



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 : Production Végétale

Thème

Répartition géographique des principaux foyers des bioagresseurs de pommier dans la wilaya de Khenchela

Présenté par :

BEDDIAR Miyada

Soutenu le 18 / 06 / 2024

Mémoire de Master académique soutenu devant le jury composé de :

Président	M ^{me} MELLAL Hanane	(M. C. A)	Univ. Abbès Laghrou-Khenchela
Encadreur	M ^{me} AROUA Khaoula	(M. C. A)	Univ. Abbès Laghrou-Khenchela
Examineur	Mr. AICHE Mohamed Amine	(M. C. B)	Univ. Abbès Laghrou-Khenchela
Invité	Mr. BELGHAR Nouredine	(Professeur)	Univ. Abbès Laghrou-Khenchela

Année universitaire 2024/ 2025

Titre : Répartition géographique des principaux foyers des bioagresseurs de pommier dans la wilaya de Khenchela.

Résumé :

Des prospections ont été faites au niveau des vergers de pommier de la wilaya Khenchela afin d'identifier les principaux bioagresseurs affectant cette culture. Cette étude a permis de recenser des acariens, des insectes, des bactéries, des champignons et des plantes parasites. Ces vergers sont principalement infestés par des arthropodes (12) répartis en deux classes (*Arachnida* et *Insecta*), en cinq ordres (*Acari*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera* et *Lepidoptera*) ainsi qu'en dix familles (*Tetranychidae*, *Buprestidae*, *Curculionidae*, *Scarabeidae*, *Tephritidae*, *Aphididae*, *Diaspididae*, *Cossidae*, *Lyonetiidae* et *Tortricidae*). Parmi ces arthropodes certains sont des organismes de quarantaine ; pou de san José, le scolyte, le cossus, la zeuzère et le capnode dont la lutte est obligatoire. Les bioagresseurs des vergers de pommier de la wilaya de khenchela sont traités par vingt-et-un produits phytosanitaires homologués à usage agricole. Ces produits sont répartis en cinq catégories : fongicides (6), acaricides (5), insecticides (6), produits à double action acaricide/insecticide (2) et herbicides (2).

Mots clé : Pommier, bioagresseurs, arthropodes et organismes de quarantaine.

عنوان المذكرة : التوزيع الجغرافي للبؤر الرئيسية للآفات الحيوية في ولاية خنشلة**الملخص :**

تم القيام بخرجات ميدانية على مستوى بساتين التفاح في ولاية خنشلة بهدف تحديد الآفات الحيوية الرئيسية التي تؤثر على هذه الزراعة. وقد مكّنت هذه الدراسة من تسجيل وجود العناكب، الحشرات، البكتيريا، الفطريات، والنباتات الطفيلية. تتعرض هذه البساتين أساساً للإصابة بـ 12 نوعاً من المفصليات، مصنفة ضمن صنفين (العنكبوتيات والحشرات)، وخمس رتب (القراديات، غمدية الأجنحة، ذبابية، نصفية الأجنحة، و فراشية)، إضافة إلى عشر عائلات (مثل: التتراينيكيد، البوبريستيد، الكوركيلونيدي، السكارابيد، التيفريتيدي، الأفبيديدي، الدياسبيديدي، الكوسيد، اليونيتيدي، والتورتيكيدي). من بين هذه المفصليات، توجد كائنات مصنفة ضمن قائمة الحجر الزراعي الإجباري، مثل: حشرة سان خوسيه، حفار اللحاء، قارضة الخشب، الزوزيرة، والكابنود، والتي يجب مكافحتها إلزامياً. تُعالج هذه الآفات الحيوية باستعمال واحد وعشرين مبيدًا زراعيًا معتمدًا، موزعة على خمس مجموعات: مبيدات الفطريات (6)، مبيدات العناكب (5)، مبيدات الحشرات (6)، مبيدات مزدوجة التأثير (عنكبوية/حشرية) (2)، ومبيدات الأعشاب (2).

الكلمات المفتاحية: شجرة التفاح، الآفات الحيوية، المفصليات، كائنات الحجر الزراعي

Title of the dissertation: Geographical distribution of the main bioaggressor hotspots in the Khenchela province

Abstract:

Prospections were carried out in the apple orchards of the Khenchela province in order to identify the main bioaggressors affecting this crop. This study made it possible to record mites, insects, bacteria, fungi, and parasitic plants. These orchards are mainly infested by arthropods (12) classified into two classes (Arachnida and Insecta), five orders (Acari, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, and Lepidoptera), and ten families (Tetranychidae, Buprestidae, Curculionidae, Scarabaeidae, Tephritidae, Aphididae, Diaspididae, Cossidae, Lyonetiidae, and Tortricidae). Among these arthropods, some are quarantine organisms: San José scale, bark beetle, cossus, leopard moth, and capnode, for which control is mandatory. The bioaggressors of apple orchards in the Khenchela province are treated with twenty-one phytosanitary products approved for agricultural use. These products are divided into five categories: fungicides (6), acaricides (5), insecticides (6), dual-action acaricide/insecticide products (2), and herbicides (2).

Keywords: Apple tree, bioaggressors, arthropods, quarantine organisms.

Remerciement

الحمد لله رب العالمين، بفضلته تفتح أبواب العلم، وأسأله سبحانه أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم، وأن ينفع به كل من يقرأه، وأن يرزقني وإياكم العلم النافع والعمل الصالح

J'exprime ma profonde gratitude à toutes les personnes qui, par leur soutien, leur aide ou leurs conseils, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier tout particulièrement Mme AROUA Khaoula, encadrante de ce mémoire, pour son sérieux, sa disponibilité et la qualité de son accompagnement tout au long de cette étude. Son professionnalisme ainsi que la pertinence de ses conseils ont largement contribué à l'aboutissement de ce travail.

Je remercie également Mme MELLAL Hanane, présidente du jury, pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant de présider cette soutenance.

J'exprime également toute ma reconnaissance à M. AICHE Mohamed Amin, examinateur, pour ses remarques pertinentes et le regard attentif qu'il a porté sur ce travail.

Je remercie l'administration du département des sciences agronomiques pour les facilités mises à disposition, la qualité de l'organisation et leur disponibilité constante, qui m'ont permis de réaliser ce travail dans de bonnes conditions.

Je tiens également à remercier la Direction des Services Agricoles (DSA) de Khenchela pour sa collaboration précieuse et sa disponibilité durant la phase pratique de ce mémoire.

Enfin, j'adresse un grand merci à ma famille et à mes amis pour leur soutien moral, leurs encouragements et leur présence bienveillante tout au long de ce parcours.

Dédicaces

Aucun mot ne saurait rendre pleinement justice à tout ce que je vous dois... Ce n'est qu'un murmure du cœur, adressé à ceux qui ont été la raison de mon parcours jusqu'ici.

À mes parents bien-aimés,

Mes piliers inébranlables d'amour et de force :

Merci pour vos sacrifices sans fin, vos prières constantes, votre soutien indéfectible et votre amour inconditionnel. Vous avez été ma lumière guide, mon havre de paix, et le socle de tout ce que je suis aujourd'hui. Je suis éternellement reconnaissante et profondément bénie de pouvoir vous appeler Maman et Papa. Ce travail est le fruit de votre patience, de votre confiance et de votre foi inébranlable en moi.

À mes frères,

Vous avez toujours été là, discrets mais solides. Merci pour votre soutien sincère et votre présence rassurante.

À l'enfant que j'étais autrefois

Tu es chérie, tu es entendue, tu es vue. Je suis devenue le sanctuaire dont tu rêvais. merci pour chaque instant de doute surmonté, pour chaque effort accompli malgré la fatigue, pour cette force intérieure que j'ai puisée jour après jour afin d'aller au bout de ce chemin.

Ma précieuse encadrante, la princesse Dr. AROUA Khaoula,

Je vous adresse toute ma gratitude pour votre accompagnement bienveillant, vos conseils précieux et votre confiance. Vous avez su éclairer mon chemin avec sagesse et générosité.

À mes amis,

Merci pour votre présence, vos encouragements, et votre énergie positive qui m'ont portée dans les moments les plus exigeants.

*Et à mon ami **Didin**, je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance pour ton soutien constant et ta sincère bienveillance tout au long de ce parcours.*

À tout la famille Beddiar,

Merci pour votre amour, votre fierté et vos prières. Votre soutien a toujours été un moteur dans ma vie.

À tous ceux qui m'ont soutenue, aimée...

Ce mémoire est autant le vôtre que le mien.

Table des matières	
Résumé	
Remerciements	
Dédicaces	
Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
	Pages
Introduction.....	01
Partie expérimentale	
<i>Chapitre 01: Région d'étude et Matériel et méthodes</i>	
1. Région d'étude	04
1.1. Situation géographique de la région d'étude	04
1.2. Relief (Sedrati, 2018)	05
1.3. Hydrographie	06
1.4. Hydrogéologie	06
2. Matériel et méthodes	08
2.1. Matériel	08
2.2. Collecte des échantillons et des données	08
<i>Chapitre 02 : Résultats</i>	
1. Arthropodofaune	11
2. Répartition géographique des principaux foyers des ravageurs recensés dans les pomicultures de la wilaya de Khenchela	20
2.1. Répartition géographique de l'ordre Acari	20
2.2. Répartition géographique de l'ordre de Coleoptera	21
2.3. Répartition géographique de l'ordre de Diptera	22
2.4. Répartition géographique de l'ordre d'Hemiptera	22
2.5. Répartition géographique de l'ordre de Lepidoptera	23
3. Répartition géographique des principaux agents phytopathogènes recensés dans les pomicultures de la wilaya de Khenchela	24
3.1. Bactéries	24
3.2. Champignons	25
4. Plante parasite	26
5. Principaux produits chimiques utilisés dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela	28
<i>Chapitre 03 : Discussion</i>	31
<i>Conclusion.....</i>	33
<i>Références bibliographiques.....</i>	34
<i>Annexes</i>	

Liste des tableaux	
	Pages
Tableau 1 : Liste des arthropodes recensés dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela	12
Tableau 2 : Systématique d' <i>Erwinia amylovora</i> .	25
Tableau 3 : Systématique de <i>Venturia inaequalis</i> et <i>Podosphaera leucotricha</i> .	26
Tableau 4 : Systématique de <i>Cuscuta</i> sp. et son aire de repartition dans la wilaya de Khenchela.	27
Tableau 5 : Les principaux produits chimiques (homologués) à usage agricole utilisés dans les vergers de pommier dans la wilaya de Khenchela	28

Liste des figures	
	Pages
Figure 1 : Localisation de la wilaya de Khenchela.	04
Figure 2 : Méthode d'échantillonnage et observation	10
Figure 3 : Répartition de l'ordre Acari dans la wilaya de Khenchela.	20
Figure 4 : Répartition de l'ordre de Coleoptera dans la wilaya de Khenchela.	21
Figure 5 : Répartition de l'ordre de Diptera dans la wilaya de Khenchela.	22
Figure 6 : Répartition de l'ordre d'Hemiptera dans la wilaya de Khenchela.	23
Figure 7 : Répartition de l'ordre de Lepidoptera dans la wilaya de Khenchela.	24
Figure 8 : Répartition de Cuscute dans la wilaya de Khenchela.	27
Figure 9 : Principales catégories de produits phytosanitaires utilisées dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela.	29

Liste des abréviations	
FAO	Food and Agriculture Organization
DSA	Direction des Services Agricoles
INPV	Institute National de Protection des Végétaux
OEPP	Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des Plantes
ENSA	École Nationale Supérieure Agronomique
PSJ	Pou de San José

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



Introduction



Introduction

Le pommier (*Malus domestica*), membre de la famille des Rosacées, est l'un des plus anciennes cultures fruitières, puisqu'il est cultivé depuis plus de 5 000 ans (**Ismailov et al., 2023**). Il constitue aujourd'hui la base de la culture fruitière dans 86 pays ; la superficie totale cultivée est de 4,6 millions d'hectares et le rendement annuel est d'environ 97,3 millions de tonnes de pommes (**FAO, 2023**).

La pomme est l'une des fruits les plus produits et les plus importants sur le plan économique dans les régions tempérées avec une concentration dans l'hémisphère nord, entre les latitudes 30° et 60 ° (**Chen et al., 2021**). Il est parmi les rares fruits qui peuvent être cultivés dans les régions froides (**Mimida et al., 2011**). Le pommier est une culture vivrière importante après le riz et le blé (**Khalil, et al., 2019**), C'est le premier fruit de table du monde et il passe les autres fruits par sa qualité de conservation prolongée et sa grande variété de saveurs et de goûts (**Sherwani et al., 2016**).

Le pommier cultivée (*Malus x domestica Borkh*) a comme origine l'Asie de l'Ouest et il est issue à partir d'hybridations interspécifique entre plusieurs espèces incluant *Malus sylvestris* Miller, *M. Baccata* (L.) Borkh. et *M. prunifolia* (Willd.) Borkh (**Gharghani et al., 2009 ; Kišek et al., 2021**).

Actuellement plus de 7.000 cultivars ont été recensés, bien qu'il existe une diversité génétique assez importante, les vergers commerciaux sont conduits avec un nombre restreint de variétés (**Oukabli, 2004**).

Les principaux cultivars de pommes se répartissent entre les variétés rouges telles que « Red Delicious », « Fuji » et « Royal Gala » et les variétés non colorées telles que « Golden Delicious », « Granny Smith » et « Orin » (**Chen et al., 2021**).

Cette culture est appréciée par les consommateurs en raison de sa haute valeur nutritionnelle (**Hyson, 2011**). La pomme est irremplaçable dans l'alimentation humaine car elle augmente l'immunité et la résistance au stress grâce à de nombreuses substances bioactives qu'elle contient (**Patocka et al., 2020**).

La culture du pommier est très facile à cultiver dans différents endroits mais elle est confrontée à plusieurs contraintes abiotiques et biotiques notamment les bioagresseurs (**Khalil et al., 2019 ; Lahlali et al., 2021 ; Aroua et al., 2025**). Les facteurs abiotiques (chaleur, froid, salinité, sécheresse, structure du sol et la mauvaise nutrition) ont une grande influence sur la

croissance et la qualité des fruits (**Zhang et al., 2007 ; Hofmann et al., 2012 ; Lahlali et al., 2021 ; Avdiu et al., 2023**).

Comme les pommes sont largement cultivées dans le monde entier, elles abritent une grande variété de parasites et de maladies (**Zamljen et al., 2021**).

Parmi les maladies redoutables de pommier figurent la tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*) et l'oïdium (*Podosphaera leucotricha*) qui ont un impact dévastateur et peuvent entraîner une diminution de la qualité et du rendement des fruits (**Avdiu et al., 2023**).

Il existe plus de 400 espèces de ravageurs du pommier mais un bon nombre de ces espèces ne causent pas de dommages importants aux cultures (**Kumari et al., 2022 ; Ismailov et al., 2023**).

Les insectes nuisibles présents dans les vergers de pommiers peuvent être classés en deux groupes en fonction des parties de la plante qu'ils attaquent ; les ravageurs directs sont les insectes qui se nourrissent des fruits de la pomme, tandis que les ravageurs indirects sont ceux qui s'attaquent aux feuilles, au tronc et à d'autres parties de l'arbre (**Sherwani et al., 2016**).

La principale menace est constituée par les espèces nuisibles dominantes en raison de leur abondance et de leur nuisibilité (**Cherniy & Balykina, 2014**).

En raison de la mondialisation massive, de nombreux ravageurs dominants du pommier sont devenus super-dominants, ce qui pose des problèmes aux producteurs de pommes du monde entier (**Mazzi & Dorn, 2012**).

Les ravageurs du pommier super-dominants comprennent les espèces suivantes : *Cydia pomonella* (Lepidoptera : Tortricidae), les pucerons tels que *Aphis pomi* et *Tetraneura caerulescens* (Homoptera : Aphidoidea), et les acariens herbivores, notamment *Tetranychus urticae* et *Panonychus ulmi* (Trombidiformes : Tetranychidae) (**Ismailov et al., 2023**).

Chacun de ces ravageurs cause des dommages considérables au rendement, il est donc essentiel d'introduire des méthodes efficaces de lutter contre ces ravageurs (**Ismailov et al., 2023**).

Du fait, il est indispensable de recenser les ravageurs qui sont associés à la culture du pommier afin d'identifier les plus redoutables et maitre une stratégie de lutte intégrée contre eux (**Adango et al., 2006**).

Cette lutte doit être basée sur des techniques culturales et des interventions chimiques raisonnées afin de préserver les espèces bénéfiques notamment les entomophages, les parasites, les antagonistes, des plantes (**Yahiaoui et al., 2017**).

Vu que la wilaya de Khenchela est une wilaya leader dans la production des pommiers, notre étude porte sur la répartition géographique des principaux foyers des bio-agresseurs de cette culture (champignon, bactéries, ravageurs et adventices) notamment les ravageurs.

La présente étude est structurée en trois parties principales. La première partie constitue une introduction générale portant sur la culture du pommier ainsi que sur les principales contraintes auxquelles elle est confrontée. La seconde partie décrit les caractéristiques générales de la région d'étude, tout en exposant la méthodologie adoptée pour la conduite de l'enquête. La troisième partie présente les résultats et les discussions relatifs à la répartition géographique des principaux foyers de bio-agresseurs du pommier dans la wilaya de Khenchela. Ces résultats sont confrontés aux données disponibles dans la littérature scientifique, afin de fournir une analyse approfondie. Par ailleurs, les principaux produits chimiques utilisés dans les vergers de pommiers de la région sont également recensés. L'étude se conclut par une synthèse générale des résultats obtenus ainsi que par des perspectives de recherche et d'amélioration.



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 Tebassa ; 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 ...).

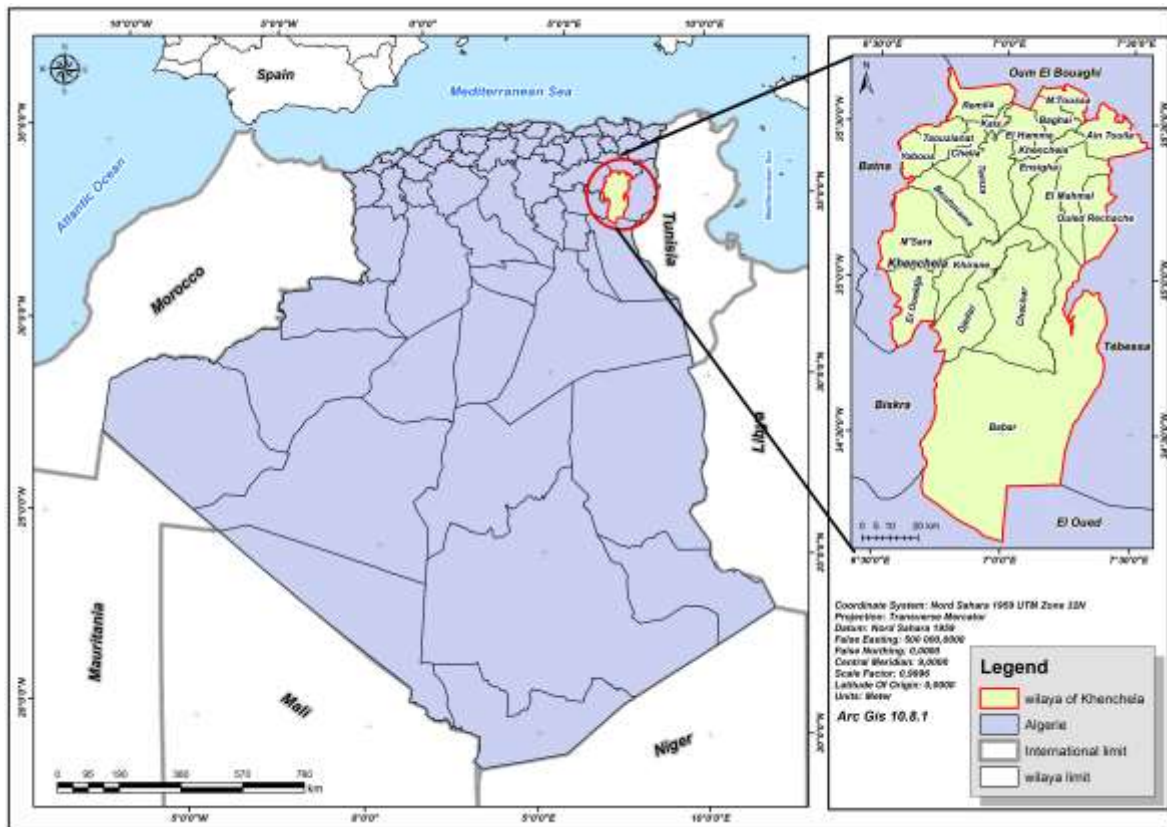


Figure 1. Localisation de la wilaya de Khenchela.

1.2. Relief (Sedrati, 2018)

Le relief de la wilaya de Khenchela, st 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 (Djebal, Chelia et Djebal 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

Cette étude s'articule autour de trois axes principaux. Le premier concerne l'évaluation des contraintes biotiques affectant la culture du pommier, à travers le recensement des principaux bioagresseurs, notamment les acariens, les insectes, les bactéries, les champignons et les plantes parasites. Le deuxième volet porte sur la cartographie de la répartition géographique des foyers de ravageurs au sein des vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela. Enfin, le troisième axe consiste en une analyse des principales catégories de produits phytosanitaires utilisés pour la gestion des bioagresseurs associés à cette culture.

2.1. Matériel

- **Pour le prélèvement** : sécateur, couteau, carnet, crayon, boîtes de Petri, tubes stériles (*pulluliers*).
- **Pour le transport des échantillons** : papiers kraft, sacs en plastique, glacière mobile domestique.
- **Pour l'enquête** : fiche d'enquête.
- **Pour la mémorisation des observations** : appareil photo.
 - **Échantillonnage** :
 - **Rameaux les plus infestés** : 20 cm (total = 80 rameaux).
 - **Feuilles** : total de 500.
 - **Types d'organismes étudiés** :
 - ✓ Acariens
 - ✓ Insectes
 - ✓ Champignons

2.2. Collecte des échantillons et des données

Avant d'évaluer l'état phytosanitaire des vergers de pommiers dans la wilaya de Khenchela, il a été jugé nécessaire de procéder préalablement au recensement des principales variétés cultivées dans la région ainsi qu'à l'identification des communes les plus productives.

Trente sorties de terrain ont été effectuées dans les principaux vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela afin d'inventorier, recenser et identifier les principales contraintes biotiques affectant cette culture. Ces prospections ont eu lieu entre la fin du mois de février 2024 et le 27 mai 2025, en ciblant les vergers les plus accessibles. Au cours de ces sorties, des prélèvements d'échantillons et des prises de photographies ont été réalisés. Certaines espèces ont été identifiées directement sur le terrain par les experts de la Direction des Services Agricoles (DSA) ainsi que par le Dr Aroua Khaoula. D'autres échantillons ont été transportés, dans des glacières, vers le laboratoire de l'Université Abbès Laghrour Khenchela pour une identification plus approfondie. La confirmation des espèces a ensuite été effectuée par le Professeur Biche Mohammed, de l'École Nationale Supérieure Agronomique (ENSA).

L'identification des bioagresseurs a été réalisée directement sur le terrain pour certaines espèces de ravageurs. Elle repose sur l'observation des dégâts causés aux arbres ainsi que sur l'examen de la morphologie des insectes.

Dans le cas des champignons et des bactéries, l'identification repose principalement sur l'observation des symptômes caractéristiques de l'agent causal.

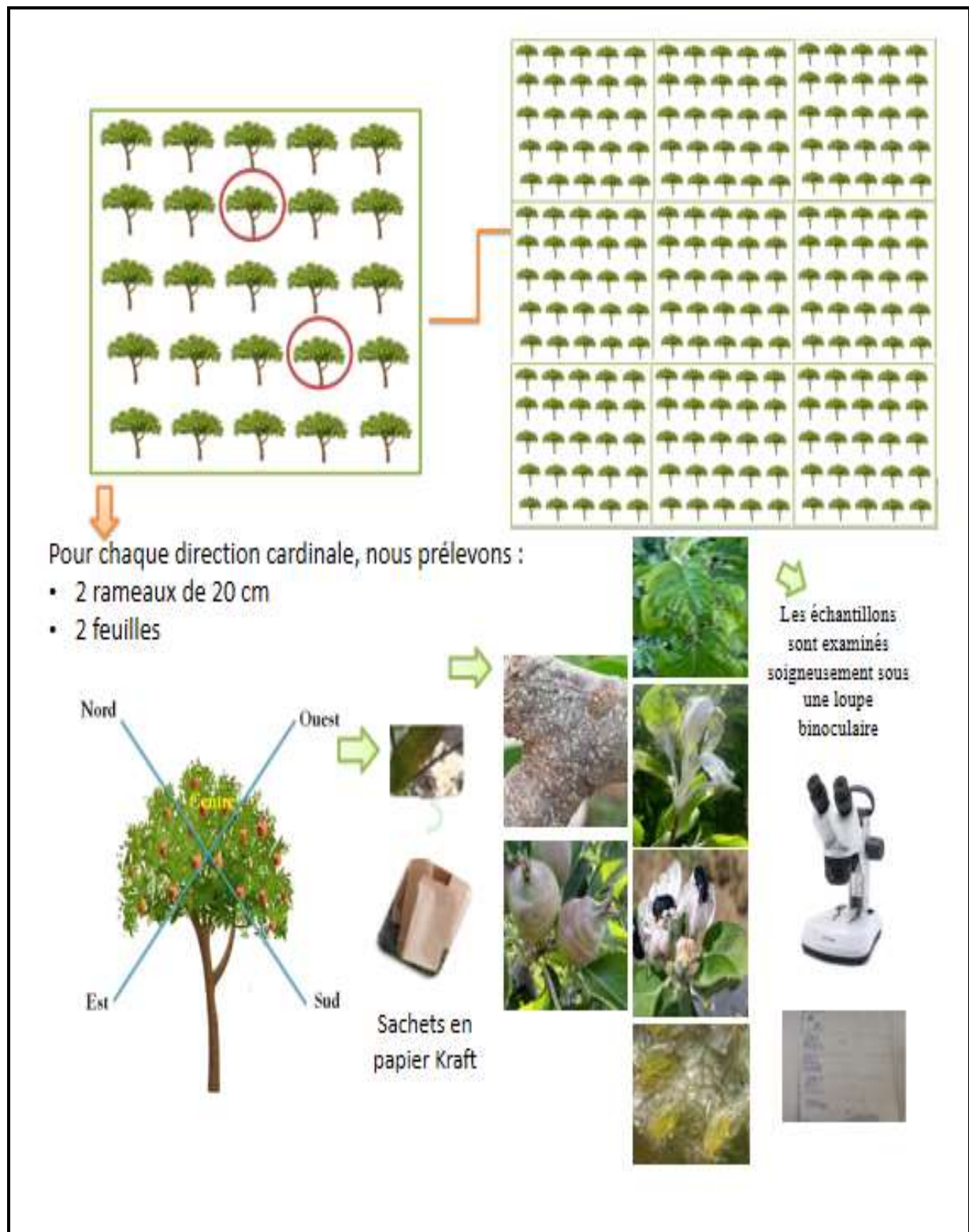


Figure 2. Méthode d'échantillonnage et observation



Résultats



Cette étude a permis d'évaluer l'état sanitaire des vergers de pommier dans la wilaya de Khenchela, en identifiant les principaux bioagresseurs affectant cette culture, notamment les acariens, les insectes, les bactéries, les champignons et les plantes parasites.

1. Arthropodofaune

Douze espèces d'arthropodes ont été recensées dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela. Il s'agit de *Panonychus ulmi*, *Capnodis tenebrionis*, *Scolytus rugulosus*, *Tropinota hirta*, *Ceratitis capitata*, *Aphis pomi*, *Dysaphis plantaginea*, *Comstockaspis perniciosus*, *Cossus cossus*, *Zeuzera pyrina*, *Leucoptera malifoliella* et *Cydia pomonella*. Ces espèces appartiennent à deux classes (*Arachnida* et *Insecta*), réparties en cinq ordres (*Acari*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera* et *Lepidoptera*) ainsi qu'en dix familles (*Tetranychidae*, *Buprestidae*, *Curculionidae*, *Scarabeidae*, *Tephritidae*, *Aphididae*, *Diaspididae*, *Cossidae*, *Lyoniidae* et *Tortricidae*).

Le Pou de San José, le Scolyte, le Cossus, la Zeuzère et le Capnode sont des organismes nuisibles de quarantaine en Algérie, dont la lutte est obligatoire conformément au décret n°95/387. L'acarien rouge, la Zeuzère du poirier et certains insectes xylophages peuvent occasionner des dégâts considérables. Il existe également d'autres insectes, d'importance moindre, tels que le thrips, le psylle et la sésie.

Tableau 01. Liste des arthropodes recensés dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela

Ordre	Famille	Espèce	Noms communs	Communes	Coordonnées géographiques	Altitude	Climat (classification de Köppen : BSk)
Arachnida							
Acari	Tetranychidae	<i>Panonychus ulmi</i> (Koch, 1836)	Acarien rouge	Babar	Latitude : 35.1692, Longitude : 7.10129 35° 10' 9" N, 7° 6' 5" E	1 096 m	Climat semi-aride sec et froid
				Bouhmama	Latitude : 35.3203, Longitude : 6.74657 35° 19' 13" N, 6° 44' 48" E	1 163 m	Climat semi-aride sec et froid
				Chelia	Latitude : 35.3643, Longitude : 6.77868 35° 21' 51" N, 6° 46' 43" E	1 211 m	Climat semi-aride sec et froid
				El Mahmal	Latitude : 35.3738, Longitude : 7.21319 35° 22' 26" N, 7° 12' 47" E	1 114 m	Climat semi-aride sec et froid
				Khirane	Latitude : 34.9986, Longitude : 6.76045 34° 59' 55" N, 6° 45' 38" E	589 m	Climat désertique chaud et sec
				M'Sara	Latitude : 35.2386, Longitude : 6.57315 35° 14' 19" N, 6° 34' 23" E	1 406 m	Climat semi-aride sec et froid
				Remila	Latitude : 35.5711, Longitude : 6.93495 35° 34' 16" N, 6° 56' 6" E	853 m	Climat semi-aride sec et froid

				Yabous	Latitude : 35.4081, Longitude : 6.64184 35° 24' 29" N, 6° 38' 31" E	1 167 m	Climat semi-aride sec et froid
Insecta							
Coleoptera	Buprestidae	<i>Capnodis tenebrionis</i> (Linnaeus, 1761)	Capnode du pêcher	Ouled Rechache	Latitude : 35.2981, Longitude : 7.3531 35° 17' 53" N, 7° 21' 11" E	1 160 m	Climat semi-aride sec et froid
				Taouzient	Latitude : 35.5153, Longitude : 6.75264 35° 30' 55" N, 6° 45' 10" E	912 m	Climat semi-aride sec et froid
	Curculionidae	<i>Scolytus rugulosus</i> (P.W.J. Müller, 1818)	Scolyte rugueux	Babar	Latitude : 35.1692, Longitude : 7.10129 35° 10' 9" N, 7° 6' 5" E	1 096 m	Climat semi-aride sec et froid
				Bouhmama	Latitude : 35.3203, Longitude : 6.74657 35° 19' 13" N, 6° 44' 48" E	1 163 m	Climat semi-aride sec et froid
				Chelia	Latitude : 35.3643, Longitude : 6.77868 35° 21' 51" N, 6° 46' 43" E	1 211 m	Climat semi-aride sec et froid
				El Mahmal	Latitude : 35.3738, Longitude : 7.21319 35° 22' 26" N, 7° 12' 47" E	1 114 m	Climat semi-aride sec et froid
				Khirane	Latitude : 34.9986, Longitude : 6.76045 34° 59' 55" N, 6° 45' 38" E	589 m	Climat désertique chaud et sec
				M'Sara	Latitude : 35.2386, Longitude : 6.57315	1 406 m	Climat semi-aride sec et

					35° 14' 19" N, 6° 34' 23" E		froid
				Remila	Latitude : 35.5711, Longitude : 6.93495 35° 34' 16" N, 6° 56' 6" E	853 m	Climat semi-aride sec et froid
				Yabous	Latitude : 35.4081, Longitude : 6.64184 35° 24' 29" N, 6° 38' 31" E	1 167 m	Climat semi-aride sec et froid
	Scarabeidae	<i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761)	Cétoine hérissée	Babar	Latitude : 35.1692, Longitude : 7.10129 35° 10' 9" N, 7° 6' 5" E	1 096 m	Climat semi-aride sec et froid
				Bouhmama	Latitude : 35.3203, Longitude : 6.74657 35° 19' 13" N, 6° 44' 48" E	1 163 m	Climat semi-aride sec et froid
				Chelia	Latitude : 35.3643, Longitude : 6.77868 35° 21' 51" N, 6° 46' 43" E	1 211 m	Climat semi-aride sec et froid
				El Mahmal	Latitude : 35.3738, Longitude : 7.21319 35° 22' 26" N, 7° 12' 47" E	1 114 m	Climat semi-aride sec et froid
				Khirane	Latitude : 34.9986, Longitude : 6.76045 34° 59' 55" N, 6° 45' 38" E	589 m	Climat désertique chaud et sec
				M'Sara	Latitude : 35.2386, Longitude : 6.57315 35° 14' 19" N, 6° 34' 23" E	1 406 m	Climat semi-aride sec et froid
				Remila	Latitude : 35.5711,	853 m	Climat semi-

					Longitude : 6.93495 35° 34' 16" N, 6° 56' 6" E		aride sec et froid
				Yabous	Latitude : 35.4081, Longitude : 6.64184 35° 24' 29" N, 6° 38' 31" E	1 167 m	Climat semi-aride sec et froid
Diptera	Tephritidae	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	Mouche méditerranéenne des fruits	Babar	Latitude : 35.1692, Longitude : 7.10129 35° 10' 9" N, 7° 6' 5" E	1 096 m	Climat semi-aride sec et froid
				Bouhmama	Latitude : 35.3203, Longitude : 6.74657 35° 19' 13" N, 6° 44' 48" E	1 163 m	Climat semi-aride sec et froid
				Chelia	Latitude : 35.3643, Longitude : 6.77868 35° 21' 51" N, 6° 46' 43" E	1 211 m	Climat semi-aride sec et froid
				El Mahmal	Latitude : 35.3738, Longitude : 7.21319 35° 22' 26" N, 7° 12' 47" E	1 114 m	Climat semi-aride sec et froid
				Khirane	Latitude : 34.9986, Longitude : 6.76045 34° 59' 55" N, 6° 45' 38" E	589 m	Climat désertique chaud et sec
				M'Sara	Latitude : 35.2386, Longitude : 6.57315 35° 14' 19" N, 6° 34' 23" E	1 406 m	Climat semi-aride sec et froid
				Remila	Latitude : 35.5711, Longitude : 6.93495 35° 34' 16" N, 6° 56' 6" E	853 m	Climat semi-aride sec et froid

				Yabous	Latitude : 35.4081, Longitude : 6.64184 35° 24' 29" N, 6° 38' 31" E	1 167 m	Climat semi-aride sec et froid
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis pomi</i> De Geer, 1773	Puceron vert du pommier	Bouhmama	Latitude : 35.3203, Longitude : 6.74657 35° 19' 13" N, 6° 44' 48" E	1 163 m	Climat semi-aride sec et froid
		<i>Dysaphis plantaginea</i> (Passerini, 1860)	Puceron cendré du pommier	Babar	Latitude : 35.1692, Longitude : 7.10129 35° 10' 9" N, 7° 6' 5" E	1 096 m	Climat semi-aride sec et froid
				Kaïs	Latitude: 35.4946, Longitude: 6.9243 35° 29' 41" N, 6° 55' 27" E	934 m	Climat semi-aride sec et froid
				Remila	Latitude : 35.5711, Longitude : 6.93495 35° 34' 16" N, 6° 56' 6" E	853 m	Climat semi-aride sec et froid
				Baghai	Latitude: 35.5219, Longitude: 7.11433 35° 31' 19" N, 7° 6' 52" E	886 m	Climat semi-aride sec et froid
	Diaspididae	<i>Comstockaspis perniciosus</i> (Comstock, 1881)	Pou de San José	Babar	Latitude : 35.1692, Longitude : 7.10129 35° 10' 9" N, 7° 6' 5" E	1 096 m	Climat semi-aride sec et froid
				Baghai	Latitude: 35.5219, Longitude: 7.11433 35° 31' 19" N, 7° 6' 52" E	886 m	Climat semi-aride sec et froid
				Bouhmama	Latitude : 35.3203, Longitude : 6.74657 35° 19' 13" N, 6° 44' 48" E	1 163 m	Climat semi-aride sec et froid

				Chelia	Latitude : 35.3643, Longitude : 6.77868 35° 21' 51" N, 6° 46' 43" E	1 211 m	Climat semi-aride sec et froid
				El Hamma	Latitude: 35.4636, Longitude: 7.08262 35° 27' 49" N, 7° 4' 57" E	1 069 m	Climat semi-aride sec et froid
				El Mahmal	Latitude : 35.3738, Longitude : 7.21319 35° 22' 26" N, 7° 12' 47" E	1 114 m	Climat semi-aride sec et froid
				Ensigna	Latitude: 35.3973, Longitude: 7.14298 35° 23' 50" N, 7° 8' 35" E	1 131 m	Climat semi-aride sec et froid
				Kaïs	Latitude: 35.4946, Longitude: 6.9243 35° 29' 41" N, 6° 55' 27" E	934 m	Climat semi-aride sec et froid
				Khirane	Latitude: 34.9986, Longitude: 6.76045 34° 59' 55" N, 6° 45' 38" E	589 m	Climat désertique chaud et sec
				M'sara	Latitude: 35.2386, Longitude: 6.57315 35° 14' 19" N, 6° 34' 23" E	1 406 m	Climat semi-aride sec et froid
				Remila	Latitude: 35.5711, Longitude: 6.93495 35° 34' 16" N, 6° 56' 6" E	853 m	Climat semi-aride sec et froid
				Tamza	Latitude: 35.3167, Longitude: 6.83333 35° 19' 0" N, 6° 49' 60"	1 259 m	Climat semi-aride sec et froid

					E		
				Taouzient	Latitude: 35.5153, Longitude: 6.75264 35° 30' 55" N, 6° 45' 10" E	912 m	Climat semi-aride sec et froid
				Yabous	Latitude: 35.4081, Longitude: 6.64184 35° 24' 29" N, 6° 38' 31" E	1 167 m	Climat semi-aride sec et froid
Lepidoptera	Cossidae	<i>Cossus cossus</i> (Linnaeus, 1758)	Cossus gâte-bois	Tamza	Latitude: 35.3167, Longitude: 6.83333 35° 19' 0" N, 6° 49' 60" E	1 259 m	Climat semi-aride sec et froid
		<i>Zeuzera pyrina</i> (Linnaeus, 1761)	Zeuzère du Marronnier (La), Coquette (La), Zeuzère du Poirier	Tamza	Latitude: 35.3167, Longitude: 6.83333 35° 19' 0" N, 6° 49' 60" E	1 259 m	Climat semi-aride sec et froid
	Lyonetiidae	<i>Leucoptera malifoliella</i> (O. Costa, 1836)	Mineuse blanche du pommier	Remila	Latitude: 35.5711, Longitude: 6.93495 35° 34' 16" N, 6° 56' 6" E	853 m	Climat semi-aride sec et froid
	Tortricidae	<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758)	Carpocapse de pomme	Babar	Latitude : 35.1692, Longitude : 7.10129 35° 10' 9" N, 7° 6' 5" E	1 096 m	Climat semi-aride sec et froid
				Bouhmama	Latitude : 35.3203, Longitude : 6.74657 35° 19' 13" N, 6° 44' 48" E	1 163 m	Climat semi-aride sec et froid
				Chelia	Latitude : 35.3643, Longitude : 6.77868 35° 21' 51" N, 6° 46' 43" E	1 211 m	Climat semi-aride sec et froid
				El Mahmal	Latitude : 35.3738,	1 114 m	Climat semi-

					Longitude : 7.21319 35° 22' 26" N, 7° 12' 47" E		aride sec et froid
				Khirane	Latitude : 34.9986, Longitude : 6.76045 34° 59' 55" N, 6° 45' 38" E	589 m	Climat désertique chaud et sec
				M'Sara	Latitude : 35.2386, Longitude : 6.57315 35° 14' 19" N, 6° 34' 23" E	1 406 m	Climat semi-aride sec et froid
				Remila	Latitude : 35.5711, Longitude : 6.93495 35° 34' 16" N, 6° 56' 6" E	853 m	Climat semi-aride sec et froid
				Yabous	Latitude : 35.4081, Longitude : 6.64184 35° 24' 29" N, 6° 38' 31" E	1 167 m	Climat semi-aride sec et froid

2. Répartition géographique des principaux foyers des ravageurs recensés dans les pomicultures de la wilaya de Khenchela

La répartition géographique des principaux foyers de ravageurs dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela varie d'une commune à l'autre.

2.1. Répartition géographique de l'ordre Acari

Une seule espèce d'acarien, *Panonychus ulmi*, a été détectée dans les communes de la wilaya de Khenchela. Cette espèce a été identifiée dans les localités de Babar, Bouhmama, Chelia, El Mahmal, Khirane, M'Sara, Remila et Yabous.

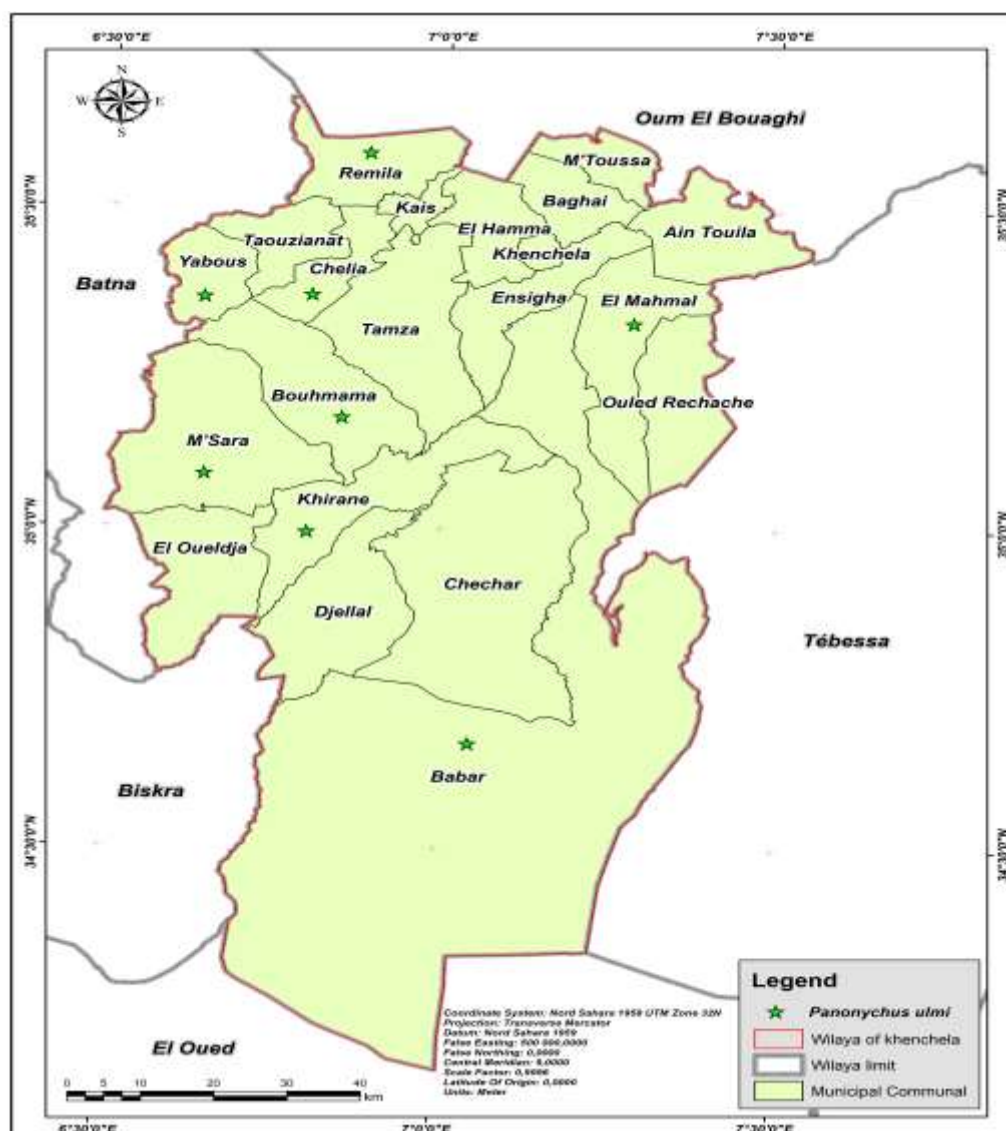


Figure 3. Répartition de l'ordre Acari dans la wilaya de Khenchela.

2.2. Répartition géographique de l'ordre de Coleoptera

Trois espèces appartenant à l'ordre des *Coleoptera* (*Capnodis tenebrionis*, *Scolytus rugulosus* et *Tropinota hirta*) ont été détectées dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela. *Capnodis tenebrionis*, de la famille des *Buprestidae*, a été identifié uniquement dans deux communes : Ouled Rechache et Taouzient. En revanche, *Scolytus rugulosus* (*Curculionidae*) et *Tropinota hirta* (*Scarabaeidae*) ont été recensés dans huit communes : Babar, Bouhmama, Chelia, El Mahmal, Khirane, M'Sara, Remila et Yabous.

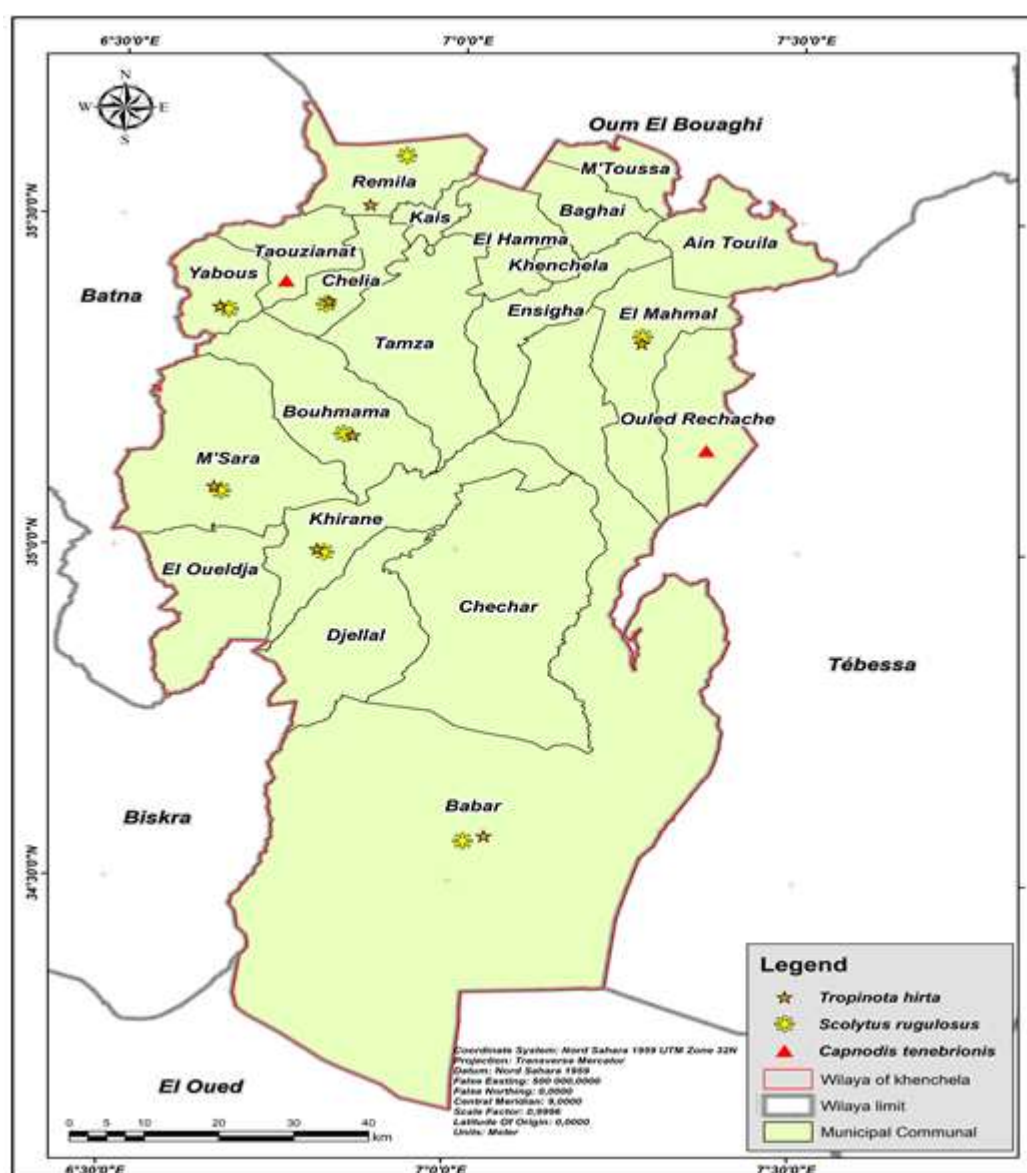


Figure 4. Répartition de l'ordre de *Coleoptera* dans la wilaya de Khenchela.

2.3. Répartition géographique de l'ordre de Diptera

Une seule espèce appartenant à l'ordre des *Diptera*, *Ceratitis capitata*, a été détectée dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela. Cette espèce, issue de la famille des *Tephritidae*, a été recensée dans huit communes : Babar, Bouhmama, Chelia, El Mahmal, Khirane, M'Sara, Remila et Yabous.

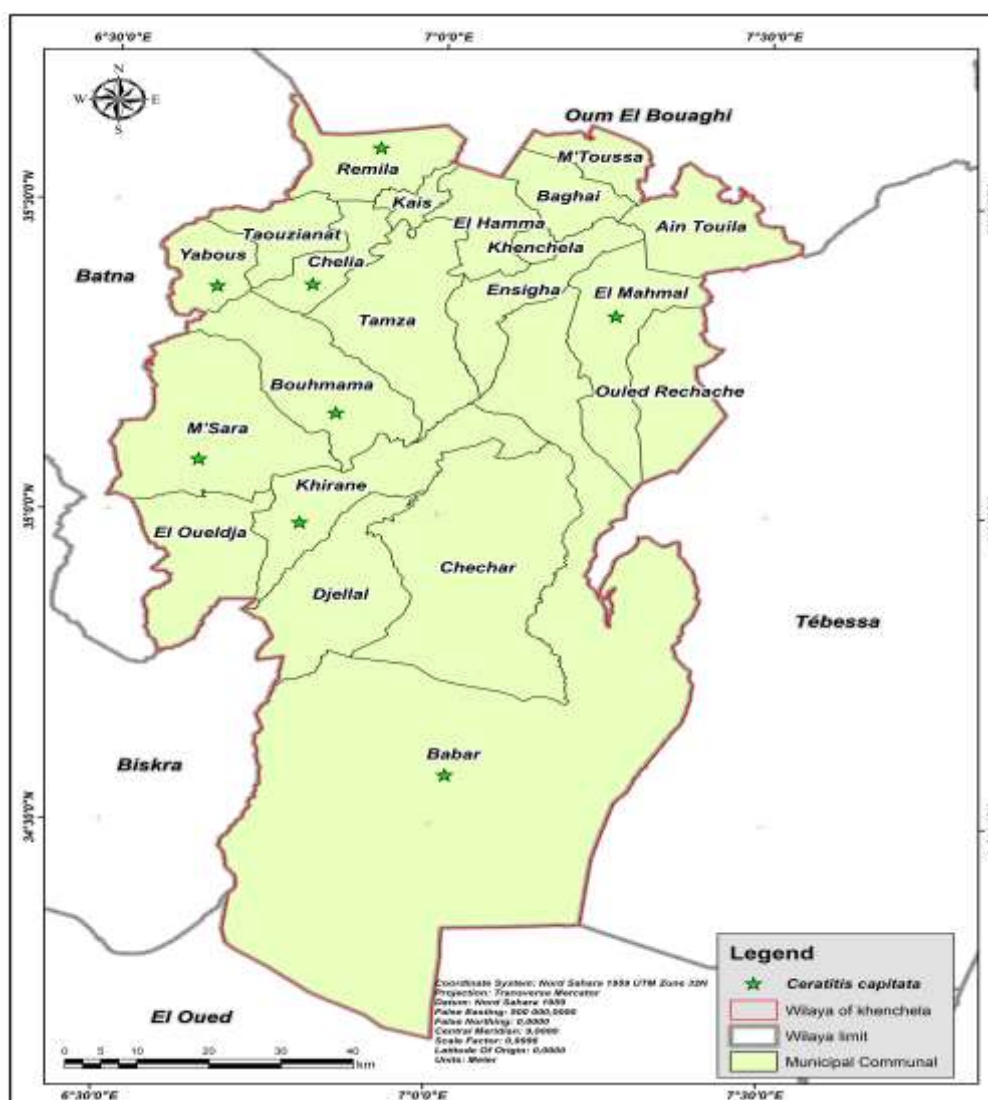


Figure 5. Répartition de l'ordre de Diptera dans la wilaya de Khenchela.

2.4. Répartition géographique de l'ordre d'Hemiptera

Trois espèces appartenant à l'ordre des *Hemiptera* - *Aphis pomi*, *Dysaphis plantaginea* et *Comstockaspis perniciosus* - ont été détectées dans les vergers de pommiers de la wilaya de

Khenchela. *Aphis pomi*, de la famille des *Aphididae*, présente une répartition limitée à une seule commune : Bouhmama. En revanche, *Dysaphis plantaginea* (*Aphididae*) et *Comstockaspis perniciosus* (*Diaspididae*) sont respectivement répartis dans quatre communes (Babar, Kaïs, Remila et Baghai) et quatorze communes (Babar, Baghai, Bouhmama, Chelia, El Hamma, El Mahmal, Ensigha, Kaïs, Khirane, M'Sara, Remila, Tamza, Taouzien et Yabous).



Figure 6. Répartition de l'ordre d'Hemiptera dans la wilaya de Khenchela.

2.5. Répartition géographique de l'ordre de Lepidoptera

Cinq espèces appartenant à l'ordre des *Lepidoptera* - *Cossus cossus*, *Zeuzera pyrina*, *Leucoptera malifoliella* et *Cydia pomonella* - ont été détectées dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela. La répartition de *Cossus cossus* et *Zeuzera pyrina* (*Cossidae*),

ainsi que de *Leucoptera malifoliella* (Lyonetiidae), est limitée respectivement à une seule commune : Tamza et Remila. En revanche, *Cydia pomonella* (Tortricidae) a été recensée dans huit communes : Babar, Bouhmama, Chelia, El Mahmal, Khirane, M'Sara, Remila et Yabous.



Figure 7. Répartition de l'ordre de Lepidoptera dans la wilaya de Khenchela.

3. Répartition géographique des principaux agents phytopathogènes recensés dans les pomicultures de la wilaya de Khenchela

3.1. Bactéries

Le feu bactérien (*Erwinia amylovora*) a été détecté dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela. Son introduction résulte de l'importation de plants en provenance de

Syrie en 2023, ce qui a nécessité l'incinération de **19 000** plants dans dix communes de Khenchela (Tableau 2).

Tableau 02. Systématique d'*Erwinia amylovora*.

Domaine	Eubactéria
Phylum	Proteobacteria
Classe	Gammaproteobacteria
Ordre	Enterobacteriales
Famille	Enterobacteriaceae
Espèce	<i>Erwinia amylovora</i> (Burrill, 1882) Winslow et al., 1920
Nom de maladie	Feu bactérien

3.2. Champignons

Deux champignons phytopathogènes ont été identifiés dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela : l'un, *Venturia inaequalis*, est nécrotrophe, tandis que l'autre, *Podosphaera leucotricha*, est biotrophe (Tableau 5).

Tableau 03. Systématique de *Venturia inaequalis* et *Podosphaera leucotricha*.

Règne	
Fungi	
Phylum	
Ascomycota	
Classe	
<i>Dothideomycetes</i>	<i>Leotiomycetes</i>
Ordre	
<i>Pleosporales</i>	<i>Erysiphales</i>
Famille	
<i>Venturiaceae</i>	<i>Erysiphaceae</i>
Espèce	
<i>Venturia inaequalis</i> (Cooke) G. Winter 1875	<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ellis & Everh.)
<u>Noms de la maladie</u>	
Tavelure du pommier	Oïdium - blanc du pommier
Communes	
Apparaît en temps humide	Toutes les communes

4. Plante parasite

La cuscute a été détectée dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela. Cette adventice parasite de quarantaine fait l'objet d'une lutte obligatoire, conformément au décret exécutif n°95/387 du 28 novembre 1995. Introduite pour la première fois dans la wilaya de Khenchela en 1987, à Remila, elle s'est ensuite étendue à Bouhmama, Kaïs, Tamza, Taouzient et El Mahmal.

Tableau 04. Systématique de *Cuscuta* sp. et son aire de repartition dans la wilaya de Khenchela.

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Solanales
Famille	Cuscutaceae
Espèce	<i>Cuscuta</i> sp.
<u>Nom commun</u>	Cuscute
Communes	Remila, Bouhmama, Kaïs, Tamza, Taouzient, El Mahmal.

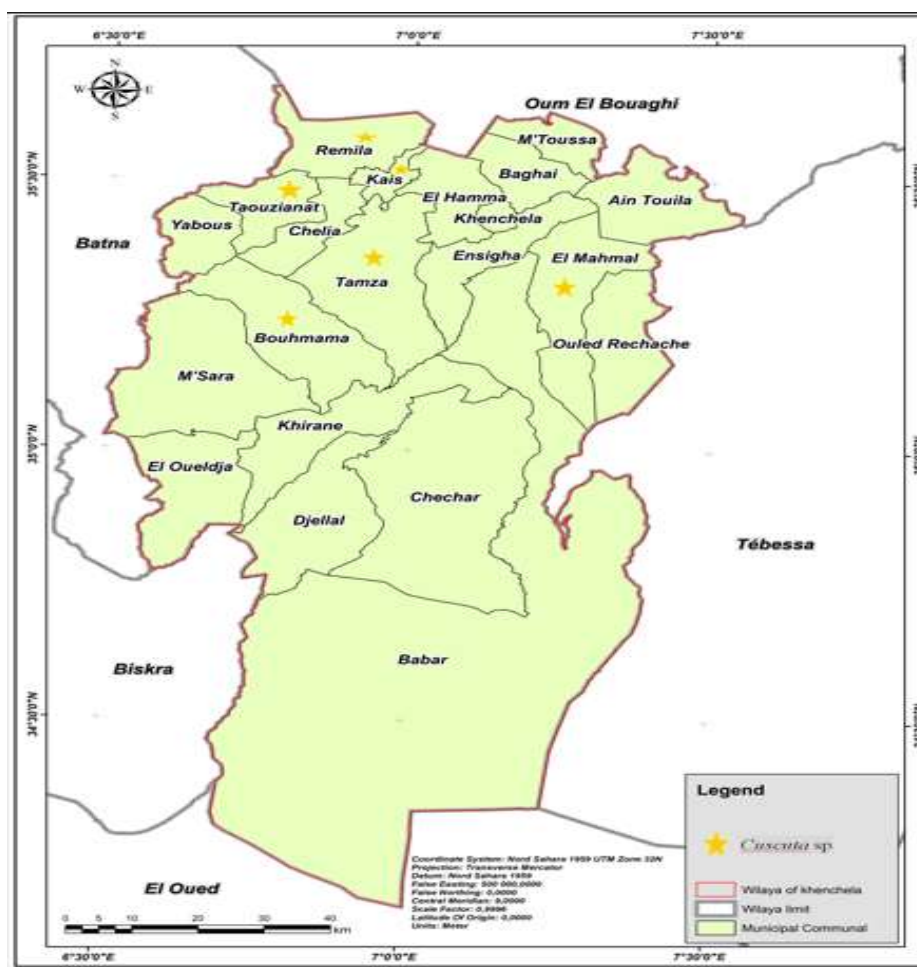


Figure 8. Répartition de *Cuscuta* dans la wilaya de Khenchela.

5. Principaux produits chimiques utilisés dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela

Dans les vergers de pommiers situés dans la wilaya de Khenchela, vingt-et-un produits phytosanitaires homologués à usage agricole sont couramment utilisés. Ces produits sont répartis en cinq catégories : fongicides (6), acaricides (5), insecticides (6), produits à double action acaricide/insecticide (2) et herbicides (2).

Chaque produit contient une ou deux substances actives, généralement issues de familles chimiques distinctes. Ces substances actives se caractérisent par un mode d'action spécifique ainsi qu'un spectre d'activité bien défini, ciblant des cultures précises. Le mode d'application varie selon le type de produit, en fonction des bioagresseurs visés et des parties de la plante affectées (Tab. 5 et Fig. 9).

Tableau 5: Les principaux produits chimiques (homologués) à usage agricole utilisés dans les vergers de pommier dans la wilaya de Khenchela

Produits chimiques	Nom comercial	Matière active
Fongicides	Previcur	propamocarb
		fosétyl
	switch	Fludioxonil
		Cyprodinil
	VIVANDO	Metrafenone
	CAMIZOLE	Cymoxanil
		Famoxadone
	TACHIGAZOLE	Etridiazole
	Domark	Tetraconazole
Acaricides	Bymite	Fenpyroximate
	Acari Pro	Spiromesifen
	Apollo	Clofentezine
	Envidor	Spirodiclofen

	Masai	Tebufenpyrad
Insecticides	oberon	Spiromesifen
	Voliam Targo	Chlorantraniliprole
		Abamectine
	caLypso	Thiacloprid
	Gracia	Pyriproxyfène
	TELUB	Pyridaben
	karateZeon	Lambda-cyhalothrine
Acaricides et insecticides (produit à double action)	Etoxa	Etoxazole
	MEDAMEC	Abamectine
Herbicides	Basagrane	Bentazone
	Glyphogan 480 SL	Glyphosate

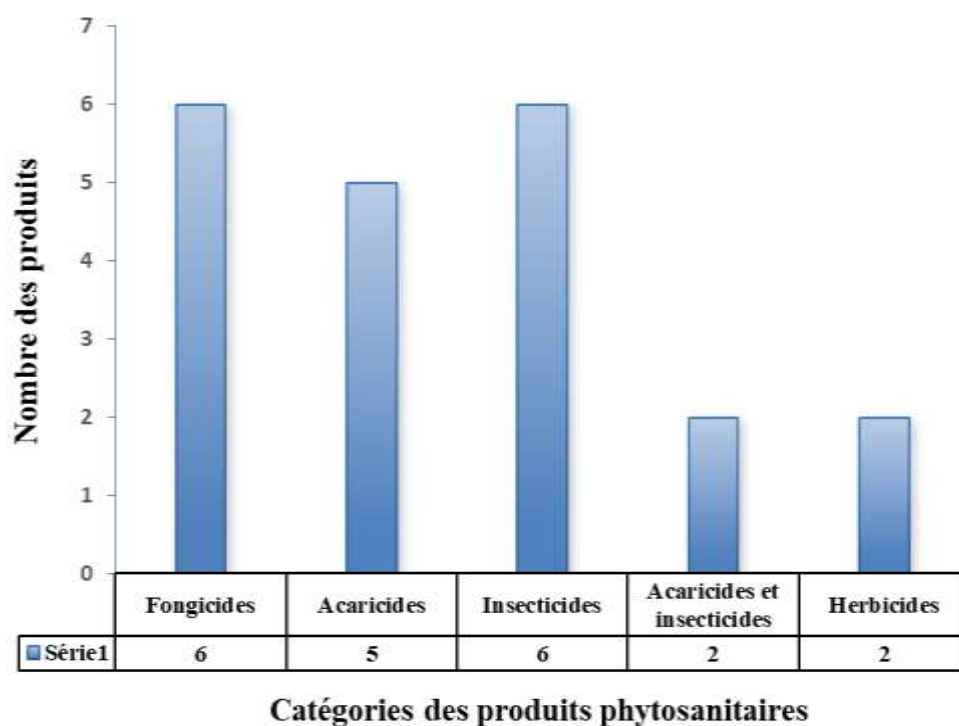


Figure 9. Principales catégories de produits phytosanitaires utilisées dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela.



Discussion



L'enquête consiste à évaluer l'incidence et l'abondance des populations d'organismes nuisibles majeurs, ainsi que leur distribution et les dommages qu'ils causent dans une culture. Cela constitue un système d'alerte précoce pour les agriculteurs, leur permettant de prendre des mesures de protection efficaces et opportunes (Saini et al., 2024).

Notre enquête a permis de recenser les bioagresseurs du pommier dans la wilaya de Khenchela.

Les bioagresseurs recensés sont principalement des arthropodes : *Panonychus ulmi*, *Capnodis tenebrionis*, *Scolytus rugulosus*, *Tropinota hirta*, *Ceratitis capitata*, *Aphis pomi*, *Dysaphis plantaginea*, *Comstockaspis perniciosus*, *Cossus cossus*, *Zeuzera pyrina*, *Leucoptera malifoliella* et *Cydia pomonella*, dont certains sont des agents de quarantaine. Ces arthropodes peuvent interférer avec la production de pommiers dans la wilaya de Khenchela.

D'après Guettal (2009), la diminution des rendements du pommier dans la région des Aurès (Khenchela et Batna) peut être attribuée à plusieurs facteurs, entre autres : les phénomènes de grêle, le stress hydrique, ainsi que divers problèmes dont l'agriculteur algérien est en partie responsable, tels que la méconnaissance des techniques de production appliquées (fertilisation, entretien du sol, traitements phytosanitaires), et l'utilisation anarchique des porte-greffes et des variétés.

Mais aussi, les bioagresseurs constituent une contrainte majeure pour la production du pommier (Parveaud et al., 2011; Shega et al., 2023). Plus de 50 espèces d'insectes et d'araignées peuvent causer des dégâts dans les vergers de pommiers. Différents types de ravageurs peuvent s'attaquer au système racinaire, aux feuilles et aux fruits. Ceux qui ciblent directement les fruits sont les plus préoccupants pour la production de pommes (Avdiu et al., 2023).

D'après Sherwani et al. (2016), il existe dix principaux insectes nuisibles qui s'attaquent aux pommes, dont trois sont présents dans les vergers de pommiers de Khenchela (*Quadraspidotus perniciosus*, *Panonychus ulmi* et *Cydia pomonella*).

Le recensement réalisé dans les vergers de pommiers en France par Lacroix et al. (2021) a identifié plusieurs bioagresseurs, dont certains (*Panonychus ulmi*, *Dysaphis plantaginea*, *Cydia pomonella*, *Erwinia amylovora*, *Venturia inaequalis* et *Podosphaera leucotricha*) sont également présents dans les vergers de Khenchela.

Parmi les insectes recensés dans les vergers de Khenchela, une espèce de quarantaine très dangereuse, le pou de San José, a été détectée. Cette espèce a été signalée pour la première fois en 1948 sur pommier à Cinq-Maisons (ex-Maison-Carrée), El Harrach, Alger (**Laporte, 1950**). Depuis, elle s'est propagée. **Loucif et Bonafonte (1977)** signalent un certain nombre de foyers, dont les plus importants sont localisés sur le littoral (notamment dans la plaine de la Mitidja), où les conditions climatiques sont assez favorables à sa pullulation (**Aroua et al., 2025**).

Cet insecte est un parasite qui entraîne la dépréciation des fruits et le dépérissement progressif des vergers fortement infestés. À titre d'indication, l'Institut National de la Protection des Végétaux (**INPV, 2013**) note la sortie précoce des larves mobiles du pou de San José sur les pommiers des wilayas de Blida et Batna. Les deux principaux facteurs rendant cette cochenille nuisible sont sa polyphagie et sa capacité à se reproduire rapidement sous climat chaud et humide. En outre, sa petite taille complique sa détection sur les végétaux ou produits végétaux peu atteints. Les échanges commerciaux ont largement favorisé sa dissémination à l'échelle mondiale, non seulement par le transport de plants infestés, mais aussi de fruits infestés. La dissémination naturelle reste également envisageable.

Panonychus ulmi est également considéré comme un acarien insidieux posant un problème majeur pour la culture des pommes. Il se manifeste comme une entité destructrice, présentant une diversité morphologique et écologique considérable au sein de la classe des **Arachnida** (**Assouguem et al., 2024**).

Le carpocapse, *Cydia pomonella* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Tortricidae) est un ravageur de fruit de pommier économiquement important dans le monde entier (Kuyulu & Genç, 2019). Les larves forent le centre des fruits pour se nourrir du sarcocarpe et des graines, laissant ainsi des déjections à la surface, puis provoquant l'abscission des fruits (**Ju et al., 2021**). Dans les vergers sans lutte contre les ravageurs, les taux d'infestation de *C. pomonella* peuvent atteindre 80 % pour les pommes (**Wan et al., 2019**).

D'après **Nabi et al. (2022)** et **Woto & Aloto (2023)**, les vergers de pommiers sont constamment menacés par un grand nombre d'agents pathogènes fongiques et viraux. Les maladies les plus courantes des pommes sont la tavelure du pommier, le feu bactérien, l'oïdium, la rouille des feuilles, la tache foliaire Marsonina, les chancres, ainsi que la pourriture des racines et du collet.

Dans les vergers de pommiers de Khenchela, seulement trois maladies ont été

détectées : la tavelure du pommier, le feu bactérien et l'oïdium.

Certes, les bioagresseurs constituent une contrainte majeure pour le pommier, mais le choix de la variété, la disponibilité des ressources en eau et l'existence d'entrepôts frigorifiques sont des facteurs clés pour la production de pommiers.

L'évaluation de l'état phytosanitaire des vergers de pommiers dans la wilaya de Khenchela constitue une étape primordiale dans la détection des principaux bioagresseurs et la planification d'une stratégie de lutte.



Conclusion



Conclusion et perspectives

Des prospections phytosanitaires ont été réalisées à travers 30 sorties dans les vergers de pommiers de la région de Khenchela, en collaboration avec des experts de la Direction des Services Agricoles (DSA), sur une période s'étendant du fin du mois de février 2024 et le 27 mai 2025.

Les données collectées indiquent que la culture du pommier est exposée à divers facteurs biotiques. Une diversité notable de bio-agresseurs a été identifiée, comprenant : douze espèces d'arthropodes réparties en deux classes (Arachnida et Insecta) et dix familles, parmi lesquelles des organismes de quarantaine tels que le pou de San José, le scolyte, le cossus, la zeuzère et le capnode - dont la lutte est réglementée. En outre, une espèce aviaire, une bactérie, deux espèces fongiques de pré-récolte ainsi qu'une adventice parasite ont également été recensées.

La gestion phytosanitaire de ces bio-agresseurs repose sur l'application préventive ou curative de vingt et un produits chimiques à usage agricole, répartis en cinq catégories principales : fongicides (6), acaricides (5), insecticides (6), composés à double action acaricide/insecticide (2) et herbicides.

En conclusion, il apparaît nécessaire d'élargir le champ des investigations scientifiques afin de :

- ✓ Déterminer le niveau d'infestation des différents bio-agresseurs ;
- ✓ Identifier l'origine et les vecteurs de leur introduction ;
- ✓ Étudier les facteurs écologiques et agronomiques favorisant leur développement ;
- ✓ Mettre en place des mesures sanitaires rigoureuses et adaptées visant à limiter leur propagation et leur impact sur les vergers.



*Références
bibliographiques*



Références bibliographiques

- Adango, E., Onzo, A., Hanna, R., Atachi, P., & James, B. (2006).** Inventaire de la faune des acariens sur *Amaranthus cruentus* (Amaranthaceae), *Solanum macrocarpon* et *Solanum aethiopicum* (Solanaceae) dans le Sud Bénin. *International Journal of Tropical Insect Science*, 26, 155-165. [Inventaire de la faune des acariens sur *Amaranthus cruentus* \(Amaranthaceae\), *Solanum macrocarpon* et *Solanum aethiopicum* \(Solanaceae\) dans le Sud Bénin | International Journal of Tropical Insect Science](#)
- Assouguem, A., Lahlali, R., Joutei, A. B., Kara, M., Bari, A., Aberkani, K., ... & Lazraq, A. (2024).** Assessing *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae) infestations and their key predators on *Malus domestica* Borkh in varied ecological settings. *Agronomy*, 14(3), 457. <https://doi.org/10.3157/021.132.0316>
- Avdiu, V., Hodolli, G., Dragusha, B., & Bunjaku, K. (2023).** The Impact of Abiotic and Biotic Factors on the Productivity of the Apple Cultivars (*Malus domestica*). *Polish Journal of Environmental Studies*, 32(4).[pdf-163503-91528](#)
- Chen, Z., Yu, L., Liu, W., Zhang, J., Wang, N., & Chen, X. (2021).** Research progress of fruit color development in apple (*Malus domestica* Borkh.). *Plant Physiology and Biochemistry*, 162, 267-279. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.02.033>
- Cherniy, A.M.; Balykina, E.B.** Ecological niches and their role in the formation of the arthropod fauna of the apple orchard. *Plant Prot. Quar.* 2014, 5, 15–20.
- Gharghani, A., Zamani, Z., Talaie, A., Oraguzie, N. C., Fatahi, R., Hajnajari, H., ... & Gardiner, S. E. (2009).** Genetic identity and relationships of Iranian apple(*Malus domestica* Borkh.) cultivars and landraces, wild *Malus* species and representative old apple cultivars based on simple sequence repeat (SSR) marker analysis. *Genetic resources and crop evolution*, 56, 829-842. [Genetic identity and relationships of Iranian apple \(*Malus × domestica* Borkh.\) cultivars and landraces, wild *Malus* species and representative old apple cultivars based on simple sequence repeat \(SSR\) marker analysis | Genetic Resources and Crop Evolution](#)

- Guettala, F. N. (2009).** *Entomofaune, Impact Economique et Bio-Ecologie des principaux Ravageurs du Pommier dans la région des Aurès* (Doctoral dissertation, UB1), 178.
<http://41.111.218.236/bitstream/123456789/627/1/sva%20GUETTALA%20FRAH%20Naama.pdf>
- Hofmann, A., Wittenmayer, L., Arnold, G., Schieber, A., & Merbach, W. (2012).** Root exudation of phloridzin by apple seedlings (*Malus domestica* Borkh.) with symptoms of apple replant disease. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 82(2), 193-198.
core.ac.uk/download/pdf/235697556.pdf
- Hyson, D. A. (2011).** A comprehensive review of apples and apple components and their relationship to human health. *Advances in nutrition*, 2(5), 408-420.
<https://doi.org/10.3945/an.111.000513>
- Ismailov, V., Agasyeva, I., Nastasy, A., Nefedova, M., Besedina, E., & Komantsev, A. (2023).** The Application of Entomophagous and Acariphagous Species in Biological Protection Systems of an Apple Orchard (*Malus domestica* Borkh). *Horticulturae*, 9(3), 379. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9030379>
- Ismailov, V., Agasyeva, I., Nastasy, A., Nefedova, M., Besedina, E., & Komantsev, A. (2023).** The Application of Entomophagous and Acariphagous Species in Biological Protection Systems of an Apple Orchard (*Malus domestica* Borkh). *Horticulturae*, 9(3), 379. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9030379>
- Ju, D., Mota-Sanchez, D., Fuentes-Contreras, E., Zhang, Y. L., Wang, X. Q., & Yang, X. Q. (2021).** Insecticide resistance in the *Cydia pomonella* (L): Global status, mechanisms, and research directions. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 178, 104925.
<https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2021.104925>
- Khalil, A. J., Barhoom, A. M., Musleh, M. M., & Abu-Naser, S. S. (2019).** Apple trees knowledge based system. *International Journal of Academic Engineering Research (IJAER)*, 3(9), 1-7. [Apple Trees Knowledge Based System](#)
- Khaoula, A., Hanane, M., Nesma, A., Bora, K. M., Saida, H., Amine, A. M., ... & Mohammed, B. (2025).** First Report and Geographical Distribution of the Main Outbreaks of *Comstockaspis pernicios* (Comstock, 1881)(Hemiptera: Diaspididae) in the Region of

- Khenchela (Algeria). *Entomological News*, 132(3), 424-430.
<https://doi.org/10.3157/021.132.0316>
- Kišek, M., Jarni, K., & Brus, R. (2021). Hybridisation of *Malus sylvestris* (L.) Mill. with *Malus domestica* Borkh. and implications for the production of forest reproductive material. *Forests*, 12(3), 367. <https://doi.org/10.3390/f12030367>
- Kumari, N., Sharma, U., Sharma, S., & Gupta, B. (2022). Diversity and relative abundance of insect fauna of apple (*Malus domestica* borkh) in high density plantation. *Journal of Entomological Research*, 46(1), 158-162. <http://dx.doi.org/10.5958/0974-4576.2022.00028.7>
- Lacroix, O., Grechi, I., Génard, M., Ratnadass, A., & Lescourret, F. (2021). revue bibliographique des dégâts des bioagresseurs du pommier. <https://hal.science/hal-04321830/docume>
- Lahlali, R., Jaouad, M., Moinina, A., Mokrini, F., & Belabess, Z. (2021). Farmers' knowledge, perceptions, and farm-level management practices of citrus pests and diseases in Morocco. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 128(5), 1213-1226. [Farmers' knowledge, perceptions, and farm-level management practices of citrus pests and diseases in Morocco | Journal of Plant Diseases and Protection](#)
- 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).
<http://dspace.ensa.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/568/1/ia00p049.pdf>
- Loucif, Z., & Bonafonte, P. (1977). Observation des populations du pou de San Jose *Quadraspidotus perniciosus* Comst.(Hom. Diaspididae) dans la plaine de la Mitidja (Algérie) d'octobre 1975 à mai 1976. *Fruits*, 32(4), 253-261.
- Mazzi, D., & Dorn, S. (2012). Movement of insect pests in agricultural landscapes. *Annals of Applied Biology*, 160(2), 97-113. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2012.00533.x>
- Mimida, N., Ureshino, A., Tanaka, N., Shigeta, N., Sato, N., Moriya-Tanaka, Y., ... & Wada, M. (2011). Expression patterns of several floral genes during flower initiation in the apical buds of apple (*Malus domestica* Borkh.) revealed by in situ hybridization. *Plant*

- cell reports*, 30, 1485-1492. [Expression patterns of several floral genes during flower initiation in the apical buds of apple \(*Malus × domestica* Borkh.\) revealed by in situ hybridization | Plant Cell Reports](#)
- Nabi, S. U., Parveen, S., Raja, W. H., Javid, I. M., Yasmin, S., Sheikh, M. A., & Sharma, O. C. (2022).** Diseases of apple (*Malus domestica*) and their management. <http://dx.doi.org/10.5958/2394-448X.2022.00003.7> 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*
- Oukabli, A., Bellaji, M., Chahbar, A., Elkacemi, A., Lahlou, M., & Allabou, M. (2004).** Comportement de clones locaux et de variétés étrangères de grenadier (*Punica granatum* L.) conduits dans la région de Meknès. *Al Awama*, 3, 111.
- Parveaud, C. E., Gomez, C., Libourel, G., Romet, L., Warlop, F., Brun, L., ... & Tournant, L. (2011).** évaluation de la sensibilité aux bioagresseurs de 36 variétés de pommiers dans un réseau de parcelles biologiques à faibles intrants. [Organic Eprints - ÉVALUATION DE LA SENSIBILITÉ AUX BIOAGRESSEURS DE 36 VARIÉTÉS DE POMMIERS DANS UN RÉSEAU DE PARCELLES BIOLOGIQUES À FAIBLES INTRANTS](#)
- Patocka, J., Bhardwaj, K., Klimova, B., Nepovimova, E., Wu, Q., Landi, M., ... & Wu, W. (2020).** *Malus domestica*: A review on nutritional features, chemical composition, traditional and medicinal value. *Plants*, 9(11), 1408. <https://doi.org/10.3390/plants9111408>
- Saini, L. S., Meena, S. K., Meena, M. S., & Kumar, V. (2024). Chapter-6 Survey, Surveillance and Forecasting of Insect Pests for IPM. 95-110.
- SEDRATI, A. (2018).** Contribution à l'étude hydrogéochimique et isotopique des eaux de la nappe du complexe terminal-zone sud Khenchela–Algérie (Doctoral dissertation, Abbes Laghrour 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-μ+Algérie.+Thèse+de+doctorat.+Abbes+Laghrour+University+Khenchela.&cvid=ddf23c70175d447bb3f2cfc1020d16e5&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBc0OGowajSoAgCwAgA&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-μ+Algérie.+Thèse+de+doctorat.+Abbes+Laghrour+University+Khenchela.&cvid=ddf23c70175d447bb3f2cfc1020d16e5&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBc0OGowajSoAgCwAgA&FORM=ANAB01&PC=U531)

- Sherwani, A., Mukhtar, M., & Wani, A. A. (2016).** Insect pests of apple and their management. *Insect pest management of fruit crops*, 295-306. [Insect-Pests-of-Apple-and-their-Management.pdf](#)
- Wan, F., Yin, C., Tang, R., Chen, M., Wu, Q., Huang, C., ... & Li, F. (2019).** A chromosome-level genome assembly of *Cydia pomonella* provides insights into chemical ecology and insecticide resistance. *Nature Communications*, 10(1), 4237. [A chromosome-level genome assembly of Cydia pomonella provides insights into chemical ecology and insecticide resistance | Nature Communications](#)
- Woto, S. S., & Aloto, A. A. (2023).** Assessment of diseases and insect pests of apple (*Malus domestica* Borkh) in Silte Zone, Southern Ethiopia. *BioRxiv*, 2023-06. <https://doi.org/10.1101/2023.06.22.546144>
- Yahiaoui, K., Bouchenak, O., Fertas, M., & Arab, K. (2017).** Inventaire et répartition spatiale des ravageurs de l'olivier au lac de Réghaïa. *Algerian journal of environmental science and technology*, 3(3).
- Zamljen, T., Medič, A., Veberič, R., Hudina, M., Štampar, F., & Slatnar, A. (2021).** Apple fruit (*Malus domestica* Borkh.) metabolic response to infestation by invasive brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys* Stal.). *Horticulturae*, 7(8), 212. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7080212>
- Zhang, J. H., Mao, Z. Q., Wang, L. Q., & Shu, H. R. (2007).** Bioassay and identification of root exudates of three fruit tree species. *Journal of Integrative Plant Biology*, 49(3), 257-261. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7909.2007.00307.x>

Références électroniques

- FAOSTAT**—Food and Agricultural Organization of the United Nations. Apples—Production Quantity in 2023. Available online: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> (accessed on 20 January 2025).
- INPV, (2013).** <https://www.yumpu.com/fr/document/view/17350152/pou-de-san-jose-inpv>



Annexes



Annexe 1

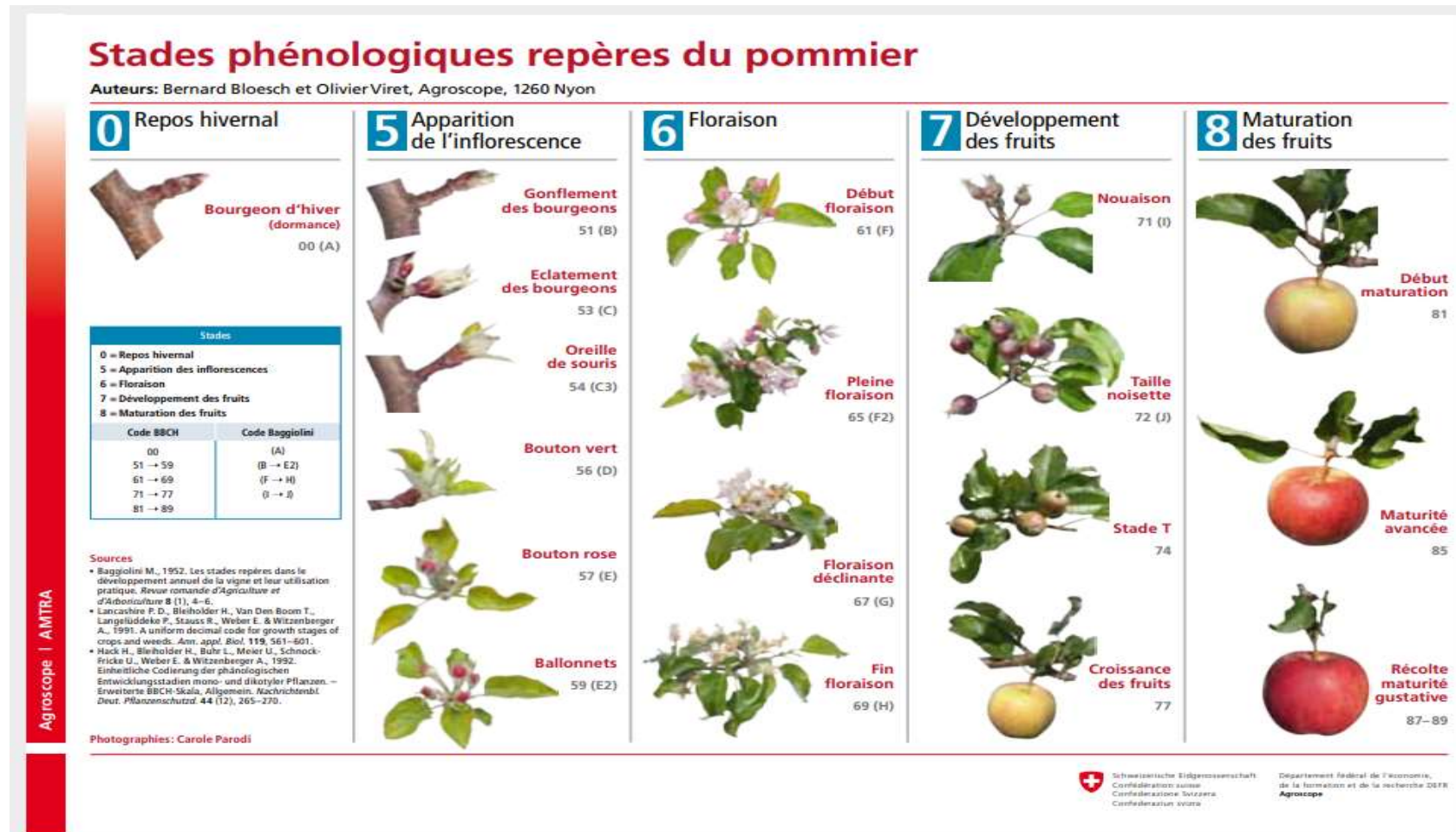


Figure 1. Stades phénologiques repères du pommier

Annexe 2

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

Annexe 3

Principaux fongicides utilisés par les agriculteurs dans la wilaya de Khenchela



PREVECUR



TACHIGAZOLE



Switch



Vivando



CAMIZOLE 25



Domark

Annexe 4

Principaux insecticides utilisés par les agriculteurs dans la wilaya de Khenchela



oberon



Voliam Targo



CaLypso



Gracia



Karate Zeon



TELUB 150

Annexe 5

Principaux acaricides utilisés par les agriculteurs dans la wilaya de Khenchela

		
<u>Bymite</u>	ACARI PRO	envidor

	
APOLLO 500	Masai

Annexe 6

Principaux insecticides-acaricides utilisés par les agriculteurs dans la wilaya de Khenchela

	
<u>Etoxa</u>	MEDAMEC

Annexe 7

Principaux herbicides utilisés par les agriculteurs dans la wilaya de Khenchela



Basagran



Glyphogan 480

Annexe 8

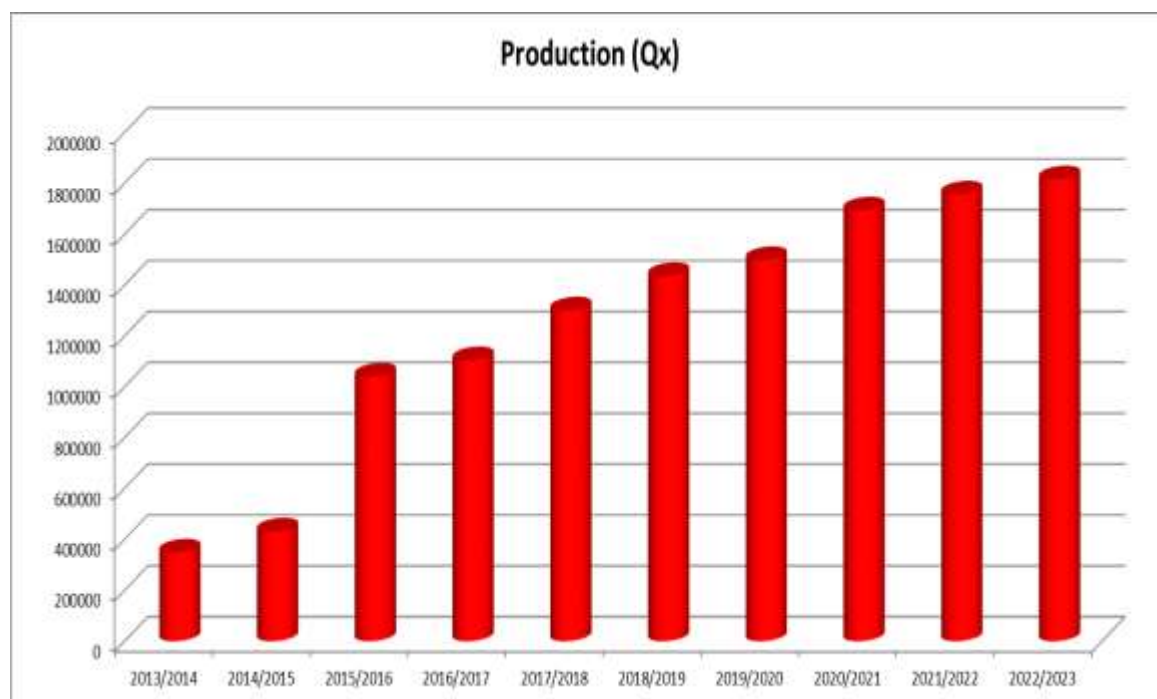


Figure 1. Evolution de la production du pommier dans la wilaya de Khenchela

Tableau 01. Variétés de la pomme dans la wilaya de khenchela

répartition des variétés Ha					
Golden délicateuse	Royal gala	Charden	Top red	Start crimson	Autres
62,9%	15,5%	0,3%	17,1%	4,1%	0,2%

عنوان المذكرة : التوزيع الجغرافي للبؤر الرئيسية للآفات الحيوية في ولاية خنشلة

الإسم و اللقب : بديار ميادة
المؤطر : د. عروة خولة

الملخص :

تم القيام بخرجات ميدانية على مستوى بساتين التفاح في ولاية خنشلة بهدف تحديد الآفات الحيوية الرئيسية التي تؤثر على هذه الزراعة. وقد مكنت هذه الدراسة من تسجيل وجود العنكب، الحشرات، البكتيريا، الفطريات، والنباتات الطفيلية. تتعرض هذه البساتين أساساً للإصابة بـ 12 نوعاً من المفصليات، مصنفة ضمن صنفين (العنكبوتيات والحشرات)، وخمس رتب (القراديات، غمدية الأجنحة، ذبابة، نصفية الأجنحة، وفراشية)، إضافة إلى عشر عائلات (مثل: التتراينيكيد، البوبريستيد، الكوركليونيدي، السكاربيدي، التيفريتيدي، الأفبيديدي، الدياسبيديدي، الكوسيد، اليونيتيدي، والتورتيكيد). من بين هذه المفصليات، توجد كائنات مصنفة ضمن قائمة الحجر الزراعي الإجمالي، مثل: حشرة سان خوسيه، حفار اللحاء، قارضة الخشب، الزوزيرة، والكابنود، والتي يجب مكافحتها إلزامياً. تُعالج هذه الآفات الحيوية باستعمال واحد وعشرين مبيدًا زراعيًا معتمدًا، موزعة على خمس مجموعات: مبيدات الفطريات (6)، مبيدات العنكب (5)، مبيدات الحشرات (6)، مبيدات مزدوجة التأثير (عنكبوية/حشرية) (2)، ومبيدات الأعشاب (2).
الكلمات المفتاحية: شجرة التفاح، الآفات الحيوية، المفصليات، كائنات الحجر الزراعي

Title of the dissertation: Geographical distribution of the main bioaggressor hotspots in the Khenchela province

Full name: BEDDIAR Miyada

Directed by: AROUA Khaoula

Abstract:

Prospections were carried out in the apple orchards of the Khenchela province in order to identify the main bioaggressors affecting this crop. This study made it possible to record mites, insects, bacteria, fungi, and parasitic plants. These orchards are mainly infested by arthropods (12) classified into two classes (Arachnida and Insecta), five orders (Acari, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, and Lepidoptera), and ten families (Tetranychidae, Buprestidae, Curculionidae, Scarabaeidae, Tephritidae, Aphididae, Diaspididae, Cossidae, Lyonetiidae, and Tortricidae). Among these arthropods, some are quarantine organisms: San José scale, bark beetle, cossus, leopard moth, and capnode, for which control is mandatory. The bioaggressors of apple orchards in the Khenchela province are treated with twenty-one phytosanitary products approved for agricultural use. These products are divided into five categories: fungicides (6), acaricides (5), insecticides (6), dual-action acaricide/insecticide products (2), and herbicides (2).

Keywords: Apple tree, bioaggressors, arthropods, quarantine organisms.

Titre du mémoire: Répartition géographique des principaux foyers des bioagresseurs de pommier dans la wilaya de Khenchela.

Nom et prénom: BEDDIAR Miyada

Encadreur : Dr. AROUA Khaoula

Résumé :

Des prospections ont été faites au niveau des vergers de pommier de la wilaya Khenchela afin d'identifier les principaux bioagresseurs affectant cette culture. Cette étude a permis de recenser des acariciens, des insectes, des bactéries, des champignons et des plantes parasites. Ces vergers sont principalement infestés par des arthropodes (12) répartis en deux classes (*Arachnida* et *Insecta*), en cinq ordres (*Acari*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera* et *Lepidoptera*) ainsi qu'en dix familles (*Tetranychidae*, *Buprestidae*, *Curculionidae*, *Scarabaeidae*, *Tephritidae*, *Aphididae*, *Diaspididae*, *Cossidae*, *Lyonetiidae* et *Tortricidae*). Parmi ces arthropodes certains sont des organismes de quarantaine ; pou de san José, le scolyte, le cossus, la zeuzère et le capnode dont la lutte est obligatoire. Les bioagresseurs des vergers de pommier de la wilaya de Khenchela sont traités par vingt-et-un produits phytosanitaires homologués à usage agricole. Ces produits sont répartis en cinq catégories : fongicides (6), acaricides (5), insecticides (6), produits à double action acaricide/insecticide (2) et herbicides (2).

Mots clé : Pommier, bioagresseurs, arthropodes et organismes de quarantaine.