



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 PROFESSIONNEL

FILIERE : Sciences Agronomiques

OPTION: Arboriculture Fruitière

Thème

**État sanitaire des vergers du pommier dans la
wilaya de Khenchela**

Présenté par :

HAMADI Diya Eddine

HAMADI Amin

Soutenu le / 06 / 2024

Mémoire de Master professionnel 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
Tuteur	Mr. BOUAALI Faycel	Subdivision Agricole Bouhmama
Examineur	Mr. AICHE Mohamed Amine (M. C. B)	Univ. Abbès Laghrou – Khenchela

Année universitaire 2023/ 2024

RAPPORT DE STAGE

HAMADI Diya Eddine et HAMADI Amin

Formation : Arboriculture Fruitière

Année : Année universitaire [Année] - [Année]

Établissement d'accueil : Direction des Services Agricoles (DSA)

Stage du : 19 /03 /2024 à /

Maitre de stage : Dr.AROUA Khaoula

Tuteur de stage : Mr. BOUAALI Faycel

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.*

*Nos sincères remerciements et surtout respect à **Mr. BOUAAALI Faycel** de la Subdivision Agricole Bouhmama, 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 Siège de la subdivision de Bouhmama. 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.

العنوان : الحالة الصحية لبساتين التفاح في ولاية خنشلة

الملخص :

تم القيام بتربص على مستوى مديرية المصالح الفلاحية لولاية خنشلة، لمعاينة و تقييم حالة الصحة النباتية في بساتين التفاح بالولاية. وقد تم الاستناد في اختيار مكان التربص أساسا على فرصة الوصول إلى أهم البيانات الإحصائية حول حالة الصحة النباتية، وإمكانية إجراء دراسة مسحية ميدانية، و التعامل و التقرب من المزارعين في هذه البساتين مع خبراء من هذه المؤسسة. أظهرت البيانات المستقاة من قاعدة بيانات المديرية والبيانات التي تم جمعها خلال الدراسة المسحية أن محصول التفاح يتأثر بعدد من العوامل غير الحيوية و الحيوية. وقد شكلت الظروف المناخية تهديداً خطيراً لمحصول التفاح (البَرْد، الملوحة، الجفاف، نقص و المياه). حيث تم التعرف على عدد من المعتديات الحيوية في هذه البساتين، بما في ذلك: ثلاثة عشر نوعاً من المفصليات (تنتمي إلى فئتين: العناكب والحشرات، وعشر عائلات بما في ذلك قملة سان خوسيه، وخنفساء اللحاء، والقصبات، والزيوزيرا والكابنود، وهي آفات حجر صحي يجب مكافحتها)، وثلاثة أنواع من الثدييات، ونوع واحد من الطيور، وبكتيريا واحدة، وفطريتين قبل الحصاد، وثلاثة فطريات بعد الحصاد، وحشائش طفيلية واحدة. وبنسبة لأهم المنتجات الكيميائية المستعملة لمكافحة هذه الآفات الحيوية المعتدية حوالي واحد وعشرين مصنفة إلى خمس فئات: مبيدات الفطريات (6)، ومبيدات القراد (5) ومبيدات الحشرات (6)، ومبيدات القراد/مبيدات الحشرات (مزدوجة المفعول) (2) ومبيدات الأعشاب.

الكلمات المفتاحية: تربص، صحة النبات، الظروف المناخية، الآفات والأمراض، مكافحة الآفات، خنشلة

Titre : État sanitaire des vergers du pommier dans la wilaya de Khenchela

Résumé:

Un stage a été effectué dans la direction des services agricoles (DSA) de la wilaya de Khenchela afin d'évaluer l'état phytosanitaire des vergers de pommier de cette wilaya. Le choix du lieu de stage est basé principalement sur l'opportunité d'avoir accès aux données statistiques de l'état phytosanitaire de DSA et la possibilité de faire des prospections sur terrain près des agriculteurs dans ces vergers avec les experts de cette institution. Les données tirées de la base des données de la DSA et les données collectées des prospections ont montré que la culture de pommier est touchée par plusieurs facteurs biotiques et abiotiques. Les conditions climatiques ont fortement menacé la culture de pommiers (grêle, salinité, sécheresse et déficit hydrique). Plusieurs bio-agresseurs ont été recensés dans ces vergers à savoir : treize espèces d'arthropodes (appartenant à deux classes : Arachnida et Insecta et dix familles dont le Pou de San José, scolyte, cossus, zeuzère, capnode sont des organismes nuisibles de quarantaine dont la lutte est obligatoire), trois espèces de mammifères, une espèce d'oiseau, une bactérie, deux champignons de prés-récolte et trois champignons poste-récolte et une adventice parasite. Ces bio-agresseurs sont traités préventivement ou causativement par vingt-un produits chimiques à usage agricole classés en cinq catégories à savoir : les fongicides (6), les acaricide (5) et les insecticides (6), acaricides/insecticides (double action) (2) et les herbicides.

Mots clés : stage, état phytosanitaire, conditions climatiques, bio-agresseurs, lutte, Khenchela

Title: Health status of apple orchards in the wilaya of Khenchela

Abstract :

An internship was carried out in the Agricultural Services Department (DSA) of the wilaya of Khenchela to assess the phytosanitary status of apple orchards in this wilaya. The choice of location was based mainly on the opportunity to have access to statistical data on the phytosanitary status of DSA and the possibility of carrying out field surveys near farmers in these orchards with experts from this institution. Data from the DSA database and survey data show that apple cultivation is affected by a number of abiotic and biotic factors. Climatic conditions posed a serious threat to the apple crop (hail, salinity, drought and water deficit). Several bio-aggressors have been identified in these orchards, including : thirteen species of arthropods (belonging to two classes : Arachnida and Insecta, and ten families of which the San Jose louse, scolyte, cossus, zeuzere and capnode are quarantine pests requiring control), three species of mammals, one species of bird, one bacterium, two pre-harvest fungi and three post-harvest fungi, and one parasitic weed. These bio-aggressors are treated preventively or causatively by twenty-one agricultural chemicals classified into in five categories : fungicides (6), acaricides (5) and insecticides (6), acaricides/insecticides (dual action) (2) and herbicides.

Key words: training course, plant health, climatic conditions, pests, control, Khenchela.

Table des matières	
Remerciements	
Dédicaces	
ملخص	
Résumé	
Abstrac	
Table des matières	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
	Pages
Introduction.....	01
<i>Chapitre 01: Présentation du Stage</i>	
1. Présentation du Stage.....	02
1.1. Description du stage	02
1.1.1. Présentation de l'établissement d'accueil	02
1.1.2. Démarche et protocole de stage (avec la Cotutelle)	10
1.1. Thématique traitée au stage	12
1.2.1 Problématique et objectifs	12
<i>Partie expérimentale</i>	
<i>Chapitre 01 : Région d'étude et Matériel et méthodes</i>	
1. Région d'étude.....	13
1.1. Situation géographique de la région d'étude.....	13
2. Matériel et Méthodes.....	14
2.1. Matériel.....	14
2.2. Collecte des échantillons et des données.....	14
<i>Chapitre 02 : Résultats et discussion</i>	
1. Résultat.....	16
1.1. Contraintes abiotiques.....	16
1.1.1. Climatiques.....	16
1.1.2. Sécheresse et déficit hydrique.....	17
1.1.3. Salinité des soles	17
1.1.4. Rugosité.....	18
1.2. Contraintes biotiques.....	18
1.2.1. Arthropodofaune.....	19
1.2.2. Mammifères.....	23
1.2.3. Oiseaux.....	24
1.2.4. Bactéries.....	24
1.2.5. Champignons.....	25
1.2.5.1. Champignons pré-récolte.....	25
1.2.5.2. Champignons post-récolte.....	26
1.2.6. Plantes adventices.....	27
1.3. Principaux produits chimiques.....	28
2. Discussion	42
<i>Conclusion</i>	44
<i>Références bibliographiques</i>	46
<i>Annexes</i>	

Liste des Abréviations

Abréviations	Signification
DSA	Direction des Services Agricoles
INPV	Institut National de la Protection des Végétaux
PSJ	Pou de San José

Liste des Figures

Figure N°	Titre	Page
01	Secrétariat de la Direction des Services Agricole	08
02	Subdivisions agricole	09
03	Avis favorable de stage	11
04	Localisation de la wilaya de Khenchela.	13
05	Méthode d'échantillonnage et observation	15
06	Anti grêles	16
07	Éléments minéraux	17
08	Rugosité	18
09	Régulateur de croissance (NOVAGIB)	18

Liste des Tableaux

Tableau N°	Titre	Page
01	Subdivisions Agricole	02
02	Arthropodofaune de la région de Khenchela	19
03	Mammifères	22
04	Oiseaux	23
05	Bactéries	24
06	Champignons	25
07	Plantes adventices	26
08	Principaux produits chimiques à usage agricole utilisés dans les vergers de pommier de la wilaya de Khenchela.	28



Introduction



HAMADI Diya Eddine, j'ai eu mon BAC en 2019 et je me suis inscrit à l'université d'Abou Bker Belkaid de Tlemcen, en licence professionnelle. J'ai obtenu mon diplôme de licence en spécialité : Technologies des Huiles Essentielles et Végétales (Filière : Science Agronomique, Domaine : Science de la Nature et de la Vie) en 2022. En 2022, je me suis inscrit au master professionnel à l'Université de Abbes Gherour de Khenchela, en spécialité Arboriculture Fruitière –pommier- ('Filière : Science Agronomique', 'Domaine : Science de la Nature et de la Vie').

HAMADI Amin, j'ai eu mon BAC en 2011 et je j'ai eu mon diplôme de licence académique en 2016 en spécialité de Production Végétale (Filière : Science Agronomique, Domaine : Science de la Nature et de la Vie) de l'Université de Khenchela. En 2022, je me suis inscrit au master professionnel à l'Université de Abbes Gherour de Khenchela, en spécialité Arboriculture Fruitière -pommier- ('Filière : Science Agronomique', 'Domaine : Science de la Nature et de la Vie').

Notre **choix** de la **Direction des Services Agricoles (DSA)** pour faire notre stage est basé sur le principe que notre master est un master professionnel qui nécessite un acteur de terrain. Parmi les missions de DSA, les inspections agricoles, ce qui nous offre l'opportunité d'aller avec eux et voir l'état phytosanitaire sur le terrain avec des expert et près des agriculteurs. Notre thème intitulé « évaluation de l'état sanitaire des vergers de pommiers dans la wilaya de Khenchela » ne peut pas être réalisé sans les données informatives et statistiques (production de pommier et ses obstacles, les principaux maladies et ravageurs redoutables de pommier, ainsi les agents de quarantaines) qui peuvent être fourni par cette institution. Le siège de cette institution est sur la wilaya de Khenchela qui lui rend facilement accessible pour les étudiants.

L'**objectif** de cette étude est de faire une enquête dans les vergers de pommier de la wilaya de Khenchela afin d'évaluer leurs états sanitaires et déterminer les bio-agresseurs problématiques de cette culture.

Avoir une vision claire et globale des états sanitaires des vergers de pommiers afin de mettre des propositions de gestion efficaces et durables.



Présentation du Stage



1. Présentation du Stage

1.1. Description du stage

1.1.1. Présentation de l'établissement d'accueil

En 1962, la Direction des Services Agricoles de wilaya de Khenchela était une délégation de l'agriculture de la daïra de Khenchela rattachée à la wilaya des Aurès jusqu'à 1974 il avait une division administrative des wilayas qui a rattachée la daïra de Khenchela à la wilaya d'Oum El Bouaghi. En 1984, une nouvelle division administrative qui a déclarée Khenchela comme wilaya, cette dernière est constituée de huit daïras et vingt et une communes.

La direction des services agricoles de la wilaya de Khenchela a été créée en 23/06/1990, elle a compris trois délégations de daïras à savoir :

- ✚ Délégation de la daïra de Kais
- ✚ Délégation de la daïra de Chechar
- ✚ Délégation de la daïra d'El Hamma

En 1990, une réorganisation de la direction des services agricoles a été opérée en 7 subdivisions et cinq services.

1-1 Subdivisions Agricoles

Tableau 1. Subdivisions Agricole

Numéro d'ordre	Siège de la subdivision	Communes concernées	Total communes
01	El Hamma	El Hamma, Ensigha, Tamza, Baghai	04
02	Ain Touila	Ain Touila, M'toussa	02
03	Babar	Babar	01
04	Chechar	Chechar, Djellal, Khairane, Oueldja	04
05	Kais	Kais, Remila, Taouzienet	03
06	Bouhmama	Bouhmama, Chelia, M'sara, Yabous	04
07	Ouled Rechache	Ouled Rechache, El Mahmel	02

1.1.1.1. Services de la DSA

La direction des services agricoles de la wilaya de kenchela dispensent de cinq services suivants :

- Le service des statistiques et des comptes économiques agricoles.
- Le service des inspections vétérinaire et phytosanitaire.
- Le service de l'aménagement rural et de la promotion des investissements.
- Le service de l'organisation de la production et de l'appui technique.
- Le service de l'administration des moyens.

a. Service des statistiques et des comptes économiques agricoles

Ce service est chargé de plusieurs missions notamment :

- la réalisation des programmes des enquêtes statistiques agricoles.
- L'élaboration et la gestion des différents fichiers (fichier foncier, fichier des producteurs, fichier des institutions rurales etc...).
- L'élaborer des principaux indicateurs économiques sur l'état du secteur (superficies et effectifs des cheptels, consommations intermédiaires, couts des facteurs et des produits, indices des prix et des productions, population agricole, structure des exploitations agricoles, etc...).
- L'établissement des comptes économiques agricoles.
- Il comprend deux bureaux à savoir Le bureau des statistiques et des enquêtes agricoles
- Le bureau des comptes économiques

b. Service des inspections vétérinaire et phytosanitaire

Ce service est chargé de:

- De l'animation, de la mise en œuvre et de la veille sur l'application des dispositions législatives et réglementaire en matière de préservation et d'amélioration de la santé animale, de sante publique vétérinaire et de protection phytosanitaire.

- De la surveillance et de la protection sanitaire des cheptels tant aux frontières qu'à l'intérieur du territoire national par la recherche des maladies animales contagieuses, leur déclaration officielle et la mise en œuvre des mesures de lutte appropriées.
- De la mise en œuvre de la campagne prophylactique et de lutte contre les épizooties et les zoonoses et des mesures visant à améliorer la couverture ou la surveillance sanitaire et vétérinaire des cheptels.
- Du contrôle des conditions d'hygiène dans lesquelles sont manipulées, transportées et entreposées les denrées alimentaires d'origine animale y compris les produits de la pêche.
- De veiller à l'application des dispositions législatives et réglementaires relatives à l'acquisition des médicaments vétérinaires.
- De proposer toute mesure réglementaire visant la sauvegarde des cultures.
- De proposer à l'autorité compétente, la délivrance ou le retrait d'agrément pour la distribution et la vente de produits phytosanitaires.
- D'ordonner la destruction ou la désinfection des végétaux, produits végétaux et du matériel végétal.

Il comprend deux bureaux :

- ✓ Le bureau de l'inspection vétérinaire.
- ✓ Le bureau de l'inspection phytosanitaire.

c. Service de l'aménagement rural et de la promotion des investissements

Ce service est chargé notamment:

- De la préservation du patrimoine foncier et de la coordination des actions visant l'implantation des infrastructures et des équipements entrant dans le cadre du développement agricole.
- De la participation à la mise en œuvre de l'aménagement du territoire de la wilaya dans ses aspects liés notamment à l'habitat rural, aux ouvrages hydrauliques, à la constitution des réseaux foncières, et à la préservation des terres agricoles, en vue d'une utilisation rationnelle de l'assiette foncière agricole.

- De l'identification des zones ou des périmètres de mise en valeur en sec et en irrigué et les moyens à mettre en œuvre.
- De la veille au bon entretien des réseaux d'irrigation et de drainage.
- De la délivrance des autorisations de création de points d'eau, en liaison avec les services concernés, dans la limite des niveaux d'exploitation permis.
- De la participation à la définition des normes et critères en vue de la tarification de l'eau d'irrigation et de veiller à leur application.
- De Susciter en liaison avec les services concernés, la création de groupements d'usagers de l'eau.
- De la collecte des différentes données nécessaires à l'élaboration du plan indicatif de développement agricole de la wilaya.
- De promouvoir les investissements de toute nature destinés à accroître la production agricole.

Il comprend trois bureaux :

- ✓ Le bureau de la mise en valeur et de l'organisation foncière.
- ✓ Le bureau de la promotion des investissements et du suivi des projets.
- ✓ Le bureau de l'hydraulique agricole et des équipements ruraux.

d. Service de l'organisation de la production et de l'appui technique

Il est chargé notamment :

- De promouvoir les actions de développement et d'intensification des productions agricoles et de modernisation des conduites culturales et des élevages et d'assurer le suivi de leur exécution.
- De veiller à la mobilisation des facteurs et moyens de production nécessaires à la réalisation des différentes compagnes agricoles dont il assure le suivi et l'évaluation.
- De contrôler le respect des normes pyrotechniques des semences et plants.
- De contrôler au plan qualitatif la conformité des intrants mis à la disposition des producteurs.
- De promouvoir les actions de valorisation des produits, sous-produits et résidus de récolte.
- De participer à l'organisation de marchés agricoles locales.

- De veiller à l'utilisation rationnelle des eaux d'irrigation par la promotion de l'introduction et du développement des techniques économiseurs d'eau.
- D'organiser les mouvements saisonniers des cheptels.
- De délivrer les autorisations d'exercice des activités d'élevage.
- De contrôler la conformité des conduites zootechniques et de délivrer les certificats de reformes zootechniques.
- De mettre en œuvre en les contrôles techniques des produits animaux ou d'origine animale.
- De contrôler les opérations préalables à la mise en œuvre des programmes d'amélioration génétique (identification des animaux, contrôle de la filiation, etc....).
- D'accorder les visas à l'inscription sur les livres zootechniques et généalogiques.
- De délivrer les autorisations de création et d'exploitation de centres d'insémination et de veiller à ce que les personnels y exerçant répondent aux qualifications requises.
- De contrôler les opérations de croisement.
- De l'agréage du cheptel propose à l'import-export.
- D'animer et d'encourager le mouvement coopératif et associatif.
- D'organiser les activités de démonstration, en relation avec les institutions locales concernées et de développer la diffusion des conseils et supports techniques en direction des producteurs.
 - De promouvoir la création d'emplois agricole.

Il comprend trois bureaux :

- ✓ Le bureau de la production agricole et des institutions rurales.
- ✓ Le bureau de la formation, du perfectionnement et de l'emploi.
- ✓ Le bureau de la réglementation et de la normalisation.

e. Service de l'administration des moyens

Il est chargé notamment :

- ✓ D'assurer la gestion des personnels administratifs et techniques de la direction des services agricoles et des subdivisions agricoles en dépendant.
- ✓ D'assurer la gestion des moyens matériels et équipements de la direction des services agricoles.

- ✓ D'élaborer conjointement avec les autres services concernés, les budgets de fonctionnement et d'équipement de la direction des services agricoles et d'en assurer l'exécution conformément à la réglementation en vigueur.
- ✓ De mettre en œuvre les opérations d'exécution du budget d'équipement.

Il comprend deux bureaux :

- ✓ Le bureau de la gestion des budgets et des moyens généraux.
- ✓ Le bureau de la gestion du personnel.

Le bureau de la gestion du personnel comprend une cellule d'informatique. Cette cellule d'informatique comprend les deux corps suivants :

- ✓ Les ingénieurs
- ✓ Les techniciens

✚ Le corps des ingénieurs en informatique : regroupe le grade d'ingénieur d'état.

✚ Le corps des techniciens en informatique : regroupe deux grades :

- Le grade de technicien supérieur.
- Le grade de technicien.

1.1.1.2. Définition des tâches

Les ingénieurs d'état en informatique : sont chargés de mettre en œuvre et/ou de participer à tout projet de conception, d'analyse et développement des programmes informatiques.

Ils assurent en outre d'administration et la maintenance des systèmes d'information ainsi que la mise en place des bases de données et leur système de gestion.

Les techniciens en informatique : sont chargés de traduire dans un système informatique les données destinées à être traitées et d'établir les états de sorties.

Ils sont aussi chargés de l'installation de systèmes d'exploitation monopostes et des logiciels correspondants ainsi que la configuration des périphériques et des moyens de stockage informatiques.

Les techniciens supérieurs : les techniciens supérieurs en informatique sont chargés de l'analyse organique et du codage dans un langage approprié des traitements destinés aux applications informatiques.

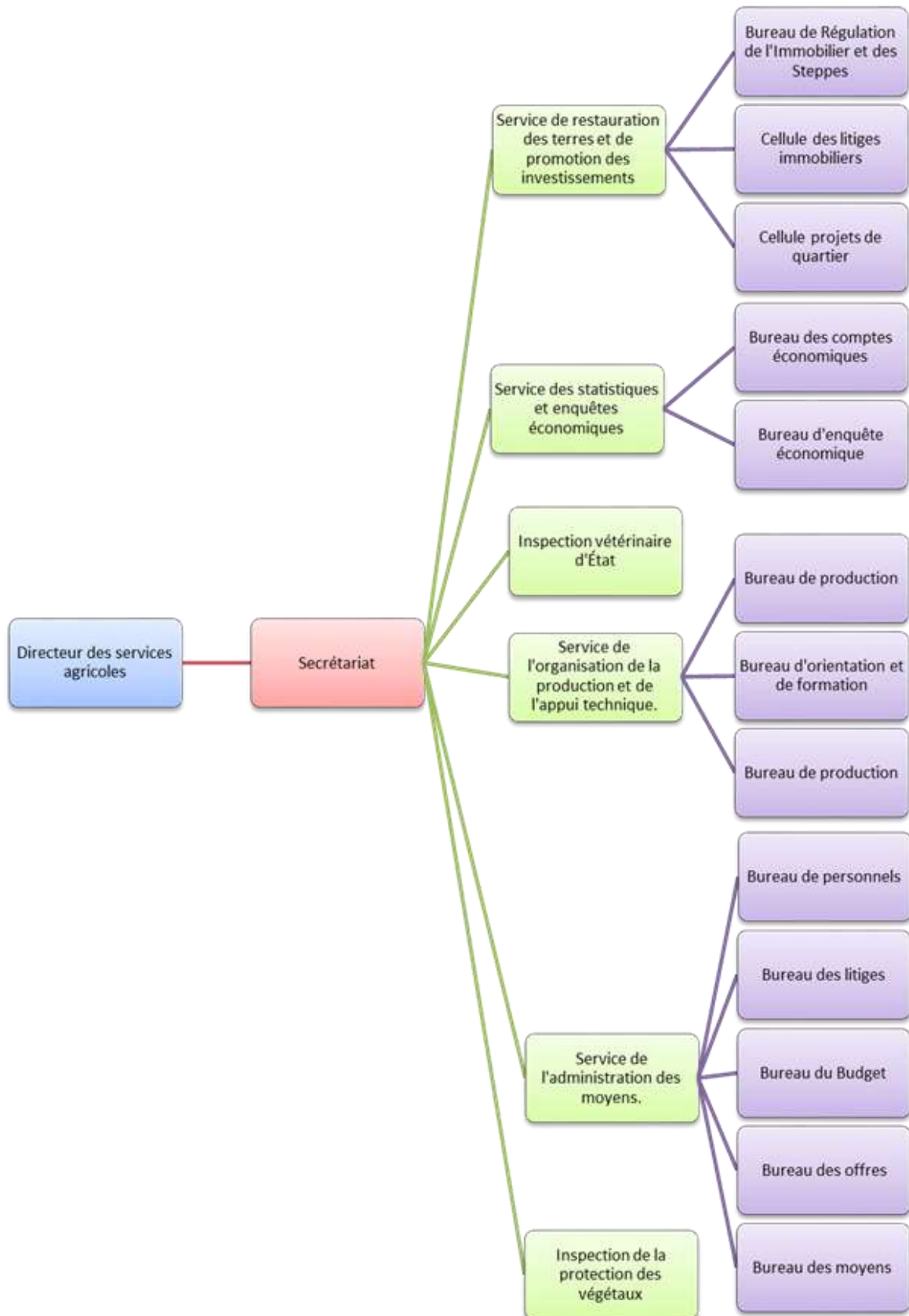


Figure 01. Secrétariat de la Direction des Services Agricole

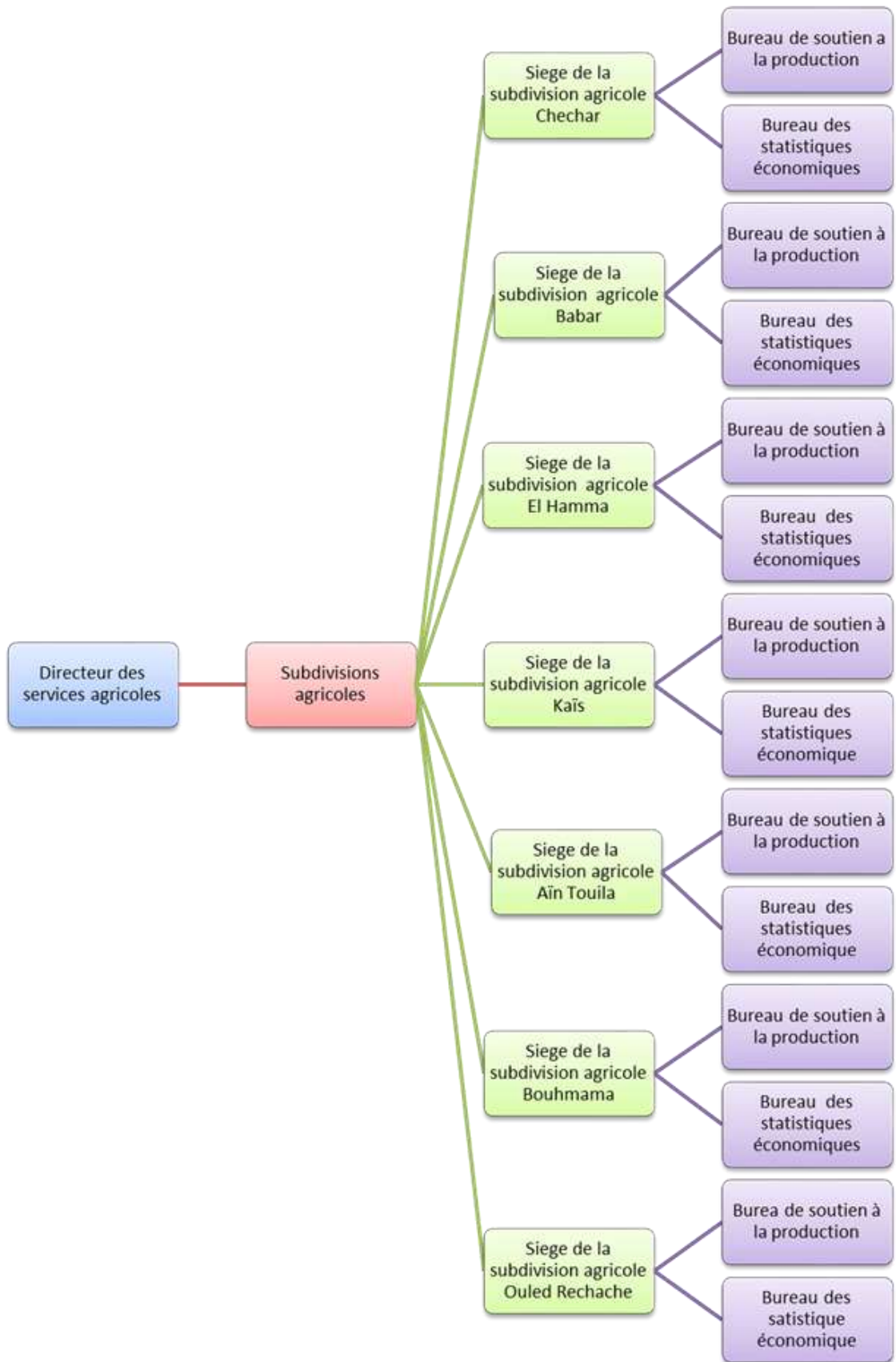


Figure 02. Subdivisions agricole

1.1.2. Démarche et protocole de stage (avec la Cotutelle)

Les démarches de stages ont passé par plusieurs étapes à savoir :

- ✚ Demande de stage au sein de DSA (convention entre l'université et la DSA) contenant notre intitulé et ses objectifs visée par le chef de département

- ✚ Dépôts de la demande au niveau de DSA

- ✚ Accord de l'avis favorable de la part de DSA

- ✚ Présentation de la DSA, de ses services et ses bureaux et les missions de chacun par un ingénieur afin de nous mettre dans le bain.

- ✚ Notre travail était principalement dans deux bureaux à savoir : le bureau des statistiques et le bureau des ingénieurs des végétaux

- ✚ Récupération des données essentielles de notre expérimentation du bureau statique.

- ✚ Sorties avec les inspecteurs dans les vergers de pommiers et collecte des informations essentielles pour notre thème.

- ✚ Prélèvement des échantillons des espèces nuisibles et leurs identifications au niveau de l'université.

- ✚ Apprendre à écrire des rapports de sortie

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Popular Democratic Republic of Algeria

Ministry of Higher Education And Scientific Research
Abbes Laghrou University Khenchela
Faculty of Natural and Life Sciences
Département des Sciences Agronomiques



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عباس لغرور خنشلة
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم العلوم الفلاحية

خنشلة في : 2024/03/19

إلى السيد: رئيس القسم الفرعي الفلاحي
بوحمامة - خنشلة

الموضوع : ف/ي طلب إجراء تربص

في إطار التريصات الميدانية لطلبة كلية علوم الطبيعة والحياة ، نرجو من سيادتكم المحترمة تسهيل مهمة الطلبة الأتية أسماؤهم في الحصول على المعلومات اللازمة في تربصهم الميداني في الفترة الممتدة بين 2024 /03/19 إلى غاية شهر جوان 2024 وهذا في حدود مايسمح به القانون .

أسماء الطلبة المعنيين بالتربص :

- حمادي ضياء الدين
- حمادي أمين

ماستر سنة ثانية ، تخصص :زراعة الأشجار المثمرة(زراعة التفاح)
تحت إشراف الأستاذة : عروة خولة ، عنوان المذكرة :

E'tat Sanitaire des Vergers du Pommier dans la Wilaya de Khenchela.

تقبلوا منا فائق الشكر والتقدير.

رئيس القسم **الهيئة المستقلة**

رئيس قسم العلوم الطبيعية والحياة
بوحمامة - خنشلة

Figure 3. Avis favorable de stage

1.1. Thématique traitée au stage

« Évaluation de l'état sanitaire des vergers de pommiers dans la wilaya de Khenchela »

1.2.1. Problématique et objectifs

Vu que la wilaya de Khenchela est une wilaya leader dans la production des pommiers, notre étude porte sur l'évaluer de l'état phytosanitaires des vergers de pommiers dans cette wilaya visant les objectifs suivants ;

- ❖ Détection et détermination des principaux problèmes rencontrant cette culture (biotiques et abiotique)
- ❖ Contraintes climatiques (sécheresse, grêle et inondations)
- ❖ Contraintes biotiques (bio-agresseurs problématiques de cette culture à savoir champignon, bactéries, ravageurs et adventices).
- ❖ Détermination de l'existence d'espèces de quarantaines attaquant le pommier et les moyens envisagés pour leurs contrôles dans cette wilaya.
- ❖ Avoir idées sur les principaux produits chimiques utilisés par les agriculteurs pour traiter les bio-agresseurs de pommiers dans cette wilaya.



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 ...).

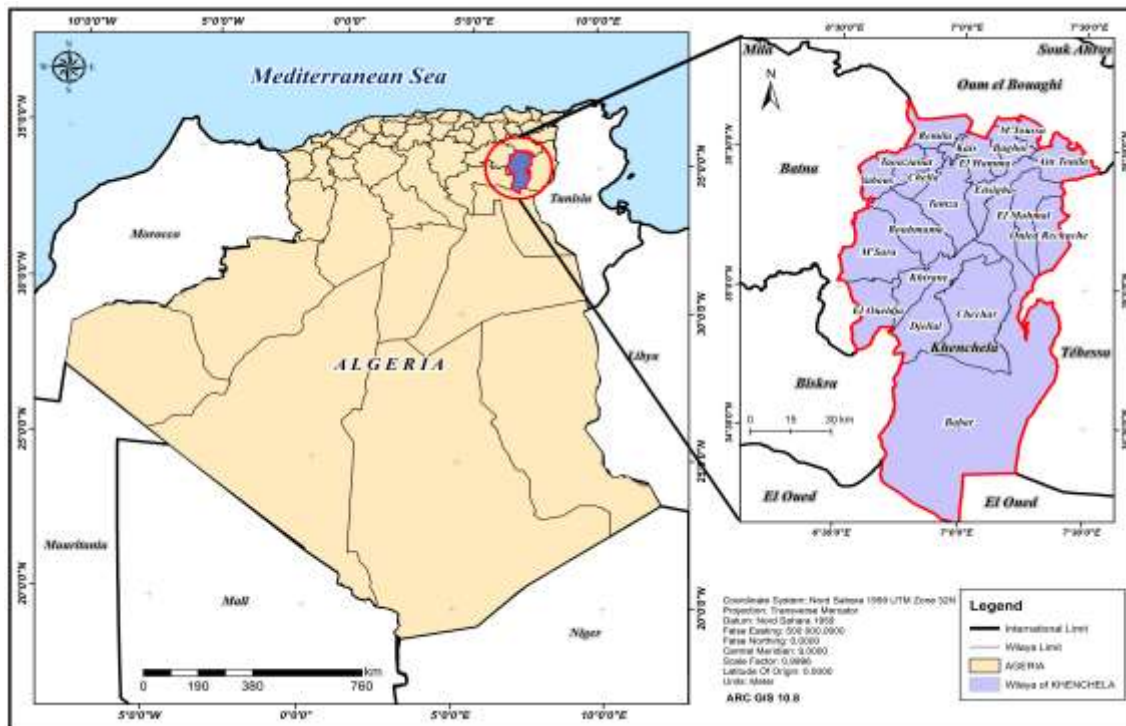


Figure 4. Localisation de la wilaya de Khenchela.

2. Matériel et méthodes

Cette étude comprend deux volets ; le premier porte sur l'évaluation des principaux problèmes biotique et abiotique des vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela et le deuxième porte sur une enquête sur les principaux produits chimiques à usage agricole utilisés contre les bio-agresseurs des pommiers.

2.1. Matériel

- Pour le prélèvement: sécateur, couteau, carnet, crayon, boîtes de Petri, tubes sterile (pulluliers).
- Pour transporter les échantillons: papiers kraft, sacs en plastique, glacière mobile domestique.
- Pour l'enquête : fiche d'enquêtes
- Pour mémoriser : appareil photo
- Rameaux les plus infesté de 20 cm (total = 80 rameaux)
- Feuilles (total = 500)
- Acariens
- Insectes
- Champignons

2.2. Collecte des échantillons et des données

Avant d'entamer l'étude de l'état phytosanitaire des vergers de pommier dans la wilaya de Khenchela, Il était indispensable de se renseigner et recenser les principales variétés de pommier plantées dans la wilaya de Khenchela ainsi que les communes les plus productives.

Vingt sorties ont été réalisé sur les principaux vergers de pommier de la wilaya Khenchela afin d'inventorier, de recenser et d'identifier les principaux problèmes biotiques et abiotiques de cette culture. Ces sorties ont été déroulées sur la période de la fin février 2023 jusqu'à le 20 mai 2024 dans les vergers les plus accessibles. Des collectes et des prise de photos d'échantillons d'espèces ont été effectuées le long des sorties. Certaines espèces ont

été identifiées sur place au champ par les experts de DSA et d'autres ont été acheminé vers le laboratoire de Université Abbès Laghrour Khenchela dans des glassières.

L'identification des bio-agresseurs a été faite aux champs et au niveau de Dans le cas des ravageurs, l'identification et la détermination de l'espèce est basées sur l'observation des dégâts causés sur l'arbre et la morphologie de l'insecte.

Dans le cas des champignons et des bactéries, l'identification est principalement basée sur les symptômes caractéristiques de l'agent causale.

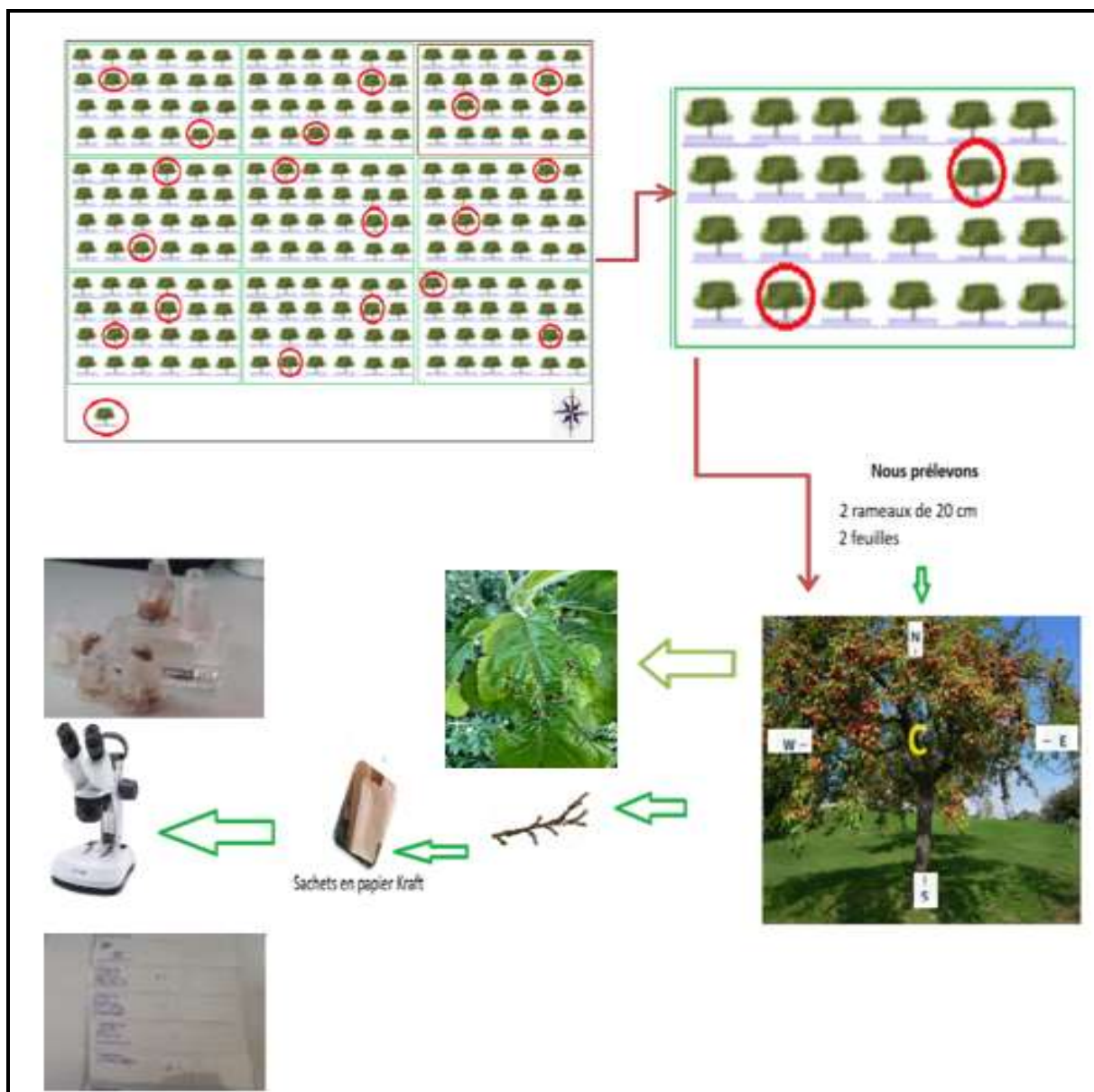


Figure 5. Méthode d'échantillonnage et observation



Résultats et discussions



1. Résultats

1.1. Contraintes abiotiques

1.1.1. Climatiques

• Grêles : Pratiquement toutes les communes en sont atteintes ; leurs dégâts sont parfois très importants qui peuvent causer des pertes de 100 %, lorsque les dégâts sont de grande taille.

✚ **Solution :**

- ✓ Filet anti grêles
- ✓ Vent : solution : brise vent



Figure 6. Anti grêles

• Gelée tardives : en période de floraison (avril) sur toute la wilaya.

✚ **Solution :** des produit sont mise en vente (anti –stress) ; l’efficacité est à prouver

✓ Pluie : entraînant des inondations ce qui engendre l'asphyxie racinaire dans les sols lourds (cas de Remila et Baghai).

✚ Solution : drainage

1.1.2. Sécheresse et déficit hydrique

Les régions attendues sont :

- Vallée de Mellagou (Bouhmama), Tamza et Ensigna
- Oued Bedjar (Chechar) essentiellement

✚ Solution : Forages profondes, confection de retenues et petits barrages.

1.1.3. Salinité des soles : M'Toussa

1.1.4. Carences : N, P, K, Calcium, et oligo-éléments

✚ Solution : apport équilibrés aux moments de besoin



Figure 7. Éléments minéraux

1.1.5. Rugosité : Bouhmama, Chelia, M'Sara, Tamza



Figure 8. Rugosité

Solution : Régulateur de croissance

- ✓ Action contre la rugosité des pommes (Golden et autres variétés sensibles).



Figure 9. Régulateur de croissance (NOVAGIB)

1.2. Contraintes biotiques

1.2.1. Arthropodofaune

Treize espèces d'arthropodes ont été recensées dans les pomicultures de la wilaya de Khenchela à savoir : *Panonychus ulmi*, *Capnodis tenebrionis*, *Scolytus rugulosus*, *Cetonia aurata*, *Ceratitis capitata*, *Aphis pomi*, *Dysaphis plantaginea*, *Eriosoma lanigerum*, *Comstockaspis perniciososa*, *Cossus cossus*, *Zeuzera pyrina*, *Leucoptera malifoliella*, *Cydia pomonella*. Ces dernières appartenant à deux classes (Arachnida et Insecta) et dix familles.

Le Pou de San José, Scolyte, Cossus, Zeuzère, Capnode sont des organismes nuisibles de quarantaine dont la lutte est obligatoire : décret n°95/387). L'Acarien rouge, Zeuzère du poirier et insecte xylophages peuvent causer des dégâts assez sérieux. La lutte contre ces arthropodes se fait essentiellement par prévention ou utilisation de produits chimique (acaricide et insecticide). Il existe aussi d'autres insectes mais d'importances mineures comme le thrips, psylle et sésie.

Tableau 02. Arthropodofaune de la région de Khenchela

Règne	Phylum	Classe	Ordre	Famille	Espèce	Noms communs	Communes	Solution
Animalia	Arthropoda	Arachnida	Acari	Tetranychidae	<i>Panonychus ulmi</i> Koch (1836)	Acarien rouge	Babar, Bouhmama, Chelia, El Mahmal, Khirane, M'Sara, Remila, Yabous	Utilisation d'acaricides (juin) et huiles minérales en fin d'hiver
		Insecta	Coleoptera	Buprestidae	<i>Capnodis tenebrionis</i> Linnaeus, 1761	Capnode du pêcher	Ouled Rechache, Taouzient	Insecticide granulé en mai autour du tronc Insecticides liquide à pulvériser sur la frondaison en juin Mécanique: ramassage et destruction des adultes
				Curculionidae	<i>Scolytus rugulosus</i> (Mueller, 1818)	Scolyte rugueux	Dans toutes les zones de production de pommier	Le traitement chimique a lieu à la sortie des imagos. Tout le verger doit être traité (de juin à août) chaque 15 jrs. Les arbres atteints sévèrement doivent être arrachés et incinérés.
				Scarabeidae	<i>Cetonia aurata</i> <i>Tropinota</i> (<i>Epicometis</i>) <i>hirta</i> (Poda, 1761) (anc. <i>Epicometis</i> <i>hirta</i>)	Cétoine hérissée	Dans toutes les communes de production de pommier	Insecticides mélangé à attractif sur les frondaisons des arbres et sur le sol visant les pupes, décidée après les capture par pièges à phéromone Lutte préventive :

								ramassages et enfouissement des fruits attaqués
			Diptera	Tephritidae	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)	Mouche méditerranéenne des fruits	Dans toutes les communes de production de pommier	Insecticide mélangé à un attractif sur les frondaisons des arbres et sur le sol visant les pupes, décidée après les capturés par pièges à phéromones Lutte préventives : ramassage et enfouissement des fruits attaqués
			Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis pomi</i> +	(puceron vert du pommier)		Aphicide à partir de fin avril à juillet Huile minérale en fin d'hiver Biologique : ennemi naturel: <i>Coccinella septempunctata</i>
					<i>Dysaphis plantaginea</i> (Passerini, 1860) +	(puceron rose du pommier - puceron cendré)	Babar Baghai Kaïs Remila	Aphicide à partir de fin d'avril à juillet Huile minérale en fin d'hiver Biologique : <i>Coccinella septempunctata</i>
					<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann, 1802)	(puceron lanigère)	(- imp)	

				Diaspididae	<i>Comstockaspis pernicios</i> (Comstock, 1881)	Pou de San José <i>IMP++++</i>		Prévention, Contrôle rigoureux des plantes en pépinière Traitement des larves mobiles (mi-mai, fin mai) avec Chlorpyrifos-éthyl
			Lepidoptera	Cossidae	<i>Cossus cossus</i>	Cossus gâte-bois	Tamza	
					<i>Zeuzera pyrina</i>	Zeuzère du poirier	Tamza	Introduction de fil de fer (parapluie par exemple) sur les lieux d'apparition de la sciure su le tronc, et faire et faire un va et vient pour tuer les chenilles Insecticide ; Matechgold à la sortie des imago
				Lyonetiidae	<i>Leucoptera malifoliella</i> (O. Costa, 1836)	Mineuse cerclée <i>pas impo</i>	Remila	Insecticide (Match Gold)
				Tortricidae	<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758)	Carpocapse de s pommes et des poires	Dans toutes les communes de production de pommier	Installation des pièges à phéromones, et agir avec un insecticide dès la capture de 7 à 8 individus Autres méthodes : la confusion sexuelle, dont l'avantages est la préservation de l'environnement

1.2. 2. Mammifères

Trois espèces de mammifères ont été rencontrées dans les vergers de pommier de la wilaya de Khenchela : *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae), *Rattus rattus*, *R. norvegicus* (Muridae) appartiennent à la classe Mammalia (Tableau 2). Un répulsif, abattage administratif ont été utilisés pour lutter contre *Sus scrofa* et un rodenticide a été utilisé contre *Rattus rattus*, *R. norvegicus*.

Tableau 03. Mammifères

Règne		
Animalia		
Phylum		
Chordata		
Classe		
Mammalia		
Ordre		
Artiodactyla	Rodentia	
Suidae	Muridae	
Espèce		
<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)
Noms communs		
Sanglier d'Europe, Sanglier d'Eurasie	Rat noir	Rat brun, Surmulot, Rat d'égout
Communes		
Toutes les communes		
Solution		
Répulsif, abattage administratif	Rodenticide	

1.2.3. Oiseaux

Une seule espèce d'oiseau (*Sturnus vulgaris*) de la classes Aves, famille Sturnidae a été trouvé dans la culture de pommier et aucune lutte n'a été envisagée contre lui (Tableau 3).

Tableau 04. Oiseaux

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Classe	Aves
Ordre	Passeriformes
Famille	Sturnidae
Espèce	<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758
Noms communs	Étourneau sansonnet
Solution	Aucune lutte n'est envisagée

1.2.4. Bactéries

Le Feu bactérien (*Erwinia amylovora*) a été détecté dans les pomicultures de la wilaya de Khenchela, elle a fait son apparition dans cette wilaya en 2023. Son introduction a été faite par des plants importés de Syrie ce qui a exigé l'incinération de 19000 plants dans 10 communes de Khenchela. Pour cette espèce, la lutte est beaucoup plus préventive que curative (Tableau 4).

Tableau 05. Bactéries

Domaine	Eubactéria
Phylum	Proteobacteria
Classe	Gammaproteobacteria
Ordre	Enterobacteriales
Famille	Enterobacteriaceae
Espèce	<i>Erwinia amylovora</i> (Burrill, 1882) Winslow et al., 1920
Noms communs	Feu bactérien
Communes	Tamza
Solution	Prévention : éviter l'apparition et la propagation de cette maladies Incinérer rapidement les foyers Traitement avec Regalis et Aliette flash ; Cuivre en hiver

1.2.5. Champignons

1.2.5.1. Champignons pré-récolte

Deux champignons phytopathogènes ont été trouvés dans les pomicultures de Khenchela dont un est nécrotrophe (*Venturia inaequalis*) et l'autre biotrophe (Oïdium). Le traitement envisagé contre ces deux champignons est un traitement fongicide et un traitement cuprique (Tableau 5).

Tableau 06. Champignons

Règne	
Fungi	
Phylum	
Ascomycota	
Classe	
<i>Dothideomycetes</i>	Leotiomycetes
Ordre	
<i>Pleosporales</i>	Erysiphales
Famille	
<i>Venturiaceae</i>	Erysiphaceae
Espèce	
<i>Venturia inaequalis</i> (Cooke) G. Winter 1875	<i>Podospaera leucotricha</i> (Ellis & Everh.)
Noms communs	
<i>Tavelure du pommier</i>	Oïdium - blanc du pommier
Communes	
Apparaît en temps humides	Toutes les communes
Solution	
Traitement fongicide en plein champ et traitement cuprique en hiver	

1.2.5.2. Champignons post-récolte

Les pommes sont sujettes à des champignons pré-récoltes et des champignons post-récoltes, ces derniers attaquent la quantité et la qualité du fruit. Les champignons trouvés dans les vergers de Khenchela sont :

- Le *Monilinia fructigena* touche les fruits déjà bien développés alors que *M. laxa* se développe plus particulièrement sur les fleurs, les fruits à peine différenciés,
- Le *Botrytis cinerea* (Botrytis de l'oeil) est agent de blessure dont la contamination peut avoir lieu dès la floraison et peu avant la récolte, où il se développe ensuite en conservation.

- *Penicillium* sp. est agent de blessure occasionne des pourritures aux fruits proche de la maturité ou durant leur conservation, il représente l'une des principales causes de pertes en conservation et en distribution après les «gloeosporioses» et l'échaudure de prématurité.
- Le traitement contre ces maladies se fait généralement en plein champs, quelques jours avant la récoltes (Switch,etc ...).

1.2.6. Plantes adventices

La cuscute est une adventice parasite de quarantaine dont la lutte est obligatoire (decret exucatif n°95/387 Le 28/11/1995). Elle est introduite pour la première fois dans la wilaya de Khenchela en 1987 à Remila puis elle s'est étendue à Bouhmama, Kaïs, Tamza, Taouzient, El Mahmal. La lutte contre cette adventice est faite par l'arrachage et incinération.

Tableau 07. Plantes adventices

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Solanales
Famille	Cuscutaceae
Espèce	<i>Cuscuta</i> sp.
Noms communs	Cuscute
Communes	Remila, Bouhmama, Bouhmama, Kaïs, Tamza, Taouzient, El Mahmal
Solution	Utilisation d'herbicides Désherbage autour des cultures Arrachage et incinération avant le mois de juillet



1.3. Principaux produits chimiques

Les principaux produits chimiques (homologués) à usage agricole utilisés dans les vergers de pommier dans la wilaya de Khenchela sont de nombre de vingt-un classés en cinq catégories à savoir : les fongicides (6), les acaricide (5) et les insecticides (6), acaricides/insecticides (doubles action) (2) et les herbicides (2).

Chaque produit est formé essentiellement d'une à deux matières actives qui appartiennent à des familles chimiques différentes. Ces matières actives ont un mode d'action spécifique et un spectre d'activité bien précisé sur des cultures cibles.

Le mode d'application de ces produits diffère d'un produit à un autre selon le bio-agresseurs à traités et la partie qu'ils attaquent (Tableau 2).

Tableau 8. Principaux produits chimiques à usage agricole utilisés dans les vergers de pommier de la wilaya de Khenchela.

Fongicides	
<p>"Aliette Flash"</p> <p>Matière active : La principale matière active d'Aliette Flash est le fosétyl-aluminium à une concentration de 80 %.</p> <p>Mode d'action : Il agit à la fois par systémie ascendante et descendante, ce qui signifie qu'il est absorbé par la plante et il peut se déplacer vers le haut et le bas à travers le système vasculaire, offrant une protection totale contre les maladies fongiques. De plus, il agit aussi comme un stimulateur de défenses naturelles de la plante contre les agents phytopathogènes.</p>	
<p>"Score"</p> <p>Matière active : La principale matière active de Score est le difénoconazole à une concentration de 250 g/L, il appartient à la classe des triazoles.</p> <p>Mode d'action : Fongicide systémique (protection totale), il inhibe la biosynthèse de l'ergostérol (un composant essentiel des membranes cellulaires fongiques), ce qui perturbe la croissance et la reproduction des champignons phytopathogènes.</p>	

"Stroby WG"

Matière active : La matière active dans Stroby WG est le kresoxim-méthyl à une concentration de 50 g/kg, Il appartient à la famille des strobilurines.

Mode d'action : Systémique à action préventive et curative. Il agit en inhibant la respiration mitochondriale des champignons, ce qui entraîne leur mort.

Spectre d'activité : Stroby WG est efficace contre l'oïdium et le mildiou de la vigne ainsi que la tavelure des arbres fruitiers (ces deux maladies sont courantes et peuvent causer des dommages importants aux cultures si elles ne sont pas contrôlées).

Cultures cibles : les vignobles et les vergers.

**"Luna Experience"**

Matières actives : Les matières actives de Luna Experience sont le fluopyram (famille chimique des pyridines) à une concentration de 200 g/L et le tébuconazole (classe des triazoles) également à une concentration de 200 g/L.

Mode d'action : Luna Experience offre une action préventive et curative contre l'oïdium. Il inhibe la synthèse de l'ergostérol (un composant essentiel de la membrane cellulaire des champignons) et la croissance.

Spectre d'activité : Il agit spécifiquement contre l'oïdium, qui est causé par différentes espèces du genre Erysiphales.

Cultures cibles : Les fruits, les légumes, les céréales, les plantes ornementales et d'autres cultures agricoles.



"Bellis WG"

Matères actives : Les ingrédients actifs de Bellis WG sont la pyraclostrobine (12,8 %) et le boscalide (25 %). La pyraclostrobine appartient à la classe des strobilurines et le boscalide appartient à la classe des carboxamides,

Mode d'action : Il offre une protection préventive et curative contre les maladies fongiques, la pyraclostrobine inhibe la respiration mitochondriale des champignons. Le boscalide perturbe la synthèse de la membrane cellulaire des champignons.

Cultures cibles : les fruits, les légumes, les céréales, les plantes ornementales et les cultures et les plantes horticoles.



"Delan"

Matière active : La matière active de Delan est le dithianon à une concentration de 500 g/L. Il appartient à la classe des benzophénones,

Mode d'action : Il agit principalement par contact, formant une barrière protectrice sur la surface des feuilles et des fruits, empêchant ainsi l'infection par les spores fongiques. Il agit en inhibant la croissance des champignons et en perturbant leur métabolisme.

Spectre d'activité : Il est efficace contre un large éventail de pathogènes fongiques grâce à son action multiple.

Cultures cibles : Delan est principalement utilisé dans les vergers de pommiers et de poiriers pour contrôler la tavelure. Il est appliqué pendant la saison de croissance pour protéger les feuilles et les fruits contre l'infection fongique.



Acaricides

"ARSUR 100 EC"

Matière active : La matière active de ARSUR 100 EC est l'hexythiazox (la classe des tétrazéines), présente à une concentration de 100g/l.

Mode d'action : L'hexythiazox agit principalement comme un inhibiteur de croissance des acariens. Il est efficace contre les stades mobiles des acariens, en particulier les nymphes et les larves, en interférant avec leur capacité à se développer en adultes reproducteurs. Il interfère avec la synthèse de la chitine (un composant essentiel de l'exosquelette des acariens), ce qui entraîne leur incapacité à muer normalement et entraîne leur mort.

Mode d'applications : Il est généralement utilisé en pulvérisation foliaire pour contrôler une variété d'espèces d'acariens.

Cultures cibles : Les fruits, les légumes et les plantes ornementales, etc.

**"Apollo"**

Matière active : La matière active de Apollo est la clofentézine, présente à une concentration de 500 g/l.

Mode d'action : La clofentézine est un régulateur de croissance des insectes qui agit en perturbant le développement des acariens à différents stades, en particulier les stades larvaires. Elle interfère avec la synthèse de la chitine, (un composant essentiel de l'exosquelette des acariens), ce qui entraîne leur incapacité à muer normalement et entraîne leur mort.

Spectre d'activité : Apollo est un produit sélectif contre les acariens, ce qui signifie qu'il cible spécifiquement ces arthropodes sans affecter négativement d'autres organismes non ciblés.

Mode d'applications : Apollo est généralement utilisé en pulvérisation foliaire pour contrôler les populations d'acariens

Cultures cibles : les fruits, les légumes, les cultures et plantes ornementales.



"Yamactine"

Matière active : La matière active dans Yamactine est l'abamectin (la classe des avermectines) présente à une concentration de 1.8 %.

Mode d'action : Il perturbe le système nerveux des acariens et des insectes ciblés, entraînant leur paralysie et leur mort.

Spectre d'activité : L'abamectin est un insecticide et acaricide ; en tant qu'acaricide, Yamactine est efficace contre les acariens, y compris ceux qui affectent les cultures agricoles. En tant qu'insecticide, il peut également cibler un large éventail d'insectes nuisibles, selon la formulation et les indications d'utilisation spécifiques.

Mode d'applications : les jardins, les espaces verts, et les zones urbaines (où les acariens et les insectes sont des problèmes).

**"Dekagole"**

Matière active : La matière active de Dekagole est le spiroadiclofen (la classe des tétrazépines) présent à une concentration de 24 g/kg.

Mode d'action : Dekagole agit en contact et par ingestion sur les acariens. Il agit en perturbant le système nerveux des acariens, entraînant leur paralysie et leur mort.

Spectre d'activité : Il efficace contre une variété d'espèces d'acariens.

Cultures cibles : Les vergers, les vignobles, les cultures maraîchères et les cultures ornementales.



"Tebumight 200 EC"

Matière active : Le principal ingrédient actif de Tebumight 200 EC est le Tebufenpyrad, présent à une concentration de 200 g/L.

Mode d'action : Il perturbe des fonctions biologiques essentielles des acariens, en particulier leur système nerveux et leur métabolisme énergétique, ce qui entraîne finalement leur mort.

Spectre d'activité : Tebumight 200 EC agit comme un acaricide. Le Tebufenpyrad est efficace contre divers types d'acariens, notamment les tétranyques et les acariens rouges.

Mode d'application : Il est généralement appliqué en pulvérisation foliaire, en veillant à couvrir uniformément les plantes à traiter.

Cultures cibles : Il est utilisé dans différents types de cultures, notamment les cultures fruitières, les cultures maraîchères, les cultures ornementales, etc.

**Insecticides****"OVIPHYT"**

Matière active : Les matières actives dans OVIPHYT sont l'huile blanche et l'huile paraffinique.

Mode d'action : L'action d'OVIPHYT consiste à contrôler les ravageurs d'insectes en les étouffant et en perturbant leur système respiratoire (recouvre efficacement le corps des ravageurs, entraînant leur mort).

Spectre d'activité : Les insecticides, les ravageurs tels que les pucerons, les acariens et les cochenilles.

Mode d'applications : OVIPHYT est généralement appliqué sous forme de pulvérisation sur les plantes.

Culture cibles : Les vergers, les jardins, les plantes ornementales et les arbres.



"MOVENTO"

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

Mode d'action : Il inhibe la biosynthèse des lipides et des stéroïdes chez les insectes cibles, ce qui perturbe leur croissance et leur développement et entraînant leur mort.

Spectre d'activité : MOVENTO est un insecticide polyvalent à savoir les pucerons, les aleurodes, les cochenilles et d'autres insectes ravageurs de cultures.

Mode d'applications : Il est appliqué par pulvérisation foliaire ou pour le traitement des sols.

Cultures cibles : Les cultures, les plantes horticoles et les plantes ornementales.

**"ASTRAD"**

Matière active : Acetamiprid à une concentration de 200 g/kg.

Mode d'Action : La matière active ; l'Acetamiprid agit sur le système nerveux des insectes et les récepteurs nicotiques de l'acétylcholine dans le système nerveux central des insectes, elle perturbe aussi la transmission des signaux nerveux et entraînant par la suite la paralysie et la mort des insectes ciblés.

Spectre d'activité : Il agit comme un insecticide polyvalent contre une variété d'insectes, y compris les pucerons, les thrips, les aleurodes et d'autres ravageurs des cultures.

Applications : sous forme de poudre soluble (SP) ou par pulvérisation sur les parties des plantes infestées ou susceptibles d'être attaquées par les insectes.

Cultures cibles : Les cultures, les plantes horticoles et les plantes ornementales.



"DECIS Expert"

Matière active : Deltaméthrine à une concentration de 100 g/L est un pyréthroïde synthétique.

Mode d'action : Il perturbe le système nerveux des insectes et il provoque une hyperexcitation des neurones, suivie d'une paralysie et il entraîne la mort de l'insecte.

Spectre d'activité : insecticide polyvalent utilisé pour contrôler une large gamme d'insectes nuisibles à savoir les pucerons, les chenilles, les mouches, les moustiques et d'autres insectes ravageurs des cultures.

Mode d'applications : Il appliqué par pulvérisation foliaire, traitement des sols ou traitement de semences.

Cultures cibles : Les cultures, les plantes horticoles et les plantes ornementales.

**"ALEMBRA"**

Matière active : La matière active est le Spirotetramat à une concentration de 10 %.

Mode d'action : Il interfère avec le métabolisme des insectes et inhibe la biosynthèse des lipides et des stéroïdes, ce qui perturbe leur croissance et leur développement.

Spectre d'activité : Un insecticide utilisé pour contrôler une variété d'insectes nuisibles dans les cultures. Il peut agir efficacement contre les pucerons, les cochenilles, les aleurodes et d'autres insectes ravageurs des cultures.

Mode d'applications : Il appliqué par pulvérisation foliaire ou traitement des sols.

Cultures cibles : les cultures, les plantes horticoles et les plantes ornementales.



"PROTEUS 170 OD"

Matières actives : Thiaclopride (famille des néonicotinoïdes) à une concentration de 150 g/L et Deltaméthrine (pyréthroïde synthétique) à une concentration de 20 g/L

Mode d'action : Les matières actives, le thiaclopride et la deltaméthrine, agissent de manière complémentaire pour offrir une protection efficace contre ces ravageurs.

- ✓ Le Thiaclopride agit comme un agoniste des récepteurs nicotiques de l'acétylcholine chez les insectes, ce qui provoque une paralysie et la mort.
- ✓ La Deltaméthrine perturbe le système nerveux des insectes, il entraîne des hyperexcitations suivies de paralysie et de mort.

Spectre d'activité : Un insecticide spécialement formulé pour contrôler plusieurs ravageurs courants des cultures, notamment pour contrôler les infestations de carpocapse, de mouches blanches, de mineuse sud-de la tomate et les pucerons.

Culture cibles : les cultures et les plantes horticoles.



Acaricides et insecticides (produit à double action)

"YAMACTINE"

Matière active : Abamectin à une concentration de 1.8%, cette matière est un avermectine dérivé de micro-organismes du sol.

Mode d'action : YAMACTINE est un produit à double action, agissant à la fois comme **acaricide** et **insecticide**, ils perturbent le système nerveux des insectes et des acariens, ce qui conduit à une paralysie et à la mort des insectes.

Spectre d'activité : YAMACTINE est utilisé pour contrôler les populations d'insectes et d'acariens nuisibles.

Mode d'application : Il appliqué par pulvérisation foliaire ou traitement des sols, en fonction du type de culture et des ravageurs ciblés.

Cultures cibles : Les cultures et les plantes horticoles.



"Vazyly"

Matière active : est l'huile de vaseline.

Mode d'action : Il agit principalement par contact. L'huile recouvre et obstrue les voies respiratoires des insectes et des acariens, les privant de l'oxygène et les tuant par asphyxie.

Spectre d'applications : les ravageurs des cultures.

Cultures cibles : Les cultures fruitières, les cultures maraîchères et les plantes ornementales.



Herbicides

Tiller 410

Matières actives glyphosate480 g/l

Le glyphosate est un herbicide non sélectif largement utilisé pour contrôler les mauvaises herbes dans les cultures agricoles,



"Agril Weed Kill 360 SL "

Matières actives : glyphosate dosé à 360 g/l

Agril Weed Kill 360 SL est un désherbant total foliaire non sélectif systémique les arbres.



2. Discussion

Les bio-agresseurs sont une des principales limites à la production de pomme (Parveaud et al., 2011).

D'après les résultats obtenus, la production dans les vergers de pommiers de la wilaya de Khenchela est limitée par des facteurs abiotiques et biotiques. D'après Guettal, (2009), la diminution des rendements de pommier dans la région des Aures (Khenchela et Batna) peut être attribuer à plusieurs facteurs, entre autres, les phénomènes de la grêle et le stress hydrique; les problèmes dont l'agriculteur algérien en y responsable tels la méconnaissance des techniques de production appliquées (fertilisation, entretien du sol, traitements phytosanitaires ...) qui dans notre pays, leur application ne répond pas aux normes culturelles modernes de cette culture; l'utilisation anarchique des portes greffes et variétés etc. ...; surgit le problème de l'attaque du pommier par de nombreuses espèces de champignons, bactéries, acariens et insectes.

Les vergers inventorié sont fortement infestés par plusieurs bio-agresseurs dont certaines sont aussi trouvés et déclarés comme bio-agresseurs majeurs du pommier en France (*Panonychus ulmi*, *Eriosoma lanigerum*, *Dysaphis plantaginea*, *Cydia pomonella*, *Erwinia amylovora*, *Venturia inaequalis* et *Podosphaera leucotricha*) (Lacroix et al., 2021).

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, les ravageurs qui s'attaquent directement aux fruits sont les plus préoccupants dans la production de pommes (Avdiu et al., 2023). Les insectes les plus courant dans les vergers de pommiers sont les pucerons, les chenilles, les punaises et les asticots, le carpocapse ou ver des pommes et poires, la cératite ou mouche méditerranéenne des fruits, le pou de San- José, la mineuse cerclée du pommier, L'acarien rouge (Agrichem, 2019 ; Shega et al., 2023).

le pou de San- José 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. 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. La dissémination naturelle est aussi largement envisageable

D'après **Lauri et al. (2011)**; **Borisova et al. (2014)**, l'oïdium (*Podosphaera leucotricha*), la tavelure (*Venturia inaequalis*) et le puceron cendré (*Dysaphis plantaginea*) sont les principaux bio-agresseurs de pomme.

D'après **Nabi et al., (2022)**. 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, feu bactérien, l'oïdium, la tache alternarienne, la tache foliaire Marsonina, les chancres, la pourriture des racines, la pourriture du collet et la mosaïque



Conclusion



Conclusion et perspectives

Ce stage nous a permis de :

- Etre en contact avec le domaine de travail (travailler en équipe et sous des responsables),
- Découvrir la hiérarchie de la DSA ainsi que ses missions,
- Connaître la procédure de programmation des sorties sur terrain
- Etre un bon observateur,
- Appliquer nos savoirs (connaissances théoriques) sur terrain afin de déterminer les problèmes phytosanitaires,
- Apprendre à écrire des rapports de sortie (problèmes rencontrés chez les agricultures, les taux d'infestation des principaux bio-agresseurs),
- Apprendre à identifier les maladies et les ravageurs à partir des symptômes qu'ils causent ainsi que leurs identifications (agents causants).

L'étude de l'état phytosanitaire des vergers de pommier dans la wilaya de Khenchela constitue une approche prometteuse qui permet la détection des principaux problèmes rencontrés dans la gestion de cette culture.

Des prospections (20 sorties) ont été faites au niveau des vergers de pommier de la Khenchela avec les experts de la direction des services agricoles (DSA) durant la période de 19/03/2024 jusqu'à 29/05/2024

Des données statistiques (principaux bio-agresseurs) de DSA de Khenchela ont été collectées et des informations ont été tirées des agriculteurs et des vendeurs de produits chimiques.

Ces données ont montré que la culture de pommier est touchée par plusieurs facteurs abiotiques et biotiques. Les conditions climatiques ont fortement menacé la culture de pommiers (grêle, salinité, sécheresse et déficit hydrique). Plusieurs bio-agresseurs ont été recensés dans ces vergers à savoir : treize espèces d'arthropodes (appartenant à deux classes : Arachnida et Insecta et dix familles dont le pou de San José, scolyte, cossus, zeuzère, capnode

sont des organismes nuisibles de quarantaine dont la lutte est obligatoire), trois espèces de mammifères, une espèce d'oiseau, une bactérie, deux champignons de prés-récolte et trois champignons poste-récolte et une adventice parasite. Ces bio-agresseurs sont traités préventivement ou causativement par vingt-un produits chimiques à usage agricole classés en cinq catégories à savoir : les fongicides (6), les acaricide (5) et les insecticides (6), acaricides/insecticides (doubles action) (2) et les herbicides.

En conclusion, il serait intéressant, d'élargir le spectre des recherches pour mettre en évidence :

- ✓ Le niveau d'infestation des bio-agresseurs.
- ✓ L'origine de ces bio-agresseurs
- ✓ Les facteurs favorisant leurs développements
- ✓ La mise en œuvre de mesures sanitaires strictes et adéquates pour limiter la propagation et le développement de ces bio-agresseurs.



*Références
bibliographiques*



Références bibliographiques

- 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). DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/163503>
- Borisova, A., Borovinova, M., & Kamenova, I. (2014).** Major diseases of apple trees in Kyustendil region of Bulgaria. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(Özel Sayı-1), 695-700. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/142164>
- 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>
- Lacroix, O., Grechi, I., Génard, M., Ratnadass, A., & Lescourret, F. (2021).** Revue bibliographique des degats des bioagresseurs du pommier.1-28. [REVUE BIBLIOGRAPHIQUE DES DEGATS DES BIOAGRESSEURS DU POMMIER \(hal.science\)](https://hal.science/REVUE_BIBLIOGRAPHIQUE_DES_DEGATS_DES_BIOAGRESSEURS_DU_POMMIER).
- 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>
- Lauri, P. E., Simon, S. S., Brun, L., Morel, K., Combe, F., Defrance, H., ... & Regnard, J. L. J. L. (2011).** Le pommier et ses bioagresseurs—Les composantes dynamique et structurelle de l’architecture de l’arbre modulent les dynamiques d’infestation et d’infection. *Innovations agronomiques*, 15, 65-77. <https://hal.inrae.fr/hal-02643033/document>
- 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. <https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-entomologist/article/abs/use-of-pheromone-and-barrier-traps-to-monitor-san-jose-scale-homoptera-diaspididae>

[phenology](https://doi.org/10.5958/2394-448X.2022.00003.7) [in-the-okanagan-valley-of-british-columbia/368ACE3A94E917E235AD30E932BB7147](https://doi.org/10.5958/2394-448X.2022.00003.7)

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.11, 31-40. DOI : [10.5958/2394-448X.2022.00003.7](https://doi.org/10.5958/2394-448X.2022.00003.7)

Parveaud, C. E., Gomez, C., Libourel, G., Romet, L., Warlop, F., Brun, L., ... & Tournant, L. (2011). Évaluation de la sensibilité aux bio-agresseurs de 36 variétés de pommiers dans un réseau de parcelles biologiques à faibles intrants. https://www.researchgate.net/profile/Sajad-Un-Nabi/publication/364079453_Diseases_of_Apple_Malus_domestica_and_Their_Management/links/634252a42752e45ef6a371df/Diseases-of-Apple-Malus-domestica-and-Their-Management.pdf

Shega, S. W., Aloto, A. A., & Adimasu A : A. (2023). Assessment of diseases and insect pests of apple (*Malus domestica* Borkh) in Silte Zone, Southern Ethiopia. *bioRxiv*, 2023-06. doi: <https://doi.org/10.1101/2023.06.22.546144>

Références électroniques

Agrichem, (2019). Pommier. <https://agrichem.dz/culture/29/pommier/>, consulté le 17/05/2024.

INPV, (2013). <https://www.yumpu.com/fr/document/view/17350152/pou-de-san-jose-inpv>



Annexes



Annexe 1

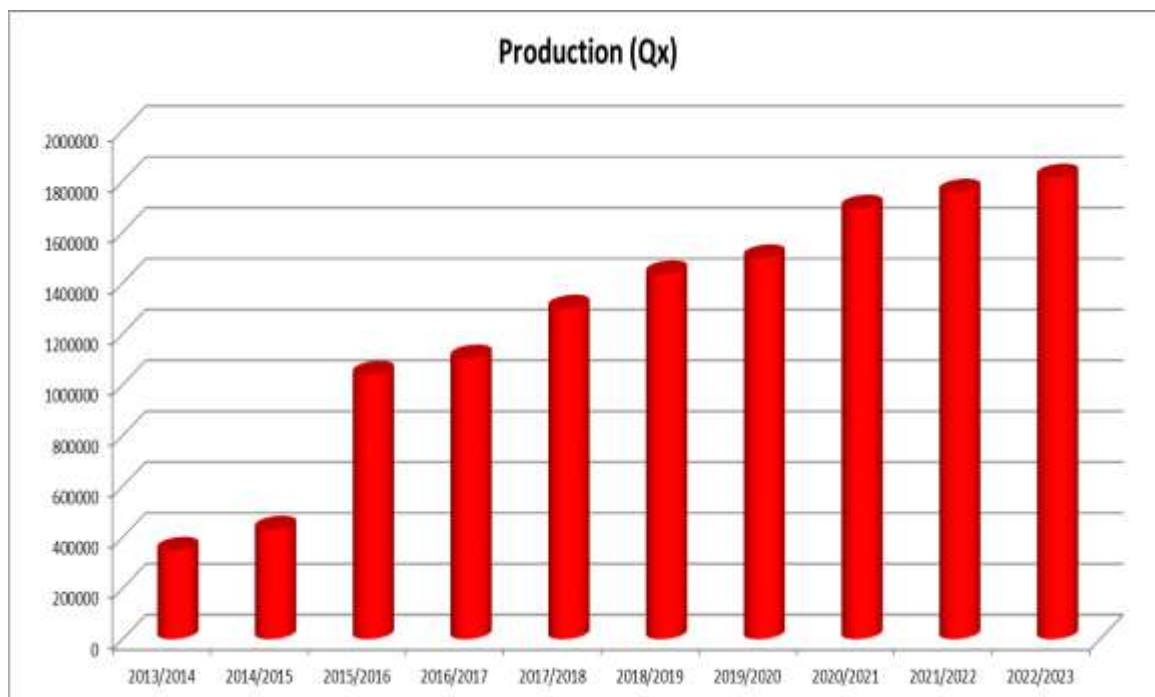


Figure 1. Evolution de la production du pommier dans la wilaya de Khenchela

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%

Annexe 2



Figure 2. Puceron vert du pommier.

Annexe 3



Figure 3. Cétoine

Annexe 4



Figure 4. Oïdium du pommier

Annexe 5



Figure 5. Pou de San José *Comstockaspis perniciosa* (Comstock, 1881)

Annexe 6



Figure 6. Pou de San José *Comstockaspis perniciosa* (Comstock, 1881)

Annexe 7



Figure 1. Forages