

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Université Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie et Ecologie Végétale

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم بيولوجيا و علم البيئة النباتية.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Ecologie et environnement
Spécialité : *Protections des écosystèmes*

N° d'ordre :
N° de série :

Intitulé :

**Caractérisation du système de culture arboricole dans la
région de Ben Badis: État des lieux et techniques de
préservation et d'amélioration.**

Présenté par : MENNOUR Hocine

à distance : **Le 30/06/2022**

BOUHIDEL Mohammed Ouail

Jury d'évaluation :

Encadreur : GANA Mohamed (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 1 : ALATO Djamel (Prof - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 2 : ARFA Azzedine Mohamed Toufik (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Année universitaire
2021 - 2022**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Université Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie et Ecologie Végétale

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم بيولوجيا و علم البيئة النباتية.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Ecologie et environnement
Spécialité : *Protections des écosystèmes*

N° d'ordre :
N° de série :

Intitulé :

**Caractérisation du système de culture arboricole dans la
région de Ben Badis: État des lieux et techniques de
préservation et d'amélioration.**

Présenté par : MENNOUR Hocine
BOUHIDEL Mohammed Ouail

à distance : **Le 30/06/2022**

Jury d'évaluation :

Encadreur : GANA Mohamed (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 1 : ALATO Djamel (Prof - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 2 : ARFA Azzedine Mohamed Toufik (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Année universitaire
2021 - 2022**

Remerciements

Remerciements

Louange à Dieu, le tout-puissant qui nous a donné la santé, la patience, la volonté et la force pour accomplir ce travail et réaliser ce mémoire.

Nous adressons nos plus vifs remerciements et nos sincères reconnaissances et gratitude à nos chers parents qui nous ont guidés depuis notre enfance vers le chemin du savoir.

*Nous tenons tout d'abord à remercier notre encadreur Monsieur **GANA Mohamed** d'avoir accepté d'encadrer ce travail, ainsi que pour sa gentillesse, son attention, son dévouement et sa disponibilité tout au long de ce travail, que Dieu vous bénisse et donne la santé.*

*Nous voulons exprimer nos vifs remerciements aux membres de jury : **Pr. ALATO Djamel** et **Dr. ARFA Azzedine Mohamed Toufik** d'avoir accepté de faire partie de ce jury et examiner ce travail.*

*Nous tenons aussi à remercier monsieur **Abdelkrim Barakat** qui nous a vraiment aidé dans la réalisation de l'enquête avec ses connaissances scientifiques et ses connexions dans la région de Ben Badis*

Nos remerciements s'étendent également à tous nos enseignants durant les années des études et à tout le staff pédagogique et administratif du département de biologie et écologie de l'université de Constantine.

Nos grands remerciements vont aussi à nos familles, nos amis et à ceux et celles qui nous ont aidé ou encouragé d'une façon ou d'une autre, de près ou de loin dans notre travail et afin de terminer ce mémoire, nous les remercions du fond du cœur.

Dédicaces

Dédicaces

A l'aide de dieu tout-puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie :

A mes très chers parents qui m'ont toujours soutenu ; et qui m'ont permis d'être ce que je suis, et qui sont la raison de mon arrivée à ce jour.

Ma mère, source de courage et d'inspiration, merci maman pour ton amour, ta patience, ta compréhension et pour me supporter tout le temps.

Mon père, source de respect, ma profonde reconnaissance pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez. Puisse Dieu, tout-puissant vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie.

A toute ma famille ;

A mes frères, et ma petite sœur ;

A mon encadreur Dr. GANA Mohamed, qui nous a guidés dans ce travail et nous a fait bénéficier de son expérience et de ses précieux conseils.

A tous mes professeurs ;

A mon binôme ;

A tous mes amis(es) et collègues

Bouhidel Mohammed Ouail

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que j'aime en particulier :

*A mes chère parents **Salim et Lynda** qui m'ont toujours poussé pour continuer mes études, et de ne pas se laisser emporter derrière des ambitions d'adolescence, je ne crois pas que j'écrirais cette dédicace sans les efforts qu'ils ont fait, Merci infiniment, j'espère que vous serais toujours fière de moi.*

*A mes deux frères **Housseem et Younes** et ma sœur **Hosna**, que j'aime infiniment, j'espère toujours être un exemple pour vous.*

*A tout **ma famille**, mes tantes et oncles, mes cousins et cousines, que je souhaite toujours les voir couronné de succès.*

Je dédie ce travail aussi à tous mes amis et collègues, en particulier :

Yacine, Sofiane et Riyad, Charaf et Aziz, Hamza et Khaireddine, Yahia et Zineddine, Abdelmounaim Osman, Walid et Zaki, Amer, Khalil et Raouf et bien sur Ouail et Tarek

*A mon encadreur monsieur **Mohamed Gana** qui nous a aider énormément et que je considérer comme un exemple.*

Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère

MENNOUR Hocine

Liste des Tableaux

Liste des Tableaux

Tableau 01 : La production arboricole dans la wilaya de Constantine	04
Tableau 02 : Les caractéristiques des vergers visités	27

Liste des figures

Liste des Figures

Figure 01 :	L’Abricotier	05
Figure 02 :	Le pêcher	06
Figure 03 :	Le prunier	08
Figure 04 :	L’olivier	09
Figure 05 :	Le figuier	11
Figure 06 :	Le Nectarinier	13
Figure 07 :	Le pommier	14
Figure 08 :	Le poirier	15
Figure 09 :	Situation géographique et administrative de commune de Ben Badis	17
Figure 10 :	Carte du relief de la commune de Ben Badis	18
Figure 11 :	Carte de précipitations annuelles dans la commune de Ben Badis (1970-2000)	19
Figure 12 :	Carte D’occupation du sol de la commune de Ben Badis	20
Figure 13 :	Téléchargement des images satellites avec SASPlanet	22
Figure 14 :	Image raster finale de la région d’étude	22
Figure 15 :	La digitalisation avec l’outil Editor dans ArcMap	23
Figure 16 :	Enquête auprès d’un agriculteur à Ben Badis	25
Figure 17 :	Carte des vergers d'arboriculture fruitière dans la commune de Ben Badis	26
Figure 18 :	Illustration photographique de verger de Mr. Boulehlays	29
Figure 19 :	Géomembrane de l'exploitation agricole : « Boulehlays »	29
Figure 20 :	Illustration photographique de verger de Mr. Hammoudi	30
Figure 21 :	Illustration photographique de verger de Mr. Laamouchi	31
Figure 22 :	Retenue collinaire de Ben Badis	32
Figure 23 :	Illustration photographique de verger de Mr. Belouali	32
Figure 24 :	Illustration photographique de verger de Mr. Bouzitouna	33
Figure 25 :	Illustration photographique de verger de Mr. Abada	34

Figure 26 :	Illustration photographique de verger de Mr. Benbouhedja	35
Figure 27 :	Le feu bactérien	35
Figure 28 :	Brise vent de verger ‘Boulehlayess’	37
Figure 29 :	Clôtures de verger ‘Belouali’	38
Figure 30 :	Les filets anti oiseaux (jardinage.ooreka.fr)	38

Table des matières

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Introduction.....	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	02
I.1. L'Arboriculture Fruitière.....	02
I.1.1. Définition	02
I.1.2. Classification des systèmes de culture arboricoles.....	02
I.1.2.1. Système oasien	02
I.1.2.2. Système de banquette	02
I.1.3. Importance écologique et économique de l'arboriculture	03
I.1.4. La production arboricole dans la wilaya de Constantine	03
I.2. Principales variétés arboricoles au niveau de la wilaya de Constantine	04
I.2.1. Abricotier	04
I.2.1.1. Description morphologique	04
I.2.1.2. Éléments conditionnant la croissance	05
a. La température	05
b. La lumière	05
c. Précipitations et besoin en eau	05
d. Le sol	05
I.2.2. Pêcher	06
I.2.2.1. Description morphologique	06
I.2.2.2. Éléments conditionnant la croissance	07
a. La température	07
b. La lumière	07
c. Précipitations et besoin en eau	07
d. Le sol	07
I.2.3. Prunier	08
I.2.3.1. Description morphologique	08

I.2.3.2. Éléments conditionnant la croissance	08
a. La température	08
b. La lumière	08
c. Précipitations et besoin en eau	09
d. Le sol	09
I.2.4. Olivier	09
I.2.4.1. Description morphologique	09
I.2.4.2. Éléments conditionnant la croissance	10
a. La température	10
b. La lumière	10
c. Précipitations et besoin en eau	10
d. Le sol	10
I.2.5. Figuier	11
I.2.5.1. Description morphologique	11
I.2.5.2. Éléments conditionnant la croissance	11
a. La température	11
b. La lumière	12
c. Précipitations et besoin en eau	12
d. Le sol	12
I.2.6. Nectarinier	12
I.2.6.1. Description morphologique	12
I.2.6.2. Éléments conditionnant la croissance	13
a. La température	13
b. La lumière	13
c. Précipitations et besoin en eau	13
d. Le sol	13
I.2.7. Pommier	14
I.2.7.1. Description morphologique	14
I.2.7.2. Éléments conditionnant la croissance	14
a. La température	14
b. La lumière	14
c. Précipitations et besoin en eau	15
d. Le sol	15
I.2.8. Poirier	15
I.2.8.1. Description morphologique	15
I.2.8.2. Éléments conditionnant la croissance	16
a. La température	16

b. La lumière	16
c. Précipitations et besoin en eau	16
d. Le sol	16
Chapitre II : Matériel et méthodes	17
II.1. Présentation de la zone d'étude	17
II.1.1. Situation géographique et administrative	17
II.1.2. Topographie	18
II.1.3. Climat	19
II.1.4. Occupation du sol	20
II.1.5. Population	21
II.2. Méthodologie	21
II.2.1. Acquisition des images Google Earth	21
II.2.2. La digitalisation	23
II.2.3. Outils de Géo- traitement	23
II.2.4. Elaboration et intégration les données de l'enquêtes sur terrain	23
a. La station	24
b. Les exploitants	24
c. Types de cultures	24
d. Maladies et les adventices	24
e. Les contraintes	24
Chapitre III : Résultats et discussion	26
III.1. Cartographie des vergers à partir des images Google Earth	26
III.2. Résultats de l'enquête par questionnaire	27
III.3. Description des vergers	28
III.3.1. L'exploitation agricole 'Boulehlayes'	28
III.3.2. L'exploitation agricole 'Hammoudi'	29
III.3.3. L'exploitation agricole 'Laamouchi'	30
III.3.4. L'exploitation agricole 'Belouali'	32
III.3.5. L'exploitation agricole 'Bouzitouna'	33
III.3.6. L'exploitation agricole 'Abada'	33
III.3.7. L'exploitation agricole 'Benbouhedja'	34
III.4. L'utilisation des engrais et des produits phytosanitaires	35
III.4.1. L'utilisation des engrais	36
III.4.2. L'utilisation des produits phytosanitaires	36
III.5. Techniques de préservation et d'amélioration	36

III.5.1. Techniques de préservation	36
III.5.1.1 Installation des brises vent	36
III.5.1.2. Protection phytosanitaire	37
III.5.1.3. La mise en défens	37
III.5.1.3.1. Les clôtures	37
III.5.1.3.2. Les filets anti oiseaux	38
III.5.2. Techniques d'amélioration	39
III.5.2.1. Travail du sol	39
III.5.2.2. Taille	39
III.5.2.3. Fertilisation	39
III.5.2.4. Gestion des résidus de récolte	39
III.6. Contraintes et causes de diminution de production	40
III.6.1. Contraintes naturelles	40
III.6.1.1. Les facteurs climatiques	40
III.6.1.2. Les facteurs édaphiques	40
III.6.1.3. Les facteurs socio-économiques	40
III.6.1.4. Les ressources en eau	40
III.6.2. Contraintes liées à la méthode de gestion	41
III.6.2.1. Le choix du matériel végétal	41
III.6.2.2. La pollinisation	41
III.6.2.3 La densité de plantation	41
III.6.2.4. La taille	41
III.6.2.5. Entretien du sol	42
III.6.2.6. Fertilisation	42
III.6.2.7. Protection phytosanitaire	42
III.7. Recommandations et propositions	42
III.7.1. Pour les exploitants	42
III.7.2. Pour les services de la commune de Ben Badis	43
Conclusion.....	45
Références bibliographique.....	46
Résumé	
Annexe	

Introduction

Introduction

L'Arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie. La culture des arbres fruitiers se justifie par la lutte contre l'érosion du sol, la mise en valeur des terres, la création de l'emploi, le développement de l'industrie agro-alimentaire et de l'ébénisterie.

En effet, le programme algérien de développement des arbres fruitiers occupent une place prépondérante dans la nouvelle politique agricole du pays, considérant les vocations pédoclimatiques des différentes zones agricoles algériennes, visant une meilleure efficacité technico-économique. L'Algérie possède, à titre d'exemple une collection variétale composée de 178 variétés d'agrumes constituant un patrimoine génétique inestimable. (Zemirli & Hammache ,2017)

Dans ce contexte, les informations sur la gestion locale des vergers, leurs rendements, leurs contraintes, les techniques d'amélioration et de préservations doivent être caractérisées, décrites et évaluées. Nombreuses sorties sur terrain doivent être effectuées dans le but de faire une enquête qui permettra de collecter de telles informations.

L'objectif du présent mémoire est de réaliser une enquête sur terrain visant à récolter des informations sur les types de cultures, leurs rendements, les méthodes d'exploitations et les contraintes que les exploitations font face, en se basant sur un questionnaire préalablement préparé auprès les exploitants des vergers dans la commune de Ben Badis.

Au terme de cette étude, les acteurs concernés trouveront à leurs dispositions une caractérisation détaillée des systèmes de culture arboricole dans la région de Ben Badis, accompagnée d'une liste de propositions et de recommandations pour l'amélioration des systèmes d'exploitation et la prévention contre les éventuelles menaces.

Ce manuscrit s'organise en trois (03) chapitres : dans le premier chapitre nous aborderons, à partir de l'analyse de la littérature scientifique, les concepts liés à la culture fruitière et les principales variétés arboricoles dans la wilaya de Constantine. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation de la zone d'étude, les sources des données utilisées, le format du questionnaire et les critères de choix des exploitants. Enfin le dernier chapitre se focalise sur les résultats de l'enquête et des propositions pour l'amélioration de système de culture arboricole dans la commune de Ben Badis.

Synthèse bibliographique

Chapitre I: Synthèse bibliographique

I.1. L'Arboriculture Fruitière

I.1.1. Définition

L'arboriculture c'est la culture des arbres fruitiers dans le but de produire des fruits qui peuvent être consommés à état frais, sec ou transformés. Elle joue un rôle très important et direct dans l'alimentation humaine, où à travers l'industrie agroalimentaire, et de ce fait et à travers sa contribution dans l'économie nationale, elle procure un nombre important d'emploi (Habouche & Salmi ,2020).

I.1.2. Classification des systèmes de culture arboricoles

I.1.2.1. Système oasien

L'oasis est un espace renfermant un mode de vie ancestral basé sur un mode de gestion traditionnel qui a prouvé son efficacité au fil du temps. Depuis des siècles, les populations oasiennes ont réussi à préserver cet écosystème et ont fait preuve de créativité et d'endurance.

L'arboriculture oasienne constitue non seulement la principale ressource des populations locales mais aussi une économie autonome qui leur a permis de survivre dans un territoire vaste et austère.

Cette agriculture forme un agrosystème oasien typique à trois étages :

- L'étage du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L*), qui constitue la charpente principale des systèmes de production oasiens. Il joue un rôle d'écran en protégeant les oasis des influences désertiques et crée un microclimat favorisant le développement de cultures sous adjacentes.
- L'étage intermédiaire constitué d'arbres fruitiers (grenadiers, abricotiers, pruniers, mûriers, pommiers, etc.).
- L'étage inférieure constituée par les cultures maraîchères (carottes, navets, piments,), les cultures fourragères (luzerne, vesce - avoine, orge en vert, etc.). (Mahmoudi ,2014)

I.1.2.2. Système de banquette

Les banquettes sont des levées, ou des ados, en terres disposées selon les courbes de niveau auxquelles sont assignées divers objectifs de lutte antiérosifs, de maintien de la fertilité

des sols, de mise en valeur agricole, d'accroissement des rendements. Elles correspondent à un bourrelet en remblai d'un mètre de hauteur, se présente comme une cascade de rupture de longueur de la pente accompagné d'un canal d'évacuation de l'excès de ruissellement. (Mahmoudi ,2014).

I.1.3. Importance écologique et économique de l'arboriculture

Les arbres jouent donc un rôle majeur dans le fonctionnement écologique, en raison de sa capacité à stocker le carbone et maintien de la biodiversité. Le rôle écologique de l'arbre se fait également sentir dans l'évolution et conservation des sols dans la mesure où il apporte une protection mécanique contre les ruissellements en empêchant le tassement du sol par les pluies battantes fréquentes. En bref, écologiquement les arbres jouent les fonctions telles que: assèchement des marais, brise-vent, lutte contre l'érosion, fixation du gaz carbonique (puits de carbone). (Kadiata, 2010).

Les pays du bassin méditerranéen, considérés autrefois comme région arboricole par excellence, avec 26 % de la production mondiale de fruits au début des années 1970, ne couvrent actuellement qu'environ 16 % de la production mondiale de fruits. Cette lente érosion s'explique notamment par le développement de la production dans les pays Sud-américains, et la montée en puissance de la Chine, cette dernière assure désormais 36 % de la production mondiale en fruits (Giove & Abis, 2007).

I.1.4. La production arboricole dans la wilaya de Constantine

L'Algérie dispose de conditions pédoclimatiques assez favorables pour le développement de certaines espèces fruitières telles que les Agrumes, l'Olivier, le Figuier, le Palmier dattier et les espèces dites à noyaux et à pépins. La production de ces dernières enregistre une augmentation notable, conséquence d'une augmentation régulière des superficies.

Dans la wilaya de Constantine, l'arboriculture occupe une superficie de 2487 ha dont 1108 ha sont représentés par les oliviers. Le secteur privé détient la majorité du patrimoine foncier avec une production annuelle de 136 470 quintaux et réparti comme suit (tableau 01)

Tableau 01 : La production arboricole dans la wilaya de Constantine.

COMMUNE	Arboriculture		Dont Olives	
	Superficie (ha)	Production (Qx)	Superficie (ha)	Production (Qx)
Khroub	227,25	7 927,00	109	123
Ouled Rahmoune	168	5 718,00	124	253
Hamma Bouziane	663,25	33 630,00	147	2 125
Didouche Mourad	89,75	3 771,00	42,5	670
Zighoud Youcef	330,5	4 264,00	253	1 250
Beni Hamidene	163,5	2 600,00	65	648
Ain Abid	114,71	10 560,30	18,4	60
Benbadis	78,75	3 372,00	40,7	12
Ain Smara	177	22 098,00	86	2 020
Constantine	146,25	35 274,00	29,8	718
Ibn Ziad	163,65	4 868,00	67,2	592
M Boudjeriou	165	2 388,00	126	1 576
TOTAL	2 487,61	136 470,30	1 108	10 046

Source : Chambre d'agriculture de la wilaya de Constantine (2019)

I.2. Principales variétés arboricoles au niveau de la wilaya de Constantine

I.2.1. Abricotier

I.2.1.1. Description morphologique

L'Abricotier est un arbre, à écorce brun rougeâtre, à port assez étalé, de 4 à 5 m de haut. Les feuilles, alternes, ont un limbe de forme elliptique cordiforme, à bord crénelé denté. Elles sont enroulées dans les bourgeons. Les fleurs, assez grandes, blanches ou rose pôle, apparaissent avant les feuilles. Le fruit de forme globuleuse est une drupe comestible à peau veloutée, de couleur jaune orangé. Le noyau, non adhérent à la chair, contient une amande douce ou amure selon le cas (fig.01). (Charif & Leboukh ,2018)

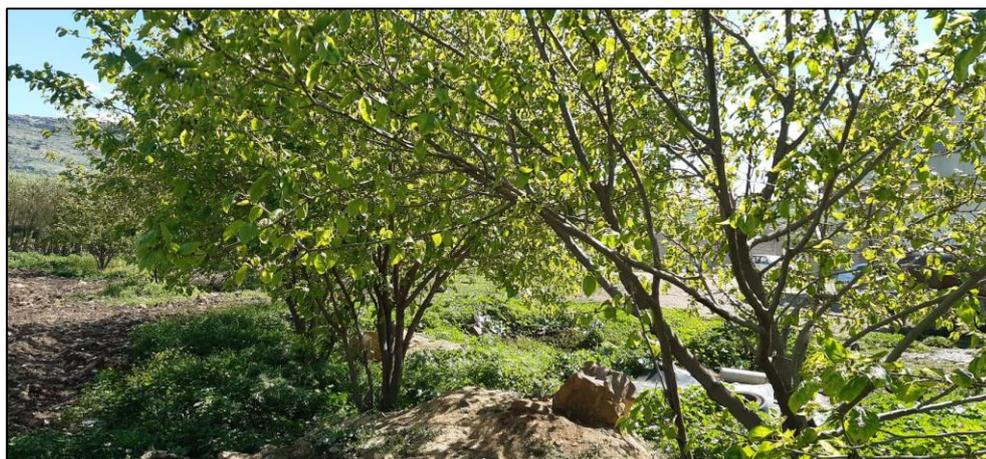


Figure 01 : L'Abricotier

I.2.1.2. Éléments conditionnant la croissance

a. La température

C'est un arbre fruitier résistant au froid, et pouvant, lorsqu'il est en dormance, survivre à des gels de l'ordre de -25°C . En revanche, la floraison qui est très précoce, pourra être abîmée en cas de gel (résistance max. -2°C). (Charif & Leboukh ,2018).

b. La lumière

L'abricotier est une espèce exigeante en lumière dont le manque se répercute sur l'aoûtement du bois et l'induction florale, la durée d'ensoleillement est très significative pour cette culture thermophile ; elle devrait se situer au-dessus de 200 heures/mois (Charif & Leboukh ,2018).

c. Précipitations et besoin en eau

La pluviométrie est un élément primordial dans l'analyse du climat. Les récoltes sont dépendantes de son importance et sa répartition dans l'année (Benaziza & Lebid, 2007). L'abricotier tolère bien la sécheresse, ses besoins en eau sont de l'ordre de 300 - 400 mm/an, cette quantité d'eau varie suivant le climat, le sol et la composition chimique de l'eau (Ouahdi, 2011).

d. Le sol

L'abricotier franc préfère les sols perméables, bien structurés en terrain argileux il est sujet à la chlorose et à la gommose.

L'abricotier ne supporte pas les sols lourds et argileux, ni les sols et humides. il préfère les sols chauds et drainés. il s'adapte bien aux sols à pH compris entre 6 et 8. L'espèce est assez tolérante aux conditions alcalines mais très sensibles aux concentrations élevées en sel (Charif & Leboukh, 2018).

I.2.2. Pêcher

I.2.2.1. Description morphologique

Le pêcher est de hauteur comprise entre 3 et 7 mètres, large au sommet, souvent sans tronc central. C'est un arbre à écorce sombre et lisse, brun rougeâtre pour les vieux arbres. Les branches sont étalées et minces avec des brindilles rondes et glabres. Le pêcher présente des feuilles caduques alternées, de couleur verte, qui dégagent une odeur d'amande. Les fleurs sont sous forme de boutons de formes coniques ou obtuses et apparaissent avant les feuilles. Elles sont hermaphrodites à cinq pétales contenant entre 20 et 25 étamines. La couleur varie du blanc, au rose et au rougeâtre (fig 02).

Le fruit est caractérisé par une cavité abrupte bien distincte, et un apex avec un mucron. La couleur du fruit varie du blanc verdâtre à jaune-orange, et peut être rouge sur les côtés exposés au soleil. La peau (épicarpe) est adhérente et la chair (mésocarpe) est blanc-verdâtre ou jaunâtre teintée de rouge. Le fruit présente une forme elliptique ovoïde parfois plate avec un noyau aromatique et amer. (Zaghdoudi, 2015).



Figure 02 : Le pêcher

I.2.2.2. Éléments conditionnant la croissance

a. La température

Les pêchers présentent de très larges gammes variétales adaptées aussi bien aux climats froids septentrionaux qu'aux hivers doux. Les floraisons des pêchers européens peuvent résister à des températures de (-16°C) à (- 24°C) si le froid est précédé par plusieurs jours d'adaptation à (-2°C) à (-6°C). (Anonyme ,2022).

b. La lumière

Le pêcher apparait comme un arbre très héliophile, un bon éclaircissement est nécessaire aux diverses étapes de cycle biologique, à savoir, la pollinisation, la fécondation et la nouaison ; la coloration de l'épiderme des fruits et la qualité gustative ; la croissance des rameaux, la morphogénèse des bourgeons et en particulier des bourgeons floraux (Vidaud, 1987).

c. Précipitations et besoin en eau

Le pêcher est classé parmi les espèces exigeantes en eau. On estime ses besoins, pendant la phase active du cycle (Avril à septembre), entre 500 et 700 mm.

Plus la variété est tardive plus ses besoins en eau sont élevés, la nature du sol, les conditions climatiques (températures, humidité relative, vents) et le mode d'irrigation (gravitaire ou au goutte à goutte) conditionnent aussi la quantité d'eau exigée. Les irrigations doivent être plus soutenues au cours de la période située entre le durcissement des noyaux et la mi-juillet. Cette période coïncide avec la croissance des rameaux porteurs de la future production. Pour les variétés précoces, ces irrigations sont également nécessaires même après la récolte pour assurer une bonne induction florale. (Mamouni ,2006).

d. Le sol

Un sol profond, bien drainé, d'une texture moyenne est favorable pour le développement des pêches et nectarines. La stagnation d'eau au cours de la phase de croissance peut entraîner l'asphyxie des racines et la mort des plants. Le pH du sol doit être de 5,8 à 6,8. Les sols trop acides et/ou salins ou sodiques doivent être évités. (Anonyme ,2022)

I.2.3. Prunier

I.2.3.1. Description morphologique

Le prunier est un arbre de taille moyenne (entre 3et 8m), parfois épineux, qui fleurit tôt au printemps (Mars/Avril). Les fleurs blanches apparaissent avant les feuilles sur des rameaux de l'année précédente. Le fruit, la prune est de forme plus ou moins sphérique ou oblongue glabre et couvert de pruine (fig.03) (Charif & Leboukh ,2018)



Figure 03 : Le prunier

I.2.3.2. Éléments conditionnant la croissance

a. La température

Le prunier est une espèce qui tolère les températures froides hivernales autant que les pommes et les poires et nécessite de 800 à 1100 heures de température froide en dessous de 7,2°C. En cas d'insuffisance en froid, la floraison et la feuillaison sont étalées. (Anonyme ,2022). Rustiques, ils supportent des températures assez basses (-25°C) y compris sur les fleurs qui résistent à des gelées de -2 à -3°C sans trop souffrir (Charif & Leboukh ,2018).

b. La lumière

Les pruniers préfèrent les coteaux bien ensoleillés ce qui, par conséquent, signifie que la ramure doit être bien aérée pour que feuilles et fruits bénéficient de la lumière (Charif & Leboukh ,2018)

c. Précipitations et besoin en eau

Le prunier a des besoins en eau assez restreints. Il se contente de l'eau qu'il puise dans le sol avec ses racines. Seules les deux premières années suivant la plantation sont à surveiller, l'arbre ayant besoin d'apports d'eau très régulièrement à cette période, le temps que ses racines se développent.

d. Le sol

Il préfère des sols bien drainés, profonds, argilo-limoneux. Les pruniers européens se comportent mieux sur des sols argileux alors que les pruniers japonais s'accommodent sur des sols légers. (Anonyme ,2022)

I.2.4. Olivier

I.2.4.1. Description morphologique

L'olivier est un arbre cultivé dans les pays méditerranéen qui donne une huile recherchée. Le tronc est le principal support de l'arbre (un soutien à l'arbre); sur jeune arbre, le tronc est lisse de couleur grise verdâtre. Les fleurs sont petites et regroupées en inflorescences et sont hermaphrodites. La forme du fruit peut être sphérique, ovoïde ou allongée. La longueur du fruit et celle du noyau sont le caractère le plus héréditaire.



Figure 04 : L'olivier

I.2.4.2. Éléments conditionnant la croissance

a. La température

La résistance de l'olivier au froid varie selon son stade végétatif. En hiver si le refroidissement est progressif, il peut supporter des températures de l'ordre de (-8°C). Au printemps les gelées à (0°C) ou (-10°C) peuvent provoquer la destruction des bourgeons et compromettre la floraison ; toutefois, l'olivier a besoin d'une période de froid hivernal inférieure à (+ 7°C) pour assurer une bonne induction florale. La durée de cette période peut varier avec les variétés, de 500 à plus de 1000 heures. L'arbre n'est pas sensible aux températures élevées (+40°C) lorsque son alimentation hydrique est assurée. Néanmoins, au-delà de (+30°C), son activité végétative est considérablement réduite. (Meghaichi & Merikhi, 2008)

b. La lumière

L'olivier a besoin du maximum d'ensoleillement. Il ne faut pas planter à l'ubac, en cas de pente supérieure à 25°. Il faut éviter tout ce qui peut faire de l'ombre (Duriez *et al.*; 2004).

c. Précipitations et besoin en eau

Sous climat méditerranéen, les précipitations sont irrégulières selon le mois et la zone. Elles sont indispensables pour le bon déroulement des différents stades d'activités de l'arbre.

Les précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasiner les réserves en eau. Les pluies automnales de Septembre-octobre favorisent le grossissement et la maturation des fruits. (Meghaichi & Merikhi, 2008).

L'olivier qui exige un climat doux et lumineux supporte tout à fait bien la sécheresse. Il craint plutôt le trop d'eau et les excès d'arrosage et nécessite un apport de 30 à 40 litres d'eau, une ou deux fois en juillet et Août (Meghaichi & Merikhi, 2008)

d. Le sol

L'olivier ne présente pas d'exigences particulières sur la qualité du sol. Sa faculté d'adaptation aux différents types du sol est grande. Cependant, les sols compact, humides, fortement argileux ou se ressuyant mal sont à écarter des plantations. Les terrains calcaires ne constituent pas un obstacle à cette culture qui supporte bien des doses de calcaires assimilables assez élevées allant jusqu'au pH = 8, par contre les sols acides (pH =5,5) sont à proscrire (Meghaichi & Merikhi, 2008)

I.2.5. Figuier

I.2.5.1. Description morphologique

Le figuier est un arbre généralement buissonnant (3-5m), il peut atteindre, dans certaines régions qui lui conviennent particulièrement, jusqu'à 10 et 12m de hauteur, avoir un tronc allant jusqu'à 1m (Vidaud, 1987).

Le figuier présente de larges feuilles charnues de 10 à 20cm de long et large elles sont caduques, vert foncé, épaisses et alternées. Les fleurs sont petites et regroupées en inflorescences et sont hermaphrodites (fig.05) (Bouzid ,2012).



Figure 05 : Le figuier.

I.2.5.2. Éléments conditionnant la croissance

a. La température

La résistance au froid du figuier adulte lui permet de résister jusqu'à une température de -17°C. Des températures inférieures, maintenues pendant une certaine durée, détruiront le système racinaire et le figuier ne repoussera pas. A partir de -10°/-12° C, on peut avoir une destruction partielle ou totale des jeunes pousses, ce qui n'est pas grave puisque le figuier donnera des repousses l'année suivante (Belaid, 2017).

Les températures de 32 à 37°C sont très favorables pour le développement et la maturité des fruits. (Maazouz .2016)

b. La lumière

Le figuier demande beaucoup de lumière, il faudra le placer en plein soleil pour qu'il puisse produire un maximum de fruits (Charif & Leboukh ,2018).

c. Précipitations et besoin en eau

Il exige une pluviométrie de 600 à 700mm, mais le mois de septembre doit être sec pour le séchage. Les pluies en excès peuvent être néfastes car elles provoquent des pertes en fruits qui peuvent aller jusqu'à 50% de la récolte. (Charif & Leboukh ,2018). L'irrigation vient en complément lorsque les précipitations sont insuffisantes (inférieures à 600 mm). Pendant les premières années de plantation, l'irrigation est obligatoire. (Kaddour ,2021)

d. Le sol

Le figuier est peu exigeant et s'accommode de tout type de sol mais sa croissance est optimale dans les sols légers, plutôt sableux, profonds et bien fertiles, il préfère le calcaire, il s'adapte très bien en sols acides (Belaid, 2017). Mais il a une préférence pour les sols limono-argileux. Il tolère des pH de 6 à 7,7. Mais, craint les fortes concentrations en sodium et en bore. (Maazouz .2016)

I.2.6. Nectarinier**I.2.6.1. Description morphologique**

Le nectarinier (*Prunus persica* var. *nucipersica*) est une variété naturelle de pêcher dont les fruits sont à peau lisse au lieu d'être duveteuse. La végétation d'un nectarinier ressemble en tout point à celle du pêcher. Il forme un petit arbre de 4-5 m à port évasé. Les feuilles étroites terminées en pointe, vert brillant, de 10-15 cm de long sur 2-3 de large, sont alternes et rattachées aux tiges par un court pétiole portant 2-3 nectaires. Les rameaux fins sont comme chez les pêchers, uniquement à bois, mixtes, ou uniquement à fleurs (chiffonnes et bouquets de mai). La floraison très ornementale n'apparaît que sur les pousses nées l'année précédente et couvre ces rameaux de tons rose tendre, au printemps avant la feuillaison.

Chaque bouton donne une seule fleur éclose en mars, d'un diamètre voisin de 3 cm. Le calice est constitué de 5 sépales imbriqués, la corolle, de 5 pétales libres, et le centre d'un bouquet de 20-25 étamines rose foncé entourant le pistil. La pollinisation se fait souvent par les abeilles ravies de cette manne précoce (fig.06) (Poupinel ,2022).



Figure 06 : Le Nectarinier

I.2.6.2. Éléments conditionnant la croissance

a. La température

La culture des pêches et des nectarines dépend fortement de la température ambiante de la zone de culture. Nous dirions que c'est le principal facteur de conditionnement lors de la décision de le planter. C'est un arbre très résistant au froid, surtout lorsque l'arbre est en bois nu, et peut même supporter des températures de -15 °C ou moins (Portillo .2022)

b. La lumière

Il est recommandé de planter le nectarinier dans un endroit ensoleillé et abrité des vents dominants (Decroix, 2022).

c. Précipitations et besoin en eau

Environ (900 mm) de précipitations par an, réparties sur la saison (Maaaro ,2022).

d. Le sol

Les nectariniers peuvent être plantés dans n'importe quel type de sol à texture moyenne. Les produits les plus gros sont produits sur des sols à haute fertilité et apport régulier de matière organique. Le principal inconvénient des nectarines est leur grande sensibilité à l'étouffement des racines, qui est souvent causée par des sols très collants avec une forte rétention d'humidité et un mauvais drainage (Portillo, 2022).

I.2.7. Pommier

I.2.7.1. Description morphologique

Le pommier est un arbre fruitier hermaphrodite, cultivé pour son fruit la pomme mais également à l'état sauvage. Sa taille varie de 2 à 16 mètres et il peut vivre jusqu'à 100 ans. Sa feuille est simple, caduque, à limbe denté et à disposition alterne. Ses fleurs blanches apparaissent entre mai juin et sont disposées en corymbe.

Chaque bouton à fleurs donne une inflorescence de cinq fleurs hermaphrodites à symétrie radiaire disposant chacune de cinq pétales blancs et un calice composé de cinq sépales. Son fruit est la pomme. Elle est constituée d'un réceptacle floral et est considérée comme un faux fruit comme de nombreux fruits de rosacée (fig.07) (Charif & Leboukh ,2018).



Figure 07 : Le pommier

I.2.7.2. Éléments conditionnant la croissance

a. La température

Le pommier a besoin d'un hiver assez frais pour satisfaire ses besoins en froid hivernal lui permettant la levée de dormance. Les zones de montagne, qui présentent des températures douces en été, un automne frais avec des nuits de rosée (Oukabli ,2004).

b. La lumière

Pour des fruits parfumés et sucrés, une exposition au soleil est appropriée, mais la mi-ombre convient très bien aussi, surtout en régions très chaudes et ensoleillées d'autant que les pommiers apprécient bien les climats humides et frais à l'abri des vents. (Guyot, 2022).

c. Précipitations et besoin en eau

Des précipitations raisonnables fournissent les conditions climatiques favorables pour la production de pommes bien colorées et de haute qualité. Le pommier est une espèce exigeante en eau et ses besoins sont estimés à 6000-7000 m³/ha qui doivent être apportés (selon les régions) à partir du mois de mai jusqu'au mois d'octobre. (Okbali ,2004)

d. Le sol

Le pommier préfère toute fois les sols de limon profond, fertiles et suffisamment bien drainés. Les sols argilo-limoneux et argilo-sableux lui conviennent également dès lors que le drainage est suffisant. Implanté dans des zones insuffisamment drainées, il peut être sujet à des mortalités lors des d'années très pluvieuses. Le pommier est assez tolérant au pH élevés (8 - 8,5) et au calcaire actif (Trillot, 2002).

I.2.8. Poirier

I.2.8.1. Description morphologique

Le poirier cultivé est un arbre originaire des régions tempérées d'Europe et d'Asie. De taille moyenne, il peut atteindre 10 à 15m de haut et vivre jusqu'à 200 ans. Il est cultivé et naturalisé dans tous les continents. Les feuilles à limbe ovale, finement dentées sur le bord, ont un pétiole aussi long que le limbe. Les fleurs qui apparaissent en Avril-Mai sont blanches et groupées en corymbes (fig.08) (Charif & Leboukh ,2018).



Figure 08 : Le poirier

I.2.8.2. Éléments conditionnant la croissance**a. La température**

Le poirier supporte sans préjudice des températures allant jusqu'à -20°C , mais comme tous les arbres fruitiers, des températures négatives au moment de la floraison ou de la grêle peuvent anéantir la production de l'année (Charif & Leboukh ,2018).

b. La lumière

Le poirier réagit positivement à l'ensoleillement. L'augmentation du rayonnement solaire favorise généralement la pénétration de la lumière dans le couvert des arbres et entraîne une augmentation du potentiel de photosynthèse. La lumière influe sur l'induction florale, le grossissement et la coloration des fruits. (Boudinar & Miliani ,2018)

c. Précipitations et besoin en eau

La pluviométrie est un élément primordial dans la culture de poirier, les récoltes sont dépendantes de son importance et sa répartition sur l'année. Il faut au maximum de 250 à 350 mm de pluie durant la période de végétation et de maturation c'est-à-dire du débourrement à la récolte (Boudinar & Miliani ,2018).

d. Le sol

Il nécessite un sol perméable et préfère les sols moyennement lourds, riches en matières nutritives et bien humides, la teneur en calcaire peu important (Charif & Leboukh ,2018).

Matériel et Méthodes

Chapitre II : Matériel et méthodes

II.1. Présentation de la zone d'étude

II.1.1. Situation géographique et administrative

La région de Ben Badis, constitue une unité géographique importante, située dans la partie extrême Est de la wilaya de Constantine, Elle est comprise entre les coordonnées géographiques 36°14'47" et 36°08" de latitude Nord et entre 6°43'42" et 6°58'22" Est des longitudes (fig.09). S'étend sur une superficie de 31 543 ha.

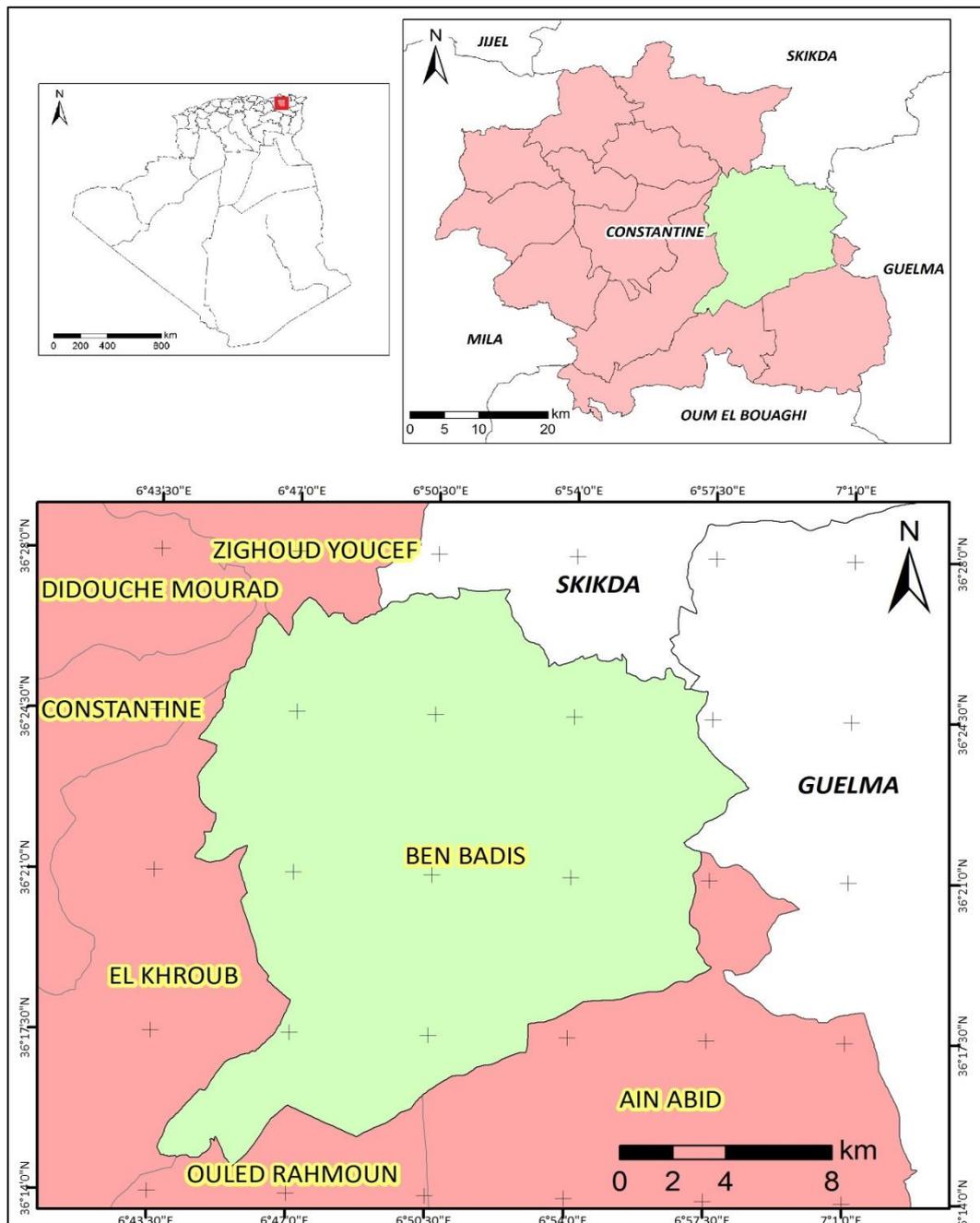


Figure 09 : Situation géographique et administrative de commune de Ben Badis

La commune de Ben Badis est limitée :

- Au Sud-Est par la commune d'AIN ABID
- A l'Ouest par la commune de Constantine et El khroub
- Au Nord-Ouest par la commune Zighoud Youcef
- Au Nord-Nord Est par la commune d'Ouled Hababa (W.Skikda)
- A l'Est par la commune de Bordj-Sabat (W.Guelma)

II.1.2. Topographie

La commune de Ben Badis est située dans une région montagneuse qui fait partie de l'Atlas tellien. Les altitudes varient entre 600 m et 1343 m. La plus importante chaîne de montagne est celle de Djebel Oum Settas qui s'étale vers le Sud-Est avec un sommet culminant à 1343m (fig.10).

Les grandes lignes de reliefs sont représentées de façon globale par les massifs calcaires et marno-calcaires dominant les plaines et les vallées.

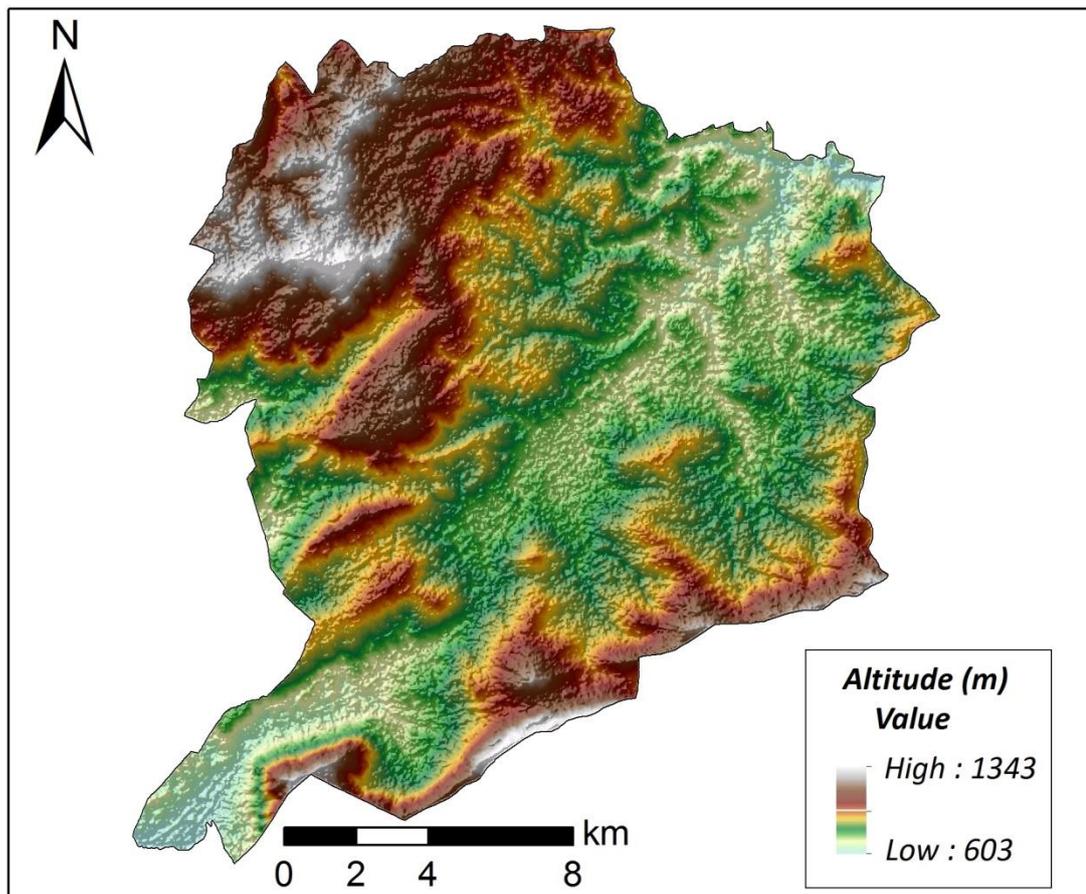


Figure 10 : Carte du relief de la commune de Ben Badis

II.1.4. Climat

La zone d'étude est soumise à l'influence du climat méditerranéen caractérisé par des précipitations irrégulières, et une longue période de sécheresse estivale. Le climat est de type continental, la température varie entre 25 à 40° en été et de 0 à 12° en hiver, la pluviométrie varie entre 541 et 900 mm par an (fig.11).

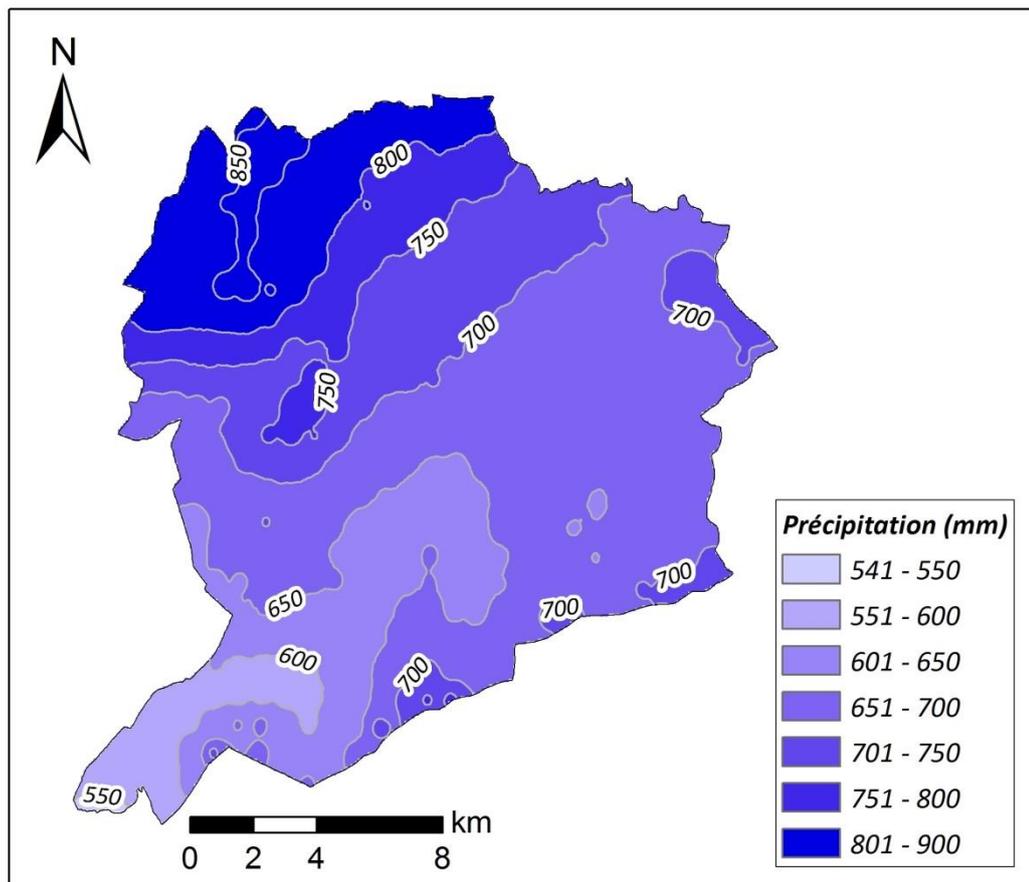


Figure 11 : Carte de précipitations annuelles dans la commune de Ben Badis (1970-2000)

La commune de Ben Badis bénéficie d'un potentiel hydrique représenté par :

- Présence de sources naturelles sur le territoire communal; telle que la source Saadouni et la source El Hadja .et Ain Ben Yahia près de la retenue collinaire El Haria ...etc.
- L'importance du réseau, dans la partie Nord, a permis la réalisation de quatre retenues collinaires, localisées à Oued Tassenga (170.000m³), El Biair (320.000m³) , El Heria (1.800.000m³) et Oued Boudem (680.000 m³). Une cinquième petite retenue privée existe près de mechta El Maida.

II.1.4. Occupation du sol

La répartition générale des terres de la commune se caractérise par l'importance de la surface des parcours qui représentent 10 597 ha sur une superficie totale de 31 543 ha soit 33,59% (fig.12).

Les terres irriguées sont presque absentes. Elles ne représentent que 120 ha soit 0,79% de la S.A.U. L'élevage occupe une place prépondérante dans l'économie agricole de la commune. Le nombre élevé des ovins et des bovins confirme la vocation pastorale de la commune. Cette région est constituée essentiellement de parcours.

Le secteur agricole a été revalorisé grâce à la mise en place des opérations de mise en valeur suivantes (PDAU, 2008) :

- Périmètre de mise de mise en valeur de Stah El Maida d'une superficie de 301ha.

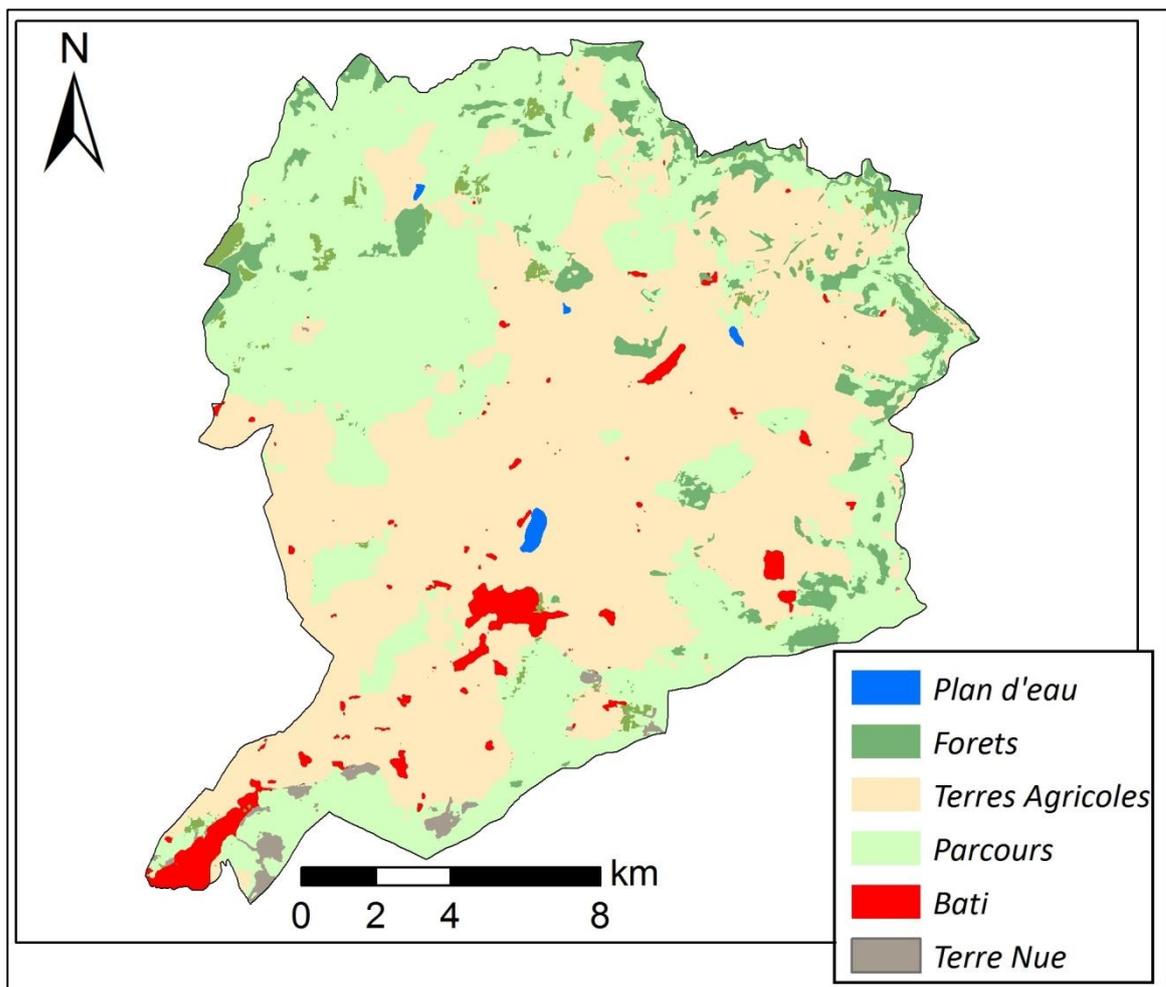


Figure 12 : Carte D'occupation du sol de la commune de Ben Badis

II.1.5. Population

Selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2008, la population de la commune d'Ibn Badis était d'environ 20 000 habitants

Selon le site officiel de la wilaya de Constantine (2022), la répartition de la population par régions dans la commune d'Ibn Badis est la suivante :

Agglomération Chef-Lieu :

- 15621 personnes.

Agglomérations Secondaires :

- El Hambli : 1510 personnes.
- Beni Yagoub : 2578 personnes.

II.2. Méthodologie

Notre étude est basée, sur l'évaluation des potentialités et les pratiques culturelles appliquées sur l'arboriculture et leurs impacts sur le rendement agricoles. La collecte des données est basée sur un enquête qui a été réalisée auprès quelques arboriculteurs des différentes zones (centre, Nord, Sud) et s'est basée essentiellement sur un questionnaire préalablement préparé.

La démarche appliquée dans le cadre de cette étude, nécessite, dans un premier temps, de cartographier les vergers dans la commune de Ben Badis en se basant sur l'interprétation visuelle des images Google Earth. Par la suite, nous avons mené une enquête prospective à travers la commune. Pour cela, un certain nombre de déplacements nous a permis de vérifier la pertinence et d'enrichir les informations collectées.

II.2.1. Acquisition des images Google Earth

L'exploitation des images satellites nécessite un travail très précis de traitement. Le logiciel *SASPlanet* est un outil qui permet de télécharger des images géographiques à partir de Google Maps (y compris les cartes de terrain et les images satellites) en indiquant simplement les coordonnées géographiques et en précisant le niveau du zoom (fig.13).

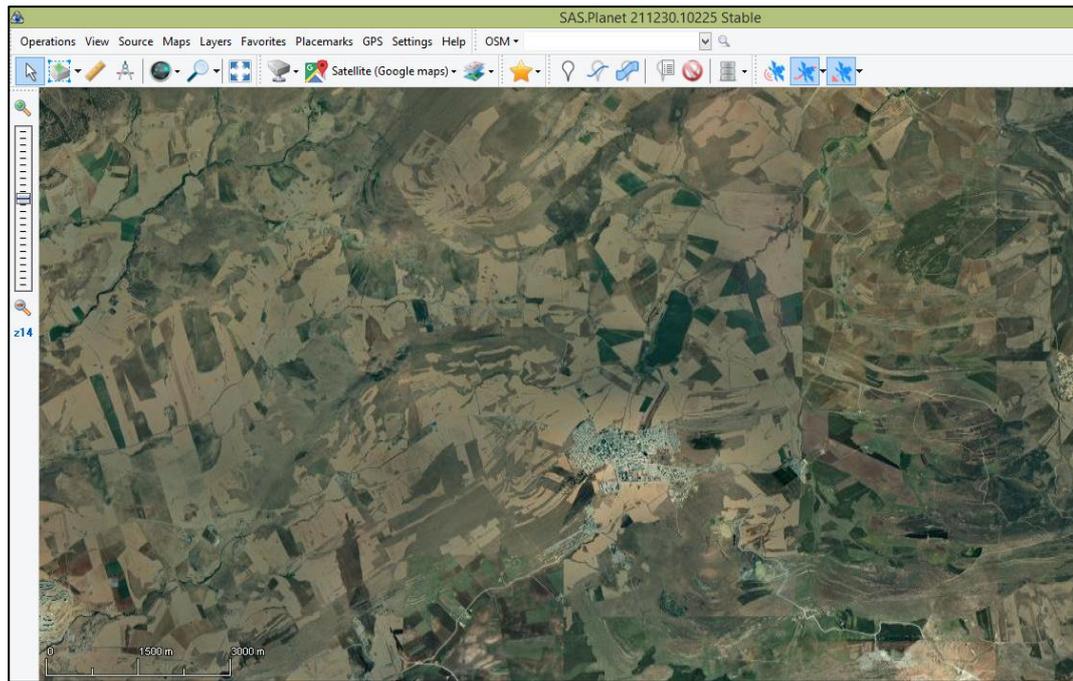


Figure 13: Téléchargement des images satellites avec *SASPlanet*

Une fois les images téléchargées sous forme de tuiles, elles sont combinées pour former une seule image et enregistrer en format Géo-TIFF (fig.14).

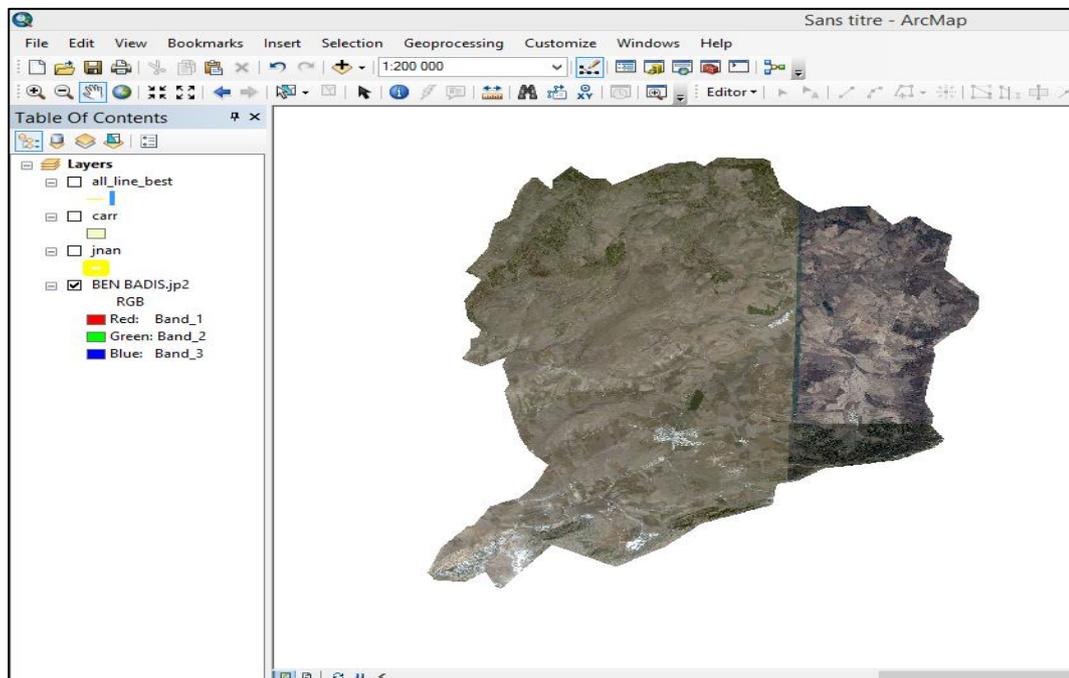


Figure 14 : Image raster finale de la région d'étude

II.2.2. La digitalisation

L'extraction des informations à partir de l'imagerie satellitaire (mode raster) se fait par la digitalisation (mode vecteur). Une fois l'image géoréférencée, on procède à la digitalisation. Pour cette opération nous avons utilisé l'image raster final (fig.14), pour faire la vectorisation directement sur l'images satellite grâce à l'outil Editor dans ArcMap (fig.15).

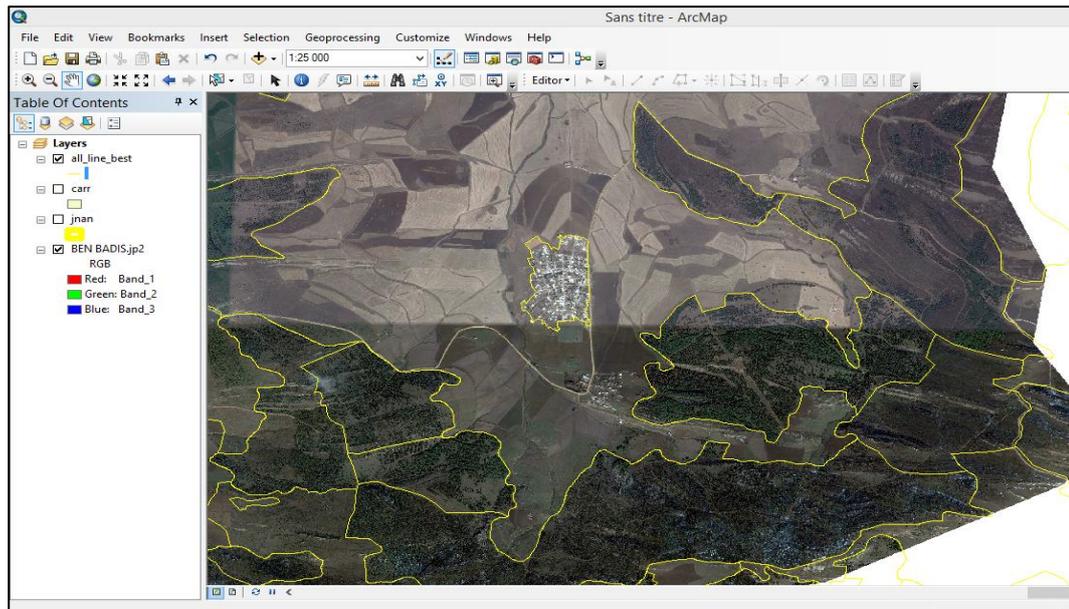


Figure 15 : La digitalisation avec l'outil Editor dans ArcMap

II.2.3. Outils de Géo- traitement

Les systèmes d'information géographiques (SIG) sont considérée comme l'une des technologies de l'information les plus performantes, car elle vise à intégrer des connaissances provenant de sources multiples et à crée un environnement pluri-secteurs. Il réunit un environnement de visualisation performant, d'analyse, et de modélisation spécialement adaptée à la géographie.

II.2.4. Elaboration et intégration les données de l'enquêtes sur terrain

Nous avons élaboré une enquête spécifique, qui répondre à l'objectif de notre étude. Cette enquête a été réalisée pour avoir un maximum d'informations concernant l'arboriculture fruitières dans la commune de Ben Badis. Elle comporte des questions basée essentiellement, sur la présentation des exploitations, et sur les pratiques culturelles appliquées.

Le format de questionnaire choisis vise à récolter les différentes informations cohérentes à notre étude, le questionnaire est divisé en cinq parties :

- a- La station :** cette partie du questionnaire vise à récolter des informations générales sur la station (Lieux, surface, structure foncière, coordonnées, les ressources hydriques et le système d'irrigation)
- b- Les exploitants :** dans cette partie on cherche des informations sur les exploitants (l'âge, la formation professionnelles ou universitaire, source de financement et la main d'œuvre)
- c- Types de cultures :** cette partie de questionnaire a pour but de décortiquer les cultures (l'âge des cultures, la surface par type, nombre de pieds par types et la production)
- d- Maladies et les adventices :** dans cette partie le but est de connaître les maladies qui touchent les cultures et les méthodes de lutte contre ces maladies (nom des maladies fréquentes, les types de produits phytosanitaires et des informations sur fertilisation).
- e- Les contraintes :** la dernière partie de questionnaire vise à connaître les contraintes socio-économiques et naturelles que les exploitants font face.

Il faut noter que le choix des paysans et des vergers prospectés a été effectué en collaboration avec des connaisseurs de la région, Une enquête a été réalisée auprès d'un échantillon assez large d'agriculteurs bien répartis au niveau de la commune.

Dans ce sens, de nombreuses difficultés ont surgi, notamment en ce qui concerne les paysans qui ne sont pas toujours disponibles et parfois hésitants à partager les informations recherchées.

Au terme de cette prospection, nous avons pu établir une relation de confiance avec les paysans parce que les entretiens avec les exploitants doivent se faire dans un esprit de confiance pour obtenir des informations justes et des réponses sans faux-fuyants. Les questions sont posées de façon explicite pour qu'ils puissent y répondre (fig.16).

Le questionnaire est complété par des informations supplémentaires que nous avons notées sur un carnet de bord. Ces dernières se justifiaient par leur pertinence. Il s'agit surtout des données socio démographiques des agriculteurs, leur savoir-faire traditionnel, et l'historique de la région.



Figure 16 : Enquête auprès d'un agriculteur à Ben Badis

Résultats et discussion

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Cartographie des vergers à partir des images Google Earth

Nous avons utilisé l'interprétation visuelle des images à très haute résolution spatiale (Google Earth) pour la cartographie détaillée de la zone d'étude. Ce degré de détail, jamais atteint auparavant, offre un potentiel d'extraction de plusieurs types d'information, notamment les emplacements des vergers, la surface et le nombre des pieds (Fig.17).

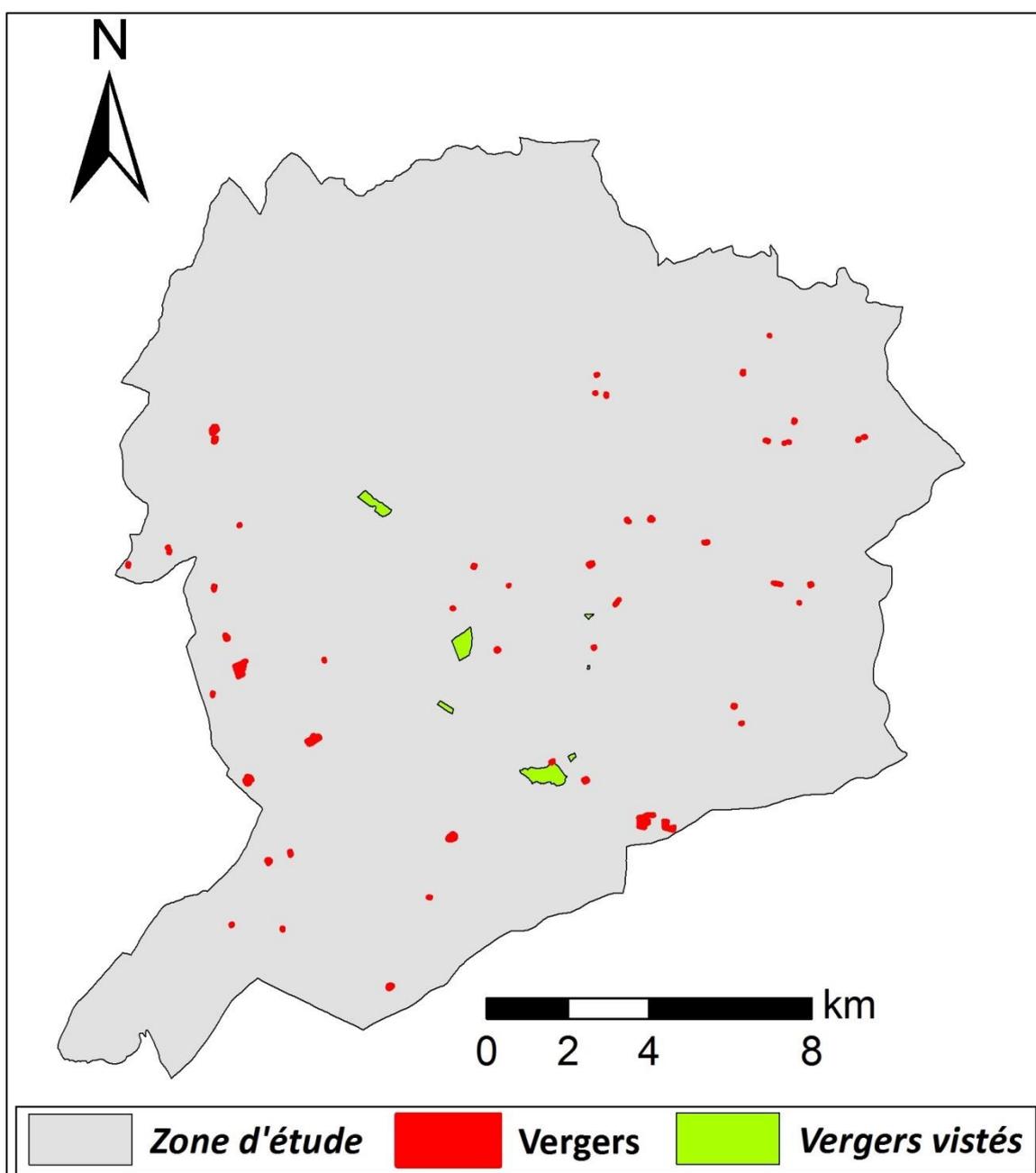


Figure 17 : Carte des vergers d'arboriculture fruitière dans la commune de Ben Badis

Nos résultats montrent que la commune de Ben Badis compte 79 vergers qui occupent environ 143 ha répartis sur l'ensemble de la zone d'étude.

En effet, 07 exploitations ont fait l'objet de notre enquête qui s'est déroulée pendant 03 mois de la campagne agricole 2021-2022 (Mars, Avril et Mai). Les exploitations prospectées présente une superficie variant entre 0.42 et 38 ha (Tableau 02).

Tableau 02 : Les caractéristiques des vergers visités.

Propriétaire	Type de culture	Surface (ha)	Nombre de pieds	Structure foncière
Boulehlayes Y	Nectarinier - Pommier -Poirier - Prunier -Cerisier	38,23	14200	Concessionnaire
Laamouchi M	Nectarinier - Olivier -Figuier	24,97	8800	Concessionnaire
Hammoudi N	Nectarinier - Abricotier	19,07	6750	Propriété privée
Benbouhedja S	Poirier	4,96	2000	Concessionnaire
Belouali L	Nectarinier - Pommier -Poirier	2,08	1000	Propriété privée
Abada D	Nectarinier - Pommier	1,55	1200	Concessionnaire
Bouzitouna B	Nectarinier	0,42	110	Concessionnaire

III.2. Résultats de l'enquête par questionnaire

L'échantillon ciblé par nos enquêtes correspond à une population relativement âgée. L'âge moyen réel de l'échantillon enquêté est de 49 ans. En effet, la distribution des tranches d'âge montre que l'âge maximum est de 61 ans et le minimum est de 39 ans. La plupart des paysans enquêtés sont originaires de la région d'étude d'où la maîtrise des pratiques agricoles locales et la connaissance du terrain.

De point de vue socio-économique, l'agriculture ne constitue pas l'activité principale pour la majorité de ces agriculteurs, elle est souvent associée à d'autres activités secondaires. Pendant nos enquêtes nous avons remarqué un déficit des jeunes qui fuient les professions agricoles. Les entretiens menés auprès de la population ont confirmé cette situation. En effet,

les jeunes après leurs études travaillent dans d'autres secteurs comme le commerce, l'industrie, les services, etc. et ne s'intéressent plus à la terre ou que rarement pendant les jours de repos.

III.3. Description des vergers

III.3.1. L'exploitation agricole 'Boulehlayes'

Les coordonnées géographiques du site sont : 36°18'45.10° Nord et 6°51'37.61°Est (fig.18). Ce site fait partie de la ferme expérimentale opérée par monsieur Youcef Boulehlayes, sur une superficie de 38.24 ha, cultivée de Nectarinier, Pommier, Poirier, Prunier et de Cerisier.

Ce verger est notamment plus sophistiqué par rapport aux autres vergers qui ont fait sujet de notre étude, il comporte deux forages et une géomembrane de 240 mètres carrés qui assurent que les besoins d'eau de verger soient satisfaites toute au long de l'année (fig.19), ce site comporte aussi un hangar pour le stockage avant-vente, deux chambres froides et une pépinière pour assurer la durabilité des cultures.

Ce site est entouré par des terres agricoles de tous les côtés, sauf du côté nord-est où se trouve l'agglomération de Khanaba, un petit village rural où les habitants sont essentiellement des agriculteurs qui exploitent les terres approximées.

Cette grande terre agricole n'a pas toujours été un verger comme aujourd'hui, l'exploitant nous a informés que ce verger a été planté par parcelle sur une période de 14 ans, la première parcelle de ce site a été plantée de nectarinier juste comme une expérimentation, ou comme il nous dit « juste pour voir si ça va réussir ».

L'exploitant nous a informés aussi des contraintes qu'il a rencontrées au long de son parcours, le manque d'eau par exemple qui est un problème majeur de la région de Ben Badis, et puis il y a le manque d'organisation de marché, où les prix ne sont pas toujours stables, et si l'exploitant ne connaît pas comment agir avec ce marché qui fluctue irrationnellement, il peut perdre beaucoup d'argent.

Comme la plupart des exploitants qu'on a rencontrés lors de la réalisation de notre étude, le problème dont il se plaint c'est les insectes et les pucerons qui attaquent les cultures chaque année, d'une autre part on peut mentionner les maladies les plus fréquentes notamment : la cloque qui touche le Nectarinier et la moniliose qui touche pratiquement toutes les autres cultures.



Figure 18 : Illustration photographique de verger de Mr. Boulehlays



Figure 19 : Géomembrane de l'exploitation agricole : « Boulehlays »

III.3.2. L'exploitation agricole 'Hammoudi'

Les coordonnées géographiques de verger sont : $36^{\circ}22'19.40''$ Nord et $6^{\circ}48'45.11''$ Est (fig.20). Ce site fait partie de la ferme expérimentale opérée par monsieur Nacer Hammoudi, sur une superficie de 19.07 ha, cultivée de Nectarinier et d'Abricotier.

Ce verger est équipé d'un forage comme ressource hydrique et un hangar de stockage, une pépinière est en cours de réalisation et un autre forage est une nécessité pour l'exploitant

maintenant que le verger est plus grand que dans les premières années ou un seul forage était suffisant pour répondre aux besoins du verger.

Ce site est localisé dans une région rugueuse et reculé, entouré de terres non exploitées et de terres agricoles juste à côté, l'exploitant nous a informé que l'accès à la route est un des problèmes qu'il doit faire face lors de la récolte, mais un des avantages de la localisation de ce verger c'est les terres non exploitées qui entourent le site et que l'exploitant peut exploiter à l'avenir s'il veut agrandir son verger.

Les contraintes que l'exploitant nous a confiées sont toujours, les insectes et les pucerons et puis il y a les maladies comme la cloque de nectarinier et la moniliose, de plus, un manque d'eau et des vagues de vent Sirocco qui touchent ce verger en été présentent un des risques majeurs.



Figure 20 : Illustration photographique de verger de Mr. Hammoudi

III.3.3. L'exploitation agricole 'Laamouchi'

Les coordonnées géographiques du site sont : $36^{\circ}20'27.42''$ Nord $6^{\circ}50'15.16''$ Est (fig.21). Ce site fait partie de la ferme expérimentale opérée par monsieur Mohamed Laamouchi, sur une superficie de 24.97 ha, cultivée de Nectarinier, Figuier et d'Olivier.

Ce verger comprend une géomembrane et un grand hangar de stockage, le verger est alimenté en eau par la géomembrane et par la retenue collinaire de Ben Badis.

Le verger est situé au bord de la route (W-133) dans une région appelée « Bouzzar », entourée de terres agricoles et de quelques étables de vaches exploitées par des résidents qui vivent dans des maisons juste à côté, on peut aussi voir à proximité la retenue collinaire de Ben Badis (fig.21).

Vue qu'on n'a pas pu rencontrer le propriétaire de ce verger à cause de ces autres obligations de travaux, on n'a pas pu le questionner directement mais on a pu obtenir nos informations de la part du gérant qui s'occupe du verger.

Il nous a donné une liste de contraintes concernant la conception du verger, la première c'est le manque d'eau souterrain, il nous a informé qu'ils ont tenté de creuser un forage trois fois dans cette exploitation et à chaque fois, les résultats de labo de recherche reviennent négatifs.

La deuxième contrainte majeure c'est la dégradation de l'état de la retenue collinaire qui est une ressource primordiale pour le verger, par la sédimentation et la surexploitation, et même avec de nombreuses plaintes chez les services de commune de Ben Badis et la direction de ressource en eau de Constantine, rien n'a été fait pour le réaménagement du lac.

En ce qui concerne les maladies, la Cloque de Nectarinier, les insectes et les pucerons sont toujours les mêmes problèmes qui touchent les cultures.



Figure 21 : Illustration photographique de verger de Mr. Laamouchi



Figure 22 : Retenue collinaire de Ben Badis

III.3.4. L'exploitation agricole 'Belouali'

Les coordonnées géographiques du site sont : $36^{\circ}18'58.91^{\circ}$ Nord $6^{\circ}52'5.82^{\circ}$ Est. Ce site fait partie de la ferme expérimentale opérée par monsieur Larbi Belouali, sur une superficie de 2.08 ha, cultivée de Nectarinier, Pommier et Poirier (fig.23).

Equiper d'un forage et un garage de stockage, il est entouré de terres agricoles, la villa de monsieur Belouali qui est du côté nord-est, du côté sud-ouest on voit le village de Khennaba et le stade de football de Khennaba. D'après les réponses qu'on a récoltées le verger n'a pas rencontré des problèmes spécifiques, sauf les maladies connues comme la cloque, les insectes et les pucerons.



Figure 23 : Illustration photographique de verger de Mr. Belouali

III.3.5. L'exploitation agricole 'Bouzitouna'

Les coordonnées géographiques du site sont : $36^{\circ}20'11.63^{\circ}$ Nord $6^{\circ}52'20.10^{\circ}$ Est (fig.24). Ce site fait partie de la ferme expérimentale opérée par monsieur Brahim Bouzitouna, sur une superficie de 0.5 ha, c'est une monoculture de Nectarinier.

Un petit verger équipé d'un forage, il se trouve au bord de la route secondaire (W-27) dans une région appelée localement « Bourdj Zangel », entourée de terres agricoles, de maisons exploitées par des agriculteurs de la région et des serres utilisées pour l'élevage de poules.

Une des contraintes majeures que ce verger a rencontrées c'est un litige sur la propriété de la terre dont il fait partie, ça a causé l'exploitant de délaisser le verger pour un certain temps qui a causé la prolifération de mauvaises herbes et d'insectes ravageurs.



Figure 24 : Illustration photographique de verger de Mr. Bouzitouna

III.3.5. L'exploitation agricole 'Abada'

Les coordonnées géographiques du site sont : $36^{\circ}20'52.59^{\circ}$ Nord $6^{\circ}52'19.35^{\circ}$ Est (fig.24). Ce site fait partie de la ferme expérimentale opérée par monsieur Djamel Abada, sur une superficie de 1.55 ha, cultivée de Nectarinier et de Pommier.

Le site comprend un forage, une petite retenue collinaire et un garage de stockage, il se trouve au bord de la route de la région « Bourdj Zangel », il est entouré de terres agricoles, juste à côté on peut voir des maisons rurales, des serres et des étables de vaches.

Les contraintes majeures que ce verger a fait face sont le manque de main d'œuvre qualifiée, le manque d'eau et le vent Sirocco à l'été et la gelée au printemps, il y'a aussi la grêle qui peut faire tomber les fruits avant la saison de récolte.



Figure 25: Illustration photographique de verger de Mr. Abada

III.3.7. L'exploitation agricole 'Benbouhedja'

Les coordonnées géographiques du site sont : $36^{\circ}19'36.90^{\circ}$ Nord $6^{\circ}49'59.62^{\circ}$ Est (fig.26). Ce site fait partie de la ferme expérimentale opérée par monsieur Sebti Benbouhedja, sur une superficie de 4.96 ha, c'est une monoculture de Poirier.

Localisé au bord de la route W-133 et entouré de terres agricoles de tout côté, le verger est équipé d'un grand hangar de stockage, une chambre froide et trois réservoirs d'eau.

D'après les résultats récoltés, on a trouvé que le verger a rencontré deux problèmes majeurs :

Le premier c'est la maladie de feu bactérien qui a touché pratiquement la moitié des arbres de poirier et qui a causé de grandes pertes pour l'exploitant.

Le deuxième problème c'est le manque d'eau vu qu'il n'y a pas d'eau souterraines, donc le verger n'est pas équipé d'un forage, il est alimenté en eau par des tubes qui vont jusqu'à la retenue collinaire de Ben Badis qui est en état catastrophique ces dernières années, et ça peut causer de grands problèmes pour l'exploitant dans le futur.



Figure 26: Illustration photographique de verger de Mr. Benbouhedja



Figure 27 : Le feu bactérien

III.4. L'utilisation des engrais et des produits phytosanitaires

D'après notre enquête nous avons trouvé que l'utilisation des engrais et des produits phytosanitaires dans la région est similaire pour pratiquement tous les exploitants, et c'est le cas pour les sept vergers qui ont fait l'objet de notre étude.

La raison pour cette similarité, c'est parce que la plupart des exploitants de la région sont dépendants aux mêmes spécialistes qui leurs donnent les même recommandations et protocoles de fertilisation et de protection phytosanitaire.

III.4.1. L'utilisation des engrais

En automne les exploitants utilisent le PK 20/25, un engrais spécialement utiliser pour les arbres fruitiers, riche en phosphore et en potasse, il favorise le développement racinaire, la fécondation, la multiplication cellulaire, la maturité, la mise en réserve des éléments, régule les échanges intercellulaires et aide la plante à résister à la sécheresse.

Au printemps, ils utilisent le NPK 15/15 qui aident à maximiser le rendement et la qualité des cultures.

III.4.2. L'utilisation des produits phytosanitaires

En hiver, durant la période de repos végétatif, les exploitants utilisent l'huile jaune, c'est une huile appliqué directement sur le tronc d'arbres qui a un effet de fongicide et d'insecticide pour éliminer les insectes qui se dépose entre l'écorce et le bois.

Ils utilisent aussi la bouillie bordelaise (fongicide fabriqué à base de sulfate) après l'huile jaune comme traitement de protection contre les maladies plus particulièrement contre la cloque, les champignons et les insectes. Durant la floraison, au printemps ils utilisent les pesticides contre les pucerons et les herbicides contre les mauvaises herbes.

Une autre technique utiliser au printemps lors de la floraison du Pommier, c'est l'utilisation des gobelets de coulure blanche remplis d'eau que les exploitants l'accrochent sur les tiges pour protéger les fleurs contre un genre de mouche qui attaque les fleurs blanches.

III.5. Techniques de préservation et d'amélioration

III.5.1. Techniques de préservation

III.5.1.1. Installation des brises vent

Si un vent modéré peut présenter des intérêts en agriculture (il favorise le transport du pollen chez de nombreuses espèces, il accélère le séchage des récoltes de foin ou de céréales) (fig.28), un vent fort (sirocco) a de nombreux inconvénients pour les cultures :

Il provoque l'averse des cultures (céréales) ;

- Il facilite la dissémination des graines des adventives.
- Propagation des maladies cryptogamiques par le biais des spores.

- Il augmente l'évapotranspiration et par conséquent les besoins en eau des cultures. (Mahmoudi ,2014)



Figure 28 : Brise vent de verger 'Boulehlayess'

III.5.1.2. Protection phytosanitaire

L'importance de la protection phytosanitaire n'apparaît pleinement qu'à la lumière des récoltes qu'elle assure. En moyenne, les pertes dues aux mauvaises herbes, insectes et maladies en l'absence de produits phytosanitaires sont estimées entre 30 et 40 pour-cent des récoltes. Dans certaines cultures, le dommage serait même total.

La protection phytosanitaire des vergers est essentielle pour assurer un meilleur rendement. Les acheteurs et les consommateurs ont de hautes exigences de qualité à l'égard des denrées alimentaires. Sans produits phytosanitaires, leurs attentes ne pourraient être satisfaites et l'on ne produirait pas non plus en quantités suffisantes.

III.5.1.3. La mise en défens

III.5.1.3.1. Les clôtures

Les clôtures limitent considérablement l'accès du grand gibier à une zone bien définie, notamment lorsque l'on habite dans un secteur géographique où l'on recense une forte population d'ongulés. Cette solution est la plus fréquemment recommandée lorsqu'il s'agit de protéger, contre le gibier, les jeunes plants d'essences particulièrement sensibles à

l'abroustissement et à l'écorçage. La clôture permet également de limiter les risques de frottis sur les troncs d'arbres adultes (fig.29) (Poupinel ,2022)



Figure 29 : Clôtures de verger ‘Belouali’

III.5.1.3.2. Les filets anti oiseaux

Les filets anti oiseaux peuvent servir à protéger tous les types de plantes, quelles que soient leur hauteur, leur circonférence et leur productivité.

Pour les fruitiers de grande hauteur et au port large, les ramures de pommier, poirier, figuier... pourront être entourées d'un filet sur tout le périmètre.

Il est plus sage d'installer le filet dès la plantation ou les semis. Les oiseaux sont friands des plantules en n'attendent pas la maturation des fruits pour venir se servir. (Poupinel ,2022)



Figure 30 : Les filets anti oiseaux (jardinage.ooreka.fr)

III.5.2. Techniques d'amélioration

III.5.2.1. Travail du sol

L'avantage de travail du sol c'est qu'il favorise l'amélioration de l'état structural textural par enfouissement et mélange des résidus de récolte, amendements, engrais...

III.5.2.2. Taille

La taille reste la technique majeure de l'arboriculture, elle se propose comme objectifs immédiats :

- De donner à l'arbre une forme structurée ou charpente.
- De le mettre à fruits et de maintenir la fructification au cours des ans.

La taille dans les vergers visités se fait manuellement nécessitant une demande accrue de main d'œuvre qualifiée.

Les arbres fruitiers sont mal entretenus (présence des gourmands et absence de l'éclaircissage des fruits) (Mahmoudi ,2014)

III.5.2.3. Fertilisation

Elle a pour objectif la maîtrise de l'alimentation de la plante cultivée par la fourniture de ses éléments nutritifs en quantité, en qualité et au moment où elle en a besoin (Philippe, 2006)

III.5.2.4. Gestion des résidus de récolte

Les résidus des cultures jouent un rôle important dans le maintien de la fertilité et la structure du sol. Dans les zones pluviales, plusieurs études ont montré l'intérêt du maintien des résidus de culture en surface, pour la réduction du ruissellement et l'érosion, l'augmentation du stock en eau dans le sol et le maintien de la structure et la porosité du sol. (Mahmoudi ,2014)

III.6. Contraintes et causes de diminution de production

III.6.1. Contraintes naturelles

La culture des espèces fruitières dans la région de Ben Badis est soumise à de nombreux facteurs, d'après notre enquête et nos observations sur terrain, on peut citer :

III.6.1.1. Les facteurs climatiques

Les précipitations irrégulières et les longues périodes de sécheresse estivale de notre zone d'étude, influe négativement sur les espèces qui préfère le développement dans un climat plus humide.

III.6.1.2. Les facteurs édaphiques

Chaque espèce fruitière pousse dans un type de sol bien déterminer, et c'est un facteur que les exploitants ne prennent pas en considération lors de choix de plantation et ça créé le risque de planter des espèces mal adapter au sol qui vas diminuer la production ou ne pas réussir carrément.

III.6.1.3. Les facteurs socio-économiques

De nombreux exploitants ne possèdent pas ni les moyens ni l'expérience suffisantes pour développer leurs vergers et améliorer leurs productions, et ça les poussent à abandonner leurs exploitations avec le temps et se diriger vers des exploitations agricoles.

III.6.1.4. Les ressources en eau

Le manque de ressources en eau durables dans la région influe la production des espèces plus exigeantes en eau, notamment l'absence d'eau souterrain dans quelque région de la commune et la dégradation de l'état de la retenue collinaire.

III.6.2. Contraintes liées à la méthode de gestion

On a aussi constaté d'autres facteurs concernant les méthodes que les exploitants utilisent dans l'entretien et la gestion des vergers :

III.6.2.1. Le choix du matériel végétal

Le choix de matériel végétal est un des conditions les plus importants pour réaliser une exploitation arboricole, on a constaté que les exploitants ne prennent pas en considération ni les conditions climatiques ni le types de sol et rarement l'exigence en eau.

III.6.2.2. La pollinisation

La pollinisation en ce qui concerne les vergers objets de notre étude consiste à planter de variétés différentes de la même espèce, et ici on a constaté que le choix des variétés n'est pas fait par rapport à des critères scientifiques, cela va causer une production déficitaire quand le choix n'est pas compatible.

III.6.2.3 La densité de plantation

La faible densité de plantation (400 arbres/ha) adopter pratiquement dans tous les vergers de notre étude, favorisent le développement des adventices qui vont rentrer en concurrence avec les plantations, cela va diminuer la production surtout avec le manque d'eau qui caractérisent la région.

III.6.2.4. La taille

La taille est une technique arboricole très importante pour améliorer la production des vergers, mais dans le cas de notre étude on a constaté que cette technique est mal maitrisée par les exploitants et leurs employées, cela est à cause de leur manque de formation.

III.6.2.5. Entretien du sol

Dans le cas de la plupart des vergers étudiés, on a constaté que l'entretien du sol est fait par des méthodes manuelles et traditionnelles, cela cause le retard dans l'élimination des mauvaises herbes qui concurrencent les arbres surtout en eau et en fertilisants.

III.6.2.6. Fertilisation

Dans le cas de fertilisation, la majorité des exploitants les utilisent sans tenir compte ni l'âge des plantations ni le calendrier des apports, cela a un effet nocif sur la production, on a aussi constaté que les exploitants n'utilisent jamais les fertilisants organiques bien que la région soit connue par l'élevage de tous types.

III.6.2.7. Protection phytosanitaire

La protection phytosanitaire des vergers est une protection basique, cela met les cultures en danger des maladies qui vont diminuer la qualité de la production.

III.7. Recommandations et propositions

Selon nos résultats, nous avons pu élaborer une liste de recommandation, pour les exploitants et pour les services de la commune de Ben Badis, pour améliorer le rendement des vergers et pour bien valoriser la production fruitière de la région :

III.7.1. Pour les exploitants

- Changer les types de cultures en faveur d'autres types moins exigeants en eau comme des figuiers, des abricotiers, des pêchers ou encore de l'amandier.
- La bonne association des variétés pour favoriser la pollinisation, comme l'association des deux variétés de pommier « Gala et Golden ».
- Au lieu de planter les arbres à une distance de 5 mètres qui fera à peu près 400 arbres/ha, les exploitants peuvent planter leurs arbres à une distance de 4 mètres qui va leur donner à peu près 625 arbres/ha, ou bien ils peuvent les planter en rangs de 2 mètres en largeur et 4 mètres de longueur, qui fera plus de 1000 arbres par hectares

pour maximiser le rendement et cette densité de (1000 arbres/ha) est très conseiller afin d'éliminer le développement d'adventices.

- L'utilisation des géomembranes comme ressource en eau durable.
- Planter des arbres fleuris pour attirer les insectes qui a leurs tours favorise la pollinisation.
- Créer des stations de compostage localisé dans les vergers pour réduire les dépenses de fertilisants.
- Associer l'exploitation des vergers a d'autres types d'exploitation, comme l'élevage des poules comme une source de fertilisation, l'apiculture pour favoriser la pollinisation ça donnera une source additionnelle de financement.
- Former les employés permanents des vergers dans les centres de formation professionnelle pour avoir une main d'œuvre plus ou moins qualifié.
- Essayer de transformer le mode d'exploitation des vergers de mode traditionnelle a un mode moderne, scientifique et plus durable.
- Installation des plaques solaires pour réduire les dépenses d'électricité.
- Le choix de matériel végétal doit être fait après l'élaboration d'un diagnostic complet des facteurs climatique, édaphique et hydrique de la parcelle dont il va être planté, cela va assurer la plantation de l'espèce la plus adapté.
- Faire des recherches sur les variétés les plus compatibles pour garantir la bonne pollinisation.
- Les exploitants doivent maitriser la technique de taille, afin d'améliorer le rendement des arbres vu que cette technique est très efficace mais souvent ignorer.
- Utiliser des techniques modernes et adapté pour bien entretenir le sol, cela fera une grande différence dans la qualité et la quantité des récoltes.
- L'utilisation modéré des fertilisants et l'évolution des techniques de protection phytosanitaire.

III.7.2. Pour les services de la commune de Ben Badis

Vu le potentiel énorme de la région dans le cadre d'exploitation arboricole et l'impact écologique et socio-économique qu'apportera la valorisation et la modernisation de ce secteur, voici une liste de recommandations dans le but de développer ce secteur très important :

- Restauration, réhabilitation et l'agrandissement du lac Ben Badis qui est la source en eau principale pour les agriculteurs et les arboriculteurs de la région.
- L'organisation de mode de consommation de l'eau du lac pour maintenir sa durabilité.
- La sensibilisation des exploitants et les propriétaires de terres de la région pour se diriger vers la production arboricole.
- La création d'une association qui s'occupe d'aider les exploitants à mieux gérer, commercialiser et développer leurs vergers par des moyens scientifiques.
- La création d'un festival annuel pour donner un caractère de production fruitière a la commune et faire de la publicité au niveau régional et national.
- Fournir des facilités et des soutiens financiers et administratifs pour les exploitants.

Conclusion

Conclusion

A travers cette étude, nous avons pu élaborer une enquête, faite au niveau de sept (07) vergers dans la commune de Ben Badis, les principaux objectifs ont été réalisés à savoir d'une part, la caractérisation de système de culture arboricole dans la région, et d'une autre part, explorer les contraintes dont les exploitants font face et proposer des recommandations pour développer la gestion et la production des vergers.

La synthèse des données nous a permis d'évaluer l'état des lieux et techniques de préservation et d'amélioration. Au fait, l'état actuel pourrait s'expliquer entre autres par des contraintes multiples et complexes et qui peuvent être rangées en trois types :

- socio-économiques : faibles revenus des agriculteurs, morcellement poussé de la propriété foncière, perte relative du savoir-faire, faible valorisation des produits, et l'urbanisation ;
- naturelles : Sécheresse et la dégradation de l'état de la retenue collinaire qui est une ressource primordiale pour le verger, par la sédimentation et la surexploitation;
- techniques : l'introduction de nouvelles variétés, négligence des pratiques de base comme la taille et le contrôle phytosanitaire.

Dans ce cas, l'élaboration d'une enquête plus détaillée et sur une plus grande échelle va servir à mieux comprendre ces contraintes et comment y faire face pour développer le mode d'exploitation et améliorer le rendement des vergers, donc, toutes les données collectées doivent être complétées et enrichies par des études approfondies, ce qui permettra aux décideurs de disposer d'informations précises et actualisées pour la gestion rationnelle des vergers de la commune de Ben Badis.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

- ✚ **Aboudrare A. (2009).** Agronomie Durable « Principes et Pratiques ». Rapport de formation contenue. FAO/TCP/MOR/3201(D), 46 p.

- ✚ **Anonyme. (2022).** Le pêcher et la nectarine. www.fellah-trade.com. Consulté le 15/04/2022

- ✚ **Anonyme. (2022).** Le prunier. www.fellah-trade.com. Consulté le 15/04/2022

- ✚ **Aoudi F. (2012).** Étude et valorisation des feuilles d'olivier *olea europaea* dans l'industrie

- ✚ **Belaid D. (2017).** Algérie : la culture du figuier (tome 1). Collection brochures agronomiques.

- ✚ **Benaziza A et Lebid H. (2007).** Caractérisation de quelques variétés d'abricotier (*prunus armeniaca l.*) dans la région de m'chouneche wilaya de Biskra. Courrier du savoir n° 08, pp.101-110.

- ✚ **Boudinar M et Miliani S. (2018).** Effets de la variabilité de deux doses différentes de bore sur Deux stades phénologique de la floraison sure : la fécondation et Nouaison du poirier (variété Santa Maria). Mémoire master en agronomie. Mostaganem : Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem. 111p.

- ✚ **Bouزيد L. (2012).** Caractérisation morphologique de quatre variétés algériennes de figuier (*ficus carira l.*). Thèse de magister en sciences agronomiques. Alger : école nationale supérieure agronomique, p29.

- ✚ **Charif L et Leboukh, N. (2018).** Arboriculture de la région de m'sila : état des lieux et techniques de préservation et d'amélioration. Mémoire Master en biotechnologie végétale. Université Mohamed Boudiaf - M'sila.p9-p21.

- ✚ **Decroix R. (2022).** Nectarinier : l'arbre aux nectarines. Jardiner-malin.fr. Consulté le 24/04/2022

- ✚ **Delavie A. (2018).** Réussir l'arrosage du prunier : besoin et fréquence. www.rustica.fr Consulté le 25/04/2022

- ✚ **Duriez J ; Agogue. C ; Assenat. B ; Hostalnou. E ; Teissédre. H.(2004).** Guide du planteur d'oliviers En Languedoc-Roussillon. Association Française Interprofessionnelle De L'Olive – AFIDOL.15p.

- ✚ **Giove et Abis S. (2007).** Place de la Méditerranée dans la production mondiale de fruits et légumes. Les notes d'analyse du CIHEAM N=°23. Paris. 1-22 p.

- ✚ **Guyot F. (2022).** Planter un pommier. www.gammvert.fr. Consulté le 26/04/2022

- ✚ **Habouche K et Salmi C. (2020).** Diversité biologique de l'arboriculture fruitière dans la région de Msila. Mémoire master en biotechnologie végétale. Université Mohamed Boudiaf - M'sila.

- ✚ **Kaddour N. (2021).** Le figuier (*figus carica L*). Mémoire licence en sciences agronomique. Université Mohamed Khaider Biskra.

- ✚ **Kadiata B. (2010).** Sylviculture et Agroforesterie, notes de cours G3 Foresterie,FACAGRO/ UNIKIN, inédit.

- ✚ **Khelifi S. (2008).** Effet d'un ancien aménagement antiérosif de banquettes sur la production d'orge dans la région de Siliana (Tunisie centrale). Agrosolution. Vol 19. N°2.

- ✚ **Maaaro. (2022).** Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales Ontario. La culture des pêches et des nectarines. www.omafra.gov.on.ca. Consulté le 09/05/2022

- ✚ **Maazouz S. (2016).** Fiche technique de la culture du figuier au Maroc. Agrimaroc

- ✚ **Mahmoudi S. (2014).** Caractérisation et évaluation des systèmes de culture dans la wilaya de Naama mémoire de magistère en agronomie. Tlemcen. Université abou-bekr Belkadi tlemcen. 114p.

- ✚ **Mamouni A. (2006).** Le pêcher : une culture de diversification. Transfert de technologie en agriculture n°138. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA)..

- ✚ **Meghaichi A et Merikhi M. (2008).** Caractérisation morphologique des variétés d'olivier dans la région de Jijel. Biologie et physiologie végétale. Jijel : université de Jijel. 2008. 54 p.

- ✚ **Ouahdi N. (2011).** Étude de l'influence pédoclimatique sur le comportement de deux variétés d'abricotier (*prunus armeniaca l*) au niveau de deux zones : Boukhmissa (m'sila) et elmaader (Boussaâda). Thèse de ing en agronomie. m'sila : université de m'sila. 44-45pp

- ✚ **Oukabli A. (2004).** Le pommier : une culture de terroir et zone d'altitude. Transfert de technologie en agriculture n°115. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA).

- ✚ **Philippe P. (2006).** Les bases de l'agriculture. 3ème Ed. Lavoisier, Paris, 290p.

- ✚ **Portillo A. (2022).** Culture de nectarines. jardinagesur.com Consulté le 26/04/2022

- ✚ **Poupinel C. (2022).** Nectarinier : planter et entretenir. jardinage.ooreka.fr Consulté le 26/04/2022

- ✚ **Trillot M ; Masseron A ; Mathieu V ; Bergougnonx F ; Hutin CH ; Lespinass E Y. (2002).** Le pommier. In : Entretien du verger. éd : CTIFL .Paris.150-199pp

- ✚ **Vidaud J et Jacoutel, J. (1987).** Le pêcher : références et techniques. ed. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (c.t.i.f.) .451 p.

- ✚ **Zagdoudi KH. (2015).** Optimisation de l'extraction des caroténoïdes à partir du persimmon (diospyroskakil.), de l'abricot (prumus armeniaca l.) et de pêche (prumus persica l.) étude photophysique en vue d'une application en thérapie photodynamique(pdt). Thèse de doctorat. Université de lorraine.p 53.

- ✚ **Zemirli. R & Hammache. S. (2017).** agriculture in algeria: a sectoral performance excluding hydrocarbons. journal of excellence for economics and management research. vol (01). n° (02). p327-p328

Résumés

Résumé

Au cours de la dernière décennie, la région de Ben Badis connaît un fort développement des cultures des arbres fruitiers. Le marché intérieur est caractérisé par un fort développement prévisible de la consommation des fruits, ce qui implique un effort particulier sur l'offre des produits de qualité.

Dans cette étude, nous avons examiné l'état des lieux du secteur de l'arboriculture dans la commune de Ben Badis. Une enquête sur terrain a été faite au niveau de sept (07) vergers, cette enquête est basée sur un questionnaire qui a pour but d'avoir un maximum d'informations concernant l'arboriculture fruitières dans cette commune.

Après la réalisation de cette enquête nous avons fait une description détaillée des vergers sujets de notre étude et nous avons essayé de montrer les différentes contraintes dont les exploitants font face, et leurs impacts sur le rendement.

Mots-clés : Arboriculture, Rendement, Arbres fruitiers, Vergers, Commune de Ben Badis.

Summary

During the last decade, the region of Ben Badis has experienced a strong development of fruit crops. The internal market is characterized by a foreseeable strong development of fruit consumption, which implies a particular effort on the supply of quality products.

In this study, we examined the state of play of the arboriculture sector in the municipality of Ben Badis. A field survey was made at the level of seven (07) orchards, this survey is based on a questionnaire which aims to have a maximum of information concerning fruit growing in this commune.

After the realization of this investigation we made a detailed description of the subject orchards of our study and we tried to show the various constraints which the farmers face, and their impacts on the output.

Keywords: Arboriculture, Yield, questionnaire, Orchard, Ben Badis.

ملخص

شهدت منطقة بن باديس خلال العقد الماضي تطوراً قوياً في محاصيل الفاكهة. يتميز السوق الداخلي بتطور قوي و متصاعد لاستهلاك الفاكهة، مما يستلزم مضاعفة الجهود الخاصة بتوفير منتجات عالية الجودة.

في هذه الدراسة قمنا بدراسة ميدانية لقطاع الأشجار المثمرة في بلدية بن باديس. تم إجراء مسح ميداني على مستوى سبعة (07) بساتين ، هذا المسح يعتمد على استبيان خاص من اجل الحصول على أقصى قدر من المعلومات المتعلقة بزراعة الفاكهة في هذه البلدية.

بعد الانتهاء من هذا التحقيق قمنا بعمل وصف مفصل للبساتين موضوع دراستنا وحاولنا إظهار العراقيل المختلفة التي يواجهها المزارعون ، وتأثيرها على المردودية.

الكلمات المفتاحية: الأشجار المثمرة ، المحصول ، الاستبيان ، البستان ، بن باديس.

Annexe

Annexe 1 :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCH
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ MENTOURI CONSTANTINE
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET D'ÉCOLOGIE

Questionnaire « enquête de base » sur :

Le système de culture arboricole dans la région d'Ibn Badis dans la wilaya de
Constantine

Date de l'enquête / /

Wilaya Daïra Commune Lieu-dit

Nom du l'exploitant Age

Niveau d'instruction :

1. Aucun 4. Secondaire
2. Primaire 5. Universitaire
3. Moyen

Structure foncière :

Source de financement :

Moyens humains de l'exploitation :

Personnels	Nombre
Familiale	
Ouvriers permanents	
Ouvriers saisonniers	

Principales variétés arboricoles du verger :

La variété	Surface par types des cultures	Nombre de pieds par types des cultures
Abricotier	ha	arbres
Pêcher	ha	arbres
Prunier	ha	arbres
Olivier	ha	arbres
Figuier	ha	arbres
Nectarinier	ha	arbres
Pommier	ha	arbres
Poirier	ha	arbres

Caractéristiques générales de l'exploitation :

Les coordonnées :

La superficie totale :

La production par pied d'arbre :

L'Age des cultures :

Moyenne pluviométrique de la zone :

Systèmes d'irrigation :

Les ressources Hydrauliques (source de l'eau de l'irrigation) :

Fertilisation et protection phytosanitaire :

Les produits utilisés :

-	-	-
-	-	-
-	-	-

Les maladies et les adventices :

-	-	-
-	-	-
-	-	-

• **Les contraintes naturelles :**

-
-
-
-
-

• **Socio-économiques**

-
-
-
-
-

Année universitaire : 2021-2022

**Présenté par : MENNOUR Hocine
BOUHIDEL Mohammed Ouail**

**Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Ecologie et environnement
Spécialité : Protections des écosystèmes**

Intitulé : Caractérisation du système de culture arboricole dans la région de Ben Badis: État des lieux et techniques de préservation et d'amélioration.

Résumé

Au cours de la dernière décennie, la région de Ben Badis connaît un fort développement des cultures des arbres fruitiers. Le marché intérieur est caractérisé par un fort développement prévisible de la consommation des fruits, ce qui implique un effort particulier sur l'offre des produits de qualité.

Dans cette étude, nous avons examiné l'état des lieux du secteur de l'arboriculture dans la commune de Ben Badis. Une enquête sur terrain a été faite au niveau de sept (07) vergers, cette enquête est basée sur un questionnaire qui a pour but d'avoir un maximum d'informations concernant l'arboriculture fruitières dans cette commune.

Après la réalisation de cette enquête nous avons fait une description détaillée des vergers sujets de notre étude et nous avons essayé de montrer les différentes contraintes dont les exploitants font face, et leurs impacts sur le rendement.

Mots-clefs : Arboriculture, Rendement, questionnaire, Verger, Ben Badis.

Laboratoires de recherche :

Laboratoire de Développement et Valorisation des Ressources Phytogénétiques. Faculté des Sciences de la nature et de la vie. Département de Biologie et Ecologie Végétale. (Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Encadreur : GANA Mohamed (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 1 : ALATO Djamel (Prof - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 2 : ARFA Azzedine Mohamed Toufik (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).