protection Institute at Hacén Badi, El-Harrach (wilaya of Algiers). These data showed that forty-three communes out of fifty-two (43/52) in seventeen Algerian wilayas contained an outbreak of *C. perniciosa*, an infestation percentage of 83%, and that fourteen communes out of twenty-one (14/21) in the wilaya of Khenchela contained outbreaks of *C. perniciosa*, with a percentage of 67% infestation. It is interesting to note that our survey revealed 4 new outbreaks in the communes of (Irris, Ichemoul, Tahar, Sidi Maarouf and Kaous) in the wilayas of Batna and Djijel, and 3 new outbreaks in three communes (Baghai, El Hamma (Bazgatou) and El Mahmal) in the wilaya of Khenchela that had not been reported by the DSA. In the wilaya of Khenchela, no work has been done on the actual distribution of *C. perniciosa*.

Key words: surveys, apple orchards, *C. perniciosa*, Khenchela, Algeria

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

À mes parents. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler. Que Dieu leur procure bonne santé et longue vie.

*À l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père **BELKASSAM**.*

*À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman **NAWARA**. Que j'adore.*

Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour à tous mes frères, mes sœurs, je dédie ce travail dont le grand plaisir leurs revient en premier lieu pour leurs conseils, aides, et encouragements :

*À mon très chers frère: **Ali**; Je te remercie pour ton amour et affection si sincère.*

*Mes chères sœurs **MOUNA, WALIDA, AMIRA, INAS, MALIKA, LOUDJAYNE**. Je te remercie pour ton amour et affection si sincère.*

*À mes proches : **FOUZI, YASSINE, AMINE, HANI, Soufiane**.*

*À mes milleures amies : **SALMA, SOUHA, LINA, OUMAIMA, LAMYA, MANALE, RAYANE**.*

*A mon binôme "**BOUTHAINA KHELLEF**"; Je te remercie pour ton amour et affection si sincère.*

*À toute la famille : **SMAALI***

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagnaient durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amis, collègues d'étude,

À toute la promotion de production végétale que je n'oublierai jamais.

Ismahane SMAALI

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

À mes parents .Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler. Que Dieu leur procure bonne santé et longue vie.

*À l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père **AHMED**.*

*À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman **HAFIZA**. Que j'adore.*

*Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour à tous **mes frères, mes sœurs**, je dédie ce travail dont le grand plaisir leurs revient en premier lieu pour leurs conseils, aides, et encouragements :*

*À mes très chers frères: **ABD EL ALI, BOUBAKER, FOUZI, SAMIR, HICHAM***

*À ma sœur **Hanane** et et son mari **Adel** Je te remercie ma soeur pour ton amour et affection si sincère.*

*À mes proches : **Hanane ,Amel ,Hassina et Taki** .*

*À mes milleures amies : **Manal, Hadjer, Nadia, Rayane**.*

*A mon binôme "**Ismahane SMAALI**"; Je te remercie pour ton amour et affection si sincère.*

*À toute la famille : **KHELLEF***

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagnaient durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amis, collègues d'étude,

À toute la promotion de production végétale que je n'oublierai jamais.

BOUTHAINA KHELLEF

Remerciement

*En premier, Nous remercions **ALLAH** de nous avoir aidée pour atteindre ce but et de défier tous les obstacles afin d'accomplir ce modeste mémoire de fin d'étude ;*

*Nous adressons à M^{me} **AROUA Khaoula** enseignante à l'Unoversité de Abbes laghrour-Khenchela, notre profonde gratitude ainsi que notre reconnaissance, pour ses conseils et ses encouragements avec beaucoup de patience et de gentillesse, et pour ses orientations tout au long de ce travail.*

*Nous adressons à M^{me} **BOUTI Fella**, notre profonde gratitude ainsi que notre reconnaissance, pour ses conseils et ses encouragements avec beaucoup de patience et de gentillesse, et pour ses orientations tout au long de ce travail.*

*Nos sincères remerciements et surtout respect à M^{me} **RAIS Lynda** enseignante à l'Unoversité de Abbes laghrour-Khenchela, pour m'avoir honorée en acceptant de présider le jury de cette mémoire.*

*Nos sincères remerciements et surtout respect à **Mr. AICHE Mohamed Amine** des enseignant à l'Unoversité de Abbes laghrour-Khenchela. pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

Nos reconnaissances vont également envers tous les enseignants qui ont contribué à notre formation,

A tout le personnel de Sciences Agronomiques, nous adressons nos remerciements les plus sincères.

*A tout le personnel de la Direction des Services Agricoles (DSA - Khenchela) et le personnel de l'institut National de la Protection des Végétaux à Hacem Badi, El-Harrach (wilaya d'Alger). **L'I** nous adressons nos remerciements les plus sincères.*

Enfin je remercie tous les amis et toute personne ayant participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Table des matières	
Résumé	
Dédicaces	
Remerciements	
Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
	Pages
Introduction.....	01
Etude bibliographique	
Chapitre 01: pommier cultivé, <i>Malus domestica</i> Borkfi.	
1. Classification botanique.....	03
2. Historique.....	03
3. Description botanique.....	05
4. Description écologique.....	05
5. Distribution.....	05
6. Pays producteurs du pommier.....	06
Chapitre 02: Pou de San José <i>Comstockaspis pernicios</i> (Comstock, 1881)	
1. Données générales sur le Pou de Sun José.....	07
2. Classification.....	07
3. Origine et distribution.....	07
4. Description	08
5. Cycle biologique	09
6. Plantes-hôtes.....	10
Partie expérimentale	
Chapitre 01: Région d'étude et Matériel et méthodes	
1. Région d'étude.....	11
1.1. Situation géographique de la région d'étude.....	11
1.2. Relief	12
1.3. Hydrographie	13
1.4. Hydrogéologie	13
2. Matériels et méthodes	14
2.1. Enquête	14
2.2. Méthode d'échantillonnage.....	14
2.3. Travail de laboratoire	15
Chapitre 02 : Résultats	
1. Résultat.....	16
1.1. Principaux foyers de <i>C. pernicios</i> en Algérie.....	16
1.2. Répartition géographique des principaux foyers de <i>C. pernicios</i> en Algérie.....	21
2.1. Principaux foyers de <i>C. pernicios</i> (Comstock, 1881) dans la wilaya de Khenchela	22
2.2. Répartition géographique des principaux foyers de <i>C. pernicios</i> dans la wilaya de khenchela.....	25

<i>Chapitre 03 : Discussion</i>	26
<i>Conclusion</i>	28
<i>Références bibliographiques</i>	28
<i>Annexes</i>	

Liste des tableaux

Liste des tableaux	
	Pages
Tableau 1 : Répartition de <i>C. pernicios</i> en Algérie.....	17
Tableau 2 : Répartition de <i>C. pernicios</i> dans la wilaya de kenchela	23

Liste des figures

Liste des figures	
	Pages
Figure 1 : Origine de <i>M. domestica</i>	04
Figure 2 : Aspect des fleurs et des fruits de <i>Malus domestica</i>	05
Figure 3 : Production des pommes dans le monde	06
Figure 4 : Distribution de <i>C. pernicioso</i> dans le monde	08
Figure 5 : Cycle biologique du Pou de Sun José	10
Figure 6 : Localisation de la wilaya de Khenchela	11
Figure 7 : Méthode d'échantillonnage.....	15
Figure 8 : Répartition géographique des principaux foyers de <i>C. pernicioso</i> en Algérie	21
Figure 9 : Répartition de <i>C. pernicioso</i> dans la wilaya de Khenchela	25

Liste des abréviations	
FAO	Food and Agriculture Organization
DSA	Direction des Services Agricoles
INPV	Institute National de Protection des Végétaux
PSJ	Pou de San José
OEPP	Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des Plantes
<i>C. perniciosa</i>	<i>Comstockaspis perniciosa</i>

Liste des sigles	
BSk	Climat de steppe (climat semi-aride) sec et froid
Csa	Climat tempéré chaud à été chaud et sec



Introduction



Introduction

Il est intéressant de noter que le pommier est l'une des Rosacées à pépins les plus cultivées en Algérie, que ce soit en irrigation ou en pluvial. En 2016, la superficie totale plantée en pommier était de 46 000 hectares. La pomme est consommée toute l'année en tant que fruit et est également utilisée comme matière première pour divers produits transformés tels que le jus, la confiture et le vinaigre (**Agrichem, 2023**). Les pommeraies sont principalement localisées à Médéa, Batna, Tiaret, Blida et Khenchela (**Agronomie, 2010**).

D'après M. Tamene, directeur des services agricoles (DSA de Khenchela), les pommeraies couvrent une superficie de 6.000 ha qui sont concentrés dans les communes de Bouhmama, de M'sara, de Yabous, de Chelia, de Khirane, de Taouzianet, de Remila, de Tamza, de Kaïs, d'Ensigna et de Babar. La production est d'environ 1,6 million de quintaux au cours de la saison agricole (2022-2023) où la variété Golden Delicious représente 62%, la Top Red 17%, la Royal Gala 16% et la Starkrimson 5% de la production pomicole dans la wilaya (**Leslous, 2023**).

Les contraintes de cette culture sont généralement d'ordre agronomique et phytosanitaire. Pour les contraintes agronomiques, il s'agit de la conduite encore empirique de la fertilisation minérale, de la taille, le choix des porte-greffes et des variétés en fonction du milieu. Pour les problèmes phytosanitaires, il s'agit des adventices, des maladies comme la tavelure, l'oïdium, le phytophthora, le feu bactérien, le carpocapse, les pucerons, les acariens (surtout le rouge) et le Pou de San José (**Agrichem, 2023**).

Le Pou de San José *Comstockaspis perniciososa* (Comstock, 1881) est un ravageur largement répandu dans le monde entier (**Wearinga & Boer, 2014a**). Il peut infester environ 150 essences végétales différentes : essences forestières, rosacées fruitières ou ornementales, groseilliers, cassissiers, citrus et même la vigne (**Ephytia, 2017**). Ce ravageur est particulièrement important dans les productions fruitières et cause des dégâts notables sur les pommes, les poires, les pêches et les prunes (**Rychla, 2014**).

La cochenille se développe sur les organes végétatifs, les fleurs et les fruits mais elle est principalement présente sur l'écorce des branches (**Rychla, 2014 ; Wearinga & Boer, 2014 b**).

Le Pou de San José est un insecte piqueur suceur, il s'attaque aux rameaux et les branches entraînent des déformations des organes avec les toxines injectés, des encroûtements sur les rameaux et les branches peuvent être observées, lors de forte attaque, il peut provoquer le dessèchement des rameaux et des branches infestés (**Profert, 2023**). Durant toute sa vie, il est protégé par une couverture (bouclier) qui rend la lutte contre ce ravageur difficile ce qui empêche les pesticides d'atteindre les parties sensibles de son corps. Par conséquent, leur effet demeure nul ou très faible, le seul stade sensible aux traitements est le stade larvaire baladeur (larve du 1 stade) (**Rychla, 2014**).

Les connaissances sur le développement du Pou de San José sont nécessaires pour pouvoir trouver des solutions appropriées afin de limiter son importance économique (**Bajec & Trdan, 2017**). C'est dans ce contexte que porte notre objective qui vise l'étude de la distribution du Pou de San José dans la wilaya de Khenchela et sa bioécologie dans la région de Chelia

La présente étude s'articule autour de deux parties, dont la première partie est orienté vers une synthèse bibliographique comprenant deux chapitres dans lesquels nous présentons : la plante hôte et du Pou de San José. Dans la seconde partie qui est expérimentale, sont évoqués les caractéristiques générales de la région d'étude, la méthodologie d'étude adoptée ainsi que les résultats et discussions concernant la distribution du Pou de San José en Algérie et dans la wilaya de Khenchela. Ce travail se termine par une conclusion générale et des perspectives.



Etude bibliographique



Chapitre 01: pommier cultivé, *Malus domestica* Borkh.

1. Classification botanique

Le genre *Malus* appartient à la famille des Rosacées, qui comprend plus de 100 genres et 3 000 espèces réparties dans le monde entier, principalement dans les régions tempérées (Velasco et al., 2010). Le pommier cultivé, *M. domestica* (qu'on appelle parfois *M. domestica* Borkh. pour indiquer son origine hybride) résulterait d'une domestication suivie d'une hybridation interspécifique (Mabberley et al., 2001 ; Luby, 2003 ; Hancock et al., 2008; Qian et al., 2010). L'espèce n'a pas évolué de manière naturelle : elle est prélevée, transportée, hybridée et sélectionnée depuis des millénaires (Ferree et Carlson, 1987).

Règne :	Plantes
Sous-règne :	Trachéobiontes
Super-embranchement :	Spermatophytes
Embranchement :	Magnoliophytes
Classe :	Magnoliopsides
Sous-classe :	Rosidées
Ordre :	Rosales
Famille :	Rosacées
Sous-famille :	Amygdaloïdées
Tribu :	Malées
Sous-tribu :	Malinées
Genre :	<i>Malus</i>
Espèce :	<i>Malus domestica</i> Borkh.

2. Historique

Il est largement accepté que *Malus domestica*, le pommier domestique, a ses origines en Asie centrale, avec son ancêtre principal étant *Malus sieversii*, une espèce indigène des contreforts montagneux entre l'ouest de la Chine et l'ancienne Union soviétique. Cette information est soutenue par des recherches menées par Harris et al. en 2002, Hancock et al. en 2008, ainsi que Velasco et al. en 2010.

Les forêts de cette région sont principalement constituées de pommiers où *M.sieversii* est largement répandu dans les monts Tian Shan, entre 1 200 et 1 800 m d'altitude (Luby, 2003; Velasco et al., 2010). *M. sieversii* est la seule espèce sauvage à posséder tous les caractères du *M. domestica*, sur le plan de la morphologie du fruit et de l'arbre. Les anciennes routes commerciales qui reliaient la Chine au Moyen-Orient et à l'Europe ont sans doute facilité la dispersion répétée du *M. sieversii*, sur de courtes et de longues distances, vers l'est et l'ouest, depuis sa région d'origine en Asie centrale (Harris et al., 2002; Velasco et al., 2010).

La culture du pommier s'est étendue par la suite vers le nord et vers l'ouest de l'Europe, où l'espèce s'est hybridée avec le pommetier indigène *M. sylvestris* est l'a supplanté. Parmi les autres espèces qui auraient contribué au bagage génétique du *M. domestica* figurent le *M. orientalis* Uglitzk., du Caucase (Juniper et al., 1999 ; Hancock et al., 2008).

Environ 100 cultivars sont actuellement cultivés commercialement, les plus populaires dans le monde étant 'Fuji', 'Delicious', 'Golden Delicious', 'Gala' 'Granny Smith', 'Idared', 'Jonagold', 'Braeburn', 'Cripps Pink', 'Jonathan', 'Elstar' et 'McIntosh' (Jackson, 2003 ; Belrose, 2012).

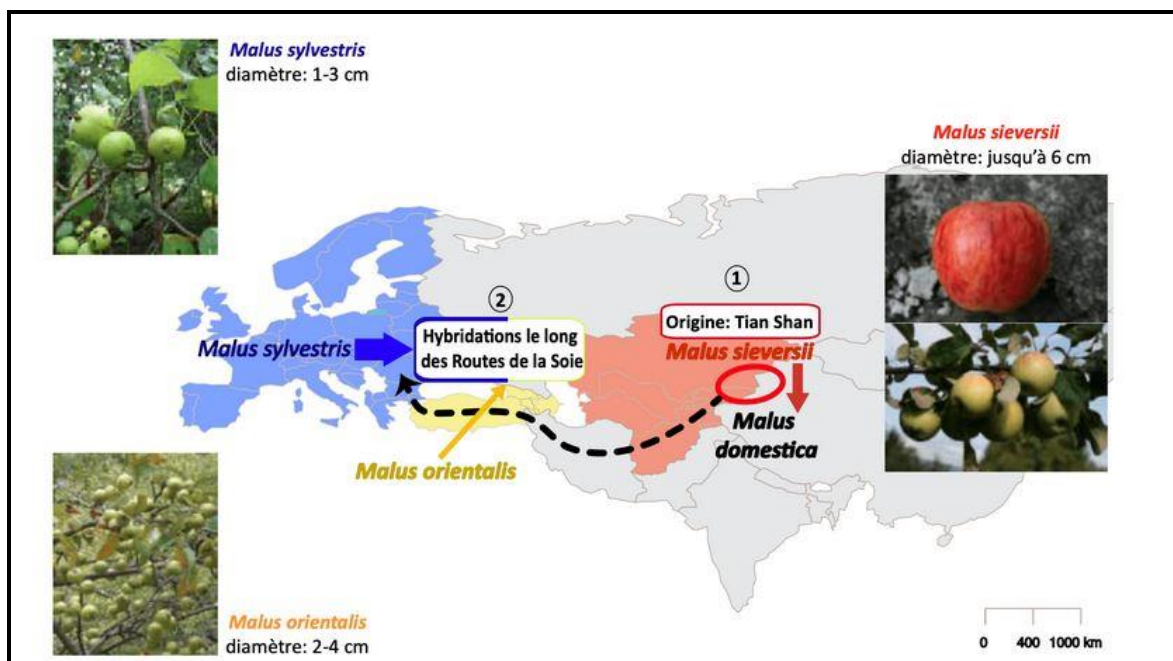


Figure 1. Origine de *M. domestica*

3. Description botanique

Le pommier est un arbre fruitier hermaphrodite à feuillage caduc, qui dépasse rarement une dizaine de mètres de hauteur. Il s'agit d'un petit arbre à la ramure sphérique, régulière, s'il est cultivé en forme libre, sachant qu'il peut aussi être palissé et il peut vivre jusqu'à 100 ans. Les feuilles sont alternes, ovoïdes, ovales ou elliptiques, dentées, rarement entières et parfois lobées. Les fleurs de pommier sont blanc rosé, et s'épanouissent au printemps, fin avril-début mai. Elles sont peu parfumées, avec 5 pétales, en forme de coupe peu profonde. Elles donneront des fruits comestibles.



Figure 2. Aspect des fleurs et des fruits de *Malus domestica*.

4. Description écologique

Le pommier est adapté aux climats tempérés, de préférence humides et à la plupart des sols, avec une préférence pour les sols profonds, argilo-calcaires ou silico-argileux. Il préfère le soleil ou mi-ombre, situation aérée, il peut cependant résister à des températures très basses en hiver, jusqu'à -30°C pour certaines variétés (**Desfemmes, 2022**).

5. Distribution

M. domestica se développe dans la zone tempérée fraîche, entre 35° et 50° de latitude environ, dans les régions où l'intensité lumineuse est forte, les jours sont chauds et les nuits, fraîches (**Webster, 2005 ; Rieger, 2006**). L'aire de répartition du *M. domestica* se trouve plus au nord que celle de nombreuses autres espèces fruitières cultivées, en raison de sa floraison relativement tardive et de sa résistance au froid (**Rieger, 2006**). Le pommier

est également cultivé dans une moindre mesure dans les zones semi-arides, subtropicales et tropicales ; l'irrigation, l'altitude et diverses stratégies culturales permettent alors de contourner les contraintes imposées par le climat (**Westwood, 1993 : Hampson et Kemp, 2003**).

6. Pays producteurs du pommier

La Chine est le plus grand producteur de pommes au monde avec 45 984 858 tonnes de production par an. La Turquie arrive en deuxième position avec une production annuelle de 4 493 264 tonnes suivi par les États-Unis d'Amérique avec une production de 4 467 206 par an. L'Algérie, avec 522 317 tonnes de production par an est classé 26^{ème} (**FAO, 2021**).

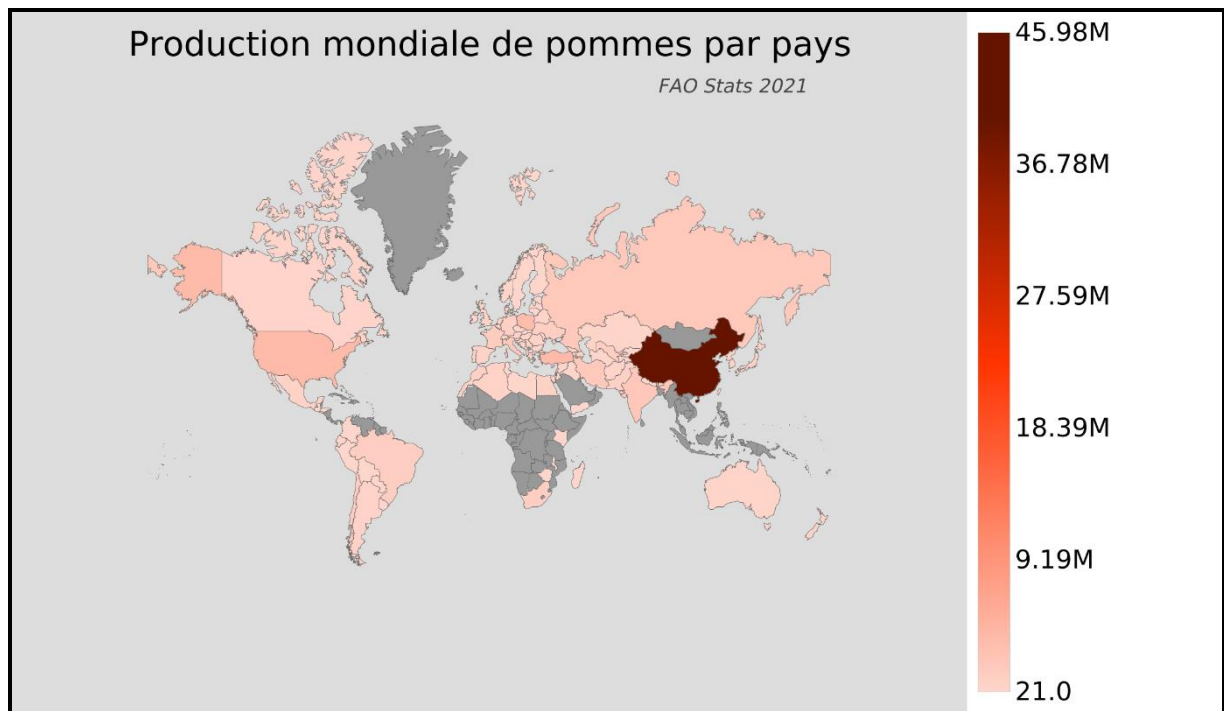


Figure 3. Production des pommes dans le monde (**FAO, 2021**).

Chapitre 02: Pou de San José *Comstockaspis perniciosa* (Comstock, 1881)

1. Données générales sur le Pou de San José

C. perniciosa (Comstock, 1881) est l'un des ravageurs les plus dangereux des cultures fruitières, des cultures sous serre, des cultures ornementales, des forêts et des parcs (Nodirjonovich, et al. 2020). *C. perniciosa*, connue sous le nom Pou de San José, est l'une des espèces de cochenilles diaspidines exotiques envahissantes qui se propagent de manière dynamique (Golan, 2020). Elle possède au moins 18 synonymes, parmi eux, les plus connus sont : *Aspidiotus perniciosus* Comstock, 1881 (Maskell, 1895), *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock, 1881) (Ferris 1938), *Diaspidiotus perniciosus* (Comstock, 1881) (Nodirjonovich, et al. 2020).

2. Classification

C. perniciosa (anciennement *Quadraspidotus perniciosus*) appartient à la famille des Diaspididae qui se compose de 421 genres et de 2628 espèces, soit près de 30 % de la faune appartenant au sous-ordre des Coccoomorpha (García Morales et al. 2016).

Règne :	Animalia
Phylum :	Arthropoda
Super classe :	Hexapoda
Classe :	Insecta
Ordre :	Hemiptera
Sous Ordre :	Sternorrhyncha
Super Famille :	Coccoidea
Famille :	Diaspididae
Genre :	<i>Comstockaspis</i>
Espèce :	<i>Comstockaspis perniciosa</i> (Comstock, 1881)

3. Origine et distribution

Le Pou de San José est le premier cas historiquement documenté d'invasion causé par l'introduction de monocultures. L'origine de *C. perniciosa* serait originaire de la partie nord

de la région orientale : le nord de la Chine et l'Extrême- l'extrême Est de la Russie (**García Morales et al. 2016**). Depuis la Chine, *C. perniciososa* s'est répandue dans la région méditerranéenne, puis vers l'Amérique du Nord, où elle a été découverte pour la première fois pour la première fois en 1873 en Californie (**Golan, 2020**). Cette espèce a été remarquée pour la première fois sur pommier à maison-carrée (Alger) au printemps en 1948 (**Laporte, 1950**).

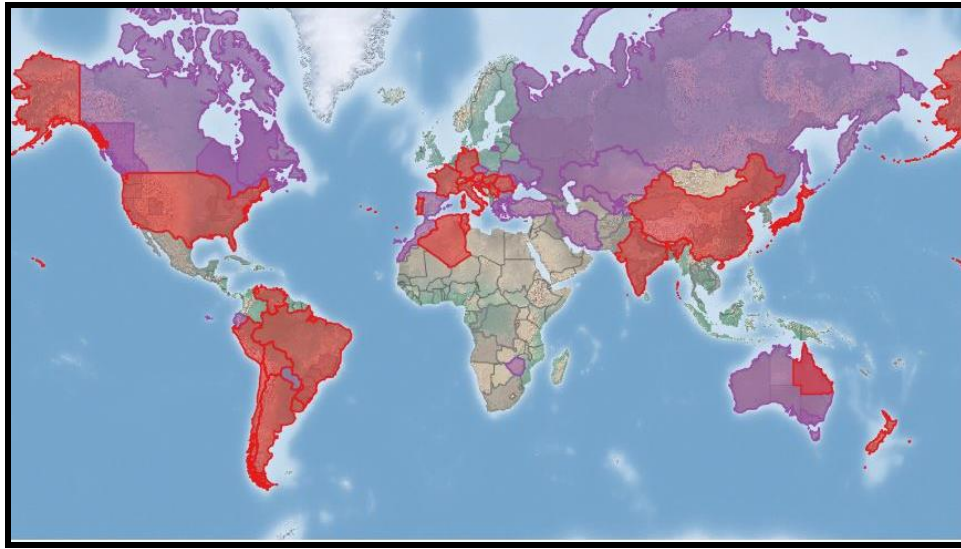


Figure 4. Distribution de *C. perniciososa* dans le monde : rouge : Largement répandue, violet : Localisé, rose : peu de cas, gris : Étendue non enregistrée (**Cabi, 2021**).

4. Description (Golan, 2020)

Les larves, les femelles adultes et les mâles adultes sont des étapes importantes de leur développement qui nous aideront à identifier et à surveiller *C. perniciososa*.

Larve : sont très petites, jaunes, mobiles et dotées de trois paires de pattes, d'antennes, d'une tête et des yeux simples.

Mâle : Le corps du mâle adulte est jaune-tan, d'environ 1 mm de long, ailé, avec de longues antennes plumées. Il est dépourvu de pièces buccales fonctionnelles et pourvu de bande sombre caractéristique qui traverse le dos (dorsum) les différencie des autres espèces de Diaspididae.

Femelle : Les femelles sont de couleur jaune rougeâtre, néoténiques, sans pattes ni ailes, leurs antennes sont complètement réduites ou transformées en petites proéminences épaisses. La tête, l'abdomen et le thorax sont fusionnés et l'ensemble du corps est aplati ventro-dorsalement. La couverture de la femelle est produite par des canaux situés sur le pygidium, cette couverture est le bouclier de couleur gris foncé, circulaire, mais légèrement convexe d'environ 2 mm de diamètre.

5. Cycle biologique (Golan, 2020)

C. perniciosus développe 1 à 5 générations dans différentes parties du monde. Les individus de la cochenille passent l'hiver sous forme de nymphes immatures de premier stade. Parfois, des femelles adultes ou des larves de deuxième stade ont été observées en hibernation, mais seul le premier stade a survécu à l'hiver. Au début du printemps, les larves de premier stade ayant hivernées commencent leur activité au cours de la première décennie et muent. Plus tard, les seconds stades mènent une vie sédentaire, caché sous une couverture de cire. Le dimorphisme sexuel devient apparent après la deuxième mue larvaire. Les larves de deuxième et du troisième stade sont été observées au cours des dix premiers jours d'avril. La femelle adulte apparaît après la mue suivante et le bouclier se développe, incorporant ainsi les exuvies nymphales. Quelques jours plus tard, on observe les mâles adultes.

Généralement les mâles adultes ne vivent que quelques heures et meurent juste après l'accouplement. Les femelles adultes se développent après trois stades de croissance, dont deux stades de mue (première et deuxième larves). En revanche, les mâles se développent après cinq stades de croissance, dont quatre stades de mue (larve du premier et du deuxième stade, la prépupa ou la prénymphe et la nymphe)

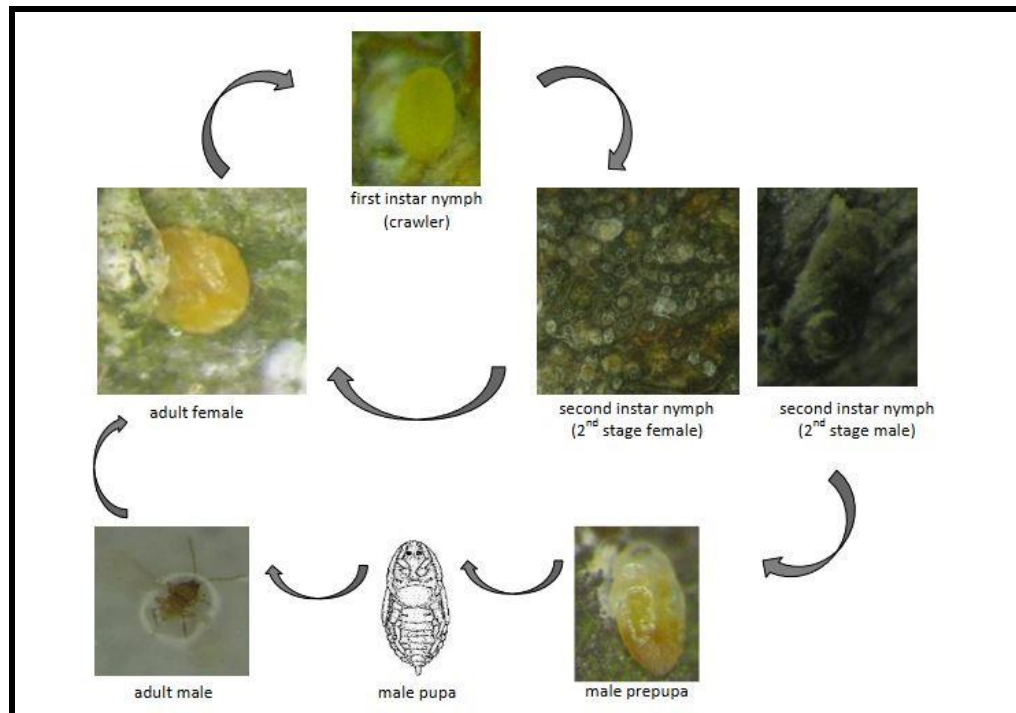


Figure 5. Cycle biologique du Pou de Sun José (Golan, 2020).

6. Plantes-hôtes

Le Pou de San-José appartient à la vaste gamme d'espèces polyphages, avec une large gamme de plantes de plantes hôtes, principalement des arbres à feuilles caduques, c'est l'un des ravageurs les plus dangereux des vergers dans le monde. Ses hôtes comprennent des plantes de 42 familles botaniques, 71 genres et 150 espèces (Golan, 2020). Il se développe particulièrement sur le pommier (*Malus domestica*), le poirier (*Pyrus communis*), le prunier (*Prunus domestica*), le pêcher (*Prunus persica*), le cerisier (*Prunus* sp), l'amandier (*Prunus amygdalus*), les vignes (*Vitis vinifera*), les saules (*Salix* sp), les bouleaux (*Betula* sp), l'orme (*Ulmus* sp), le sorbier (*Sorbus* sp), le peuplier (*Populus*), l'aubépine (*Crataegus monogyna*) (Golan, 2020 ;Yakhyoev & Akhmedova, 2021).



Partie expérimentale





Région d'étude et Matériel et méthodes



Chapitre I: Région d'étude et Matériel et méthodes

1. Région d'étude

1.1. Situation géographique de la région d'étude

Du point de vue géographique, la wilaya de Khenchela se situe dans la partie nord-est du pays, au sud-est du constantinois et au contrefort du Mont des Aurès ($35^{\circ}25'$ et $35^{\circ}26'$ N ; $07^{\circ}07'$ et $7^{\circ}10'$ E et entre 830 et 1100 m au-dessus du niveau de la mer).

Elle occupe une superficie de 9715 km² et bordé par 5 wilayas : Au Nord par Oum-El-Bouaghi, à l'Est par Tébessa ; au Sud par Oued Souf et Biskra et enfin à l'Ouest par Batna (Fig. 1). Elle se caractérise par une vocation agro-sylvo-pastorale grâce à son climat très diversifié ; un climat très rude en hiver, modéré en été dans les régions montagneuses du centre. Un climat modéré en hiver, chaud et sec en été dans les steppes du sud. Un climat très froid en hiver et sec en été dans les steppes du nord. Cette diversité climatique lui confère un attrait touristique certain en plus de ses nombreuses sources thermales (Hammam Essalihine, Hammam elknif ...).

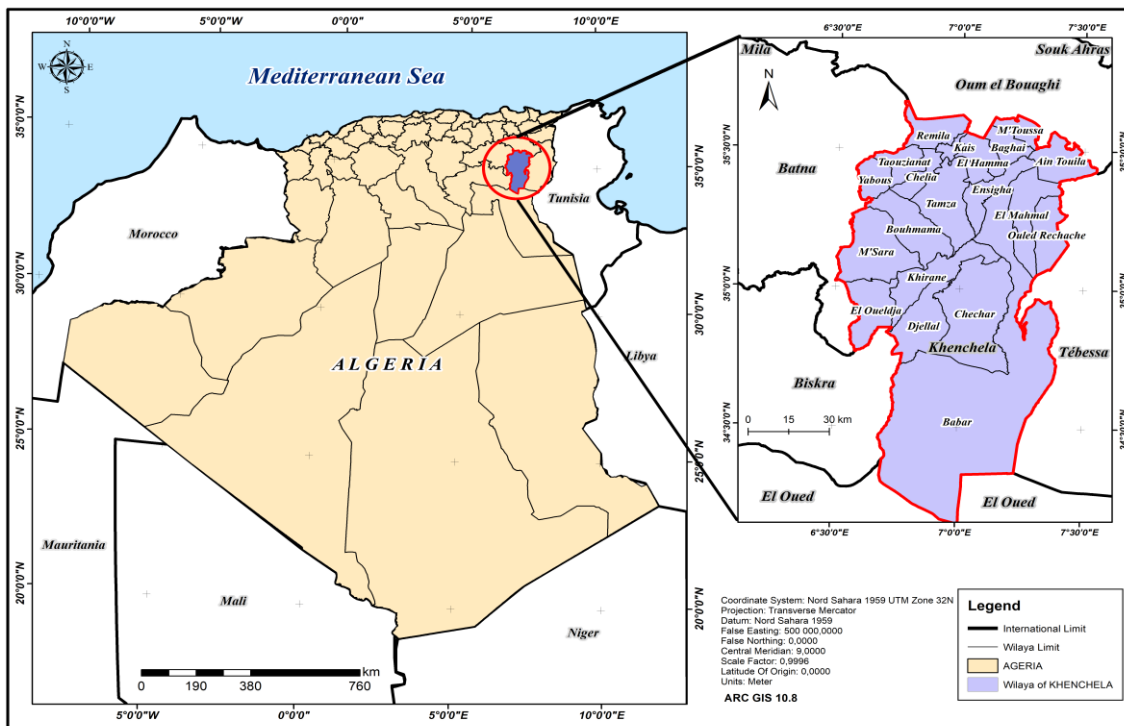


Figure 6. Localisation de la wilaya de Khenchela.

1.2. Relief (Sedrati, 2018)

Le relief de la wilaya de Khenchela, est composé de quatre (04) grands ensembles géographiques.

❖ **Montagnes** : On les rencontre essentiellement dans la zone Ouest de la wilaya (les Aurès) ; dans la zone centrale (les monts des Nememchas) et au nord-est (Ain -Touila).

❖ **Plateaux** : Situés au nord-est (plateau d'Oued Rechache) et s'étendent sur les communes de Mahmel et d'Ouled Rechache.

❖ **Plaines** : Situées au Nord et Nord /Ouest de la wilaya, elles comprennent Remila, Bouhmama et M'toussa. Il est à noter que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines.

❖ **Parcours steppiques et les dépressions** : Situés dans la partie méridionale de la wilaya. Ils se caractérisent par des terres sablonneuses et par la présence de chotts. Ces derniers constituent ainsi le point de convergence exutoire des oueds drainant le Sud de la wilaya.

De ce point de vue l'hétérogénéité du relief de la wilaya implique une extrême diversité des aspects climatiques. En général le climat est de type continental au Nord et presque saharien au Sud. Les Hivers, sont très rigoureux et les étés chauds et secs.

a- les températures

- ✓ La moyenne de tous les minima : - 2 C°
- ✓ La moyenne de maxima : +21,4 C°
- ✓ Le minimum absolu observé : - 4,8 C°
- ✓ Le maximum absolu observé : +42 C°

Les maxima absolus observés pendant la saison estivale sont très élevés, ce qui engendre une forte évaporation pendant cette saison.

b- les précipitations

Il faut souligner que les données sur les précipitations, les pluies torrentielles, la neige, les orages, la grêle, la gelée blanche et le brouillard sont celles de Seltzer sur une période de 25 ans d'observation. En dehors de la région montagneuse du nord-ouest (Djebel, Chelia et Djebel Aidel) qui reçoit entre 700 et 1200 mm de pluies par an. Au sud (les parcours sahariens) reçoivent moins de 200 mm de pluies par an (Oued EL Meita). Le reste du territoire de la wilaya est compris entre les isohyètes 200 et 600 mm (de pluies par an). Aussi, il a été relevé que le mois de mars est le plus humide (reçoit le plus de pluies) alors que le mois de juillet, est le plus sec (reçoit le moins de pluies.). En général, les pluies de printemps sont plus importantes, (une moyenne de 60,33 mm) que celles de l'automne qui ont une moyenne de 43,67.

1.3. Hydrographie

Selon Sedrati (2018), la wilaya est drainée par deux (02) grandes familles d'oueds :

- Les uns se dirigent vers le Nord pour se déverser généralement dans la dépression du tarf (O. Baghai, O. Kais, O. Boulefrais, O.Tamza etc...).
- Les autres, toujours parmi les plus importants (O. El Abiod, O. El Arab, O.Mellagou et Bejer) se dirigent vers le Sud pour se déverser dans les chotts.

1.4. Hydrogéologie

Les estimations en eau souterraine de la wilaya ont été établies par l'Agence Nationale pour l'Aménagement du Territoire sur la base des caractéristiques de nombreux forages. Trois (03) nappes ont été différenciées et ce grâce à leurs profondeurs moyennes (**Ministère de l'Industrie et des Mines, 2001**):

- La nappe phréatique (en moyenne inférieure à 100 m de profondeur) est captée par plusieurs forages répartis à travers la wilaya (nord, est et sud). Cette nappe alimente plusieurs sources d'intérêt local (Ain El Fedj, Ain Krim, Ain Frengal), le point d'exsurgence de ces sources est généralement une faille ou une fracture.

➤ Une nappe moyenne (des grès miocènes) : sa profondeur varie de 100 à 300 m est elle aussi, captée par de nombreux forages à travers la wilaya.

➤ Une troisième nappe peut être différenciée par sa profondeur qui varie de 300 à 600 m (nappe profonde) ; Cette nappe concerne exclusivement le Sud de la wilaya.

2. Matériel et méthodes

2.1. Enquête

Les données présentées dans cette étude sont collectés à partir:

✓ d'une enquête réalisée dans les vergers de pommier dans les communes de la wilaya Khenchela (21) et des données de la direction des services agricoles (DSA) de Khenchela.

✓ d'une enquête réalisée dans les vergers de pommier dans les cinquante-deux communes de dix-sept wilayas d'Algérie et des données de l'institut National de la Protection des Végétaux à Hacén Badi, El-Harrach (wilaya d'Alger).

2.2. Méthode d'échantillonnage

L'enquête a été réalisée durant la période de Octobre 2023 jusqu'à avril 2024. Des prélèvements de fruit et de rameaux de 20 cm de longueur à hauteur d'homme ont été effectués sur les arbres de pommiers infestés par le Pou de Sun José. Ces prélèvements ont été effectués pour chaque direction cardinale et au centre de l'arbre. Les échantillons collectés ont été placés séparément dans des sachets en papier Kraft sur lesquels, les renseignements ont été mentionnés (nom de l'agriculteur, l'emplacement de l'arbre, variété pommier et date d'échantillonnage et région). Ces échantillons ont ensuite été acheminés vers le laboratoire du département de l'agriculture de l'université d'Abbès Laghrour de Khenchela.

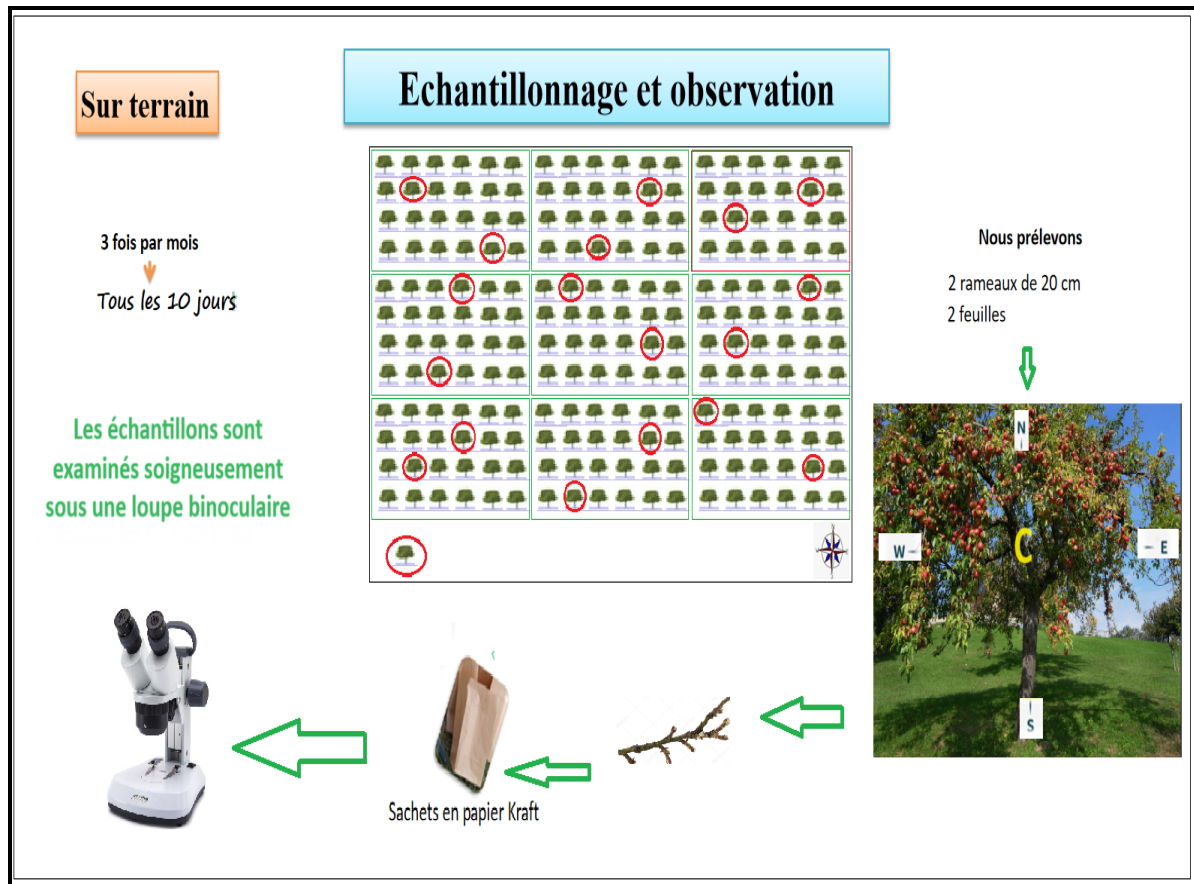


Figure 7. Méthode d'échantillonnage

2.3. Travail de laboratoire

Les spécimens ont été prélevés des rameaux et montés sur lame selon la méthode décrite dans **Kosztarab & Kozar (1988)**, observés par microscopie optique (Reference du microscope) et identifiés en utilisant les clés d'identification de **Balachowsky (1948 ; 1956)** **Miller & Davidson, (2005)**. La confirmation de l'identification des cochenilles a été faite par le Prof. Mohamed Biche, du département de Zoologie de l'ENSA, El Harrach.



Résultats



1. Résultats

1.1. Principaux foyers de *C. pernicios* (Comstock, 1881) en Algérie

Le Tableau 1 montre les principaux foyers de *C. pernicios* (Comstock, 1881) en Algérie selon les données de l'institut national de protection des végétaux (INPV), les directions des services agricoles (DSA) des communes des wilayas d'Algérie, les données de la bibliographie et les données de notre enquête. Ces données ont montré que quarante-trois communes sur cinquante-deux (43/52) de dix-sept wilayas d'Algérie contiennent un foyer de *C. pernicios*.

Notre enquête a permis de signaler 4 nouveaux foyers dans les communes de (Irris, Ichemoul, Tahar, Sidi Maarouf et Kaous) dans les wilayas de Batna et Djijel.

Les communes enquêtées ont les memes coordonnées géographiques mais elles se trouvent à des altitudes et des étages bioclimatiques différents. La repartition des foyers n'est pas influencée par les altitudes (car ils se trouvent dans les altitudes élevées (>1000) et les altitudes basses (≤ 500)) ni par les différents étages bioclimatique.

Tableau 01. Répartition de *C. perniciosus* (Comstock, 1881) en Algérie.

Nombre	Wilaya	Communes	DSA et INPV	Enquête (Collecté)	Bibliographie	Coordonnées géographiques	Altitudes	Climat (Classification de Köppen: BSk/ Csa)
1	Batna	Batna	+	+	+ (INPV, 2013)	35° 33' 0" Nord, 6° 10' 12" Est	Minimale 900 m, Maximale 1 036 m, Moyenne 968 m	Climat semi-aride sec et froid
		Arris	/	+	/	35° 33' 0" Nord, 6° 10' 12" Est	Minimale 900 m, Maximale 1 100 m, Moyenne 1 000 m	Climat semi-aride sec et froid
		Ichmoul	/	+	/	35° 18' 0" Nord, 6° 28' 60" Est	2 049 m	Climat semi-aride sec et froid
2	Blida	Blida	+	+	+ (INPV, 2013)	36° 28' 60" Nord, 2° 49' 60" Est	229 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Chebli	/	/	+ Loucif et Bonafonte, 1977;	36° 34' 60" Nord, 3° 1' 0" Est	51 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Meftah	/	/	+ Loucif et Bonafonte, 1977;	36° 37' 0" Nord, 3° 13' 60" Est	180 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Boufarik	/	+	+ Loucif et Bonafonte, 1977;	36° 34' 0" Nord, 2° 55' 0" Est	63 m	Climat méditerranéen avec été chaud

		Larbaa	/	/	+ Loucif et Bonafonte, 1977;	36° 33' 55" Nord, 3° 9' 14" Est	104 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Oued Alleug	+	+	/	36° 33' 11" Nord, 2° 47' 27" Est	49 m	Climat méditerranéen avec été chaud
3	Bouira	Bouira	+	+	+ Loucif et Bonafonte, 1977;	36° 22' 0" Nord, 3° 52' 60" Est	Minimale 500 m, Maximale 970 m, Moyenne 735 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Sour El- Ghozlane	+	/	/	36° 8' 50" Nord, 3° 41' 26" Est	886 m	Climat méditerranéen avec été chaud
4	Tlemcen	Tlemcen	+	+	/	34° 53' 24" Nord, 1° 19' 12" Ouest	715 m	Climat méditerranéen avec été chaud
5	Tizi Ouzou	Tizi Ouzou	+	/	/	36° 43' 0" Nord, 4° 3' 0" Est	229 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Tadmaït	/	+	+ Loucif et Bonafonte, 1977;	36° 44' 34" Nord, 3° 54' 7" Est	63 m	Climat méditerranéen avec été chaud
6	Alger	El Harrach	/	/	+ Loucif et Bonafonte, 1977; Laporte,1950 ;	36° 43' 16" nord, 3° 08' 15" est	21 m	climat tempéré méditerranéen à été chaud et sec
		Rouïba	/	+	+ Loucif et	36° 46' 0" Nord, 3° 19' 0" Est	20 m	Climat méditerranéen

					Bonafonte, 1977;			avec été chaud
7	Djelfa	Djelfa	+	/	/	35° 37' 60" Nord, 3° 13' 0" Est	1 150 m	Climat semi-aride sec et froid
8	Jijel	Taher	/	+	/	36° 46' 19" Nord, 5° 53' 54" Est	47 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Sidi Maarouf	/	+	/	36° 38' 51" Nord, 6° 16' 21" Est	107 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Kaous	/	+	/	36° 46' 13" Nord, 5° 48' 49" Est	66 m	Climat méditerranéen avec été chaud
9	Sétif	Sétif	+	/	/	36° 9' 0" Nord, 5° 25' 60" Est	1 100 m	Climat méditerranéen avec été chaud
10	Sidi Bel Abbès	Sidi Bel Abbès	+	/	/	35° 11' 38" Nord, 0° 38' 29" Ouest	483 m	Climat semi-aride sec et froid
11	Médéa	Médéa	+	/	/	36° 16' 3" Nord, 2° 45' 0" Est	981 m	Climat méditerranéen avec été chaud
12	M'Sila	M'Sila	+	/	/	35° 42' 7" Nord, 4° 32' 49" Est	471 m	Climat méditerranéen avec été chaud
13	Mascara	Mascara	+	/	/	35° 22' 60" Nord, 0° 9' 0" Est	489 m	Climat semi-aride sec et froid
14	Bordj Bou Arreridj	Bordj Bou Arreridj	+	/	/	36° 4' 0" Nord, 4° 46' 0" Est	Minimale 928 m, Maximale 928	Climat méditerranéen

							m, <i>Moyenne 928 m</i>	avec été chaud
15	Khenchela	/	+	+	+	35° 0' 0" Nord, 7° 0' 0" Est	Moyenne 1380 m	/
16	Tipaza	Bourkika	+	+	+ Loucif et Bonafonte, 1977;	36° 29' 35" Nord, 2° 28' 33" Est	103 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Attatba	/	+	+	36° 34' 24" Nord, 2° 40' 31" Est	Minimale 40 m, Maximale 280 m, Moyenne 160 m	Climat méditerranéen avec été chaud
17	Aïn Defla	Aïn Defla	+	-	/	36° 15' 55" Nord, 1° 58' 13" Est	273 m	Climat méditerranéen avec été chaud
		Khemis Miliana	+	+	/	36° 15' 36" Nord, 2° 12' 0" Est	Minimale 282 m, Maximale 377 m, <i>Moyenne 330 m</i>	Climat méditerranéen avec été chaud

DSA: Services Agricoles

INPV: Institute National de Protection des Végétaux

+ : cochenille présente

- :cochenille absente

/ : aucune informations

1.2. Répartition géographique des principaux foyers de *C. perniciosus* en Algérie

Cette figure montre la localisation géographique de *C. perniciosus* en Algérie.

Les foyers de *C. perniciosus* se répartissent dans dix-sept wilaya du nord d'Algérie (du littoral jusqu'aux hauts plateaux et d'est en ouest).

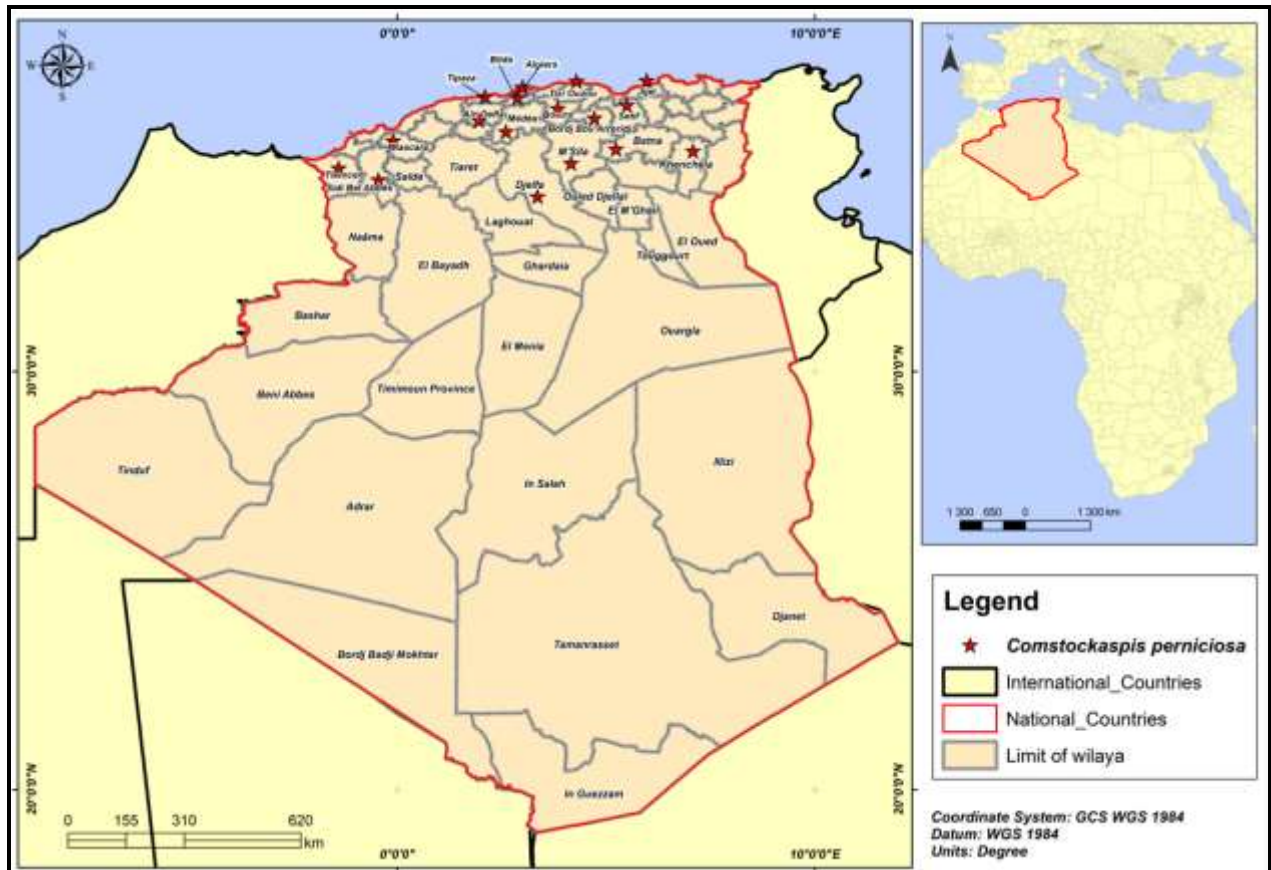


Figure 8. Répartition géographique des principaux foyers de *C. perniciosus* en Algérie

2.1. Principaux foyers de *C. pernicios* (Comstock, 1881) dans la wilaya de Khenchela

Le Tableau 2 montre les principaux foyers de *C. pernicios* dans la wilaya de Khenchela selon les données de la direction des services agricoles (DSA - Khenchela) et les données de notre enquête.

Ces données ont montré que quatorze communes sur vingt-un (14/21) renferment des foyers de *C. pernicios*. Notre enquête nous a permis de signaler 3 nouveaux foyers dans trois communes (Baghai, El Hamma (Bazgatou) et El Mahmal) de la wilaya de Khenchela qui n'ont pas été signalées par la DSA. Les communes enquêtées ont les mêmes coordonnées géographiques mais elles se trouvent à des altitudes et des étages bioclimatiques différents. La répartition des foyers n'est pas influencé par les altitudes car ils se trouvent dans les altitudes élevées (>1000) et les altitudes basses (≤ 500). Il semble que l'étage bioclimatique désertique sec et chaud limite la présence des foyers de *C. pernicios*. Il est intéressant de signaler l'absence des foyers du Pou de San José dans quatre régions sur cinq (4/5) qui se trouvent dans cet étage. Même l'étage bioclimatique méditerranéen avec été chaud ne présente aucun foyer.

Tableau 02. Répartition de *C. pernicioso* dans la wilaya de Khenchela

Numéro	Communes	Sources (DSA)	Données de l'Enquête (Collecté)	Coordonnées géographiques	Altitude	Climat (Classification de Köppen: BSk)
1	Aïn Touila	–	–	Latitude: 35.4354 , Longitude: 7.35166 35° 26' 7" Nord, 7° 21' 6" Est	1 129 m	Climat semi-aride sec et froid
2	Babar	+	–	Latitude: 35.1692 , Longitude: 7.10129 35° 10' 9" Nord, 7° 6' 5" Est	1 096 m	Climat semi-aride sec et froid
3	Baghai	–	+	Latitude: 35.5219 , Longitude: 7.11433 35° 31' 19" Nord, 7° 6' 52" Est	886 m	Climat semi-aride sec et froid
4	Bouhmama (Malagou)	+	+	Latitude: 35.3203 , Longitude: 6.74657 35° 19' 13" Nord, 6° 44' 48" Est	1 163 m	Climat semi-aride sec et froid
5	Chechar	–	–	Latitude: 35.038 , Longitude: 7.00404 35° 2' 17" Nord, 7° 0' 15" Es	1 158 m	Climat désertique sec et chaud
6	Chelia (Galtat elsaway)	+	+	Latitude: 35.3643 , Longitude: 6.77868 35° 21' 51" Nord, 6° 46' 43" Est	1 211 m	Climat semi-aride sec et froid
7	Djellal	–	–	Latitude: 34.9167 , Longitude: 6.9 34° 55' 0" Nord, 6° 54' 0" Est	1 067 m	Climat désertique sec et chaud
8	El Hamma (Bazgatou)	–	+	Latitude: 35.4636 , Longitude: 7.08262 35° 27' 49" Nord, 7° 4' 57" Est	1 069 m	Climat semi-aride sec et froid
9	El Mahmal	–	+	Latitude: 35.3738 , Longitude: 7.21319 35° 22' 26" Nord, 7° 12' 47" Est	1 114 m	Climat semi-aride sec et froid
10	El Oueldja	–	–	Latitude: 34.9156 , Longitude: 6.68055 34° 54' 56" Nord, 6° 40' 50" Est	322 m	Climat désertique sec et chaud

11	Ensigna	+	+	Latitude: 35.3973 , Longitude: 7.14298 35° 23' 50" Nord, 7° 8' 35" Est	1 131 m	Climat semi-aride sec et froid
12	Kais	+	-	Latitude: 35.4946 , Longitude: 6.9243 35° 29' 41" Nord, 6° 55' 27" Est	934 m	Climat semi-aride sec et froid
13	Khenchela	-	-	Latitude: 35 , Longitude: 7 35° 0' 0" Nord, 7° 0' 0" Est	1 380 m	Climat désertique sec et chaud
14	Khirane (Glouaa Trab)	+	+	Latitude: 34.9986 , Longitude: 6.76045 34° 59' 55" Nord, 6° 45' 38" Est	589 m	Climat désertique sec et chaud
15	M'sara	+	+	Latitude: 35.2386 , Longitude: 6.57315 35° 14' 19" Nord, 6° 34' 23" Est	1 406 m	Climat semi-aride sec et froid
16	M'Toussa	-	-	Latitude: 35.5994 , Longitude: 7.24497 35° 35' 58" Nord, 7° 14' 42" Est	855 m	Climat méditerranéen avec été chaud
17	Ouled Rechache	-	-	Latitude: 35.2981 , Longitude: 7.3531 35° 17' 53" Nord, 7° 21' 11" Est	1 160 m	Climat semi-aride sec et froid
18	Remila (Laarakab)	+	+	Latitude: 35.5711 , Longitude: 6.93495 35° 34' 16" Nord, 6° 56' 6" Est	853 m	Climat semi-aride sec et froid
19	Tamza (Aïn Mimoun)	+	+	Latitude: 35.3167 , Longitude: 6.83333 35° 19' 0" Nord, 6° 49' 60" Est	1 259 m	Climat semi-aride sec et froid
20	Taouzient	+	-	Latitude: 35.5153 , Longitude: 6.75264 35° 30' 55" Nord, 6° 45' 10" Est	912 m	Climat semi-aride sec et froid
21	Yabous (El Kantina)	+	+	Latitude: 35.4081, Longitude: 6.64184 35° 24' 29" Nord, 6° 38' 31" Est	1 167 m	Climat semi-aride sec et froid

+ : cochenille présente

- : cochenille absente

2.2. Répartition géographique des principaux foyers de *C. perniciosus* dans la wilaya de Khenchela

La figure ci-dessous montre la localisation géographique de la wilaya de Khenchela en Algérie et ses frontières en précisant les principaux foyers dans la wilaya.

Les foyers de *C. perniciosus* se répartissent dans toutes les communes de la wilaya de Khenchela à l'exception de chechar, Ain Touila, Djellal, El Ouedja, Khenchela, M'Toussa, Ouled Rechache.

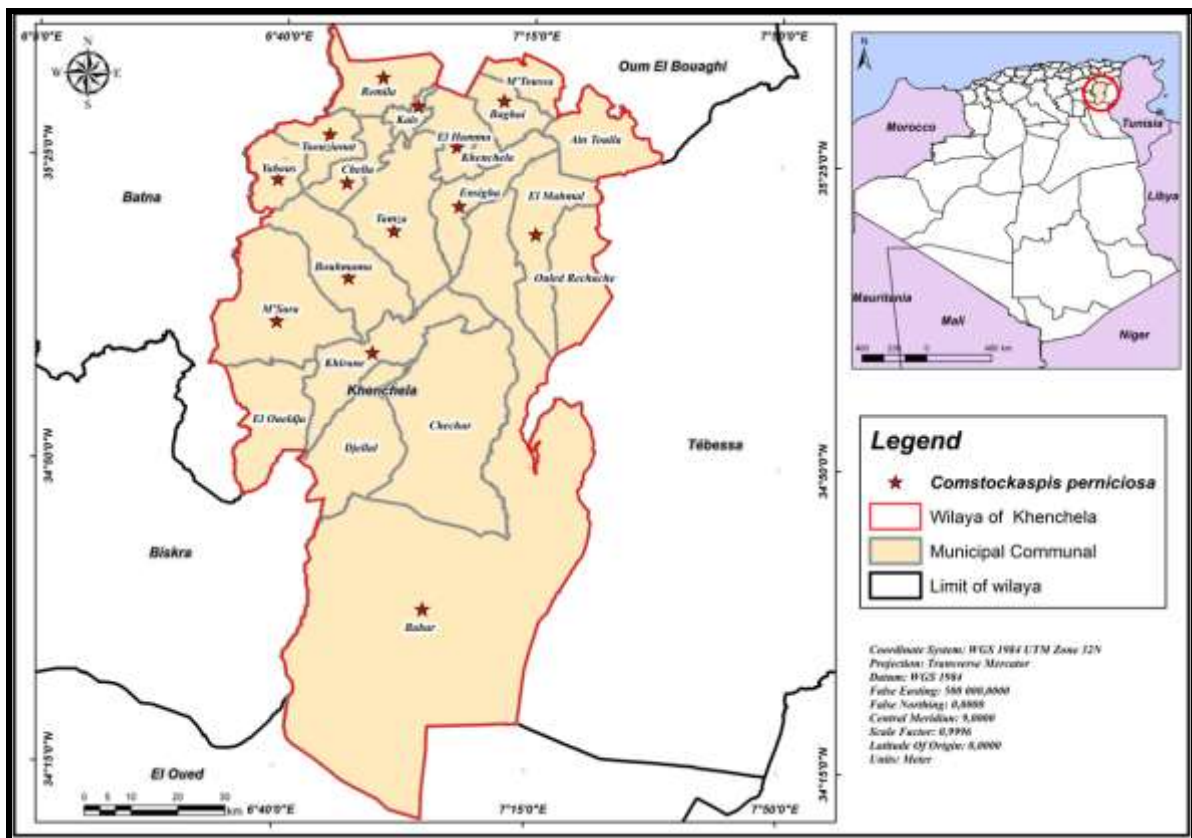


Figure 9: Répartition de *C. perniciosus* dans la wilaya de Khenchela



Discussion



Le Pou de San José *C. perniciosus* (Comstock, 1881) a été signalée pour la première fois en 1948 sur pommier à Cinq maisons (ex –Maison-carrée), El Harrach, - Alger (**Laporte, 1950**). Depuis cette date, l'espèce s'est propagée et selon **Loucif et Bonafonte (1977)**, signalent un certain nombre de foyers dont les plus importants sont localisés sur le littoral (et notamment dans la plaine de la Mitidja) où les conditions climatiques sont assez favorables à sa pullulation). Cet insecte est un parasite particulièrement dangereux qui cause la dépréciation des fruits et le dépérissement progressif des vergers fortement infestés. A titre d'indication, selon l'Institut National de la Protection des Végétaux (**INPV, 2013**), note que la sortie précoce des larves mobiles du PSJ sur le pommier au niveau de wilayas de Blida et Batna.

En Algérie, le Pou de San José est un organisme de quarantaine, régi par les dispositions du décret exécutif n°95/385 le 28 novembre 1955 (liste A). PSJ un ravageur majeur des pommiers (**Golan, 2020 ; Yakhyoev & Akhmedova, 2021 ; Ahmad et al., 2023**). Elle se développe sur les organes végétatifs, les fleurs et les fruits mais elle est principalement présente sur l'écorce des branches (**Rychla, 2014 ; Wearinga & Boer, 2014b**). Elle peut endommager les fruits et peut également réduire la vigueur de l'arbre en prélevant la sève, ce qui finit par tuer l'arbre (**Ahmad et al., 2023**).

Dans la zone OEPP (Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes), Espagne, Hongrie, Italie, Portugal, République de Moldova, Russie, Turquie et Ukraine, l'espèce semble être moins nuisible dans ces pays et ne développe que deux générations par an. Sa répartition et son importance en Europe centrale et orientale ont été actualisées par **Kozár & Konstantinova (1981)**. En Extrême-Orient, où l'espèce est indigène et elle développe qu'une seule génération annuelle. Des études effectuées sur poirier en Oregon (Etats-Unis) montrent qu'un taux d'infestation de 1% des couronnes à la fin avril ou de 4 % en juillet, résultent en 2% de fruits infestés supplémentaires, ceci étant le maximum de pertes tolérables sur poirier (**Westgard & Calvin, 1977**). Les 2 facteurs principaux rendant cette cochenille nuisible sont sa polyphagie et sa capacité à se reproduire rapidement sous climat chaud et humide. En outre, sa petite taille rend sa détection difficile sur végétaux ou produits végétaux peu atteints. Les échanges commerciaux ont largement favorisé sa

dissémination au niveau mondial, non seulement par le transport de plants infestés mais aussi de fruits infestés.

Dans la wilaya de Khenchela, aucun travail sur les dommages et la répartition réelle du PSJ ne sont disponibles jusqu'à présent.



Conclusion



Conclusion et perspectives

L'étude de la répartition du Pou de San José constitue une approche prometteuse qui permet la détection et la localisation des principaux foyers de ce bioagresseur dans les vergers de pommier dans la wilaya de khenchela et en Algérie.

Des prospections ont été réalisées au niveau des pommeraies dans 21 communes de la wilaya Khenchela, ainsi que dans 52 communes de 17 wilayas d'Algérie durant la période de Octobre 2023 jusqu'à avril 2024. Des données de la Direction des Services Agricoles (DSA) de Khenchela et de l'Institut National de la Protection des Végétaux (INPV) d'El-Harrach (wilaya d'Alger) ont été collectées.

L'analyse de ces données a montré que 43 communes sur 52 de dix-sept wilayas d'Algérie renferment un foyer de *C. perniciosus* soit un pourcentage d'infestation de 83 %. L'enquête réalisée a permis de signaler 4 nouveaux foyers dans les communes (Irris, Ichemoul, Tahar, Sidi Maarouf et Kaous) dans les wilayas de Batna et Jijel.

Dans la wilaya de Khenchela, l'analyse de ces données a montré aussi que 14 communes sur 21 renferment des foyers de *C. perniciosus* soit un pourcentage de 67%. L'enquête nous a permis également de signaler 3 nouveaux foyers dans 3 communes (Baghai, El Hamma (Bazgatou) et El Mahmal) dans wilaya de Khenchela qui n'ont pas été signalées par la DSA.

En conclusion, il serait intéressant, d'élargir le spectre des recherches pour mettre en évidence le niveau d'infestation du PSJ pour la mise en œuvre de mesures sanitaires strictes et adéquates pour limiter la propagation et le développement de ce bioagresseur important des Rosacées.



*Références
bibliographiques*



Bajec, D., & Trdan, S. (2017). Development of San José Scale (*Diaspidiotus perniciosus* [Comstock]) and its distribution in apple orchards. *Zbornik predavanj in referatov, 13. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Rimske Toplice, 7.-8 marec 2017*, 31-38. <https://dvrs.si/wp-content/uploads/3Bajec.pdf>

Balachowsky, A.S. (1948). Les cochenilles de France, d'Europe, du nord de l'Afrique et du bassin Méditerranéen IV, Monographie des Coccoïdea, classification, Diaspidinae (1ère partie). *Actualités Scientifiques et Industrielles, Entomologie Appliquée*, 1054:243-394.

Balachowsky, A.S. (1956). Les cochenilles du continent Africain Noir. V. 1 - Aspidiotini (1ère partie). *Ann. Musée Roy. Congo Belge (Sciences Zoologiques)*, Tervuren, 3, pp : 1- 142.

Belrose, (2012). World apple review. Belrose, Inc., Pullman (WA), États-Unis. http://www.assomela.it/document/belrose/World-Apple-Review_2016.pdf

Ferree, D. C., et Carlson, R. F. (1987). Apple rootstocks. Pages 107-143 in R. C. Rom, R. F. Carlson, dir. *Rootstocks for fruit crops*. John Wiley & Sons, New York (NY). http://scholar.google.com/scholar_lookup?&title=Apple%20rootstocks&pages=107-143&publication_year=1987&author=Ferree%2CD.%20C.&author=Carlson%2CR.%20F.

García Morales, M., Denno, B. D., Miller, D. R., Miller, G. L., Ben-Dov, Y., & Hardy, N. B. (2016). ScaleNet: a literature-based model of scale insect biology and systematics. *Database, 2016*, bav118. Doi: [10.1093/database/bav118](https://doi.org/10.1093/database/bav118)

Golan, K. (2020). Contributions to the knowledge of the San José scale (Hemiptera, Coccoomorpha, Diaspididae) in Poland. *Polish Journal of Entomology*, 89(1), 7-19. DOI: [10.5604/01.3001.0014.0288](https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.0288)

Hampson, C. R., et Kemp, H. (2003). Characteristics of important commercial apple cultivars. Pages 61-90 in D. C. Ferree, I. J. Warrington, dir. *Apples: Botany, production and uses*. CABI publishing, CAB international, Wallingford, Royaume-Uni. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/9780851995922.0061>

Hancock, J. F., Luby, J. J., Brown, S. K., et Lobos, G. A. (2008). Apples. Pages 1-37 in J. F. Hancock, dir. *Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics*. Springer Science+Business Media B.V., New York (NY). <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-6907-9>

Harris, S. A., Robinson, J. P., et Juniper, B. E. (2002). Genetic clues to the origin of the apple. *Trends in Genetics* 18(8):426-430. DOI: [10.1016/s0168-9525\(02\)02689-6](https://doi.org/10.1016/s0168-9525(02)02689-6)

Jackson, J. E. (2003). *Biology of apples and pears*. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511542657>

Kosztarab M. and Kozar F. (1988). *Scale insects of Central Europe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 456 pp. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-009-4045-1>

Kozár, F., & Konstantinova, G. M. (1981). The scale insects (Homoptera: Coccoidea) of deciduous fruit orchards in some European countries. (Survey of scale insect (Homoptera: Coccoidea) infestations in European orchards No. III.). *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 16(1/2), 211-222. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-scale-insects-%28Homoptera%3A-Coccoidea%29-of-fruit-Koz%C3%A1r-Konstantinova/f8e4b95b18d513d17a1602cbdcba194c23380cea>

LAPORTE, M. (1950). Note sur les parasites des agrumes en Algérie (1ère note). Note sur un parasite endophage de *Parlatoria zizyphi* en Algérie. Les parasites du pou de San José en Algérie (2ème note). <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/15179>

Loucif, Z., & Bonafonte, P. (1977). Observation des populations du pou de san jose *Quadraspidiotus perniciosus* Comst.(Hom. Diaspididae) dans la plaine de la Mitidja (Algérie) d'octobre 1975 à mai 1976. *Fruits*, 32(4), 253-261. <https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-entomologist/article/abs/use-of-pheromone-and-barrier-traps-to-monitor-san-jose-scale-homoptera-diaspididae-phenology-in-the-okanagan-valley-of-british-columbia/368ACE3A94E917E235AD30E932BB7147>

Luby, J. J. (2003). Taxonomic classification and brief history. Pages 1-14 in D. C. Ferree, I. J. Warrington, dir. *Apples: Botany, production and uses*. CABI International,

Cambridge, Royaume-Uni.

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/9780851995922.0001>

Mabberley, D. J., Jarvis, C. E., et Juniper, B. E. (2001). The name of the apple. *Telopea* 9(2):421-430. <https://archive.org/details/storyofapple0000juni>

Miller D.R. and Davidson J.A. (2005). Armored Scale Insect Pests of Trees and Shrubs. Ed, Cornell University Press, Ithaca-New York, 442 p.
DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.42.7.1749b>

Nodirjonovich, Y. J., Khamrakulovich, K. K., Egamberdievich, M. B., & Abdushukirovich, S. B. (2020). Bioecology And Phenological Development Of The Californian Shield (*Quadraspidotus Perniciosus* Comst.) In Uzbekistan. *The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering*, 2(08), 124-131.
DOI: [10.37547/tajabe/volume02issue08-14](https://doi.org/10.37547/tajabe/volume02issue08-14)

Qian, G.-Z., Liu, L.-F., et Tang, G.-G. (2010). Proposal to conserve the name *Malus domestica* against *M. pumila*, *M. communis*, *M. frutescens*, and *Pyrus dioica* (Rosaceae). *Taxon* 59(2):650-652. <https://www.jstor.org/stable/25677631>

Rieger, M. (2006). Introduction to fruit crops. Food Products Press, Binghamton.
<https://archive.org/details/introductiontofr0000rieg>

Rychla, K. (2014). Monitoring of San Jose Scale (*Diaspidiotus perniciosus*) Occurrence and Comparison of Temperature Models. *MendelNet*, 2014, 100-104.
https://www.mnet.mendelu.cz/mendelnet2014/articles/50_rychla_1043.pdf

SEDRATI, A. (2018). *Contribution à l'étude hydrogéochimique et isotopique des eaux de la nappe du complexe terminal-zone sud Khenchela–Algérie.* Thèse de doctorat.
Abbes Laghour University-Khenchela.
[https://www.bing.com/search?q=SEDRATI%2C+A.\(2018\).+Contribution+à+l'étude+hydrogéochimique+et+isotopique+des+eaux+de+la+nappe+du+complexe+terminal-zone+sud+Khenchela–Algérie.+Thèse+de+doctorat.+Abbes+Laghour+University-Khenchela.&cvid=ddf23c70175d447bb3f2cfc1020d16e5&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzc0OGowajSoAgCwAgA&FORM=ANAB01&PC=U531](https://www.bing.com/search?q=SEDRATI%2C+A.(2018).+Contribution+à+l'étude+hydrogéochimique+et+isotopique+des+eaux+de+la+nappe+du+complexe+terminal-zone+sud+Khenchela–Algérie.+Thèse+de+doctorat.+Abbes+Laghour+University-Khenchela.&cvid=ddf23c70175d447bb3f2cfc1020d16e5&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzc0OGowajSoAgCwAgA&FORM=ANAB01&PC=U531)

Velasco, R., Zharkikh, A., Affourtit, J., Dhingra, A., Cestaro, A., Kalyanaraman, A., Fontana, P., Bhatnagar, S. K., Troglio, M., Pruss, D., et collaborateurs. (2010). The genome of the domesticated apple (*Malus x domestica* Borkh.). *Nature Genetics*:833-839. doi: [10.1038/ng.654](https://doi.org/10.1038/ng.654). Epub 2010 Aug 29.

Wearing, C. H., & de Boer, J. A. (2014 a). Temporal distribution of San José scale *Diaspidiotus perniciosus* (Hemiptera: Diaspididae) on an apple tree. *New Zealand Entomologist*, 37(1), 61-74. DOI: [10.1080/00779962.2012.752314](https://doi.org/10.1080/00779962.2012.752314)

Wearing, C. H., & de Boer, J. A. (2014 b). Sampling of San José scale (*Diaspidiotus perniciosus* Hemiptera: Diaspididae) in an apple orchard. *New Zealand Entomologist*, 37(2), 125-140. DOI: [10.1080/00779962.2013.795646](https://doi.org/10.1080/00779962.2013.795646)

Webster, A. D. (2005). Sites and soils for temperate tree-fruit production: Their selection and amelioration. Pages 12-25 in J. Tromp, A. D. Webster, S. J. Wertheim, dir. *Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production* Backhuys Publishers, Leiden, Pays-Bas. <https://www.euronet.nl/users/backhuys/trfu.htm>

Westigard, P. H., & Calvin, L. D. (1977). Sampling San José scale in a pest management program on pear in southern Oregon. *Journal of economic entomology*, 70(1), 138-140. <https://doi.org/10.1093/jee/70.1.138>

Westwood, M. N. (1993). Temperate-zone pomology: Physiology and culture. 3e édition. Timber Press, Portland. https://archive.org/details/temperatezonepom0000west_m4s6

Yakhyoev, J., & Akhmedova, Z. (2021, April). Bioecology of california shield (*Diaspidiotus perniciosus* Comst.) in uzbekistan. In *International Scientific and Current Research Conferences* (pp. 23-26). <https://usajournalshub.com/conferences/index.php/iscrc/article/view/176>

Références électroniques

- Agrichem, (2023).** Pommier. <https://agrichem.dz/culture/29/pommier/>, consulté le 02/03/2024.
- Agronomie, (2010).** Importance de la culture du pommier en Algérie. <https://agronomie.info/fr/importance-de-la-culture-du-pommier-en-algerie/>, consulté le 02/03/2024
- Cabi, (2021).** Diaspidiotus perniciosus (San José scale). <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.46224>, consulté 09/03/2024.
- Desfemmes, (2022).** Pommier. <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/pommier.php>, consulté le 29/ 03/ 2024.
- INPV, (2013).** <https://www.yumpu.com/fr/document/view/17350152/pou-de-san-jose-inpv>
- Leslous, (2023).** Une production de 1,6 million de quintaux de pommes attendue à Khenchela. <https://lalgerieaujourd'hui.dz/une-production-de-16-million-de-quintaux-de-pommes-attendue-a-khenchela/>, consulté le 02/03/2024.
- Profer, (2023).** Ravageurs arbres fruitiers à pépins : Pou de San José. [https://profert.dz/fr/index.php/portfolio-items/le-pou-de-san-jose/#iLightbox\[gallery18225\]/1](https://profert.dz/fr/index.php/portfolio-items/le-pou-de-san-jose/#iLightbox[gallery18225]/1), consulté le 02/03/2024.



Annexes



Annexe 1

Fiche de suivi du Pou de San José *Comstockaspis perniciososa* (Comstock, 1881)

Date de sortie :

Plante hôte : oranger

Région d'étude :

Stade phénologique :

Etat phytosanitaire du verger : peu entretenu (présence de cochenille et mauvaises herbes)

Traitements réalisés :

Orientation: Ouest			
Organe végétatif	Feuilles		Rameaux
Stade de l'insecte	Face inférieure	Face inférieure	
Larve 1 mobile vivante			
Larve 1 mobile morte			
Larve 1 fixe vivante			
larve 1 fixe morte			
Larve 2 femelle vivante			
Larve 2 femelle morte			
Larve 2 mâle vivante			
Larve 2 mâle morte			
Jeune femelle vivante			
Jeune femelle morte			
Pronymphe vivante			
Pronymphe morte			
Nymphe vivante			
Nymphe morte			
Jeune femelle vivante			
Jeune femelle morte			
Femelle adulte vivante			
Femelle adulte vivante			
Mâle vivant			
Mâle vivant			
Puparium vide			

Annexe 2

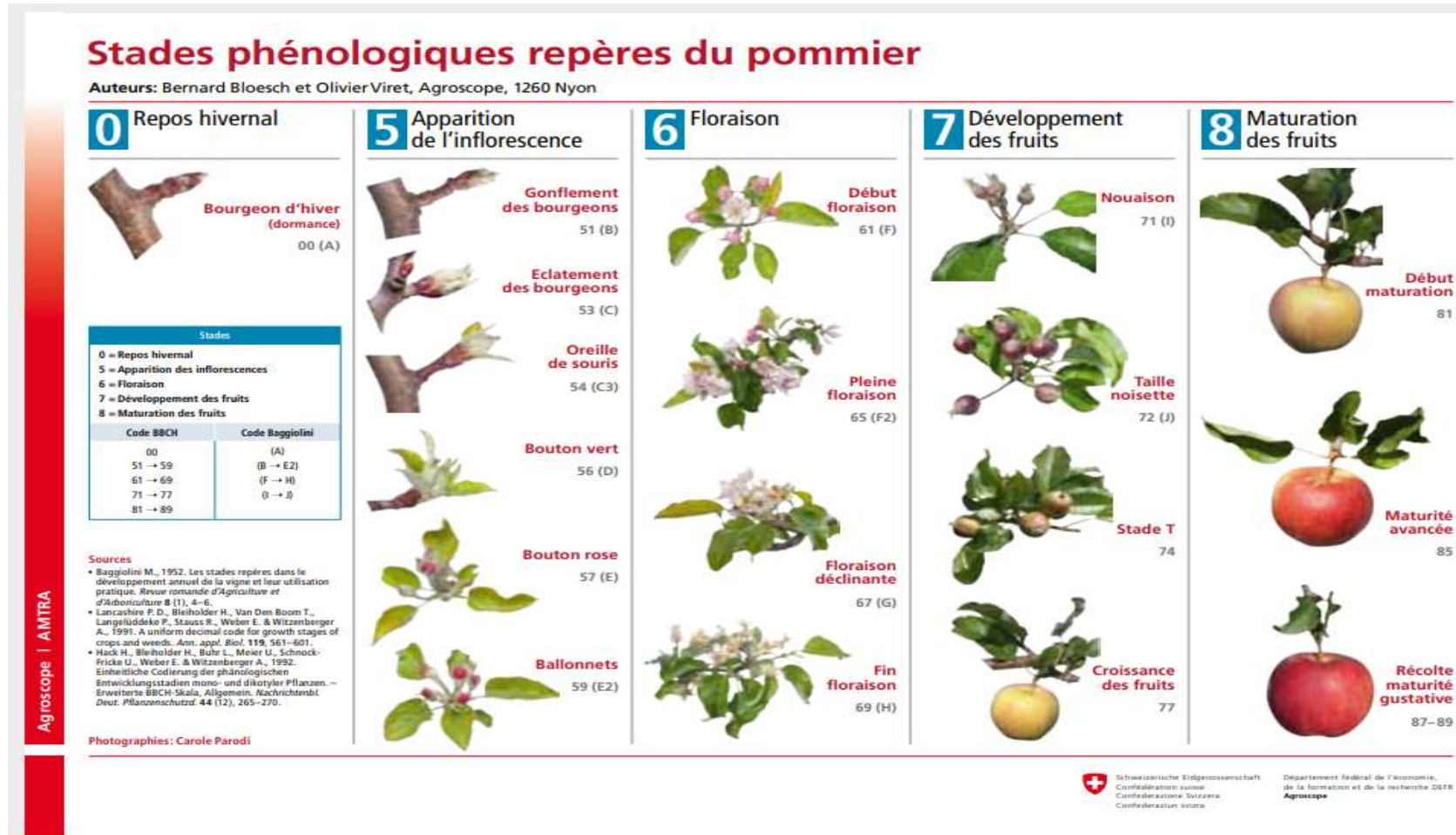


Figure 1. Stades phénologiques repères du pommier

Annexe 3

"ALEMBRA"

Matière active : Spirotetramat à une concentration de 10% sous forme de suspension concentrée (SC)

Action : ALEMBRA est un insecticide utilisé pour contrôler une variété d'insectes nuisibles dans les cultures. La matière active, le Spirotetramat, agit en interférant avec le métabolisme des insectes ciblés. Il inhibe la biosynthèse des lipides et des stéroïdes chez les insectes, ce qui perturbe leur croissance et leur développement. Ainsi, ALEMBRA peut agir efficacement contre les pucerons, les **cochenilles**, les aleurodes et d'autres insectes ravageurs des cultures.

Applications : ALEMBRA est utilisé dans les cultures agricoles, horticoles et ornementales pour contrôler les populations d'insectes nuisibles. Il appliqué via pulvérisation foliaire ou traitement des sols, selon le type de culture et l'insecte ciblé. Il est important de suivre attentivement les instructions du fabricant pour une utilisation sûre et efficace du produit.



Annexe 4

"MOVENTO"

Matière active : Spirotetramat à une concentration de 150 g/L

Action : MOVENTO est un insecticide polyvalent utilisé pour contrôler une variété d'insectes nuisibles dans les cultures. La matière active, le Spirotetramat, agit en inhibant la biosynthèse des lipides et des stéroïdes chez les insectes ciblés. Cela perturbe leur croissance et leur développement, entraînant finalement leur mort. MOVENTO est efficace contre les pucerons, les aleurodes, les cochenilles et d'autres insectes ravageurs des cultures.

Applications : MOVENTO est utilisé dans les cultures agricoles, horticoles et ornementales pour contrôler les populations d'insectes nuisibles. Il appliqué par pulvérisation foliaire ou traitement des sols, selon le type de culture et l'insecte ciblé. Il est important de suivre attentivement les instructions du fabricant pour une utilisation sûre et efficace du produit.



Annexe 5

"OVIPHYT"

Matière active: Les matières actives dans OVIPHYT sont l'Huile blanche et l'Huile paraffinique. Ces huiles sont couramment utilisées comme ingrédients actifs dans les insecticides en raison de leur capacité à étouffer et à perturber le système respiratoire des ravageurs.

Action: L'action d'OVIPHYT consiste à contrôler les ravageurs d'insectes en les étouffant et en perturbant leur système respiratoire. L'huile blanche et l'huile paraffinique sont connues pour leur action étouffante, qui recouvre efficacement le corps des ravageurs, entraînant leur mort.

Applications: OVIPHYT est généralement appliqué sous forme de pulvérisation sur les plantes. Il est utilisé dans divers contextes agricoles, notamment les vergers, les jardins et les serres. L'application vise les ravageurs tels que les pucerons, les acariens et les cochenilles qui infestent les cultures, les plantes ornementales et les arbres.



Annexe 5

1. BSk : Climat de steppe (climat semi-aride) sec et froid

- ✚ La température moyenne annuelle est inférieure à 18 °C.
- ✚ L'évaporation annuelle est supérieure aux précipitations annuelles.
- ✚ La saison sèche est en été.
- ✚ Les précipitations du mois estival le plus sec sont inférieures à 40 mm et à 1/3 du mois hivernal le plus humide.

2. Csa : Climat tempéré chaud à été chaud et sec

- ✚ Les températures moyennes des 3 mois les plus froids sont comprises entre 0 °C et 18 °C
- ✚ La température moyenne du mois le plus chaud est supérieure à 10 °C.
- ✚ Les saisons été et hiver sont bien définies.
- ✚ La saison sèche est en été.
- ✚ Les précipitations du mois estival le plus sec sont inférieures à 40 mm et inférieures à 1/3 du mois hivernal le plus humide.
- ✚ La température moyenne du mois le plus chaud est inférieure ou égale à 22 °C

عنوان المذكرة : التوزع الجغرافي لحشرة سان جوزيه القشرية (*Comstockaspis perniciosus* (Comstock, 1881) (Homoptera: Diaspididae) في ولاية خنشلة

الإسم و اللقب : سماعلي اسمهان و خلاف بثينة

المؤطر : د. عروة خولة ، د. بوطي فلة

الملخص :

أجريت دراسة استقصائية حول التوزع الجغرافي لحشرة سان جوزيه القشرية في بساتين التفاح في بلديات ولاية خنشلة (21)، وكذلك بجمع البيانات من اثنتين وخمسين بلدية في سبع عشرة ولاية جزائرية خلال الفترة من أكتوبر 2023 إلى أبريل 2024. تم جمع البيانات من مديرية المصالح الفلاحية في خنشلة والمعهد الوطني لوقاية النباتات في حسين بادي بالحراش (ولاية الجزائر العاصمة). أظهرت هذه البيانات أن 43 بلدية من أصل 52 (52/43) في سبع عشرة ولاية جزائرية تحتوي على نقشي الحشرة *C. perniciosus*، وهو ما يمثل معدل إصابة بنسبة 83%. وأن أربعة عشر بلدية في ولاية خنشلة من أصل واحد وعشرين (21/14) تحتوي على نقشي *C. perniciosus*، أي بنسبة إصابة 67%. كشف المسح الذي أجريناه عن 4 مناطق جديدة في بلديات إيريس وإشمول والطاهير وسيدي معروف وقاوس في ولايتي باتنة وجيجل، و3 مناطق جديدة في ثلاث بلديات (بغاي والحامة والمحمل) في ولاية خنشلة لم يتم الإبلاغ عنها من قبل مديرية الصحة بولاية خنشلة. في الجزائر، لم يتم القيام بأي عمل بشأن التوزيع الفعلي لـ *C. perniciosus*.

الكلمات المفتاحية: دراسة استقصائية، بساتين التفاح، *C. perniciosus*، خنشلة، الجزائر.

Title of the dissertation: Distribution of the San Jose scale *Comstockaspis perniciosus* (Comstock, 1881) (Homoptera: Diaspididae) in the wilaya of Khenchela

Full name: Ismahane SMAALI and Bouthaina KHELLEF

Directed by: AROUA Khaoula and BOUTI Fella

Abstract:

Surveys were carried out in apple orchards in communes in the Khenchela wilaya (21), as well as in 52 communes in 52 Algerian wilayas over the period October 2023 to April 2024. Data were collected from the Khenchela Agricultural Services Department (DSA) and the National Plant Protection Institute at Hacén Badi, El-Harrach (wilaya of Algiers). These data showed that forty-three communes out of fifty-two (43/52) in seventeen Algerian wilayas contained an outbreak of *C. perniciosus*, an infestation percentage of 83%, and that fourteen communes out of twenty-one (14/21) in the wilaya of Khenchela contained outbreaks of *C. perniciosus*, with a percentage of 67% infestation. It is interesting to note that the our survey revealed 4 new outbreaks in the communes of (Irris, Ichemoul, Tahar, Sidi Maarouf and Kaous) in the wilayas of Batna and Djijel, and 3 new outbreaks in three communes (Baghai, El Hamma (Bazgatou) and El Mahmal) in the wilaya of Khenchela that had not been reported by the DSA. In the wilaya of Khenchela, no work has been done on the actual distribution of *C. perniciosus*.

Key words: surveys, apple orchards , *C. perniciosus*, Khenchela, Algeria.

Titre du mémoire: Répartition du Pou de San José *Comstockaspis perniciosus* (Comstock, 1881) (Homoptera: Diaspididae) dans la wilaya de Khenchela

Nom et prénom: SMAALI Ismahane et Bouthaina KHELLEF

Encadreur : Dr. AROUA Khaoula et BOUTI Fella

Résumé :

Les prospections sont réalisées au niveau des pommeraies dans 21 communes de la wilaya Khenchela et des données de la DSA (Khenchela) de 52 communes de 17 wilayas d'Algérie au cours de la période allant d'Octobre 2023 jusqu'au mois d'Avril 2024. Les données sont collectées de la Direction des Services Agricoles (DSA – Khenchela) et de l'Institut National de la Protection des Végétaux (Alger – El-Harrach). L'analyse de ces données a montré que 43 communes sur 52 (43/52) de 17 wilayas d'Algérie renferment un foyer de *C. perniciosus* soit un pourcentage d'infestation de 83%. Sur les 21 communes de la wilaya de Khenchela, nous avons signalé des foyers de (14/21) renferment des foyers de *C. perniciosus*, soit un pourcentage de 67% d'infestation. Il est intéressant de signaler que l'enquête, a permis de signaler 4 nouveaux foyers dans les communes de (Irris, Ichemoul, Tahar, Sidi Maarouf et Kaous) dans les wilayas de Batna et Djijel et 3 nouveaux foyers dans trois communes (Baghai, El Hamma (Bazgatou) et El Mahmal) de la wilaya de Khenchela qui n'ont pas été signalées par la DSA. Dans la wilaya de Khenchela, aucun travail sur la répartition réelle du *C. perniciosus* a été réalisé.

Mots clés : prospections, pommeraies , *C. perniciosus*, Khenchela, Algérie.