



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 محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahim B.B.A.



كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم الفلاحية
Département des Sciences Agronomiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

Thème :

**Enquête sur les pratiques phytosanitaires en Arboriculture
fruitière dans la région de Bordj Bou Arreridj**

Présenté par : AMARA Zohra
BELKASMI Rima

Soutenu le : 20/09/2022

Devant le jury :

Nom, Prénom	Grade	Affiliation
Président : M ^f KHOUDOUR A.	MAA	Faculté SNV-STU, Univ. Bordj Bou Arreridj
Encadrant : M ^{me} ZIOUCHE S.	MCB	Faculté SNV-STU, Univ. Bordj Bou Arreridj
Examineur: M ^f BOULAOUAD B.A.	MCB	Faculté SNV-STU, Univ. Bordj Bou Arreridj

Année universitaire : 2021/2022

Remerciement

Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force, la volonté et la patience d'effectuer ce travail de fin d'étude, dans les meilleures conditions.

Nous adressons nos sincères remerciements à toute l'équipe pédagogique du département de la science et de la nature et de la vie et des sciences de l'univers de l'université Mohamed El Bachir El Ibrahimi.

Nous exprimons notre gratitude à notre enseignante Mme Ziouche Sihem qui nous a donné sa confiance et l'occasion de travailler sur ce sujet, aussi pour son encadrement, ses conseils et son soutien constant tout au long de la réalisation de ce travail.

Nous tenons à exprimer notre gratitude aux membres du jury, à Mr khoudour Abdelmalek, de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de soutenance. Et à Mr Boulaouad Belkasem Aimene, d'avoir accepté de faire partie du jury en examinant notre travail.

Nous remercions également les différentes personnes rencontrées au niveau de la direction des services agricoles, la chambre d'agriculture, ainsi que la coopérative des céréales et légumes secs de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

Nous remercions en particulier le personnel de l'inspection de protection phytosanitaire et les subdivisions agricoles qui nous ont guidés et orientés tout le long de notre parcours et d'avoir eu la patience de répondre à nos questions.

Nos profonds respects vont également aux ingénieur(e)s agronomes Mr Ragoub Abdelbasset, Mlle Yahiouche Madjda, Mr Diafet chaouki, Mme Drardja Anfel, Mr Silem Mouloud et aux vendeurs des produits phytosanitaires particulièrement Mr Belagoun Mohamed, pour le partage de leurs expériences et leurs connaissances.

Nous remercions infiniment tous les agriculteurs pour avoir accepté de nous accueillir et faciliter la réalisation de notre travail au niveau de leurs exploitations agricoles.

Enfin, que tous ceux qui ont contribué à notre formation morale et scientifique et dont les noms ne figurent pas ici, qu'ils trouvent à travers ce travail, l'expression de notre profond respect.



Dédicace



Je dédie ce travail modeste :

A ma très chère mère :

Tous les mots ne sauraient exprimer ta patience, tes prières permanentes, ta présence ont été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père :

Tu as toujours été à mes côtés pour m'accompagner, me soutenir et me motiver tout au long de mon parcours scolaire.

Aucune dédicace n'exprime mon profond respect et mes sentiments pour vous, j'espère que vous serez toujours fiers de moi.

A mes chers frères et ma petite sœur Meriem qui ont partagés avec moi tous les moments d'émotion et qui ont chaleureusement supporté et encouragé lors de la réalisation de mon mémoire.

A mes chères grandes mères Aïcha et Nouara.

A mes chères tantes Saghira et Lamia je remercie pour leur soutien et leur précieux conseils.

A ma belle-sœur et ma petite nièce Nousaïba que j'aime trop.

A ma binôme Rima avec qui j'ai passée une année de travail et de persévérance afin de parachever nos études avec succès.

A mes chères amies Soumia, Zhor, Chahinez qui m'ont aidé et supporté dans les moments difficiles je vous aime beaucoup.

A tous ceux et celles qui m'ont aidé de près ou de loin et dont j'ai omis de citer leur nom, mes sincères remerciement.



Isra



Dédicace



Avant tout, je remercie le bon dieu(ALLAH) de m'avoir mis sur le bon chemin afin de réaliser mon travail.

Je tiens à dédier ce noble travail à mon cher père EL AIDDE

« Allah yerahimo »

À ma très chère mère « NACIRA HOFFAF » qui a souffert sans me laisser souffrir, qui m'a soutenu et encouragé et surtout ses sacrifices pour mes études.

À mes frères SAMIR, ADEL, HALIM et ma sœur SARA.

À mon chère frère Youcef et sa femme Hanane,

Qui m'ont supporté tout au long de mes études

À toute la famille BELKASMI chacun et chacune a apporté sa touche d'encouragement et de soutien

À ma chère amie, Ma binôme ISRA qui m'a supporté durant ces dernières années et chez qui j'ai trouvé l'entente dont j'avais besoin

À tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude

À tous mes ami(e)s avec lesquels j'ai partagé mes moments de joie et de bonheur.

À toute les personnes que j'aime



Rima

Table des matières

Remerciement	
Dédicace	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
INTRODUCTION GENERALE	01
CHAPITRE 1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA REGION D'ETUDE	
1.1. Situation géographique	03
1.2. Implantation des activités	03
1.3. Facteurs abiotiques	05
1.3.1. Facteurs édaphiques	05
1.3.2. Facteurs climatiques.....	05
1.3.2.1. Températures	05
1.3.2.2. Pluviométrie	06
1.3.2.3. Synthèse climatique de la région d'étude.....	06
1.3.2.4. Diagramme Ombrothermique.....	07
1.3.2.5. Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER).....	08
1.3.3. Situation hydraulique	10
CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE	
2.1. Matériel végétal	11
2.2. Méthodologie	11
2.2.1. Données primaires	11
2.2.2. Données secondaires	11
2.2.3. Elaboration du guide d'enquête	11
2.3 Analyse des données	12
CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION	
3.1. Résultats	13
3.1.1 Présentations des exploitations enquêtées.....	13
3.1.1.1. Taille des exploitations.....	13
3.1.1.2. Espèces fruitières rencontrées.....	14
3.1.2. Pratiques culturales.....	15
3.1.2.1. Systèmes de plantation des vergers prospectés.....	15
3.1.2.2. Taille des arbres	16
3.1.2.3. Greffage.....	17
3.1.2.4. Brise vent.....	17
3.1.2.5. Irrigation.....	18
3.1.2.6. Désherbage.....	19
3.1.3. Nutrition et protection phytosanitaire.....	20
3.1.3.1. Fertilisation.....	20
3.1.3.2. La lutte phytosanitaire	21
3.1.4. Les bioagresseurs les plus rencontrés dans les vergers arboricoles	22
3.1.4.1. Les ravageurs.....	22
3.1.4.2. Les maladies.....	25
3.1.4.3. Les adventices	25
3.2. Discussion.....	29
CONCLUSION	34
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

Liste des tableaux

Tableau 1. Variations mensuelles des températures dans la région de Bordj Bou Arreridj durant la période 1987-2021.....	06
Tableau 2. Variations mensuelles de la pluviométrie dans la région de Bordj Bou Arreridj durant la période 1987-2021.....	06
Tableau 3. Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie dans la région de Bordj Bou Arreridj durant la période 2020-2021.....	07
Tableau 4. la Taille (ha) des exploitations prospectées.....	14
Tableau 5. Les espèces fruitières rencontrées dans les vergers prospectés.....	15
Tableau 6. Différents types de système de plantation rencontrés dans les vergers prospectés.....	15
Tableau 7. Différents types de tailles réalisées dans les vergers enquêtés.....	16
Tableau 8. Taux agriculteurs ayant obtenus leurs plants des pépinières.....	17
Tableau 9. Nombres d'exploitations possédants ou non un brise vent.....	17
Tableau 10. Différentes sources en eau et techniques d'irrigations rencontrées dans les Vergers prospectés.....	18
Tableau 11. Différents types de désherbages effectués dans les vergers visités.....	20
Tableau 12. Différents types d'amendements en fertilisants appliquées sur les arbres...	21
Tableau 13. Différents types de traitements phytosanitaires appliqués sur les arbres arboricoles des vergers visités.....	22
Tableau 14. Différents types de pesticides et leurs matières actives appliquées sur les arbres arboricoles.....	22
Tableau 15. Les principaux ravageurs inféodés aux arbres fruitiers prospectés.....	23
Tableau 16. Les principales maladies inféodées aux arbres fruitiers prospectés.....	25
Tableau 17. Les adventices inféodés aux arbres fruitiers prospectés.....	26

Liste des figures

Figure 1. Situation géographique de la région d'étude.....	03
Figure 2. Carte de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.....	04
Figure 3. Diagramme Ombrothermique de la période 2020/2021.....	08
Figure 4. Localisation de la région de Bordj Bou Arreridj sur le Climagramme D'EMBERGER pour les périodes 1987 et la période 1987-2021.....	09
Figure 5. Quelques exploitations enquêtées.....	13
Figure 6. Les espèces fruitières au niveau des exploitations enquêtées.....	14
Figure 7. Les systèmes de plantations.	16
Figure 8. Greffage des espèces fruitiers	17
Figure 9. Les différents brise vents rencontrés.....	18
Figure 10. Retenue collinaire alimentée par un forage	19
Figure 11. Système d'irrigation en goutte à goutte	19
Figure 12. Matériel utilisé dans le désherbage.....	20

Liste des abréviations

ha : hectare.

qx : quintaux.

lat : latitude.

N : nord.

long : longitude.

m : mètre.

mm : millimètre.

T : Température.

Max : maximale.

Min : minimale.

Moy : moyenne.

ONM : Office National de la Métrologie.

Q₂ : le quotient pluviométrique d'Emberger.

Hkm³ : Hecto kilomètre cube.

AEP : Alimentation en Eau Potable.

n : nombre.

N : Azote (Nitrogène).

P : Phosphore.

K : Potassium (Kalium).

DSA : Direction des services agricoles.

C° : degré Celsius.

% : Pourcentage.

FAO : Food and Agriculture Organisation (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).

L'agriculture est le support principal dans le développement des nations. Elle occupe une place cruciale dans la lutte pour la sécurité alimentaire, la génération des revenus et la diminution de la pauvreté. Et de ce fait reste un outil puissant dans la politique internationale (FAO, 2020).

Dès l'antiquité, les premières civilisations portèrent un très grand intérêt aux arbres fruitiers, l'instinct de l'homme appréciant toutes les ressources tant alimentaires que savoureuses qu'il pouvait tirer des fruits (Bretaud et Fauré, 1992). Aujourd'hui, comme toute activité agricole, la production fruitière revêt une grande importance tant sur le plan social qu'économique. Elle constitue d'abord une source d'approvisionnement en nourriture et une source de revenus aux populations (Kola et *al.*, 2012).

L'arboriculture fruitière en Algérie constitue un domaine stratégique qui a connu une expansion considérable grâce aux nombreux programmes mis en place par les pouvoirs publics et aux initiatives des particuliers avec une augmentation des productions suite à l'introduction de nouvelles variétés et de nouvelles techniques de conduite. Ainsi que des augmentations tant en surfaces cultivées que des productions des différentes spéculations fruitières sont enregistrées ces dernières années. Les superficies agricoles totales occupées par les espèces fruitières à pépins et à noyaux (Prunes, Poires, Pommes, Grenades, Cerises Abricots, amandes). Durant la campagne agricole 2018/2019 est de l'ordre de 206 569 ha avec une production 16 460 532 (qx) avec un rendement moyen de 92,6 qx/ha (MADR, 2019).

L'Arboriculture rustique joue un rôle fondamental, essentiellement l'olivier qui constitue la principale espèce fruitière cultivée en Algérie et notamment dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj ainsi que l'amandier, le pommier et la vigne qui ont une valeur ajoutée sur le plan économique et social, cette région a une position géographique et des diverses conditions pédoclimatiques qui ont l'avantage de mettre en culture plusieurs espèces fruitières (Saidat et Moussaoui, 2021).

Dans la Wilaya de Bordj Bou Arreridj les cultures fruitières à pépins et à noyaux occupent une superficie de 2 648 ha avec une production de 59 899 quintaux et un rendement moyen de 23,1 qx/ha (MADR, 2019). Malheureusement, cette filière n'arrive plus à répondre à la demande de la population dont le nombre et les besoins grandissent de manière progressive.

Toutefois, la production de l'arboriculture fruitière reste confrontée à des nombreuses contraintes d'ordre agro écologiques tel que la qualité des sols, la vulnérabilité de l'eau et les aléas climatiques et d'ordre phytosanitaire et d'ordre social, d'une part, les agriculteurs acceptent difficilement le changement de leur système cultural, d'une autre part ne maîtrisent pas les techniques arboricoles.

Les maladies et les ravageurs des cultures sont parmi les facteurs qui réduisent la production tant en quantité qu'en qualité. D'après Simon (1994), Paternelle et al. (2000), Deguine et Ferron (2004) et Boukhtache (2019) de nombreux pathogènes (virus, bactéries, champignons) et parasites s'attaquent à toutes les parties de l'arbre, le bois des troncs et des branches, les racines, les rameaux, les feuilles, les bourgeons, les fleurs et les fruits. Ces ennemis des cultures peuvent avoir différents impacts sur la récolte : diminuer les rendements, diminuer la conservation, affecter l'apparence et diminuer la qualité sanitaire des produits.

La protection des plantes est un terme utilisé pour les opérations qui consistent à gérer les ennemis des cultures, ou bioagresseurs, afin de limiter les pertes économiques. Les plantations arboricoles sont généralement associées à différentes pratiques phytosanitaires et culturales (la taille, désherbage, l'irrigation ...) qui permettent de réduire les populations d'organismes nuisibles et améliorer la production (Philippe, 2017).

Notre travail est une enquête auprès de 80 agriculteurs dont l'objectif principal est connaître les différentes pratiques appliquées par les agricultures de la région avec l'évaluation de l'état phytosanitaire des arbres fruitiers. Elle est réalisée à l'aide d'un questionnaire qui se base sur la présentation des exploitations enquêtées, les pratiques culturales, la nutrition et la protection phytosanitaire et les bioagresseurs les plus rencontrés dans les vergers arboricoles.

Cette étude est divisée en trois chapitres dont le premier montre une présentation de la région d'étude et le deuxième chapitre contient la méthodologie utilisée lors de notre enquête. Dans le troisième chapitre, nous avons présenté, traité et discuté les résultats obtenus. A la fin, qui s'achève par une conclusion générale du présent travail.

1.1. Situation géographique

La région de Bordj Bou Arreridj (lat. 36.07° N, long. 4.747° E, alt. 930m.) se situe au Nord Est de l'Algérie. En effet, elle se trouve à mi-parcours entre Alger et Constantine. Elle est limitée au Nord par la wilaya de Bejaïa et Sétif, à l'Est par la wilaya de Sétif, à l'Ouest par la wilaya de Bouira et au sud par la wilaya de M'sila (Figure 1). Elle est composée de trois zones géographiques qui se succèdent : une zone montagneuse au nord avec la chaîne des Bibans, une zone de hautes plaines qui constitue la majeure partie de la région, et une zone steppique, au sud-ouest, à vocation agropastorale. L'altitude varie entre 302 m et 1885 m (Chourghal, 2016).



Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude (ANDI, 2015).

1.2. Implantation des activités agricoles

Du point de vue agro-pédologique la wilaya de Bordj Bou Arreridj se subdivise en trois grands ensembles bien distincts (DSA, 2022). (Figure 2)

- **La zone nord** : montagneuse à relief très accidenté avec une pluviométrie variant de 300 mm à l'Ouest à + de 500 mm au centre et à l'Est, à vocation sylvicole – agricole. En productions végétales, l'arboriculture fruitière dont l'oléiculture constitue l'activité agricole dominante avec très peu de céréales et cultures légumières. On y pratique l'élevage caprin et l'élevage de bovin local qui s'adapte au relief et au climat de la zone. La zone présente des potentialités mellifères considérables, elle abrite 75 % du cheptel apicole de la wilaya. Elle est constituée des communes : Teniet En Nasr, Djaafra, Colla, Teferg, El Main, Bordj Zemmoura,

Ouled Dahmane, Tassamert, Khellil ; Sidi Brahim, situées dans l'étage bioclimatique sub-humide et des communes : Mansourah, Harraza, Bendaoud, et El m'hir, situées dans l'étage bioclimatique semi-aride limitrophe avec la wilaya de M'sila.

- **La zone intermédiaire** : constituée de hautes plaines, représente la zone d'intensification agricole de la wilaya, à vocation agro-pastorale. C'est la zone céréalière où l'on pratique les gros élevages (ovin, bovin et caprin) et l'aviculture (ponte et chair) ; Les précipitations enregistrées annuellement varient entre 300 et 400 mm/an. Elle est constituée des communes : Medjana, Al Achir, Hasnaoua, Bordj Bou Arreridj, El Anasser, Sidi Embarek , Bir Kasdali, Ain Taghrout , Tixter, Ain Tassera, Ras El Oued et Belimour.

- **La zone sud** : à vocation agro-sylvo-pastorale, caractérisée par un relief très accidenté, une pluviométrie inférieure à 250 mm et un sol fortement menacé par l'érosion. On y pratique surtout l'élevage ovin et caprin avec les céréales et les cultures légumières aux abords des oueds. Elle est constituée des communes El Ksour, El Hamadia, El Ach et Rabta située dans l'étage bioclimatique aride et des communes montagneuses Bordj ghedir, Ouled-Braham, Ghilassa et Taglait situées dans l'étage bioclimatique semi-aride à sub-humide.

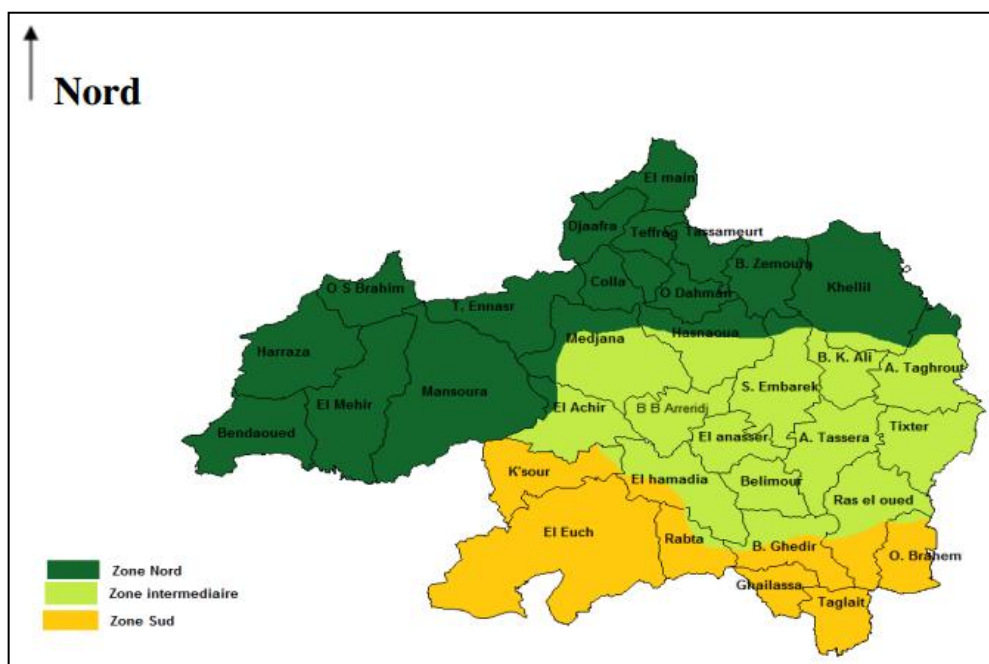


Figure 2 : Carte de la wilaya de Bordj Bou Arreridj (DSA, 2022).

1.3. Facteurs abiotiques

Les facteurs pédoclimatiques sont relatifs au milieu physique. Ils comptent surtout les facteurs climatiques (climat), édaphiques (sol) et hydrographiques (eau). Par ailleurs, la présence d'une espèce dans un milieu dépend du climat, des propriétés physicochimiques du sol et de l'eau (Lokendandjala, 2009).

1.3.1. Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques sont des facteurs écologiques liés aux caractéristiques physiques et chimiques du sol. Il s'agit de la texture, la structure, la porosité, la teneur en eau, le degré d'acidité et la teneur en éléments minéraux du sol (Khasirikani, 2009). Le sol constitue le support de tous les êtres vivants qu'ils appartiennent au règne animal ou au règne végétal. En effet, sols sableux du fait de leur faible capacité de rétention d'eau et de leur pouvoir de réchauffement élevé, sont faiblement hydromorphes. Ceci va avoir une influence directe sur la composition floristique et sur l'évolution du tapis végétal, qui à son tour exerce une action importante sur la faune. A cause de la pauvreté du régime hydrique et de l'abondance du calcium, il se produit des horizons à caractère calcaire très net qui se trouve accentué sur les versants en pente où l'infiltration de l'eau qui entraînerait le calcium en profondeur se fait difficilement (Khoudour, 1994).

La région de Bordj Bou Arreridj est caractérisée par des sols peu évolués, des sols calci-magnésiques de textures limono-argileuses et riches en calcaire ainsi que des sols à croute calcaire (DSA, 2021).

1.3.2. Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques les plus importants du point de vue de leurs actions sur les êtres vivants sont la température, la pluviométrie et l'humidité relative (Bourliere, 1950).

1.3.2.1. Température

La température représente un facteur limitant de toute première importance, du fait qu'elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1984). Dans le tableau 1 sont mentionnées les données des températures qui caractérisent la région d'étude durant 34 ans de l'année 1987 jusqu'à l'année 2021.

Tableau 1 : Variations mensuelles des températures dans la région de Bordj Bou Arreridj durant la période 1987-2021

Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
T.max (°C)	10,9	12,1	15,9	19,2	25,4	30,7	34,9	34,4	28,3	22,9	15,5	11,5
T.min (°C)	2,2	2,6	4,9	7,3	11,9	16,5	19,9	19,8	15,7	11,8	6,5	3,6
T.moy (°C)	6,1	7,1	10,6	13,4	18,4	24,1	27,7	27,2	21,9	17,2	10,7	7,1

(ONM, 2021)

D'après le tableau 1, on constate que le mois de Juillet est le plus chaud avec une température moyenne de 27,7°C. Cependant, le mois de Janvier est le plus froid avec une température moyenne de 6,1 °C.

1.3.2.2. Pluviométrie

Selon Ramade (1984), la pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale. Elle est exprimée par la hauteur annuelle des précipitations en un lieu, exprimée en millimètres. Les précipitations annuelles et mensuelles de la wilaya de Bordj Bou Arreridj (1987-2021) sont mentionnées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Variations mensuelles de la pluviométrie dans la région de Bordj Bou Arreridj durant la période 1987-2021

Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
P.V. (mm)	41,5	31,9	34,6	46,5	34,4	22,9	9,6	11,2	31,7	33,5	34,6	33,9

(ONM, 2021)

D'après le tableau 2, le mois le plus pluvieux est le mois d'Avril avec 46,5 mm tandis que le mois le plus sec est le mois de Juillet avec 9,6 mm. Le cumul des précipitations annuel est égal à 366,3 mm.

1.3.2.3. Synthèse climatique de la région d'étude

Le climat de la région de Bordj Bou Arreridj est caractérisé par un climat méditerranéen du type «D» (Baldy, 1992), et se trouve sous la triple influence de « l'Atlas tellien » qui limite les précipitations hivernales (350-450 mm), «le Sahara» et «l'Atlas Saharien». Le climat de la région est de type steppique semi-aride (Peel *et al.*, 2007), où les pluies sont faibles durant toute l'année. Cette région se caractérise donc par un hiver froid et un été sec et chaud.

L'analyse des variations mensuelles des températures et de la pluviométrie dans la région de Bordj Bou Arreridj durant la campagne agricole 2020-2021 (Tableau 3), fait ressortir que les basses températures sont enregistrées aux mois de Novembre, décembre et janvier, tandis que les hautes températures sont enregistrées aux mois de Juin, Juillet, Août. Les quantités pluviométriques sont réparties d'une manière relativement assez hétérogène durant cette année. Du mois de Septembre jusqu'au mois de Décembre, où nous remarquons que le mois de Novembre (82,03 mm) enregistre la plus forte pluviométrie, tandis que le mois de juillet (0,00 mm) affiche la plus faible pluviométrie. Nous signalons également, l'enregistrement de précipitation hors période pluvieuse durant le mois de Mars, Mai et Aout est respectivement 26,92, 62,24 et 22,09 mm (Tableau 3).

Tableau 3. Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie dans la région de Bordj Bou Arreridj durant les périodes 2020-2021.

Période	Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
2020/ 2021	T (°C)	8,5	12,4	12,2	16,8	22,9	29,5	32,5	31,9	26,9	17,8	10	8,8
	Pv (mm)	9,64	5,84	26,92	4,06	62,24	4,82	0	22,09	29,98	0,5	82,03	23,88

(ONM, 2021)

1.3.2.4. Diagramme Ombrothermique

Bagnouls et Gaussen (1957) et Dajoz(1980), définissent le mois sec lorsque la somme des précipitations moyennes exprimées en (mm) est inférieure au double de la température de ce mois ($P = 2T$). Ils ont proposé un diagramme où on juxtapose les précipitations et les températures. Lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous de cette dernière, nous avons une période sèche (Kadik, 1987).

A partir de cette hypothèse, nous traçons les diagrammes Ombrothermiques sur lesquels sont portés en abscisse les mois et en ordonnées les températures mensuelles moyennes et la pluviométrie. Le Diagramme Ombrothermique de la période 2020/2021 (Figure 3) montre l'irrégularité du climat au cours de cette année. On remarque l'installation d'une période sèche qui s'étale sur dix mois de Janvier jusqu'à la fin d'octobre, et une période humide qui s'étale sur deux mois novembre et décembre.

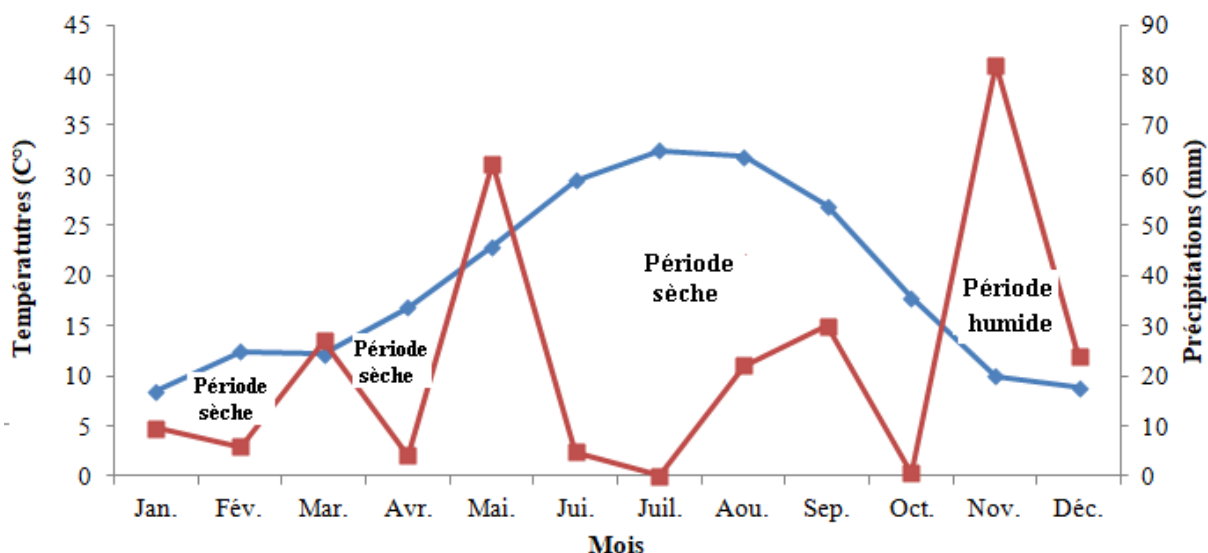


Figure 3 : Diagramme Ombrothermique de la période 2020/2021.

1.3.2.5. Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER)

Emberger propose une formule qui tient compte de la variation annuelle de températures et des précipitations. Son quotient pluviométrique (Q_2) permet le classement de la région d'étude dans l'un des étages bioclimatiques qui lui correspond, en se basant sur les températures et les précipitations de cette dernière. Dans le but de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude, il faut calculer le quotient pluviométrique d'Emberger Q_2 (Stewart, 1968) qui est donné par la formule suivante :

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

Q_2 : le quotient pluviométrique d'Emberger.

P : Précipitation annuelle en (mm) de la période 1987-2021.

M : la moyenne des maxima du mois le plus chaud en degrés Celsius.

m : la moyenne des minima du mois le plus froid en degrés Celsius.

Le quotient pluviométrique de la région de Bordj Bou-Arredj est égal à 38,42 pour une période s'étalant sur 34 ans (1987-2021). En projetant cette valeur sur le Climagramme d'Emberger, il apparaît que cette région est sise dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais correspondant à une moyenne des minima du mois le plus froid égale à 2 °C (Figure 4).

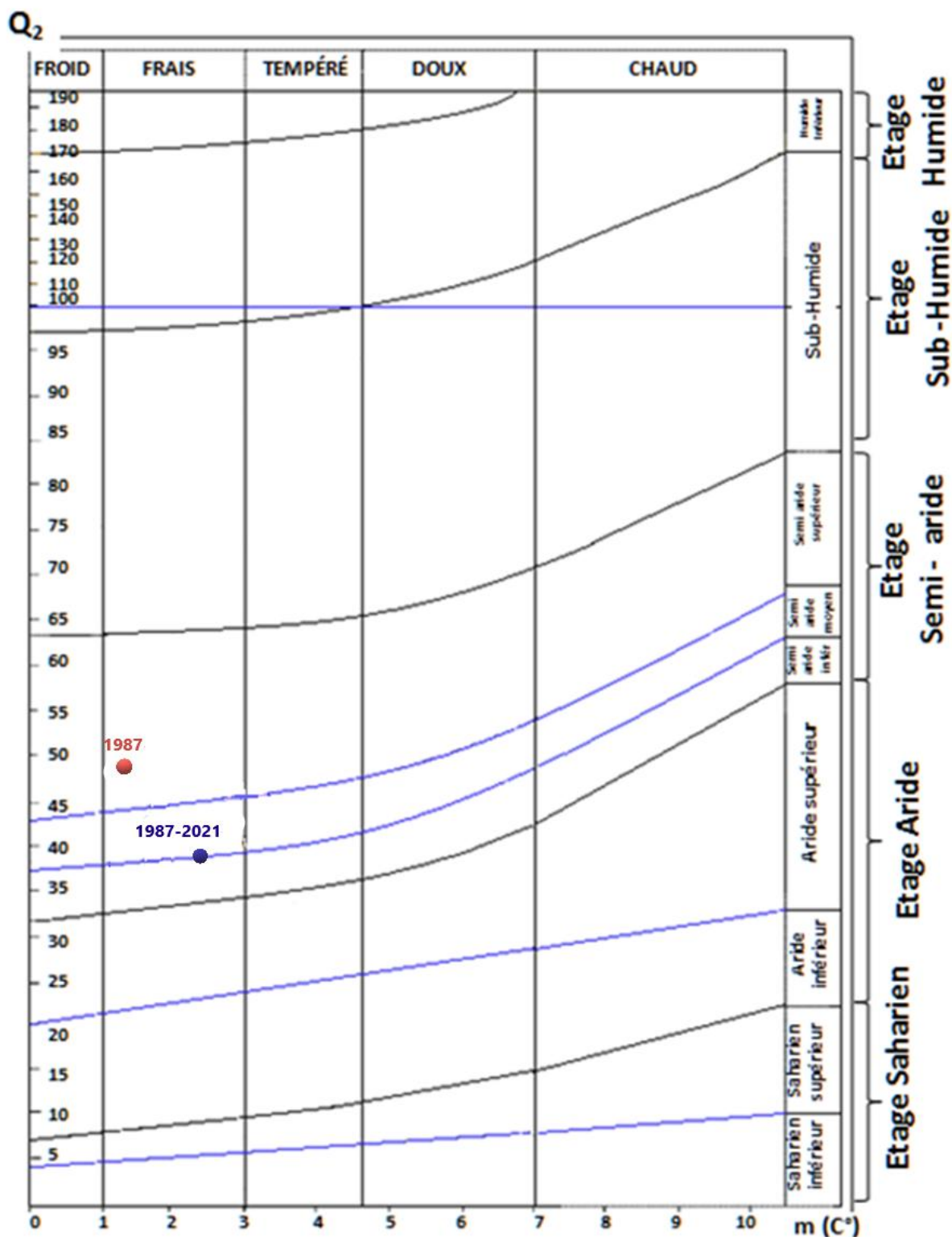


Figure 4 : Localisation de la région de Bordj Bou Arreridj sur le Climagramme D'EMBERGER pour les périodes 1987 et la période 1987-2021.

1.3.3. Situation hydraulique

La zone d'étude présente divers sources et ressources en eau de surface, elles sont estimées à 112,68 Hkm³/an, dont 44 Hkm³/an proviennent du barrage d'Ain Zada et des 06 cours d'eau et vallées, dont 9,4 Hkm³/an destinés pour la consommation de la ville de Bordj Bou Arreridj, ainsi que des sources et des ressources en eaux souterraines, elles sont estimées à 39 HKm³/an, dont 15 Hkm³/an pour l'irrigation et 24 Hkm³/an pour la consommation en eau potable (Siouda et Lalami, 2020).

➤ Potentialités hydriques

- **Barrage** : 01 destiné à l'AEP.
- **Forages** : 1011 (débit très faible).
- **Puits** : 2744 (débit très faible).
- **Retenues** : 8u (non exploitées : absence d'eau).
- **Goutte à goutte** : sur 1088,55 ha; soit 20,94 %.
- **Aspersion** : sur 1066 ha; soit 20,61 %.
- **Gravitaire** : sur 3042,5 ha; soit 58,55% (DSA, 2021).

2.1. Matériel végétal

Quatre espèces fruitières les plus répandues dans la région de Bordj Bou Arreridj, l'olivier (*Olea europae*), le pommier (*Malus domestica*), l'amandier (*Prunus dulcis*) et la vigne (*Vitis vinifera*) ont fait l'objet de notre étude.

2.2. Méthodologie

L'enquête phytosanitaire a été réalisée entre mois de Mars et Aout 2022, durant cette période nous avons effectués 80 questionnaires (voir Annexe A) couvrant au total 30 communes réparties dans le nord, le sud, l'est, l'ouest et le centre de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Le travail s'est déroulé dans différents vergers arboricoles. Deux types de données ont été collectées à savoir : les données primaires et à les données secondaires.

2.2.1. Données primaires

La collecte des données primaires consistait à distribuer les questionnaires aux producteurs fruitiers, effectuer un entretien avec ces derniers, ainsi qu'une prospection et observations sur terrain accompagnés des inspecteurs phytosanitaires des différentes subdivisions.

Le questionnaire a pris en compte quelques points essentiels, les questions posées ont été simples, claires et dépourvues de tout terme technique. Le contenu de chaque question a été spécifique et bien défini. Les questions ont été posées de manière équilibrée et de façon neutre.

Les observations directes nous ont permis de collecter des données de terrain, et nous ont permis de visualiser et d'apprécier le fonctionnement des exploitations agricoles.

2.2.2. Données secondaires

Les données secondaires ou génériques sont des données issues de la bibliographie ou de travaux de recherche (mémoire, thèse, article ou ouvrage scientifique, rapports).

2.2.3. Elaboration du guide d'enquête

Les principaux éléments traités dans notre enquête sont traduits par les différentes pratiques culturales, hydrauliques, phytosanitaires. Ainsi que d'autres éléments techniques comme les conditions édaphiques, les coordonnées de l'exploitant et l'exploitation, les organismes nuisibles les plus rencontrés.

2.3. Analyse des données

Les données collectées ont été dépouillées sous forme de classeur Excel et traitement a été effectué en fonction des variables notées sur le terrain. Les paramètres statistiques (les moyennes et les pourcentages) en été calculé pour chacune des pratiques d'application et analyse.

3.1. Résultats

La récolte des informations relative à cette étude a été réalisée à travers des enquêtes de terrain réparties sur la période du mois de Mars au mois d’Août 2022. Un total de 80 agriculteurs a rempli entièrement et correctement le questionnaire. Il ressort des informations collectées auprès des personnes questionnées que le mode d’exploitation de leur terre est manifestement orienté vers une production végétale de subsistance qui consiste à pratiquer une agriculture variée pour subvenir aux besoins immédiats de leur famille et pour faire face aux risques et aléas climatiques.

3.1.1 Présentations des exploitations enquêtées

3.1.1.1. Taille des exploitations

Les 80 agriculteurs qui ont finalement rempli le questionnaire possédaient un nombre de 1089,4 ha, dont 341,7 ha sont plantées en arbres fruitiers qui représente 31% de la superficie totale. Au niveau des exploitations enquêtées (Figure 5), 52,5% des superficies agricoles sont de petite taille (inférieure à 5 ha) ce qui renforce la pratique d’une agriculture fortement traditionnel (Tableau 4).



Figure 5 : les espèces fruitières enquêtées (Originale, 2022).

Tableau 4. Taille (ha) des exploitations prospectées.

Superficies	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
<5 ha	42	52,5 %
5-10 ha	19	23,75 %
10 ha >	19	23,75 %

3.1.1.2. Espèces fruitières rencontrées

La gamme d'espèces fruitières rencontrées au niveau des exploitations enquêtées, est très variée. Elle englobe des espèces fruitières à pépins et à noyaux. 92,5% du total arbre fruitier planté dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj sont représentées par 4 espèces notamment l'olivier (72,50%), le pommier (11,25%), la vigne (5%) et l'amandier (3,75%) (Tableau 5) (Figure 6).

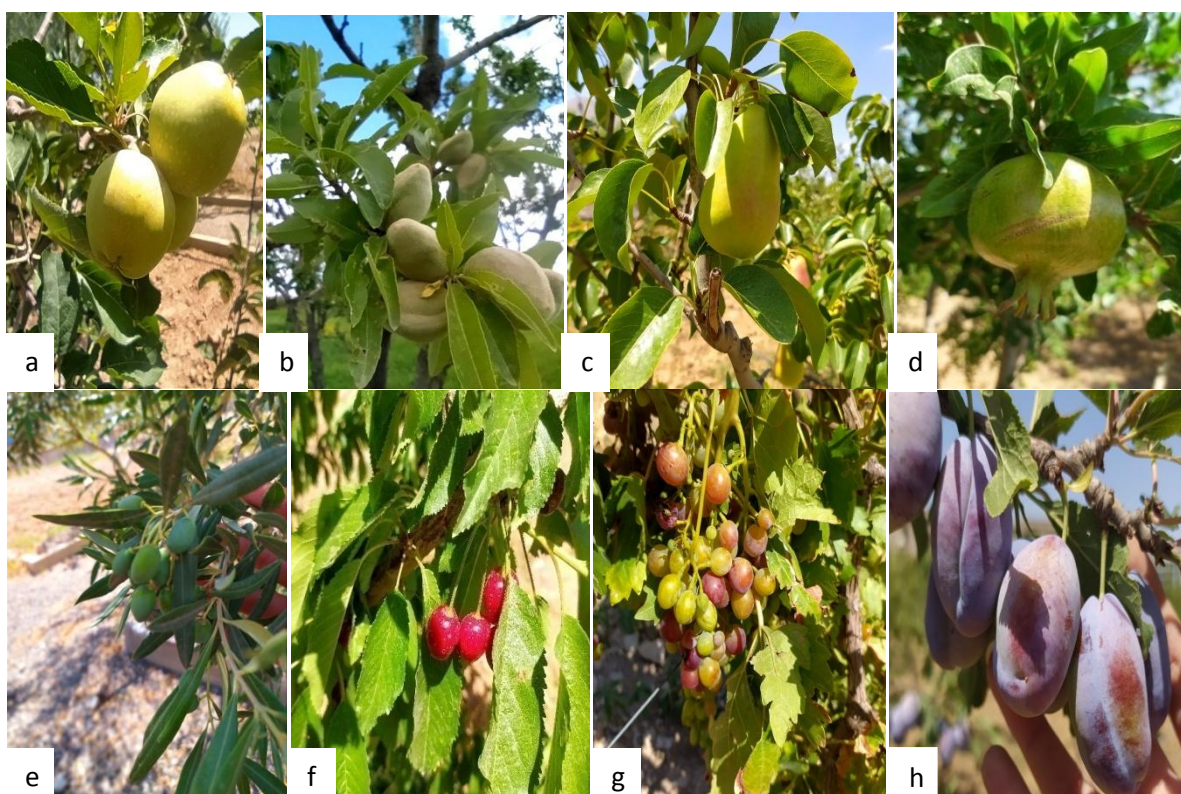


Figure 6 : Les espèces fruitières au niveau des exploitations enquêtées
(a : pommier , b : amandier , c : poirier , d : grenadier , e : olivier , f : cerisier , g : vigne et h : prunier)
(Originale, 2022)

Tableau 5 : Les espèces fruitières rencontrées dans les vergers prospectés.

Espèces	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
Amandier	3	3,75%
Cerisier	2	2,50%
Olivier	58	72,50%
Grenadier	2	2,50%
Oranger	1	1,25%
Poirier	1	1,25%
Pommier	9	11,25%
Vigne	4	5%

3.1.2. Pratiques culturales

Les choix du système de conduite (densité de plantation, forme des arbres...) sont déterminants pour la gestion du verger. Ces choix, en interaction avec la gestion annuelle de l'architecture et la taille de fructification, sont des éléments clés pour la réussite technico-économique du verger, car ils influencent très fortement la vitesse d'entrée en production, la régularité des performances agronomiques, la qualité des fruits et les temps de travaux.

3.1.2.1. Systèmes de plantation des vergers prospectés

D'après les résultats obtenus, on note que sur les 80 agriculteurs questionnés le système extensif 61,25%, est le plus adopté par les agriculteurs, suivi timidement par le système intensif qui représente seulement 22,5% (Tableau 6) (Figure 7).

Tableau 6 : Différents types de système de plantation rencontrés dans les vergers prospectés

Système de plantation	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
Intensif	18	22,5%
Extensif	49	61,25%
Semi-intensif	10	12,5%
Intensif/extensif	3	3,75%

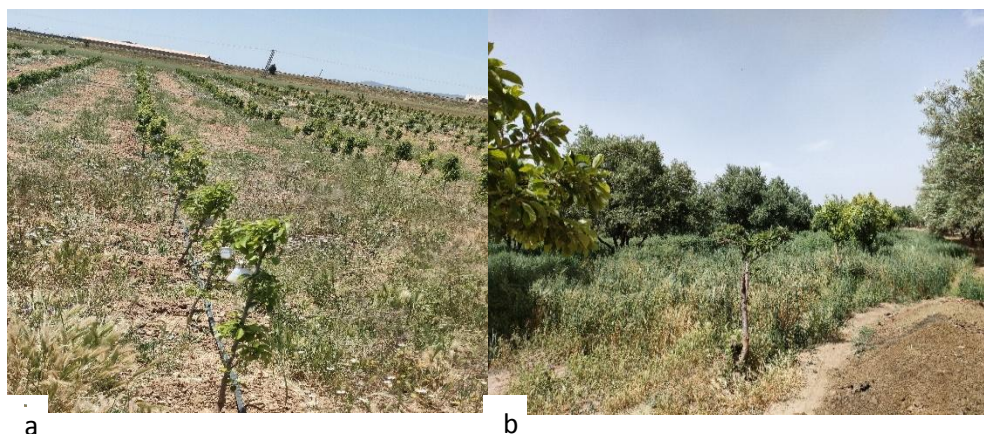


Figure 7 : les systèmes de plantations a : intensif ; b : extensif (Originale, 2022).

3.1.2.2. Taille des arbres

Les interventions réalisées pour la conduite des arbres associent de nombreuses techniques comme la taille d'hiver et d'été (taille en vert), la suppression manuelle de bourgeons... etc.

Ces opérations visent à orienter le développement et la croissance des arbres vers des objectifs adaptés à une exploitation commerciale (formes fruitières assurant une régularité de la production et facilitant les opérations culturales, ou limitant les opérations manuelles...), mais aussi à augmenter la pénétration de la lumière et sa répartition au sein de la canopée (induction florale, production de fruits de qualité). Ces interventions peuvent également jouer un rôle dans le développement des bioagresseurs de façon directe ou indirecte.

Selon les résultats obtenus, nous notons que la majorité des agriculteurs pratiquent la taille (93,75%), principalement celle de formation et fructification (62,50%), suivi par la taille de formation uniquement (18,75%) alors que seulement (5%) des agriculteurs ne pratiquent pas la taille (Tableau 7).

Tableau 7 : Différents types de tailles réalisées dans les vergers enquêtés.

Type de taille	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
Formation	15	18,75%
Fructification	5	6,25%
Formation, fructification	50	62,5%
Fructification, régénération	4	5%
Formation, fructification, régénération	1	1,25%
Aucune taille	5	6,25%

3.1.2.3. Greffage

Au niveau des exploitations enquêtées, lors de la création des vergers la majorité des agriculteurs (55%) ont eue recours à l'achat des plants déjà greffés auprès des pépinières agrémentées. Mais tout de même, il existe certains agriculteurs qui ont obtenu leurs plants par le greffage de leurs arbres avec les variétés choisies (Tableau 8) (Figure 8).



Figure 8 : greffage des espèces fruitiers (Originale, 2022).

Tableau 8 : Taux agriculteurs ayant obtenus leurs plants des pépinières

Greffage	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
Oui	36	45%
Non	44	55%

3.1.2.4. Brise vent

Une abondante littérature fait état de l'utilité des brise-vents dans la réduction de l'érosion éolienne, le refuge et la préservation de la faune auxiliaire, la réduction de la dérive des pesticides, l'augmentation des rendements des cultures (Figure 9). Les résultats de notre enquête, révèlent que 66,25 % des agriculteurs enquêtées n'ont pas installés de brise vent dans leurs exploitations (Tableau 9).

Tableau 9 : Nombres d'exploitations possédants ou non un brise vent

Brise vent	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
Oui	27	33,75%
Non	53	66,25%



Figure 9 : Les différents brise vents rencontrés (Originale, 2022).

3.1.2.5. Irrigation

Vu le climat sec que caractérise l'étage semi-aride, les agriculteurs de la région d'étude, ont recours à l'irrigation, sous différentes formes, pour maintenir la productivité des arbres de leurs vergers. La disponibilité des ressources en eau dans la région d'étude est très importante, les 32 agriculteurs enquêtés utilisent les forages (Figure 10) à un taux de 40% comme une source d'eau, alors que 20 % des exploitations utilisent l'eau des puits. Concernant la technique d'irrigation la plus pratiquée on a trouvé que 45% des agriculteurs appliquent la méthode gravitaire et 42,5% appliquent le système goutte à goutte (Figure 11). Les vergers non irrigués représentent 8,75% seulement (Tableau 10).

Tableau 10 : Différents sources en eau et techniques d'irrigations rencontrées dans les vergers prospectés.

Irrigation	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
Source en eau		
Forage	32	40%
Puits	16	20%
Forage/Puits	9	11,25%
Citerne	16	20%
Sans source	7	8,75%
Système d'irrigation		
Goutte à goutte	34	42,50%
Gravitaire/ goutte à goutte	2	2,50%
Gravitaire/aspersion	1	1,25%
Gravitaire	36	45%
Sans système	7	8,75%



Figure 10 : Bassin alimenté par un forage (Originale ,2022).



Figure 11 : Système d'irrigation en goutte à goutte (Originale, 2022).

3.1.2.6. Désherbage

L'incidence d'une mauvaise herbe des adventices est particulièrement négative sur la production agricole. Dans les cas de notre enquête, 70% des agriculteurs pratiquent le désherbage mécanique (Figure 12), qui vise véritablement la destruction des adventices en saison. Il peut être pratiqué par binage, buttage, déchaumage, travail avec des outils à dent rigides ou souples. Uniquement près de 7% qui appliquent le désherbage chimique combiné avec le désherbage mécanique (Tableau 11).



Figure 12 : Matériel utilisé dans le désherbage (Originale, 2022).

Tableau 11 : Différents types de désherbages effectués dans les vergers visités

Type de désherbage	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
Sans désherbage	2	2,50%
Chimique	1	1,25%
Mécanique	70	87,50%
Chimique/mécanique	7	8,75%

3.1.3. Nutrition et protection phytosanitaire

3.1.3.1. Fertilisation

La fertilisation est une pratique indispensable dans la production végétale en générale et particulièrement dans l'arboriculture fruitière dont l'application des éléments fertilisants comme l'azote le potassium et le phosphore, selon l'enquête menée chez les agriculteurs on a trouvé que 41,25% appliquent les engrais. 22,5% ont eue recours aux engrais triple NPK et 63,75 % appliquent les engrais organiques dont 26,25% utilisent le fumier des ovins. Il est à signalé que plus de la moitié des agriculteurs (58,75%) n'utilisent aucun type d'engrais ni biostimulants (90%), cela est dû aux coûts élevés des engrais chimiques d'une part, et à son effet négligeable sur la production de l'arbre selon les agriculteurs d'autre part (Tableau 12).

Tableau 12 : Différents types d'amendements en fertilisants appliquées sur les arbres arboricoles des vergers visités

Types de fertilisants	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
Fertilisation organique		
Fumier des ovins	21	26,25%
Fumier des volailles	11	13,75%
Fumier des bovins	4	5%
Fumier ovins/bovins	9	11,25%
Fumier ovins/volailles	6	7,50%
Sans fumier	29	36,25%
Fertilisation chimique		
Oui	33	41,25%
Non	47	58,75%
Azoté Urée 46	9	11,25%
Phosphoré Map	4	5,00%
Potassé	2	2,50%
NPK 15.15.15/20.20.20	18	22,5%
Biostimulants		
Oui	8	10%
Non	72	90%
Application racinaire	2	2,50%
Application foliaire/racinaire	3	3,75%
Application foliaire	3	3,75%

3.1.3.2. La lutte phytosanitaire

Selon les résultats présentés dans le tableau 13, la plupart des agriculteurs n'appliquent ni des traitements chimiques (72,5) ni organiques (90%) vue la cherté de ces derniers

Tableau 13 : Différents types de traitements phytosanitaires appliqués sur les arbres arboricoles des vergers visités

Types de pesticides	Nombre d'exploitation (n=80)	Pourcentage
Pesticides chimiques		
Oui	22	27,5%
Non	58	72,5%
Pesticides Organiques		
Oui	8	10%
Non	72	90%

37,5% des agriculteurs qui utilisent les pesticides chimiques et organiques, révèlent la dominance de l'utilisation des insecticides (73,33%) suivi par l'application des fongicides et l'absence des herbicides (Tableau 14).

Tableau 14 : Différents types de pesticides et leurs matières actives appliquées sur les arbres arboricoles.

Types de pesticides	Nombre de matières actives	Pourcentage
Insecticides	22	73,33%
Fongicides	8	26.66%
Herbicides	0	0%







3.1.4. Les bioagresseurs les plus rencontrés dans les vergers arboricoles








Il existe de nombreuses maladies et ravageurs qui affectent tous les vergers prospectés.




3.1.4.1. Les ravageurs

Les résultats de l'enquête sur les ravageurs rencontrés dans les vergers arboricoles visités de la région de Bordj Bou Arreridj sont rapportés dans le tableau ci-dessous. Tous les agriculteurs interrogés ont signalé l'existence et la connaissance de plusieurs ennemis dans leurs vergers, ils soulignent la présence accentuée de plusieurs ennemis de l'arboriculture fruitière, il s'agit principalement du psylle, la mouche et la teigne de l'olivier (26%, 19%, 8% respectivement), suivi par les acariens des arbres fruitiers dont les espèces ne sont déterminées (15%) et le carpocapse du pommier avec 6% (Annexe A). D'autres ravageurs sont méconnus par la plupart des agriculteurs le cas des acariens, les moineaux et les nématodes (Tableau 15).

Tableau 15 : Les principaux ravageurs inféodés aux arbres fruitiers prospectés

Ravageurs	Nombre n=103	pourcentage%	Symptômes /dégâts
Acariens	15	14,56%	 https://www.deco.fr/
Pucerons	6	5,82%	 https://www.futurasciences.com/
Cétoine hérissée <i>Tropinata hirta</i>	3	2,91%	 http://www.afleurdepau.com/
Mouche de l'olive <i>Bactrocera olea</i>	19	18,44%	 https://lejardindelucie.blogspot.com/
Psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i>	26	25,24%	 https://accopa.com/
Cicadelles	2	1,94%	 https://accopa.com/

Teigne de l'olivier <i>Prays oleae</i>	8	7,76%	 https://www.debroussaillez.fr/
Thrips	3	2,91%	 https://www.generazionepost.it/
Capnode du pêcher <i>Capnodis tenebrionis</i>	2	1,94%	 https://www.pinterest.fr/
Carpocapse de pommier <i>Cydia pomonella</i>	6	5,82%	 https://wiki.tripleperformance.fr/
Tordeuse orientale du pêcher <i>Cydia molesta</i>	1	0,97%	 https://jardinage.lemonde.fr/
Cochenille noire de l'olivier <i>Saissetia oleae</i>	2	1,94%	 http://ephytia.inra.fr/
Hylésine de l'olivier <i>Hylesinus oleiperda</i>	1	0,97%	 http://cawjijel.org/fr

Escargot	2	1,94%	 http://saintmaximin2008.fr/
Pyrale des troncs de l'olivier <i>Euzophera pinguis</i>	1	0,97%	 https://www.naturespot.org.uk/
l'otiorhynque de l'olivier <i>Otiorhynchus cribricollis</i>	1	0,97%	 https://inpn.mnhn.fr/
Punaises	2	1,94%	
Moineau	3	2,91%	

3.1.4.2. Les maladies

Les cultures fruitières diagnostiquées sont menacées par de nombreuses maladies d'origine fongiques et bactériennes. Les résultats de l'enquête sur les maladies rencontrés dans les vergers arboricoles visités de la région de Bordj Bou Arréridj sont rapportés dans le tableau ci-dessous et l'annexe B. Les résultats ont montré que les agriculteurs interrogés connaissent les principales maladies existant dans leurs vergers, dont principalement la tuberculose (30 %) et la verticilliose (20 %) sur olivier, l'oïdium (10%) sur vigne et Tavelure (10% et 6,66%) sur poirier et pommier (Tableau16).

Tableau 16 : Les principales maladies inféodées aux arbres fruitiers prospectés



Maladies	Nombre n=30	pourcentage%
Tuberculose (<i>Pseudomonas savastanoi</i>)	9	30
Verticilliose (<i>Verticilliumdahliae</i>)	6	20
Mildiou de la vigne (<i>Plasmopara viticola</i>)	2	6,66







Oïdium de la vigne (<i>Uncinula necator</i>)	3	10
Botrytis de la vigne (<i>Botrytis cinerea</i>)	1	3,33
Tavelure du pommier (<i>Venturia inaequalis</i>)	2	6,66
Tavelure du poirier (<i>Venturia pirina</i>)	3	10
Chancre (<i>Nectria galligena</i>)	1	3,33
Criblure ou coryneum	1	3,33
La gommose	2	6,66






3.1.4.3. Les adventices






Les adventices ont été retrouvés au niveau de toutes les exploitations agricoles visitées à différent pourcentage (Tableau 17). Les résultats montrent que la folle-avoine (*Avena sp*) est la plus dominante par un taux de 26,96% ; en deuxième volet l'orge des rats (*Lolium sp*) (24,71%), puis la camomille (*Chamaemelum sp*) (12,35%) enfin le chardon (*Scolymus sp*) (8,98%).

Tableau 17 : Les adventices inféodés aux arbres fruitiers prospectés

Adventices	Nombre n=89	pourcentage%	Symptômes /dégâts
<i>L'orge des rats</i> <i>Lolium sp</i>	22	24,71	 https://inpn.mnhn.fr/
<i>Camomille</i> <i>Chamaemelum sp</i>	11	12,35	 (Originale, 2022).

Moutarde des champs <i>Sinapis arvensis</i>	3	3,37	 https://monde-vegetal.fr/
La folle avoine <i>Avena sp</i>	24	26,96	 (Originale, 2022).
Chardon <i>Scolymus sp</i>	8	8,98	 (Originale, 2022).
Coquelicot <i>Papaver sp</i>	6	6.74	 (Originale, 2022).
luzerne <i>Medicago sp</i>	3	3,37	 https://jardinage.ooreka.fr
Grande mauve <i>Malva sp</i>	1	1,12	 https://www.jardiner-malin.fr

<p>Le brome <i>Bromus sp</i></p>	<p>1</p>	<p>1,12</p>	 <p>(Originale, 2022).</p>
<p>Pois sauvage <i>Pisum sp</i></p>	<p>1</p>	<p>1,12</p>	 <p>https://pixabay.com/</p>
<p>Radis sauvage <i>Raphanus raphanistrum</i></p>	<p>1</p>	<p>1,12</p>	 <p>https://inpn.mnhn.fr</p>
<p>Roquette <i>Eruca sp</i></p>	<p>2</p>	<p>2,24</p>	 <p>(Originale, 2022).</p>
<p>Chardon bleu <i>Echinops sp</i></p>	<p>1</p>	<p>1,12</p>	 <p>(Originale, 2022).</p>

Laiteron des champs <i>Sonchus sp</i>	1	1,12	 (Originale, 2022).
Arroche couchée <i>Atriplex sp</i>	1	1,12	 (Originale, 2022).
Canne de provence <i>Arundo sp</i>	1	1,12	 (Originale, 2022).
Carotte sauvage <i>Daucus sp</i>	1	1,12	 (Originale, 2022).
Chiendent <i>Elymus sp</i>	1	1,12	 https://www.bio-enligne.com

3.2. Discussion

Les résultats de l'étude des données climatologiques recouvrant une période de plus d'une trentaine d'années (de 1987 à 2021) et l'indice d'EMBERGER réalisé sur cette période

a permis de classer la région d'étude à l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à hiver frais pour les trois décennies de 1987 à 2021 et à l'étage bioclimatique semi-aride supérieur pour l'année 1987. On assiste à un déclassement de la région d'étude de la l'étage bioclimatique aride supérieur durant les trois décennies de 1987 à 2021 à l'étage bioclimatique semi-aride moyen pour les années 1987 à 2021 avec une tendance de rapprochement vers l'étage bioclimatique semi-aride inférieur. En effet, nos résultats concordent avec l'étude menée par Zenzane (2016) où il a montré que la région de Bordj Bou Arreridj est classée à l'étage bioclimatique semi-aride inférieur. Selon Chourghal (2016), le climat de la région de Bordj Bou Arreridj est projeté de devenir encore plus aride dans le contexte du changement climatique.

Dans la présente enquête, nous avons recueillis les données techniques et culturelles de 80 exploitations arboricoles. Nous avons cherché à connaître le niveau de connaissance des agriculteurs sur les bioagresseurs affectant leurs cultures ainsi que les moyens de lutte adoptés dans les exploitations prospectées dans la région de Bordj Bou Arreridj.

Au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj et sur les 80 exploitations enquêtées, 52,5% des superficies agricoles sont de petite taille (inférieure à 5 ha) ce qui renforce la pratique d'une agriculture fortement traditionnel, La gamme d'espèces fruitières rencontrées est très variée. Elle englobe des espèces fruitières à pépins et à noyaux. 92,5% du total arbre fruitier planté sont représentées par 4 espèces notamment l'olivier (72,50%), le pommier (11,25%), la vigne (5%) et l'amandier (3,75%).

L'olivier (*Olea europea*) est une des cultures les plus anciennes et les plus répandues dans les zones arides et semi- arides du bassin méditerranéen, cette dernière est traditionnellement conduite en pluviale, en raison de sa grande adaptabilité aux conditions de déficit hydrique (Connor et Fereres, 2004 ; Fernández, 2014). Cette préférence envers l'olivier dans le patrimoine arboricole est due à l'adaptabilité de ce dernier aux conditions pédoclimatiques de la région telles que la sécheresse et l'adaptation à la nature du sol et à la tolérance au sel, En plus les coûts de production qui sont beaucoup plus élevés chez les autres espèces (Saidat et Moussaoui, 2021). Sachant que la plupart des oliveraies de la zone étudié sont de type traditionnels, cette faible superficie des espèces fruitiers due à la politique agricole des agriculteurs de la willaya qui préfèrent autres cultures telles que la céréaliculture ainsi la culture maraichères au détriment de l'arboriculture.

D'après Tessari (2013), la taille est une opération importante de l'itinéraire qui est difficile à décrire et qui nécessite une main d'œuvre spécialisée pour sa réalisation. Au cœur

du cycle de développement, l'arbre subit trois tailles différentes : la taille de formation, de fructification et de renouvellement. Cependant, Nos résultats montrent que la majorité des agriculteurs pratiquent la taille (93.75%), principalement celle de formation et fructification (62,50%) dans le but de donner une forme pour l'arbre et d'augmenter la capacité productive. la taille peut favoriser la protection de la culture contre les ravageurs et les maladies qui ont un effet sur le rendement et sur la qualité des fruits. L'ouverture de la canopée favorise la pénétration des pulvérisations de produits phytosanitaires et augmente la ventilation, diminuant ainsi l'humidité favorable au développement de certaines maladies (Marini, 2020).

L'arboriculture fruitière en irrigué s'est considérablement développée durant les dix dernières années et constitue un des plus gros consommateurs d'eau d'irrigation. En Algérie Dans les conditions relativement arides et semi-arides, il est indispensable de recourir à l'application de l'irrigation déficitaire régulée car la nouvelle tendance de l'irrigation des vergers s'oriente vers un certain rationnement (Costa et al., 2007).

En Algérie, Les deux modes d'irrigation les plus répandus sont le gravitaire traditionnel et le localisé. Ce dernier a connu un développement exceptionnel au début de la décennie 2000, malgré un déficit d'accompagnement qui n'en permet pas une utilisation optimale. Le gravitaire prédomine dans toute l'Algérie (plus de 50 % des superficies irriguées) sous une forme traditionnelle (seguias, micros raies et micros planches). Il consomme beaucoup d'eau (efficacité globale de 50 à 60 %) dans un contexte actuellement défavorable (Chabaca, 2007).

Les résultats de notre enquête révèlent que les deux systèmes d'irrigations sont utilisés de façon plus ou moins similaire avec une légère dominance de l'irrigation méthode gravitaire traditionnelle par rapport à la technique goutte à goutte. Cette dernière, possède de nombreux avantages par rapport aux autres systèmes d'irrigation, tel que réduction des pertes par évaporation, diminution des mauvaises herbes, application intégrée d'eau et d'éléments nutritifs, diminution des champignons des feuilles et les maladies des fruits (Anonyme, 2019). Néanmoins le problème qui se pose dans la région de Bordj Bou Arreridj est la pénurie chronique d'eau d'irrigation et particulièrement en périodes critiques des cultures. Autre obstacle surtout pour la technique traditionnelle est le manque du savoir-faire des agriculteurs qui appliquent des quantités d'eau non calculées ou bien l'absence totale de connaissance.

Pour protéger les arbres fruitiers et les fruits en développement des dégâts causés par les organismes nuisibles ou par le vent, il est important de concevoir un bon brise-vent et de l'établir au bon endroit qui peut offrir de nombreux avantages dans les vergers .D'une part, la

réduction des dégâts causés par le vent comme la cassure de la tige dominante, la torsion du point de greffe, réduction des dégâts d'abrasion occasionnés par l'érosion éolienne, réduction de la propagation des maladies bactériennes pendant les tempêtes de vent, comme le feu bactérien ou les taches vésiculaires, le refuge et la préservation de la faune auxiliaire (Huffman, 2013). D'autres parts, la diminution de la vitesse du vent rend l'application des pesticides plus efficace et réduit leurs dérives sur les domaines limitrophes et les cultures adjacentes. En créant une zone plus calme, les gouttelettes pulvérisées ont tendance à rester dans la zone visée, ce qui améliore l'efficacité du traitement. Un brise-vent en pleine feuillaison maximise l'interception des pesticides (60-85 %) comparativement à un autre au feuillage absent ou en développement (10-50 %), et ce, sur une distance d'environ trois fois la hauteur des arbres (Hmimina, 2014). Malheureusement d'après les résultats de notre enquête, révèlent que 66,25 % des agriculteurs enquêtés n'ont pas installés de brise vent dans leurs exploitations.

L'incidence d'une mauvaise herbe des adventices est particulièrement négative sur la production agricole (Vall et al., 2002). La mise en point des techniques de désherbage appropriée nécessite une connaissance de la composition de la flore adventice (Lebreton et al., 2005). Le désherbage est un élément crucial de la gestion agricole est le contrôle des mauvaises herbes, principalement en raison de leurs implications négatives sur le rendement et la qualité des cultures. L'agriculture conventionnelle dépend fortement des herbicides, tandis que l'agriculture biologique dépend des interactions entre les méthodes préventives et le désherbage mécanique. L'efficacité des herbicides est élevée dans de nombreuses cultures importantes et les alternatives non chimiques comme le désherbage mécanique n'est généralement pas en mesure de rivaliser en raison d'une efficacité moindre et de coûts plus élevés (Upadhyaya et Blackshaw, 2007). Outre l'utilisation des produits de synthèse le désherbage peut être très bien maîtrisé avec des techniques mécaniques ou thermiques (Schaub, 2010). Dans le cas de notre enquête, 70% des agriculteurs pratiquent le désherbage mécanique.

En arboriculture, le désherbage chimique est appliqué sur l'inter-rang de plantation, sous la frondaison des arbres on désherbe manuellement par sarclage.

La fertilisation est une pratique indispensable dans la production végétale en générale et particulièrement dans l'arboriculture fruitière dont l'application des éléments fertilisants

comme l'azote le potassium et le phosphore augmente significativement le rendement (Saidat et Moussaoui, 2021).

En ce qui concerne la fertilisation dans le cadre de notre enquête, plus de 40% des agriculteurs ont eu recours aux engrais minéraux, hors que plus de 60 % appliquent les engrais organiques tel que le fumier ovin. Les agriculteurs ont la conviction que leur utilisation est absolument nécessaire pour avoir un bon rendement. Ces engrais sont utilisés une fois par an à des proportions variables.

Par ailleurs, rare les agriculteurs qui réalisent des analyses physico-chimiques du sol ou prend l'avis d'un technicien agricole, ils prétendent qu'ils n'en ont pas besoin et que leur expérience suffit. Ils mettent chaque année la même quantité que celle de l'année précédente et la plupart signalent que plus la terre reçoit des engrais plus elle donne un bon rendement. Ces résultats confirment les études antérieures réalisées. La plupart des enquêtes et diagnostics réalisées montrent que dans la majorité des cas, les engrais sont utilisés de façon empirique, ce qui se révèle rarement être en adéquation avec les besoins des sols.

Les résultats de la dernière partie de l'enquête, relative à l'évaluation des connaissances liés aux bioagresseurs inféodés aux cultures et les moyens de lutte appliqués. L'achat des pesticides est loin d'être à la portée des agriculteurs, cela est dû au cout élevé de ces produits, ce qui va diminuer de façon très prononcé la production et le rendement des arbres. La plupart des agriculteurs n'appliquent ni des traitements chimiques (72.5%), ni organiques (90%).

Concernant la connaissance des instructions d'utilisation des produits chimiques, 72.5% des agriculteurs les ignorent, ça veut dire qu'ils ne connaissent pas les précautions à prendre lors de la manipulation des pesticides et des engrais.

Notre étude est une enquête agronomique menée au niveau de quelques stations de la wilaya sur 80 exploitations enquêtées en différentes communes, réalisée au cours de la saison 2021-2022. Le but de notre enquête est de connaître les différentes pratiques phytosanitaires et culturales appliquées sur les espèces fruitières de la région, ainsi que leurs bioagresseurs.

Parmi les productions agricoles, l'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale en constituant une source majeure de l'alimentation de la wilaya de Bordj Bou Arreridj après les céréalicultures. Néanmoins ces cultures ont connus une pénurie ces dernières années, liée principalement aux conditions climatiques.

A la lumière des résultats obtenus, la répartition de la superficie de l'arboriculture fruitière à travers la wilaya de Bordj Bou Arreridj par espèce montre une dominance de l'olivier qui occupe une importance économique par rapport à l'ensemble des espèces fruitières. Parmi les facteurs qui aident cette dominance sont : l'adaptabilité de ce dernier aux conditions pédoclimatiques de la région tel que la sécheresse et la nature du sol.

Les principales espèces cultivées à l'échelle de la wilaya sont l'olivier, le pommier, la vigne, l'amandier et d'autres espèces comme grenadier, cerisier, oranger qui sont planter généralement de façon extensive, Ces dernières se varient selon les facteurs pédoclimatiques et le choix de habitants de chaque région.

En ce qui concerne les pratiques culturales précisément la taille et le greffage des arbres, nous constatons que la plupart des agriculteurs ont tendance à acheter des plantes greffées des pépinières et de dépendre des techniciens spécialisés dans la taille. La majorité des exploitations agricoles visitées ne sont pas protégées par les brises vent, ces terrains sont travaillés par des méthodes traditionnelles et dépourvus de techniques culturales et l'absence de matériel agricoles. Le recours au désherbage mécanique est le moyen utile pour éliminer les adventices en évitant d'avoir un recours systématique aux herbicides, les fertilisants organiques sont la source alimentaire principale appliquée par les producteurs en plus les éléments majeurs NPK qui augmente significativement le rendement des produits fruitiers. La fertilisation chimique et le traitement phytosanitaire sont aussi moins appliqués et dépend principalement de ce qui est disponible sur le marché local, et souvent loin des études scientifiques et des avis des professionnels sans oublier les capacités financières des agriculteurs.

La majorité des exploitations agricoles de la wilaya sont exposées à plusieurs contraintes phytosanitaires, parmi ces problèmes, la présence des bioagresseurs (ravageurs, maladie, adventices) et les maladies cryptogamiques tel que l'oïdium, mildiou et le verticilliose, et les maladies bactériennes comme la tuberculose ainsi que les ravageurs causant énormément de dégâts surtout les acariens, les pucerons, psylle d'olivier. Pour les adventices les plus dominants sont : folle avoine et l'orge des rats. Afin d'éviter ces contraintes les agriculteurs de la région appliquent différents types de traitements phytosanitaires sur les arbres fruitiers notamment les insecticides avec 72.42% et les fongicides avec un faible pourcentage de 27.58, par contre les herbicides ne sont pas appliqués car ces derniers préfèrent le désherbage mécanique.

En conclusion, la culture des arbres fruitiers est considérée comme une culture rénovatrice dans la région donc les agriculteurs ont besoin de recyclage, des formations, des rencontres et des journées de sensibilisation pour approfondir leur connaissances ainsi que les nouvelles techniques appropriées tel que la taille, la multiplication, fertilisation et l'application des produits phytosanitaires.

Références bibliographiques

- **A.N.D.I. (2015).** Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
- **Anonyme (2019).** IRRIGATION AU GOUTTE A GOUTTE, Module de formation, Programme Nigéro –Allemand de Promotion de l'Agriculture Productive, Version final, 52p.
- **Baldy CH. (1992).** Effet du climat sur la croissance et le stress des blé méditerranéens occidentaux In Tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne Ed. INRA, Paris, 397p.
- **Banglous F. et Gaussen H. (1957).** Les climats biologiques et leur classification. Annales de géographie 56e année., 8pl. de graphiques, Paris. 194.220 pp.
- **Boukhtache N. (2019).** Contribution à l'étude de la bio-écologie de quelques cochenilles inféodées aux arbres fruitiers de la région montagneuse des Aurès. Doctoral dissertation, Université Mohamed Kheider. Batna, Algier.204p.
- **Bourliere F. (1950).** Esquisse écologique, pp 757-791 cité par GRASSE P.P., traitédezoologie, les oiseaux. Ed. Masson et Cie., Paris, T.XV, 1164 p.
- **Bourliere F. (1950).** Esquisse écologique. Ed Masson et cie, Paris, T.XV, 1164 p.
- **Bretaudefa J. et Fauré Y. (1992).**ATLAS D'ARBORICULTURE FRUITIERE. V.1, Ed. TEC et DOC – LAVOISIER. Paris. 311 p.
- **Chabaca M.N. (2007).** Analyse des paramètres d'efficience de l'irrigation gravitaire traditionnelle en Algérie. Optimisation de la pratique d'irrigation par une modélisation simplifiée à l'échelle de la parcelle et propositions de pilotage. Thèse de Doctorat d'Etat, INA Alger, 354 p.
- **Chourghal N. (2016).** Impact du changement climatique sur la culture du Blé dur en Algérie. Thèse Doc. ENSA El Harrach. Alger.209p.
- **Connor D.J. et Fereres E. (2004).** The Physiology of Adaptation and Yield Expression inOlive. In. Janick, J. (Eds.). Horticultural Reviews. John Wiley & Sons, Inc., Oxford, UK.ISBN 978-0-470-65088-2.
- **Costa J.M., Ortuno M.F. et Chaves M.M. (2007).** Deficit Irrigation as a Strategy to Save Water: Physiology and Potential Application to Horticulture. Journal of Integrative Plant Biology 49, 1421-1434pp.
- **D.S.A. (2021).** Direction des Services Agricole de Bordj Bou Arreridj.
- **D.S.A. (2022).** Direction des Services Agricole de Bordj Bou Arreridj.
- **Dajoz R. (1980).** Ecologie des insectes forestiers, Bordas Eds. Paris, 489p.
- **Deguine J-PH. et Ferron P. (2004).** Protection des cultures et développement durable, bilan etperspectives. Courier de l'environnement de l'INRA, 52 : 57-65pp.
- **F.A.O. (2020).** La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2020. Relever le défi de l'eau dansl'agriculture. Rome.<https://doi.org/10.4060/cb1447fr>.
- **Fernández, J.E. (2014).** Understanding olive adaptation to abiotic stresses as a tool to increase crop performance. Environ. Exp. Bot 103: 158-179 pp.
- **Hmimina M. (2014).** Rôle Des Brise-Vent en Agriculture - Agriculture Du Maghreb. <https://www.agri-mag.com/2017/06/19/brise-vents/>.

- **Huffman L. (2013).** L'utilisation de brise-vent dans les nouveaux vergers. <http://omaf.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2013/10hrt13a2.htm>.
- **Kadik B. (1987).** Contribution à l'étude du pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) en Algérie. Ecologie, dendrométrie, Morphologie. O.P.U. Alger : 50-145 p.
- **Khasirikani Mbakwiravyo D. (2009).** Cours 39 ; écologie générale. Université de conservation c lanature et de développeme deKasugho. <http://www.memoireonline.com/08/10/3782/Notesdecologiegenerale.html>.
- **Khasirikani Mbakwiravyo D. (2009).** Notes d'écologie générale, Bios Scientific Publishers Limited , Oxford, 321 p.
- **Khoudour A.M. (1994).** Bioécologie des Orthoptères dans trois stations d'étude de la région de Bordj Bou Arreridj.Th. Magister : Agron., INA Alger, 254 p.
- **Kola E., Abotchi T. et Okou A. (2012).** La culture des fruits et son importance socio-économique dans la plaine du Limité au Togo (Afrique de l'Ouest). Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, 1: 47-60pp.
- **Lebreton G., Le Bourgeois T., & Pvbmt U. (2005).** Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos-Réunion. Rapport CIRAD, 19p.
- **Lokendandjala Okonda J. (2009).** Place des questions d'environnement dans les journaux télévisés de RTNC1 et de numerica-institut faculté des sciences de la communication IFASIC, 110-114 pp.
- **M.A.D.R. (2019).** Ministère de l'Agriculture et du Développement rural.
- **Marini R.P. (2020).** Physiology of pruning fruit trees. Virginia Cooperative Extension Publication n°. 422-025, Blacksburg, Virginia, USA.
- **O.N.M. (2021).** Office national de la météorologie. Station météorologique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- **Paternelle M-C., Cluzeau S., Maurin G. et Collectif Schaeffer E. (2000).** Guide pratique de défense des cultures : reconnaissance des ennemis. Ed. Acta, 5ème édition, 575 p.
- **Peel M.C., Finlayson B.L. et McMahon T.A. (2007).** Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, Hydrol. Earth Syst. Sci., 11, 1633-1644 pp.
- **Philippe G. (2017).** Protection des cultures en agriculture biologique. Ed resp n° 02. 60p.
- **Ramade E. (1984).** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
- **Saidat A. et Moussaoui Z. (2021).** Les différentes pratiques culturales appliquées dans l'arboriculture fruitière et leurs impacts sur les performances productives dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Mémoire Master. Univ. BBA. 51p.
- **Schaub J.F. (2010).** Brève relation de l'expulsion des Juifs d'Oran en 1669. Éditions Bouchène. 27p.
- **Simon H. (1994).** Protection Des Cultures. Ed. Lavoisier Tec & Doc Paris, 352 p.
- **Siouda Z. et Lalami O. (2020).** Etude des différentes techniques culturales pratiquées aux vergers d'olivier (*Olea europaea*) dans la région semi-aride, Wilaya de Bordj Bou Arreridj. Mémoire Master. Univ. BBA. 51p.

- **Stewart Ph.(1968).** Quotient pulviothermique et dégradation biosphérique :quelques réflexions.Bull . Soc.bist .nat.Afr .N.Alger .59 :23_36p
- **Tessari (2013).** La taille fruitière, arbres à pépins & noyaux & petit fruits 1p.
- **Upadhyaya, M. K., & Blackshaw, R. E. (2007).** Cover crops and weed management. Non chemical weed management principles. Concepts and Technology, CABI, Wallingford, UK, pp. 49-64.
- **Vall E., Cathala M., Marnotte P., Pirot R., Olina Bassala Jp., Mathieu B., Guibert H.(2002).** Pourquoi inciter les agriculteurs à innover dans les techniques de désherbage ? Etat de la pratique et proposition de la recherche. In Jamin Y., Seiny Boukar L., Floret C. (eds.), Actes du colloque Prasac, mai, 2002, Garoua, Cameroun, Prasac. Cirad, Montpellier, France.
- **Zenzane W. (2016).** Utilisation du S.I.G pour l’analyse de la structure de la forêt d’Ouennougha dans la Wilaya de Bordj Bou Arréridj.Master en Foresterie Univ. Tlemcen.83p.

Annexe A

N° de l'enquête :

Date de sortie :

Cordonnées de l'exploitant :

Nom et prénom : Wilaya : Bordj Bou Arreridj

L'âge : Daïra :

Sexe de l'exploitant : Commune :

Formation dans le domaine :

Statut juridique :

lieu dit :

Espèces cultivées :

Site de l'exploitation :

Espèce :

Variété :

La date de plantation :

Nombre totale des arbres :

Système de plantation :

Superficie agricole Totale

Superficie agricole utile :

Superficie agricole traitée :

Stade phénologique :

Intensif

Semi intensif

Extensif

Wilaya :

Daïra :

Commune :

lieu dit :

Rendement moyen : Kg / arbre

L'exploitation :

Exploitation de conservation

Exploitation conventionnelle

Exploitation AC

Les pratiques culturales :

La taille :

Oui

Non

Type de taille :

Formation

Fructification

régénération

Cultures intercalaires :

Oui (.....)

Non

Greffage :

oui

non

Type de greffe :

La greffe en écusson

La greffe en fente

La greffe en couronne

Autres

Les brises vent :

- oui
- non

Espèces :

Les conditions édaphiques :

Les Analyses de sol :

- Oui
- Non

La structure de sol :

- Argileux
- Limoneux
- Sableux

Les pratiques hydrauliques :

Les analyses d'eau :

- oui
- non

Source d'eau :

- Forage
- Puits
- fils d'eau
- retenu collinaire
- Autres (... ..)

Système d'irrigation :

- Goutte à goutte
- Gravitaire
- Aspersion (... ..)
- Autres

Les pratiques phytosanitaires :

Traitement :

- préventif
- curatif

Fertilisation :

- chimique
- organique

Chimique :

- Engrais phosphaté
- Engrais potassé
- Engrais azoté
- Les micro-éléments
- Autres

Organique :

- Fumier des vaches
- Fumier des volailles
- Fumier des moutons
- Autres

Les engrais :

Nom commercial	Formule	Période d'utilisation	Espèce	Quantité /arbre

Les biostimulants :

- Les biostimulants foliaires
- les biostimulants racinaires

Désherbage :

- oui
- non

- Mécanique
- Chimique

Les pièges :

- Oui
- Non

Type de piège utilisé :

- Bleus
- Appâts
- Englués
- phéromones
- Autres

Les pesticides :

- d'origine chimique
- d'origine organique

Type de pulvérisateur utilisé :

- Pulvérisateur à dos
- Pulvérisateur atomiseur

Période de traitement :

Depuis quand vous Traitez ?

Les organismes nuisibles :

- Maladies
- Ravageurs
- Adventices

Les maladies	Les ravageurs	Les adventices

Les produits phytosanitaires :

Les pesticides	Nom commercial	Matière active	Dose
Insecticides			
Fongicides			
Herbicides			
Nématocides			
Acaricides			
Avicides			
Rodenticides			
Molluscicides			

Les mesures de protection lors du traitement phytosanitaire :

Equipement de protection :

- masque à cartouche filtrante
- Gants
- Lunettes
- Vêtements
- Bottes

Gestion des emballages :

- Brûler
- Jeter dans l'environnement
- Décharge publique
- Utilisation ménagères

Etat sanitaire de l'agriculteur après utilisation des pesticides :

- Nausées
- Réactions cutanées
- Picotement des yeux
- Malaises

Consultation médicale :

- Oui (.....)
- Non

Formation sur l'application des produits phytosanitaires :

- Oui
- Non

La désinfection de matériel agricole utilisé :

- Oui
- Non

La récolte :

Le respect de délai avant récolte :

- Oui
- Non

Mode :

- Mécanisées
- Manuelle
- Par cueillette

Stockage :

Lieu de stockage :

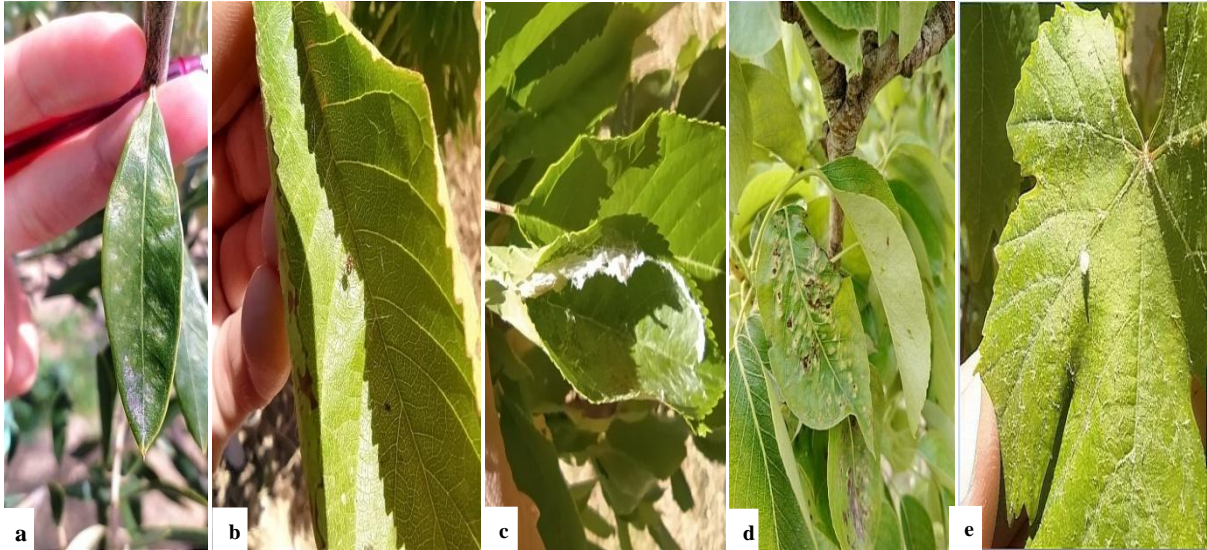
- A l'air libre
- Dans une armoire
- Dans un local technique
- Autres (.....)
-

Les auxiliaires existants :

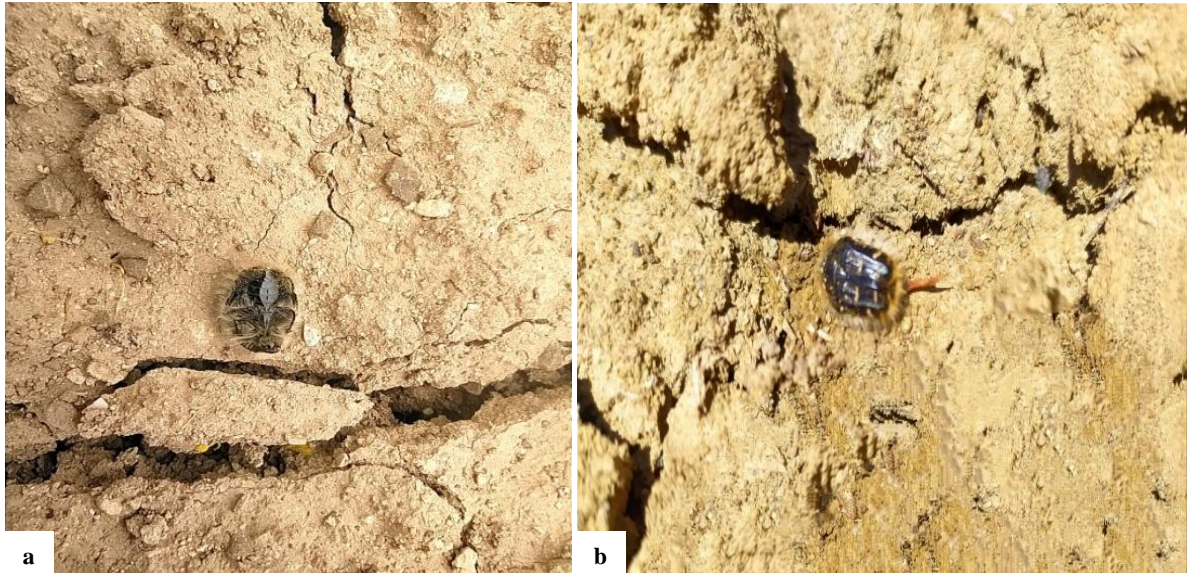
- Oui (.....)
- Non

Annexe B

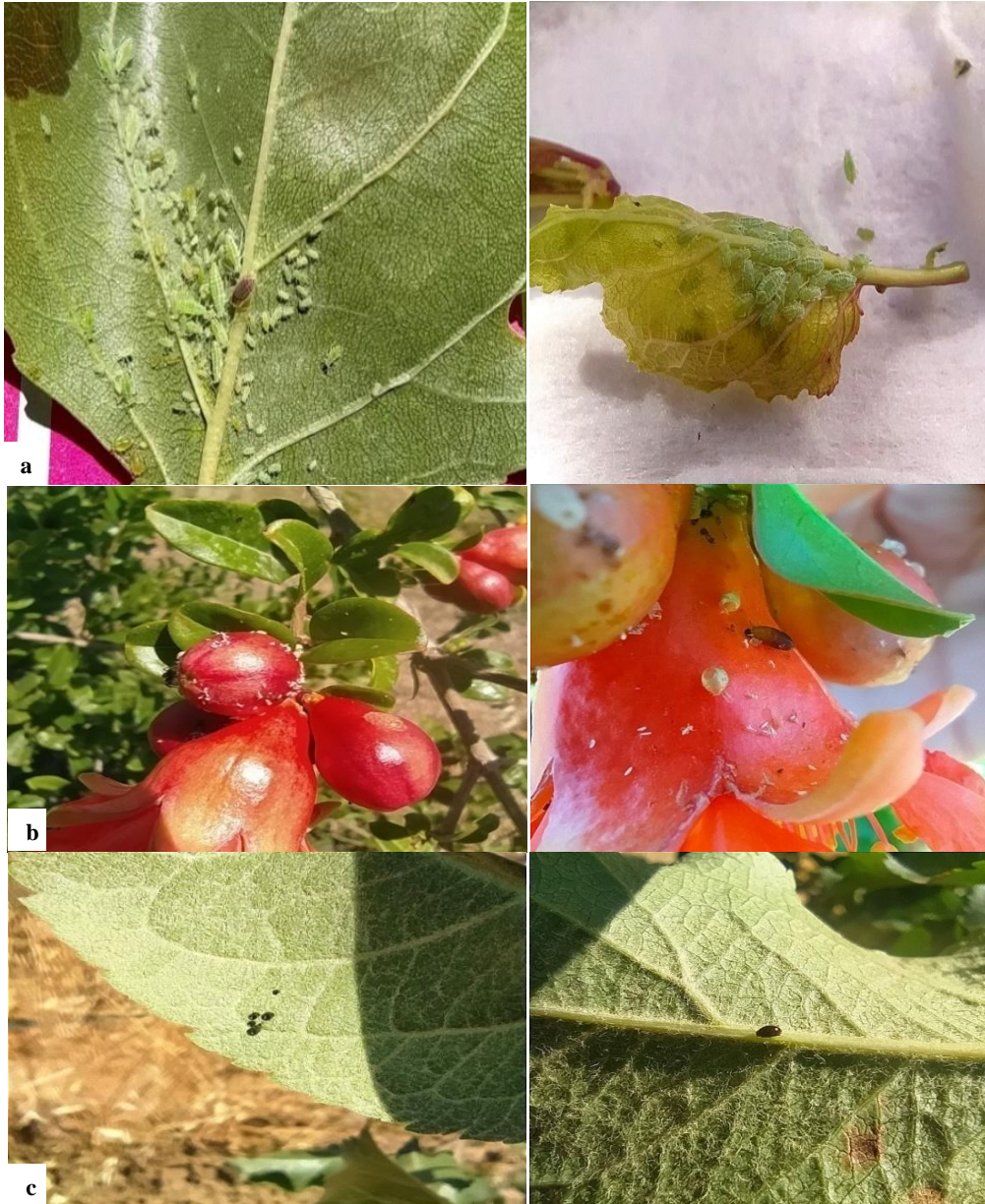
Les ravageurs



Les acariens rencontrés sur différentes espèces dans les vergers visités
(a : l'olivier ; b et c :cerisier , d: le poirier ; e:la vigne)



La cétoine hérissée *Tropinata hirta* rencontrée dans la culture de poirier
(a : face ventrale ; b : face dorsale)



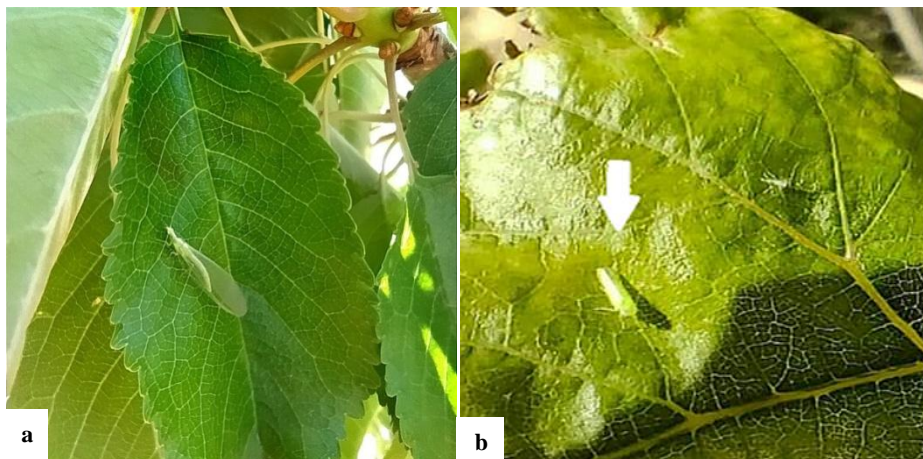
Les pucerons rencontrés dans les espèces fruitières
(a : l'abricotier ; b:le grenadier ; c : le pommier)



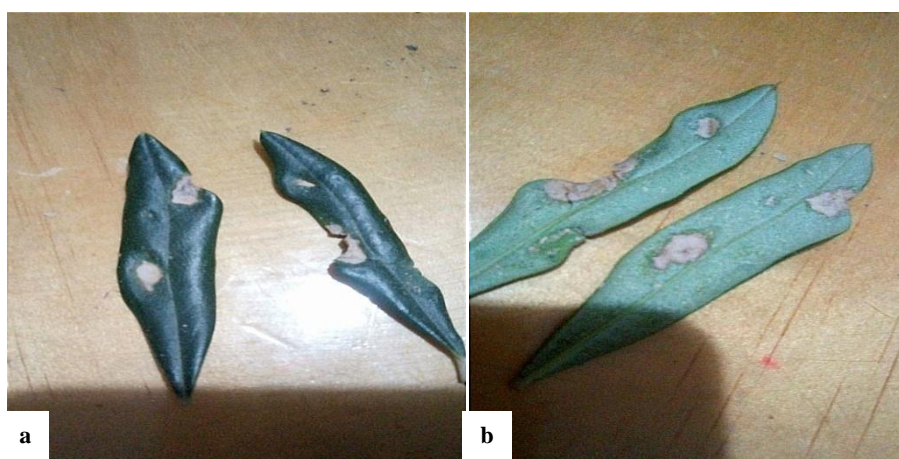
Les escargots retrouvés sur l'olivier (a) et le grenadier (b)



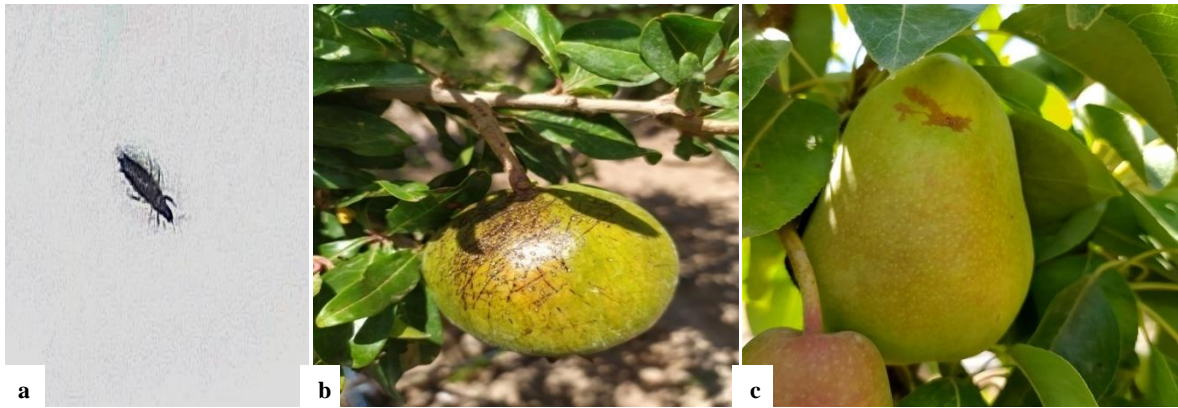
Dégâts causés par le **psylle** *Euphyllura olivina* sur d'olivier (a : les feuilles ; b : les rameaux)



Les **cicadelles** adultes existantes dans les cultures enquêtées
(a : le cerisier ; b : la vigne)



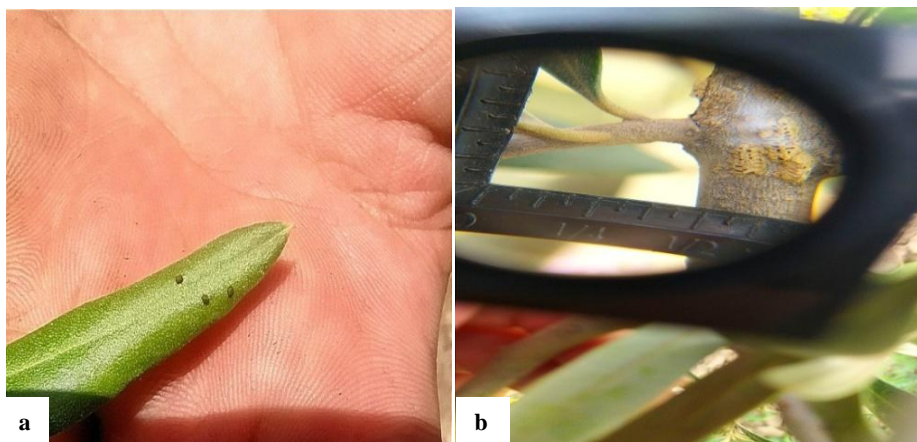
Les dégâts occasionnés par la **Teigne** de l'olivier *Prays oleae*
(a : la face supérieure ; b : la face inférieure)



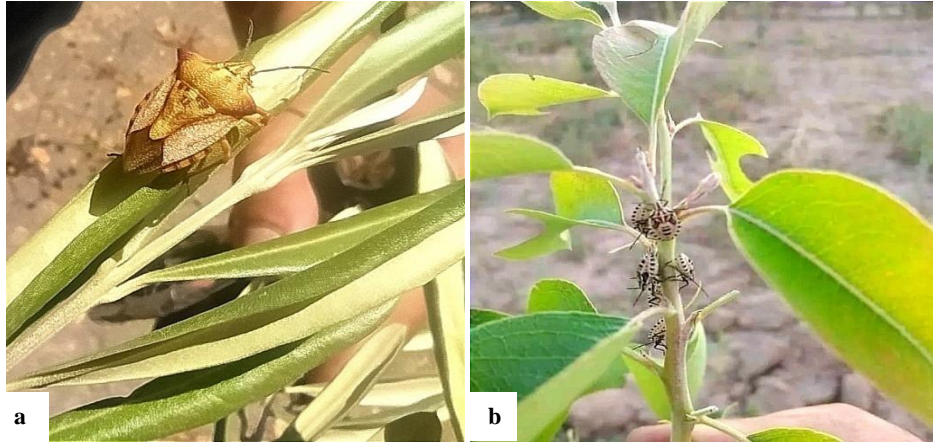
Dégâts des **thrips** des arbres fruitiers olivier, grenadier, poirier (déformation des fruits b, c)



Dégâts du **carpocapse** *Cydia pomonella* rencontrés sur le pommier



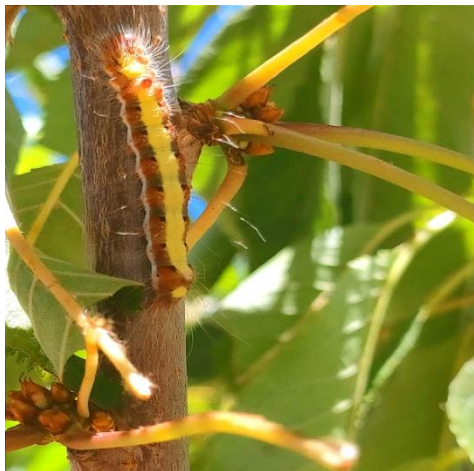
Les dégâts de **cochenille noire** *Saissetia oleae* sur l'olivier des verges visités



Les **punaises** présentes dans les exploitations fruitières enquêtées (a : l'olivier ; b : poirier)



L'otiorhynque *Otiorhynchus cribricollis* sur l'olivier (déformation de feuille)



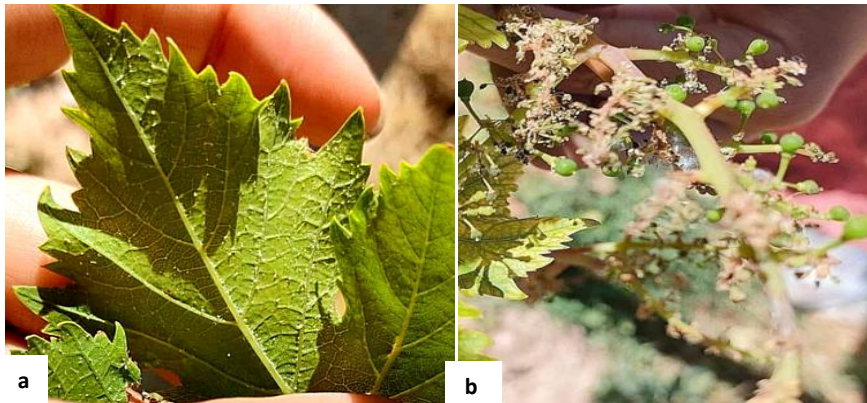
Tordeuse rencontrée sur l'espèce de cerisier

Annexe C

Les maladies



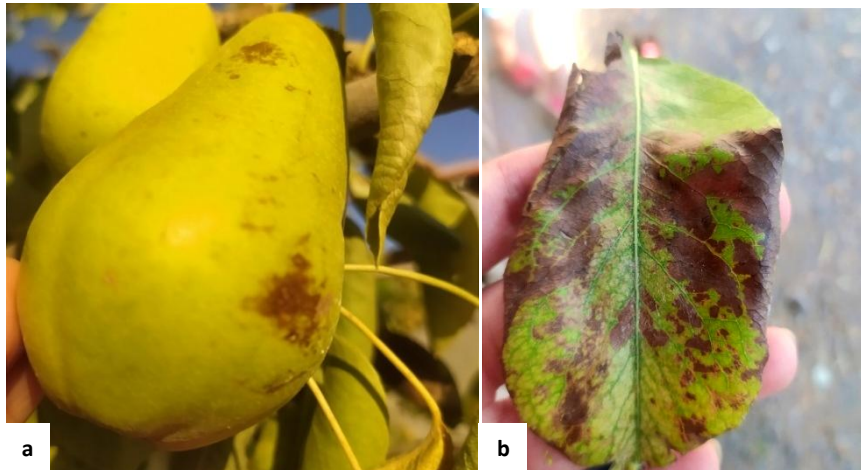
Tuberculose de l'olivier *Pseudomonas savastanoi* (apparition des tumeurs sur le tronc de l'olivier avec une surface rugueuse et crevassée)



Les dégâts de **Mildiou** *Plasmopara viticola* sur la vigne (a : Formation d'un duvet blanc sur la face inférieure ; b : feutrage blanchâtre sur les jeunes baies)



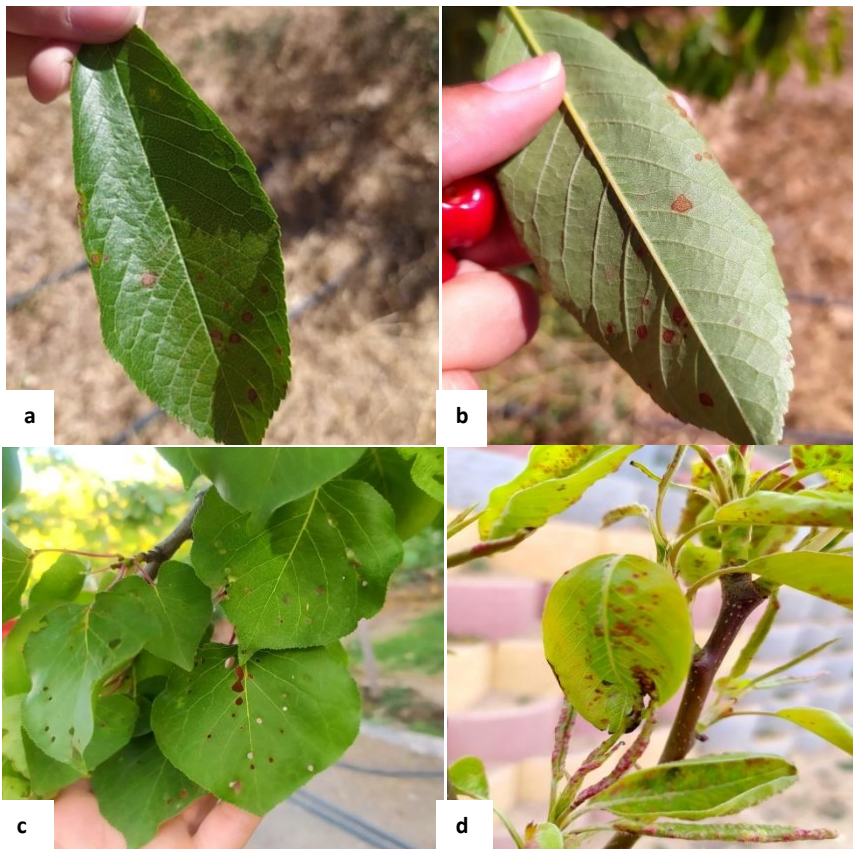
Botrytis ou la pourriture grise *Botrytis cinerea* sur la vigne
 (a : des taches nécrotiques brunes sur feuille ; b : dessèchement des inflorescences)



Dégâts de tavelure de poirier *Venturia pirina*, pommier *Venturia inaequalis*, abricotier
 (des taches noires diffuses et des lésions sur fruits a, c, d, e et feuilles b)



Dégâts des **chancres** des arbres fruitiers (des taches brunes et concaves sur le tronc et les branches, accompagné souvent de crevasses, de boursouflures, de bourrelets et autres déformations de l'écorce)



Dégâts de **criblure** sur le cerisier, abricotier, poirier (des taches sur feuilles sont de couleur brun rouge puis apparition de perforations nombreuses)



La gommose rencontrée sur l'abricotier (apparition d'un ou plusieurs écoulements de gomme sur le tronc)



Les lichens retrouvés dans le tronc et les rameaux de l'olivier



Dégât de **moineau** sur le fruit de prunier

Résumé

De nombreux agriculteurs de la région de Bordj Bou Arreridj pratiquent l'arboriculture fruitière. La région connaît depuis longtemps une expansion significative dans ce domaine. L'enquête a pour objectif de décrire et de caractériser les interventions phytosanitaires des agriculteurs pour produire 8 espèces fruitières à pépins et à noyaux. 92,5% du total arbre fruitier planté sont représentées par 4 espèces notamment l'olivier (72,50%), le pommier (11,25%), la vigne (5%) et l'amandier (3,75%). L'enquête a été conduite à l'aide de questionnaires portant sur la campagne 2021/2022. Plusieurs thèmes sont traités dans les questionnaires tel que : superficies, modes de conduite du verger, interventions mécaniques, pratiques d'enherbement, traitements phytosanitaires, raisonnement des interventions phytosanitaires et moyens de lutte alternative. Les résultats montrent que la majorité des agriculteurs pratiquent la taille (93.75%), principalement celle de formation et fructification (62,50%). Notre enquête révèlent que les deux systèmes d'irrigations le gravitaire traditionnel et le localisé sont adopté par les agriculteurs de la région d'étude. Les résultats montrent aussi que 66,25 % des agriculteurs enquêtés n'ont pas installés de brise vent dans leurs exploitations. La plupart des agriculteurs n'appliquent ni des traitements chimiques (72.5%), ni organiques (90%) et que 70% des agriculteurs pratiquent le désherbage mécanique. Concernant la fertilisation, plus de 40% des agriculteurs ont recours aux engrais minéraux, hors que plus de 60 % appliquent les engrais organiques tel que le fumier ovin.

Mots-clés : Arboriculture, bioagresseurs, Bordj Bou Arreridj, enquête, pratiques culturelles, pesticides.

ملخص

يمارس العديد من الفلاحين في منطقة برج بوعريريج زراعة الفاكهة. وللمنطقة تاريخ طويل من التوسع الكبير في هذا المجال. والهدف من الدراسة الاستقصائية هو وصف تدخلات المزارعين في مجال الصحة النباتية لإنتاج 8 أنواع من الفاكهة ذات البذور و النوى. 92.5% من إجمالي شجرة الفاكهة المزروعة تمثلها 4 أنواع بما في ذلك شجرة الزيتون (72.50%) وشجرة التفاح (11.25%) والكرمة (5%) وشجرة اللوز (3.75%). تم إجراء الاستطلاع باستخدام استبيانات تتعلق بموسم 2022/2021. وتتناول الاستبيانات عدة مواضيع مثل: المجالات، وطرق إدارة البساتين، والتدخلات الميكانيكية، وممارسات الزراعة، وعلاجات الصحة النباتية، واستبدال تدخلات الصحة النباتية، ووسائل المكافحة البديلة. تظهر النتائج أن غالبية الفلاحين يمارسون التقليم (93.75%)، وخاصة تقليم التشكيل و تقليم الفواكه (62.50%). يكشف تحقيقنا أن أنظمة الري التقليدية والموضعية يتم اعتمادها من قبل المزارعين في منطقة الدراسة. تظهر النتائج أيضًا أن 66.25% من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع لا يستعملون مصدات الرياح في مزارعهم. كذلك لا يطبق معظمهم المعالجات الكيميائية (73%) أو العضوية (90%) حيث يمارس 70% من المزارعين إزالة الأعشاب ميكانيكياً. فيما يتعلق بالتخصيب، استخدم أكثر من 40% من المزارعين الأسمدة المعدنية، بينما استخدم أكثر من 60% الأسمدة العضوية مثل سماد الأغنام

الكلمات الرئيسية: الافات، استطلاع، ممارسات الزراعة، مبيدات الآفات، برج بوعريريج، زراعة الفواكه

Abstract

Many farmers in the Bordj Bou Arreridj region practice fruit growing. The region has a long history of significant expansion in this area. The objective of the survey is to describe and characterize the phytosanitary interventions of farmers to produce 8 fruit species with seeds and cores. 92.5% of the total fruit tree planted are represented by 4 species including the olive tree (72.50%), the apple tree (11.25%), the vine (5%) and the almond tree (3.75%). The survey was administered through questionnaires related to the 2021-2022 campaign. Several themes are addressed in the questionnaires such as: areas, methods of orchard management, mechanical interventions, planting practices, phytosanitary treatments, reasoning of phytosanitary interventions and alternative means of control. The results show that the majority of farmers practice pruning (93.75%), mainly that of training and fruiting (62.50%). Our investigation reveals that both traditional and localized gravity irrigation systems are adopted by farmers in the study area. The results also show that 66.25% of the farmers surveyed did not install windbreaks on their farms. Most farmers do not apply chemical (73%) or organic (90%) treatments and 70% of farmers practice mechanical weeding. As far as fertilisation is concerned, over 40% of farmers have used mineral fertilizers, while over 60% use organic fertilizers such as sheep manure.

Keywords: Arboriculture, pests, Bordj Bou Arreridj, survey, cultivation practices, pesticides