



République Algérienne Démocratique et Populaire
*Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique*
UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA



**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES**

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER PROFESSIONNEL

FILIERE : Sciences Agronomiques

Spécialité: Arboriculture Fruitière –Pomiculture-

Thème

***ETUDE ET EVALUATION DE LA DYNAMIQUE
AGRICOLE DANS LA REGION DE BOUHMAMA***

Présenté par : FADEL Abdelhalim

Soutenu le 17 / 09 / 2024

Soutenu devant le jury composé de :

Président	Mr. LEBBAL Salim	Pr.	Université Khenchela
Encadreur	Mr. AOUIDANE Laiche	MCA	Université Khenchela
Examinatrice	Mlle. AROUA Khaoula	MCB	Université Khenchela

Année universitaire 2023/ 2024

Remerciement

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais dans un premier temps remercier, mon encadreur de mémoire Dr. AOUIDENE L., enseignant à l'université de Khenchela, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je remercie les membres de jury Pr. LABBAL Salim d'accepté de présider la soutenance, et Dr. AROUA Khaoula d'examiner mon modeste travail. Ainsi toute l'équipe pédagogique de l'université de Khenchela et les intervenants professionnels responsables de ma formation.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire/
Le DSA DE Khenchela ainsi le subdivisionnaire de Bouhmama qui m'ont beaucoup aidé dans la réalisation de ce modeste mémoire .

Je remercie vivement tous les agricultures de la zone de Bouhmama pour leur accueil chaleureux parmi eux Zeggada.A, Belouar.M, Achi.Hect.

Mes parents dont la mémoire de ma mère allah yarhmha, ma femme et mes deux enfants ,mes frères et sœurs et mes amis pour leur soutien constant et leurs encouragements.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à la mémoire de ma mère allah yarhmha, source d'espoir, de patience, de volonté et d'amour.

à mon père que dieu prolonge sa vie ;
source de courage, conseils, aides financières et morales.

Ce mémoire et aussi dédié à:

Ma femme et mes deux enfants Mohamed Taha
et Mayar.

Mes frères et sœurs et à tous mes amis.



RESUME

L'état algérien a accordé à l'agriculture une grande importance à travers des programmes et des incitations accordés aux agriculteurs. La wilaya de Khenchela, considérée comme un pôle agricole par excellence, notamment en arbres fruitiers dans la région de Bouhamama, par la culture des pommes, et c'est ce qui nous amène à étudier la dynamique agricole dans cette région pour l'année 2024 du mars jusqu'au septembre

.L'étude d'évaluation de la dynamique agricole dans la région de Bouhmama à Khenchela vise à analyser l'utilisation de la technologie dans l'agriculture notamment en arboriculture fruitière et les pratiques culturelles utilisées. Cette étude examine aussi l'impact écologique, socio-économique et le développement durable de l'agriculture dans la région .

L'un des résultats les plus importants auxquels nous sommes parvenus est que la région de Bouhamama est devenue agricole et spécialisée dans la culture de la pomme par excellence au niveau national, ainsi qu'au niveau régional, voire international. Cela se voit dans l'aide de l'état avec les différents programmes de subvention surtout dans les forages et les bassins d'irrigation , les partenariats signés entre des entreprises étrangères et des coopératives agricoles de la région, par exemple la société polonaise Arno avec la coopérative de pommes de Bouhamama et l'italienne Nishler avec la coopérative de pommes d'Aures à Bouhamama Lamsara , cela dut à l'introduction de techniques nouvelles et scientifiques dans la culture des pommes à travers des nouvelles variétés importées, ainsi que l'utilisation de machines modernes dans les transactions agricoles pour la fertilisation ou le traitement, en particulier dans l'agriculture intensive moderne qui entre en production dès sa première année de culture.

On peut dire ici que l'agriculture dans la région de Bouhamama a pour objectif de se professionnaliser et de concurrencer les produits importés à travers les différentes techniques et machines modernes utilisées depuis la plantation jusqu'à la récolte. Malgré tout cela elle reste également insuffisante et loin de ce qui est souhaité suite à l'absence des techniciens dans ce domaine, structures spécialisées et l'absence de laboratoires d'analyse des sols, feuilles et des eaux, ainsi que l'absence totale d'industrie de transformation dans la région.

Mots clés : Dynamisme agricole, systèmes agricoles, l'exploitation, arboriculture fruitière, variété et le développement durable.

ملخص

أولت الدولة الجزائرية أهمية كبيرة للزراعة من خلال البرامج والحوافز الممنوحة للفلاحين. ولاية خنشلة تعتبر مركزا زراعيا بامتياز، خاصة في الأشجار المثمرة بمنطقة بوحامة، من خلال زراعة التفاح، وهذا ما يقودنا إلى دراسة الديناميكية الزراعية في هذه المنطقة لعام 2024 من شهر مارس إلى غاية سبتمبر

تهدف الدراسة التقييمية للديناميكية الفلاحية بمنطقة بوحامة بخنشلة إلى تحليل استخدام التكنولوجيا في الزراعة، خاصة في زراعة الأشجار المثمرة، والممارسات الزراعية المستخدمة.

ومن أهم النتائج التي حققناها أن منطقة بوحامة أصبحت زراعية ومتخصصة في زراعة التفاح بامتياز على المستوى الوطني، وكذلك على المستوى الإقليمي وحتى الدولي. ويتجلى ذلك في مساعدات الدولة لمختلف برامج الدعم خاصة في مجال الحفر وأحواض الري، والشراكات الموقعة بين الشركات الأجنبية والتعاونيات الفلاحية بالمنطقة، على سبيل المثال شركة أرنو البولندية مع تعاونية تفاح بوحامة وشركة نشلار الإيطالية مع تعاونية أوريس للتفاح ببوحامة لمصارة، ويرجع ذلك إلى إدخال تقنيات جديدة وعلمية في زراعة التفاح من خلال الأصناف الجديدة المستوردة، وكذلك استخدام الآلات الحديثة في المعاملات الزراعية للتسميد أو المعالجة، وخاصة في الزراعة المكثفة الحديثة التي تدخل حيز الإنتاج من عامها الأول من الزراعة.

ويمكننا القول هنا أن الزراعة بمنطقة بوحامة تهدف للوصول إلى الاحترافية ومنافسة المنتجات المستوردة عبر مختلف التقنيات والآلات الحديثة المستخدمة من الزراعة إلى الجني. رغم كل هذا تبقى غير كافية وبعيدة عن الهدف المنشود في ظل غياب الفنيين في هذا المجال والهياكل المتخصصة وغياب مختبرات تحليل التربة والأوراق والمياه، فضلا عن غياب الصناعة التحويلية بالمنطقة

الكلمات المفتاحية: الديناميكية الفلاحية، الانظمة الزراعية، المستغلة، زراعة الأشجار المثمرة

،الصف والتسمية المستدامة

ABSTRACT

the Algerian state has given great importance to agriculture through programs and incentives granted to farmers, the wilaya of Khenchela, considered an agricultural center par excellence, particularly in fruit trees in the region of Bouhamama, through cultivation apples, and this is what leads us to study the agricultural dynamics in this region for the year 2024 from March until September.

The study to evaluate agricultural dynamics in the Bouhmama region in Khenchela aims to analyze the use of technology in agriculture, particularly in fruit growing, and the cultivation practices used.

One of the most important results we have achieved is that the Bouhamama region has become agricultural and specialized in apple cultivation par excellence at the national level, as well as at the regional and even international level. This is seen in the state aid with the various subsidy programs especially in drilling and irrigation basins, the partnerships signed between foreign companies and agricultural cooperatives in the region, for example the Polish company Arno with the Bouhamama apple cooperative and the Italian Nishlar with the Aures apple cooperative in Bouhamama Lamsara, this is due to the introduction of new and scientific techniques in the cultivation of apples through new imported varieties, as well as the use of modern machinery in agricultural transactions for fertilization or processing, especially in modern intensive agriculture which comes into production from its first year of cultivation.

We can say here that agriculture in the Bouhamama region aims to professionalize and compete with imported products through the various modern techniques and machines used from planting to harvest. Despite all this, it also remains insufficient and far from what is desired following the absence of technicians in this field, specialized structures and the absence of soil, leaf and water analysis laboratories, as well as the total absence of industry. transformation in the region.

Keywords: agricultural dynamism, agricultural systems, exploitation, fruit growing, variety and sustainable development

ABBREVIATIONS

Abbreviations	explications
DSAK	Direction des services agricoles de la wilaya de Khenchela
SAB	Subdivision agricole de Bouhmama
FAO	Organisation mondiale de l'agriculture et l'alimentation
APC	Assemblée Populaire Communale
AAPI	Agene algerienne de la promotion et de l'investissement
GMV	Groupement de mise en valeur
CAEC	Coopérative agricole d'exploitation en commun
CAPRA	Coopérative agricole de production de la révolution agraire
DPAT	Direction de Planification et d'Aménagement du Territoire.
JORA	Journal officiel de la république algérienne
EAC	Exploitation Agricole Collective.
EAI	Exploitation Agricole Individuelle.
APFA	Accession à la propriété du foncier agricole
FNRA	Fond national de la revolution agraire
FNRDA	Fond National de Régulation et de Développement Agricole
OAIC	Office algérien interprofessionnel des céréales
PNDAR	Plan National de Développement Agricole et Rural.
ANADE	Agence nationale d'appui et de développement de l'entrepreneuriat
SAU	Superficie Agricole Utile.
CNRA	Caisse nationale de la revolution agraire
RA	Revolution agraire
MA	Ministere de l'agriculture
MPAT	Ministere de la planification et d'ammenagement de territoire
DAS	Domaine agricole socialiste
CNMA	Caisse nationale de la mutualité agricole
PNDA	Plan national de developpement agricole
MADRP	Ministere de l'agriculture et de developpement rural et de la peche
MAP	Ministere de l'agriculture et de la peche
MADR	Ministere de l'agriculture et de developpement rural
PDAAMT	Plan de developpement agricole à moyen terme
BIP	La production interne brute
BA	La banque d'algerie
ONS	Office national des statistiques
PRAR	La politique de reneveau agricole et rural
SME	Station meteorologique Elhamma
INAF	Institut national d'agriculture forestière
M.A.P	Mono ammonium phosphate
N.P.K	Nitrogène , phosphore , potassium
PFI	Production fruitiere integree
ha	Hectare
kg	Kilogramme.
M	Mètre
qx	Quintaux

Liste des Tableaux

N°	Titre	pages
01	Les subdivisions de la DSA de la wilaya de Khenchela	02
02	Répartition des exploitations de la révolution agraire (1 ^{ère} phase).	13
03	évolution des rendements du secteur agricole privé 1966-1979 (Unité qx/ha).	14
04	Consommation par groupe de produits (Plan quinquennal 1985-1989)	16
05	Répartition des exploitations agricoles sur les terres du domaine public selon la superficie et le nombre d'attributaires (1992- 1999).	18
06	Bilan des opérations financées dans le cadre du PNDA (2000-2005).	20
07	Les coordonnées de la station météorologique	28
08	Températures moyennes mensuelles à la station de d'El Hamma pour la période (2009- 2019) en(T°C)	29
09	Prévision de la production de la pomme saison 2023/2024 à Bouhmama	54

Liste des Figures et cartes

N°	Titre	pages
01	Direction des services agricole de la wilaya de Khenchela (DSAK, 2024)	03
02	Organigramme présente le protocole de stage avec la cotutelle (subdivision de Bouhmama	05
03	Organigramme présente la demarche méthodologique	10
04	Croissance du secteur agricole	21
05	la part (en %) de l'agriculture dans le PIB en Algérie (W.B, 2022)	22
06	La carte qui montre la region d'étude dans la wilaya de khenchela	27
07	Précipitations moyenne mensuelle de Khenchela	28
08	variation mensuelle des T° (2009-2019)	29
09	Diagramme des moyennes des vitesses des vents de la période (2009-2019)	30
10	Carte d'âge d'exploitants dans la region d'etude	33
11	Carte des niveaux des exploitants	35
12	Carte de répartition main d'œuvres	36
13	Carte de mode d'exploitation Collective ou individuelle	38
14	Carte d'altitude de la zone	39
15	Carte de superficie des exploitations	42
16	Carte d'équipement par tracteur	43
17	Carte de répartition de différents systèmes d'irrigation	44
18	Carte de répartition de la superficie d'Olivier	45
19	Carte de répartition de la superficie de pommier dans la zone d'étude	46
20	Carte de la répartition de la superficie des deux variétés Golden et royal)	47
21	Carte de la répartition de la superficie des deux variétés Star Krimson et Red Délicieuse	48
22	Carte de la superficie Red Schnico	49

Table de la Matière

TITRE	Pages
Résumé	/
ملخص	/
Abstract	/
Liste des abbreviations	/
Liste des tableaux	/
Liste des figures	/
1. Presentation du Stage	01
1.1. Cadre du stage	01
1.1.1. Presentation de l'entreprise d'accueil	01
1.1.2 Le fonctionnement et organisation de la direction des services agricole (DSA)	02
1.1.3 Démarche et protocole de stage (avec la Cotutelle)	04
1.2. Thématique traitée au stage	06
1.2.1. Problématique et objectif	06
1.2.2. Démarche méthodologiques	09
2. Synthèse bibliographique	11
2.1 La politique agricole en Algérie	11
2.1.1 L'agriculture à l'independance (comprise la 10evolution agraire)	12
2.1.2 L'agriculture dans les années 1980 (la mise en valeurs)	14
2.1.3 Les résultats quinquennaux de l'agriculture	16
2.1.4 L'agriculture entre les années 1987 à 2000	17
2.1.4.1 Réorganisation du secteur agricole 1987 (fin de l'expérience socialiste)	17
2.1.4.2 La loi d'orientation foncière	17
2.1.4.3 La politique financière	18

2.1.4.4 Le soutien à l'activité agricole	18
2.1.5 Plan national de développement agricole 2000	19
2.1.6 La politique agricole actuelle	20
2.2 L'agriculture des montagnes (région semi arides)	22
2.2.1 Concepts	22
2.2.2 Les caractéristiques environnementales	23
2.2.3 Importance socio-économique de l'agriculture de montagne au monde	24
2.2.4 Spécificités des systèmes de production montagnards	25
2.2.5 Enjeux socio-économiques et naturels	26
3.Partie expérimentale	27
3.1 Présentation de la zone d'étude Bouhmama	27
3.1.1 Aperçu climatique (Climatologie)	27
3.1.1.1 Les précipitations	28
3.1.1.2 Température	29
3.1.1.3 Le vent	30
3.2 Matériels et Méthodes	31
3.2.1 Matériels	31
3.2.2 Méthodes	31
3.3 Résultats et Discussions	32
3.3.1 Résultat élémentaire	32
3.3.1.1 L'identification de l'exploitant	32
3.3.1.1.1 Age des exploitants	32
3.3.1.1.2 Niveau des exploitants	34
3.3.1.1.3 La main d'œuvre	34
3.3.1.2 L'identification de l'exploitation	37
3.3.1.2.1 Mode d'exploitation individuelle ou collective	37

3.3.1.2.2 Altitude de la zone	37
3.3.1.3 Analyse des facteurs de production	40
3.3.1.3.1 Caractères naturels de la zone étudiée	40
3.3.1.3.2 Capital des exploitations enquêtées	40
4 .Impact de la dynamique agricole sur la région	52
4.1 impact écologique	52
4.1.1 Impact Négatif	52
4.1.2 Impact Positif	52
4.2 impact social	52
4.3 impact économique	53
5. Conclusion générale	55

1. Présentation de stage

1.1. Cadre de stage

Notre stage a été réalisé déroulé au subdivision agricole de Bouhmama (SAB) par le biais de la direction des services agricole (DSA) de la Wilaya de Khenchela. Le stage se focalise sur les systèmes de production de la région de Bouhmama pour la réalisation de notre travail de recherche, car la région est très connue par sa vocation arboricole au niveau régional et même nationale. Dans le cadre de ma formation de master professionnalisant en Arboriculture fruitière –Pomiculture- à l'Université de Abbes Laghrour Khenchela, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, j'ai été intégré à un projet de mémoire de fin d'étude qui traite la thématique d'étude de la dynamique agricole exceptionnelle dans la région de Bouhmama qui a connu un essor très remarquable dans la filière pomiculture et cela dans le cadre de réalisation de la convention signée entre notre université et la DSA et Coopérative des producteur des pommes (Appel Bouhmama).

Le stage se focalise sur la compréhension de la dynamique d'évolution des vergers des arbres fruitiers dans la région de Bouhmama, et cela par le biais d'un questionnaire d'enquête détaillé sur l'aspect socioéconomiques des exploitations et des exploitants.

1.1.1 Présentation de l'entreprise d'accueil

En 1962 l'actuelle direction des services agricoles de wilaya de Khenchela était une délégation de l'agriculture de la daïra de Khenchela rattachée à la wilaya des Aurès jusqu'a 1974, après le découpage administratif de 1975 la daïra de Khenchela compte parmi les daïras qui constituent la wilaya d'Oum El Bouaghi ; en 1984 et suivant le nouveau découpage Khenchela est déclarée wilaya constituée de huit (08) daïras et vingt et une (21) commune (DSAK, 2024). Ainsi la direction des services agricoles est créée, elle comprend les délégations de daïras :

- Délégation de la Daïra de Kais
- Délégation de la Daïra de Chechar
- Délégation de la Daïra d'El hamma

En 1990 une réorganisation de la direction des services agricoles a été opérée en sept (07) subdivisions agricoles (SA) (Tableau. 1) (DSAK ,2024)

Tableau 1. Les différentes subdivisions de la DSA de la wilaya de Khenchela

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

Source : DSAK ,2024

1.1.2 Le fonctionnement et organisation de la direction des services agricole (DSA)

La direction des services agricoles de la wilaya de Khenchela dispense des cinq (05) services administratif et technique suivant (Fig. 1) (DSAK, 2024) :

- **Le service des statistiques** et des comptes économiques agricoles. Ce service comprend deux bureaux ; Le premier bureau est pour des statistiques et des enquêtes agricoles, tandis que le deuxième est consacré pour les comptes économiques.
- **Le service des inspections**, ces services est composée de deux bureaux ; le premier bureau est consacré pour l'inspection vétérinaire (la production animale) et le deuxième bureau est responsabilisé sur l'inspection phytosanitaire (la production végétale).
- **Le service de l'aménagement rural et d'investissements**, ces services est responsable sur la planification des aménagement rurale et l'encouragement des investissements agricole, il comprend trois bureaux, le premier bureau contrôle et suivi de la mise en valeur et de l'organisation foncière le deuxième bureau est responsabilisé sur la promotion des investissements et du suivi des projets, tandis que le troisième bureau est responsable sur les aménagements hydraulique agricole et des équipements ruraux.

- **Le service de l'organisation** de la production et de l'appui technique, il comprend aussi trois bureaux, le premier bureau responsable sur la gestion de la production agricole et des institutions rurales, le deuxième bureau est responsable sur l'organisation de la perfection de la formation, du perfectionnement et de l'emploi, et le troisième bureau s'occupe de la réglementation et de la normalisation.
- **Le service de l'administration et les moyens**, ce service s'occupe de gestion interne des moyennes et des ressources, il comprend deux bureaux, le premier bureau s'occupe de la gestion des budgets et des moyens généraux, et le deuxième bureau est responsable la gestion du personnel (DSAK, 2024)

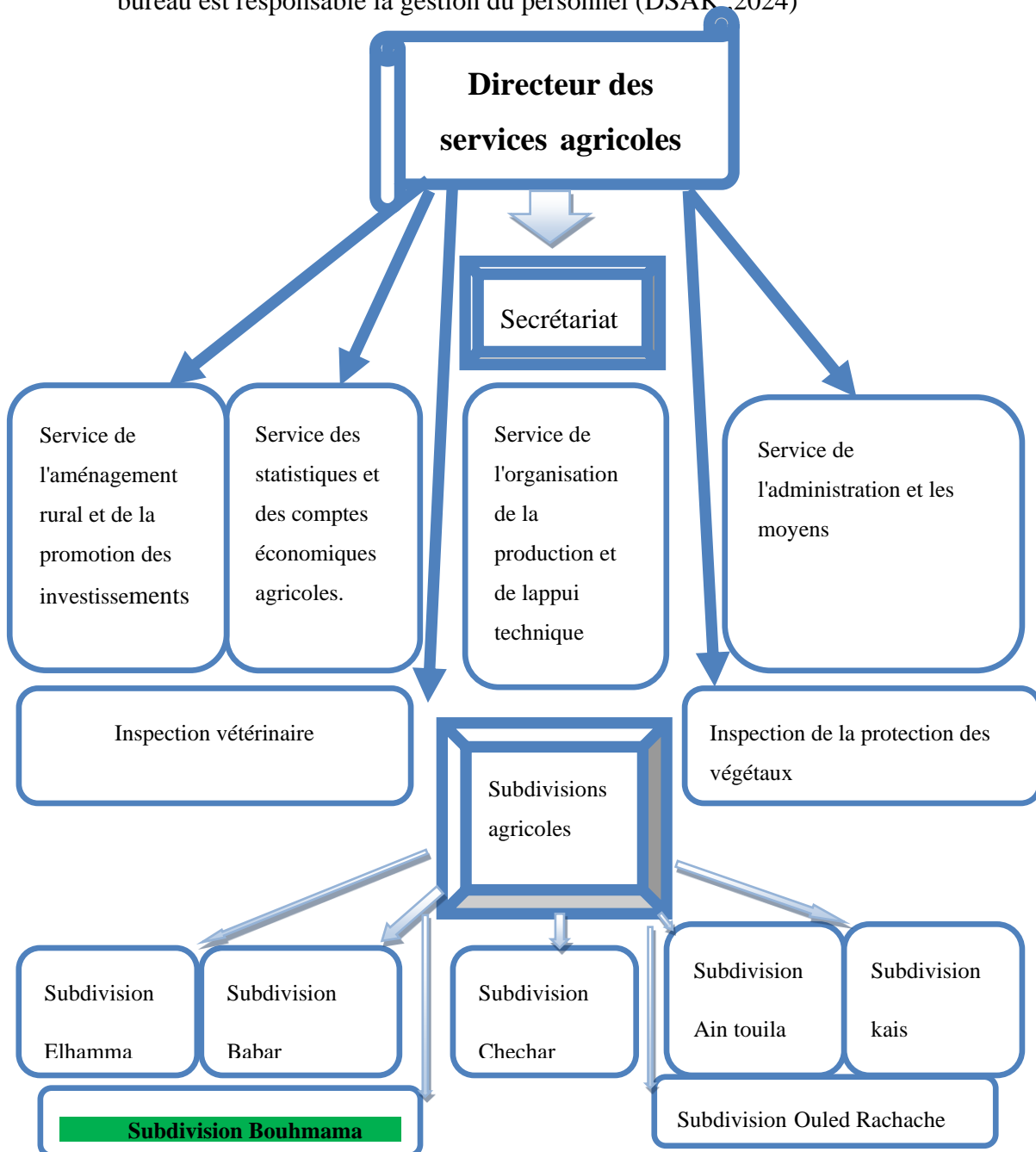


Figure 1. Direction des services agricole de la wilaya de Khenchela (DSAK, 2024).

1.1.3 Démarche et protocole de stage (avec la Cotutelle)

Après le choix de la thématique traitée avec mon encadreur « Etude et évaluation de la dynamique agricole dans la région de Bouhmama » comme un projet de mémoire fin d'étude en master, j'étais orienté vers la direction des services agricoles de la wilaya de Khenchela (DSAK) avec une lettre d'orientation délivrée par le département des sciences agronomiques de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'Université Abbas Laghrour Khenchela pour accomplir mon stage pratique.

Lors du contact avec le DSA et les ingénieurs de la DSAK, qu'ils m'ont aidé de faire mon stage dans la subdivision de Bouhamama

Après avoir rencontré les responsables locaux, spécialistes dans le domaine ainsi que les responsables de la coopérative telle que (Apple Bouhmama) dans la région d'étude. Cette dernière se caractérise par les critères suivant : La première coopérative créée dans la région et qui s'intéresse à l'arboriculture et spécialement la pomiculture à Khenchela, Le potentiel de production de la pomme (quantitatif que qualitatif), et aussi l'importance de la production de la pomme par rapport à la production nationale.

Pour ces raisons, Une série d'enquêtes a été effectuée auprès de 40 exploitants. Le choix des exploitants a été effectué aléatoirement. Pour cela, un questionnaire a été élaborée dans le but de répondre aux diverses interrogations relatives à la situation actuelle de la filière arboriculture fruitière dans la région.

A la subdivision agricole de Bouhmama le stage débute par la présentation des vergers arboricoles ainsi les arboriculteurs dont des vergers situent d'une manière aléatoire, ses activités dans l'arboriculture fruitière et de ses objectifs. On était familiarisé avec l'environnement de travail, les équipements utilisés et les techniques de culture employées, avec des informations sur les différentes machines et outils utilisés en arboriculture fruitière, tous ces étapes sont résumées dans l'organigramme ci-dessous (Fig. 2).

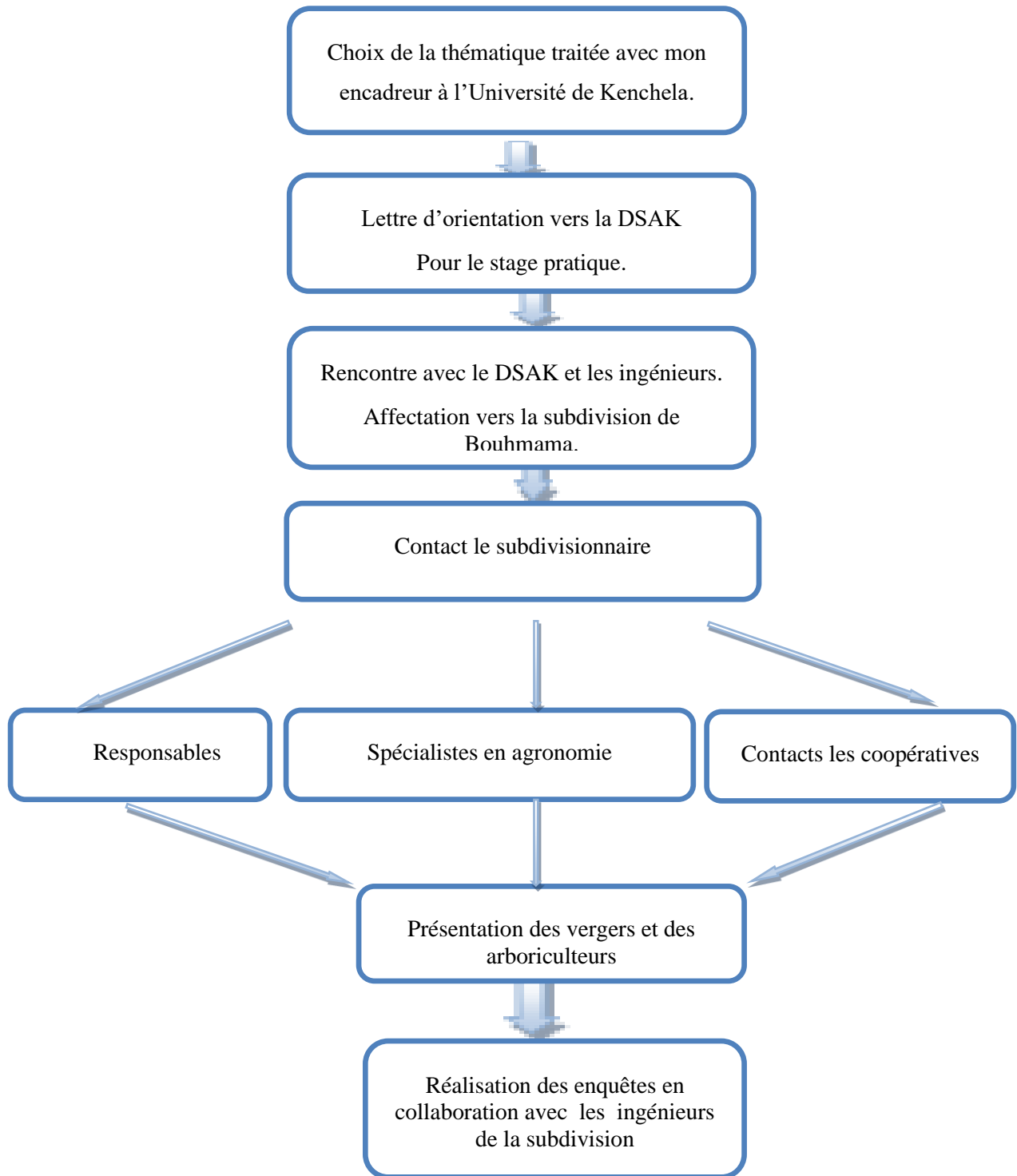


Figure 2. Organigramme présente le protocole de stage avec la cotutelle (Subdivision de Bouhmama)

1.2 Thématique traitée au stage

1.2.1 Problématique et objectifs

L'agriculture mondiale a connu une rapide évolution. La nécessité de combiner une forte productivité à de nouvelles demandes de la société, telle que le maintien de la qualité environnementale, la préservation du milieu rural et la sécurité alimentaire, exige de profonds changements aussi bien de structure que de fonctionnement des systèmes agricoles. Dans les systèmes agricoles non irrigués, où la variabilité des précipitations introduit un facteur d'incertitude notable quant à leur comportement, les objectifs précédemment cités ne sont pas faciles à combiner à une approche à long terme permettant la durabilité de ces systèmes (FAO, 2001)

En Algérie, comme dans d'autres régions du Maghreb, on constate un déficit chronique de production agricole par rapport à la consommation des populations, et cela depuis parfois plus de 20 ans (Selmi, 2001). En effet, l'agriculture joue un rôle crucial dans le développement économique et social de nombreuses régions en Algérie, notamment dans les zones rurales. La région de Bouhmama, située dans la wilaya de Khenchela au nord-est du pays, ne fait pas exception à cette règle. Caractérisée par un climat semi-aride et un relief montagneux, cette zone a connu d'importantes mutations de son paysage agricole au cours des dernières décennies (Boukhatem et al., 2020).

Les importations des produits alimentaires (moyenne 1990/ 1999) s'élève à 2.291.064.000 dollars soit 59,77 % des produits agricoles importées et 25 % du total des importations (Chahat, 1999). Pour résoudre le problème de sécurité alimentaire et l'augmentation des importations en produits alimentaires ; l'Algérie a lancé un grand défi notamment dans l'agriculture par des différents mécanismes.

Selon Mme Fatima Khelil, de la direction de développement agricole et rural dans les zones arides et semi-arides au niveau du ministère, le ministère de l'Agriculture et du développement rural prévoit la plantation de plus de 11.000 hectares (ha) d'arbres à fruits secs et de grenadiers durant la campagne de plantation d'arbres fruitiers et rustiques 2022-2023. Dans le premier trimestre 2022, une plantation de 1.113 ha, correspondant à 222.600 plants, a été réalisée et Le nombre de plants certifiés au titre de la campagne 2021-2022 a dépassé 1,8 millions, selon la même responsable. Ces deux campagnes entrent dans le cadre du programme national de développement de l'arboriculture fruitière rustique (2021-

2025), destinée pour 18 wilayas des hauts plateaux, et du Sud, rappelle Mme Khelil (Khelil, 2024).

La nouvelle situation après l'adoption des nouveaux systèmes de productions a donné une dynamique agricole et socio-économique incroyable dans la région de Khenchela. Cette étude vise à analyser l'évolution de la dynamique agricole dans la région de Bouhmama, en examinant les changements survenus dans les pratiques culturales, l'utilisation des terres, et les systèmes de production. Notre recherche s'attachera également à identifier les facteurs socio-économiques, environnementaux et politiques qui ont influencé ces transformations. De ce fait, il est important de saisir cette dynamique dans la région de Bouhmama qui se caractérise par l'arboriculture fruitière et spécialement la pomiculture. Pour un bon diagnostic de la région et la zone d'étude on a essayé de formuler des questions autour de ce grand axe de la dynamique agricole :

- Quels sont les atouts et contraintes du développement de la région d'étude qui encouragent ou entravent cette dynamique ?
- Quels sont les équipements et les pratiques utilisés par les arboriculteurs de la région, ainsi que l'ampleur de leur adoption ?
- Est-ce que la contribution et la valorisation des savoir-faire ont un impact sur la promotion d'une agriculture durable ?

1-Première hypothèse :

Les contraintes dans les régions semi-aride semblent les mêmes.

- La hausse des prix des facteurs de production.
- Manque de la technicité.
- Contraintes écologiques telle que : la salinité des sols, manque d'eau et les gelées printanières.

Concernant les atouts, la zone renferme des avantages spécifiques :

- L'intéressement d'un grand nombre d'agriculteurs du fait de la disponibilité des facteurs de production (intrants) et la volonté des paysans.
- Conditions climatiques et édaphiques (nombre des heures de froids suffisant et aussi l'altitude qui favorise le développement de certaine culture).

- L'agriculture dans cette zone bénéficie d'un marché en gros local (national) et de sa situation géographique stratégique de la proximité des grandes villes (Khechela, Batna, , Setif, Mila...)

2- Deuxième hypothèse :

En ce qui concerne les pratiques et les techniques qui sont largement adoptées par les arboriculteurs de la région :

- La taille régulière des arbres fruitiers est essentielle pour favoriser une croissance saine et une production optimale de fruits.
- Beaucoup d'arboriculteurs utilisent des systèmes d'irrigation notamment le goutte à goutte pour assurer un approvisionnement régulier en eau aux arbres, et préserver les nappes d'eaux.
- L'application d'engrais pour fournir aux arbres les éléments nutritifs nécessaires à leur croissance et à leur développement.
- Utilisation des pesticides naturels ou chimiques de manière raisonnée en préservant de l'environnement.
- Certains peuvent être à la pointe de la technologie et adopter des équipements de haute gamme, tandis que d'autres préfèrent des méthodes plus traditionnelles et manuelles.

3-Troisième hypothèse :

La contribution et la valorisation des savoir-faire dans le domaine de l'agriculture

- peuvent avoir un impact significatif sur la promotion d'une agriculture durable comme la favorisation de la diversité des cultures, des races animales et des variétés végétales ;
- Cela contribue à la préservation de la biodiversité et à la résilience des écosystèmes agricoles.
- Résilience aux changements climatiques ; tels que les sécheresses, les inondations et les variations de température.
- Transmission des connaissances pour les futures générations.
-

1.2.2. Démarche méthodologiques

La réalisation d'une étude sur la dynamique arboricole dans une région nécessite une démarche méthodologique rigoureuse et structurée (Fig. 3) :

- Définition de l'objectif de l'étude : Clarifier les objectifs de l'étude, les questions de recherche et la problématique à traiter et la connaissance des travaux antérieurs sur la dynamique arboricole et identifier les principaux enjeux, pratiques et tendances dans le domaine.
- Choix de la méthodologie : Déterminer la méthodologie de recherche appropriée, en fonction de la nature de l'étude (quantitative, qualitative ou mixte) et des objectifs fixés.
- Collecte des données : Sélectionner les sources de données pertinentes (enquêtes, entretiens, observations, données statistiques, etc.). Collecter les données nécessaires pour répondre aux objectifs de l'étude, en veillant à leur fiabilité et leur validité.
- Analyse des données : Traiter et analyser les données collectées en utilisant des méthodes et outils adaptés (analyse qualitative, quantitative, statistique, etc.). Mettre en œuvre des techniques d'analyse de contenu pour extraire les informations pertinentes.
- Interprétation des résultats : Interpréter les résultats de manière critique en les mettant en perspective par rapport aux objectifs de l'étude. Identifier les tendances, les corrélations, les points forts et les faiblesses de la mécanisation arboricole dans la région étudiée.
- Conclusion : Présenter les résultats de l'étude de manière claire et structurée dans un rapport final et mettre les conclusions, les recommandations et les perspectives pour des études futures.

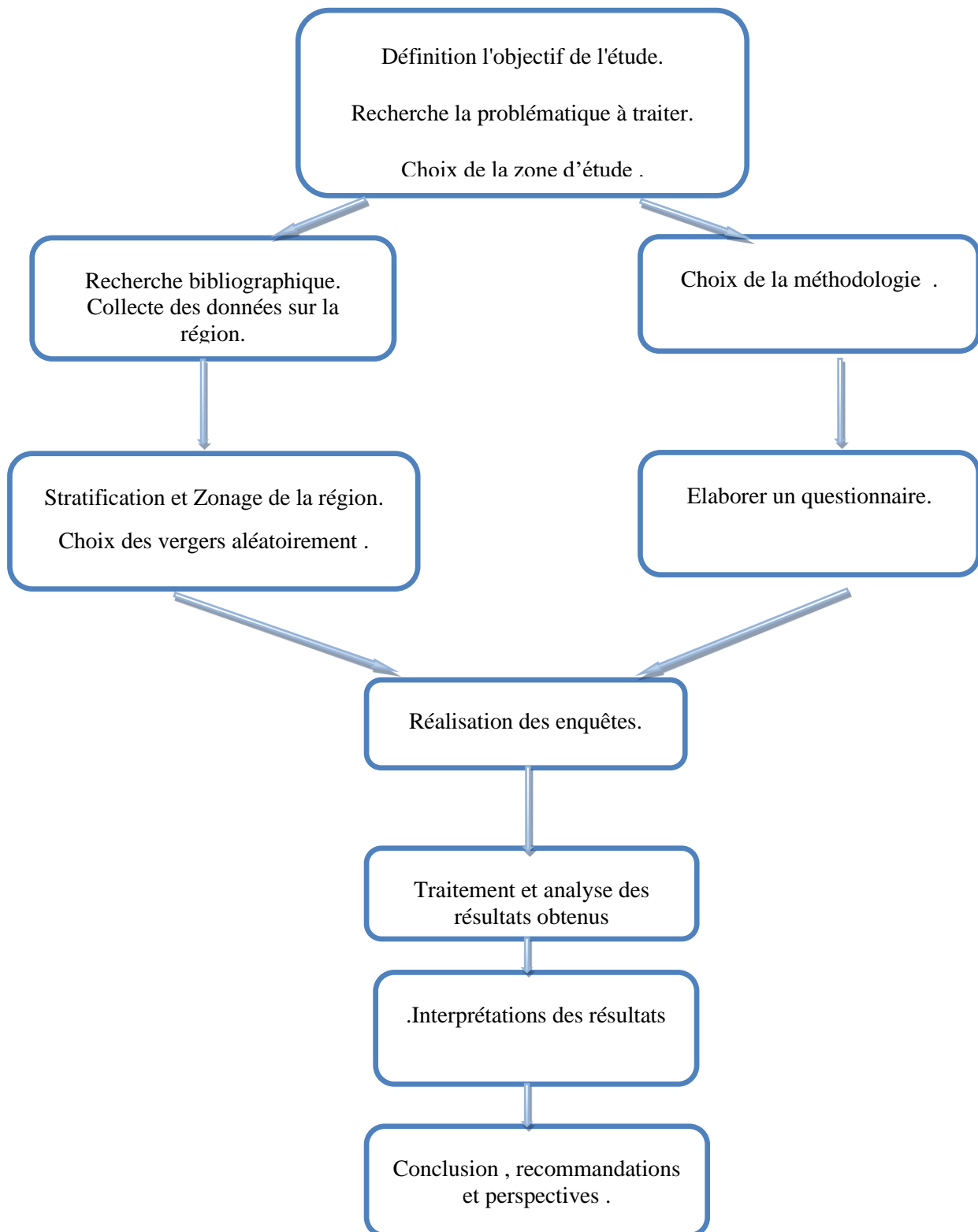


Figure 3. Organigramme présente la démarche méthodologique

2. Synthèse bibliographique

L'agriculture est un système complexe et dynamique, influencé par une multitude de facteurs interconnectés. Pour comprendre cette dynamique, il est essentiel d'examiner les différents concepts clés qui la sous-tendent (F.A.O, 2018). Tout d'abord, la notion de systèmes agricoles fait référence à l'ensemble des composantes biotiques et abiotiques impliquées dans la production alimentaire, ainsi qu'à leurs interactions. Les systèmes agricoles englobent les cultures, le bétail, les ressources naturelles comme le sol et l'eau, mais aussi les intrants, les techniques de culture et les pratiques de gestion (Meynard, Jeuffroy, Le Bail, Lefèvre, Magrini, & Michon, 2017). Parallèlement, la notion de transition agricole fait référence aux changements profonds que connaît le secteur, qu'il s'agisse de l'adoption de nouvelles technologies, de l'évolution des politiques ou de la nécessité de s'adapter au changement climatique. Ces transitions impliquent des transformations socio-économiques et techniques majeures (Darnhofer, Lindenthal, Bartel-Kratochvil, & Zollitsch, 2010)

Dans cette partie conceptuelle, nous explorerons les différents concepts clés et leur rôle dans la compréhension et la gestion des systèmes agricoles dynamiques, ouvrant ainsi la voie à des solutions innovantes et durables.

2.1 Politique agricole en Algérie

Une politique agricole est un ensemble de dispositifs institutionnelles visant à accroître la production et les revenus des agriculteurs et qui concourt au progrès général d'une société (Bouri, 2011). La politique de développement du secteur agricole et rural est conçue à travers une démarche structurante et intégrée, basée sur une construction cohérente, avec les autres politiques sectorielles. Cette approche permettra le développement de l'agriculture en tant que vecteur de la diversification et de la croissance économique (AAPI, 2024). Le modèle de croissance économique adopté en matière d'agriculture qui répond à de nombreux défis, est fondé en priorité, sur la promotion de l'investissement agricole et agroalimentaire, en s'appuyant sur une mobilisation accrue des capitaux et de l'initiative privés, indispensables pour la relance de la sphère agricole et rurale. À ce titre, les objectifs prioritaires que le gouvernement ambitionne d'atteindre à l'horizon 2024 sont (AAPI,2024) :

- La couverture des besoins alimentaires de base par l'accroissement de la production et de la productivité agricoles;
- Le développement d'un nouveau modèle agricole et rural, porté par l'investissement privé et l'émergence d'une nouvelle génération de producteurs ;
- L'amélioration de la compétitivité des produits agroalimentaires et forestiers et l'intégration des chaînes de valeur à l'international ;
- Le développement durable et équilibré des territoires ruraux, notamment dans les espaces de montagnes et du Sahara;

La modernisation de l'agriculture par l'intégration des produits de la connaissance et de la numérisation

2.1.1 L'agriculture à l'Indépendance (comprise la révolution agraire)

Le congrès de la Soummam de 1956 avait mis l'accent sur la nécessité « d'une révolution démocratique », avec pour objectifs, « la terre aux paysans, la liquidation de l'économie coloniale et l'édification d'une économie nationale indépendante. La répartition des terres, dans la possession des terres les plus fertiles, dans la formation professionnelle et dans l'accès au savoir technique », le journal de la résistance El Moudjahid rappelait, dans son édition du 16 juillet 1960, la nécessité d'une « réforme agraire sérieuse, d'inspiration révolutionnaire » (Bessaoud o. , 2023).

Le congrès de Tripoli de juin 1962 inscrivait dans son programme « une révolution agraire accompagnée de la modernisation de l'agriculture et de conservation du patrimoine foncier », aucune proposition n'avait, toutefois, été clairement énoncée sur les formes d'organisation et les voies concrètes du changement souhaité. La réforme des structures agraires qui s'est étendue sur la période 1962- 1978 a été conduite en deux étapes (La première phase, celle de l'autogestion va intervenir au lendemain de l'indépendance (été 1962) dans un contexte marqué par l'occupation par les travailleurs agricoles des terres des colons qualifiés de « vacantes », et la confiscation par l'État national de celles appartenant aux « agents de la colonisation » caïds, bachaghas, collaborateurs).

La deuxième étape, celle que les textes officiels avaient qualifiée, en novembre 1971, du terme de « Révolution Agraire » concernera la grande propriété foncière algérienne (Bessaoud o. , 2023).

La révolution agraire 1971 : La révolution agraire a pour but d'abord de moderniser l'agriculture. A ce titre, elle intervient autant sur la taille des exploitations que sur les techniques de production. L'augmentation de la consommation d'engrais et de semences sélectionnées, l'utilisation de matériel agricole moderne, la construction de bâtiments, l'exploitation des terres laissées en jachère, autant d'actions qui concourent à son succès. La modernisation de l'agriculture et l'élévation du niveau de vie dans le monde rural élargiront le marché intérieur et favoriseront la croissance de l'industrie (Bouri, 2011)

Tableau 2. Répartition des exploitations de la révolution agraire (1ère phase).

Types d'exploitation	Nombre	attributaires
GMV	258	2250
CAEC	707	11580
CAPRA	1349	24434
Nbre attributaires individuels	3434	43784

Source : (MA, 1980)

GMV : groupement de mise en valeur, **CAEC** : coopérative agricole d'exploitation en commun, **CAPRA** : coopérative agricole de production de la révolution agraire.

Les bilans définitifs, établis lors de la clôture définitive des opérations de nationalisation ou d'attribution des terres privées nationalisées 34, ont fait état de 1 145 376 ha de SAU nationalisés et versés à un fonds national de la révolution agraire (FNRA), dont les deux tiers relevaient du domaine public terres de statut communal, domanial, arch de culture, habous publics et des établissements publics (CNRA, 1979). Les terres nationalisées et appartenant aux absentéistes ou aux grands propriétaires ont représenté moins de 500 000 ha (CNRA, 1979). Plus de 6 000 coopératives de différents types furent créées, dont les terres, comme les bénéficiaires, fusionneront avec celles de l'autogestion dans le cadre de la restructuration de 1981 (Bouchareb, 1993).

Tableau 3. Evolution des rendements du secteur agricole privé 1966-1979 (Unité Qx/ha).

Produits	Moyenne	Annuelle	Par	Période	
	1967/69	70/73	74/77	78	79
Céréales	5.4	5.2	5.3	5	5.1
Maraichères	58.4	56.8	69.4	61.9	63.1
Agrumes	53.4	54.4	56.5	66.7	68.3
Arboriculture f	76.6	93.3	83.7	79.9	93.9
Raisin à tables	33.7	28.4	15.1	11.5	13.9

Source : (MA, 1980)

2.1.2 L'agriculture dans les années 1980 (la mise en valeurs)

Le secteur agricole, a connu dans cette période début de réforme où la restructuration des entreprises agricoles en 1982, suivie par une loi portant l'accession à la propriété foncière (APFA 83-18) promulgué en 1983 (JORA ,1983). En 1982, le secteur agricole a connu une autre restructuration dont les objectifs seront définis dans l'instruction présidentielle n°14 du 17 mars 1981 à savoir (Bouri, 2011):

- Assainissement et autonomie de gestion des exploitations agricoles autogérées et des coopératives des anciens moudjahidines,
- Remembrement de ces exploitations,
- Mise en valeur des ressources agricoles du secteur public,
- Aménagement du milieu rural du secteur socialiste.

La restructuration a permis de toucher d'abord les exploitations du secteur autogéré, ainsi environ 1994 domaines autogérés vont donner naissance à 3 200

domaines agricoles socialistes (DAS). Dans une seconde phase, cette réforme devait toucher les coopératives des anciens moudjahidines et les coopératives de la RA ainsi que les terres des FNRA non encore attribuée. Aucun bilan officiel n'a été établi pour connaître de façon précise le nombre exact de coopératives et les superficies touchées lors de cette phase. On constate cependant que cette action a permis simplement la création d'environ 214 autres (DAS) pour atteindre un chiffre total 3 400, occupant une superficie de 2 481 446 ha, la superficie moyenne de l'exploitation étant d'environ 730 ha (Badillo, 1968).

L'orientation du premier plan quinquennal (1980-1984) suivant la politique de développement est centrée sur la satisfaction des besoins sociaux fondamentaux de la population et vise à diversifier la ration alimentaire nationale et à réduire la dépendance alimentaire en adaptant la production aux besoins nationaux : L'objectif à long terme d'indépendance alimentaire, nécessite la création de toutes les conditions pour rendre l'appareil de production agricole plus efficace et plus conforme aux besoins nationaux et aux exigences du développement (Bouri, 2011).

L'objectif fixé au deuxième plan quinquennal (1985-1989) accorde la priorité au développement de l'agriculture et de l'hydraulique dont la concrétisation repose sur l'élaboration d'une stratégie de développement agricole centrée sur la question alimentaire. Cependant à moyen terme, il apparaît que la priorité est accordée à la réduction de la dépendance alimentaire. A cet effet il prévoit d'une part, une amélioration de la population et d'autre part, la prise en compte des orientations de développement du secteur agricole sur la base d'une ration alimentaire objectif (Bouchareb, 1993).

Au cours de ce plan, la stabilité ou la réduction de la consommation des produits de base est retenue. A titre d'exemple, la consommation des blés est fixée à 170 kg/tête/an. Pour 1989 (soit de 5 à 10 kg de moins par rapport à 1984). Cette réduction de la consommation des produits de base obéit à l'objectif de la diversification de la consommation alimentaire grâce aux substitutions qui doivent s'opérer. Contrairement aux prévisions du plan, l'accroissement de la consommation alimentaire par habitant des produits locaux (légumes, viandes) a été contrarié, ainsi que la substitution qui devaient s'opérer à cause d'un triple effet (Table 4) (MPAT, 1988) :

- Faible productivité du travail et du sol,
- Recours des agriculteurs aux critères de rentabilité marchande,

- Politique des prix stimulant la consommation des céréales. (Badillo, 1968).

Tableau 4. Consommation par groupe de produits (Plan quinquennal 1985-1989)

Groupe de produits	1984	1989	écart
Céréales et dérivées	175-180	170	-5à-10
Pomme de terre	33	40	7
Légumes sec	8.7	9	0.3
Légumes frais et conserves	77	80	3
Lait et dérivés	90	100	10
Fruits	44	50	6
Viande rouge	9.5	14	4.5
Viande blanche	7.5	10	2.5
Œuf	4	5	1
Huiles	14.9	14	0.9
Sucre	20	20	0

Source : (MPAT, 1988).

2.1.3 Résultats quinquennaux de l'agriculture

Les résultats quinquennaux de l'agriculture ont été décevants et le déficit d'exploitation des domaines agricole persistait (Bouri, 2011) :

- 2 milliard de DA en 1980-1981.
- 1.3 milliard de DA en 1983-1984.
- La production céréalière enregistrée en 1984 était de 18 millions de quintaux contre 30 millions prévus, les rendements moyens n'ont été que de 7 quintaux à l'hectare et les importations de céréales représentaient 49 % des besoins nationaux.

Les légumes secs atteignaient 520 000 Qx en 1983 alors que l'objectif en 1984 était trois fois plus élevé.

2.1.4 L'agriculture entre les années 1987 à 2000

2.1.4.1 Réorganisation du secteur agricole 1987 (fin de l'expérience socialiste)

En 1987, le secteur agricole a connu une autre réforme. Il s'agit de la loi n° 87-19 qui a mis fin aux exploitations socialistes (DAS) par leur dissolution et les faire remplacer par les nouvelles exploitations collectifs (EAC) et exploitations agricoles individuelles (EAI). Cette réorganisation a abouti à la création de 22 350 EAC et 5 677 EAI, dont les membres doivent recevoir des actes administratifs pour leurs situations. Selon cette nouvelle loi, l'Etat garde la propriété de la terre mais la donne en jouissance perpétuelle à des collectifs de travailleurs permanents, au personnel d'encadrement des exploitations agricoles existantes, puis à des collectifs constitués par des personnels exerçant des activités d'ingénieurs, d'ouvriers saisonniers ainsi que des jeunes agriculteurs (Bouchareb, 1993).

Après cette lois le pouvoir est rentré dans une crise économique et politique de 1988 où il a procédé de lancer un ensemble des lois telle que la loi n° 90-25, qui a pour objet de fixer la consistance technique et le régime juridique du patrimoine foncier ainsi que les instruments d'intervention de l'Etat, des collectivités et organismes publics (JORA, 2000). Qui est renforcé par la loi n° 90-29 qui a pour objet d'édicter les règles générales visant à organiser la production du sol urbanisable, la formation et la transformation du bâti dans le cadre d'une gestion économe des sols, de l'équilibre entre la fonction d'habitat, d'agriculture et d'industrie ainsi que de préservation de l'environnement, des milieux naturels, des paysages et du patrimoine culturel et historique sur base du respect des principes et objectifs de la politique nationale (JORA, 1990).

2.1.4.2 Lois d'orientation foncière

C'est la loi n° 90-20 du 18 novembre 1990 qui porte sur l'orientation foncière. Elle avait pour objet de fixer la consistance technique et le régime du patrimoine foncier, ainsi que les instruments d'intervenir loin de l'État collectivités et organismes publics. Les biens fonciers de toute nature sont classés, dans les catégories juridiques suivantes (Hadjadj, 2003):

- Biens domaniaux.
- Biens melk propriété privée.

➤ Biens wakf.

Le patrimoine foncier est donc bien considéré ici comme le support de toute activité humaine présente ou future, de quelque nature quel que soit : urbanisation, industrialisation, équipements, collectifs, aménagement touristique (Bouchareb, 1993).

En définitive, en abrogeant l'ordonnance portant révolution agraire et en posant le principe de la restitution des terres aux propriétaires nationalisés dans le cadre de la loi. Elle ne définit pas les principes devant guider l'utilisation du patrimoine foncier mais elle laisse à d'autres textes le soin de régler la question du régime juridique de ce patrimoine ; elle s'intéresse plus à l'aménagement et à la gestion du foncier agricole plus à l'aménagement de l'espace général.

Tableau 5. Répartition des exploitations agricoles sur les terres du domaine public selon la superficie et le nombre d'attributaires (1992- 1999).

Année	EAC			EAI			TOTAL		
	Nbre	Superficie	Attrib..	Nbre	Superficie	Attrib..	Nbre	Superficie	Attrib..
1992	22356	2232588	156348	5677	55696	5877	28033	2288557	162225
1999	28195	1667703	72425	5677	565143	112966	84679	2232846	185391

Source : M.A,1999

2.1.4.3 Politique financière

Le financement des EAI et EAC a été très vite interrompu suite à des différents problèmes de remboursement, de solvabilité et de faible taux de financement des exploitations du fait que la BADR est passée à l'autonomie, après avoir connu beaucoup d'échecs et déficits depuis sa création. Elle ne s'occuperait plus que des agriculteurs disposant de garanties réelles (Bouchareb, 1993)

L'Etat algérien, pour des raisons politiques, a procédé à l'effacement de ces dettes des agriculteurs. De notre point de vue une telle décision favorise les agriculteurs non solvables et pénalise les agriculteurs solvables et sérieux.

2.1.4.4 Soutien à l'activité agricole

Pour soutenir la production agricole et le revenu des agriculteurs, l'État a mis en place un certain nombre d'instruments. Les types d'instruments consistent en une

allocation sur le budget de l'Etat destiné à promouvoir l'investissement et à soutenir les produits agricoles considérés comme stratégiques. Les instruments de la politique de l'Etat concernent les indemnités, le soutien des prix à la production et l'aide à l'investissement ; il s'agit d'aides directement attribuées aux agriculteurs (Hadjadj, 2003)

2.1.4.5 Fond national de développement agricole FNDA

Ce fond est un compte spécial du trésor public, il est destiné à financer partiellement, les dépenses des agriculteurs afin de développer la production agricole. En 1995, le fond FNDA a été initié par le financement de la filière lait et céréaliculture et en 1998 on a fait l'extension à la filière arboricole : oléiculture, viticulture, agrume et phoeniciculture. La gestion de ce fond a été assurée par la CNMA, les DSA et les organismes spécialisés (OAIC pour le cas de la céréaliculture) (Bouri, 2011)

2.1.5 Plan national de développement agricole 2000

La politique agricole et rurale intègre à la fois des dispositifs commerciaux et de multiples fonds de financement dans le cadre du plan national de développement agricole et rural (PNDAR), lancé le 1er septembre 2000, qui visait l'amélioration de la sécurité alimentaire du pays (Bessaoud o. , 2023)

Le PNDA est une nouvelle vision du développement afin d'améliorer la sécurité alimentaire du pays et de développer les capacités de production durablement, le plan national de développement agricole (PNDA), adopté en 2000, est pensé comme un programme d'aide à l'exploitation agricole. Il vise une utilisation rationnelle et durable des ressources naturelles, la modernisation de l'agriculture et l'amélioration des conditions de vie des populations rurales (Bouri, 2011).

Ce plan, qui se voulait participatif et global, a bénéficié de ressources budgétaires importantes avec la mise en place du fonds national de régulation et de développement agricole (FNRDA), plus de 40 milliards de DA, soit plus de la moitié du budget du ministère de l'Agriculture et du développement rural (Akerkar, 2020)

Cependant, après deux années de déroulement, et en dépit des fortes dépenses d'investissement, les résultats du PNDA montrent que les ménages des petites agglomérations rurales ainsi que les exploitations éparpillées ou isolées se sont trouvés exclus des soutiens du FNRDA (Bessaoud o. , 2023) .La conséquence de cette observation est qu'au PNDA s'est greffée une dimension rurale, il devient plan national de

développement agricole et rural (PNDAR) en 2002. Le PNDAR avait pour objectif l'utilisation rationnelle des ressources naturelles, humaines et financières, le rétablissement des équilibres environnementaux, la consolidation de la sécurité alimentaire du pays, mais surtout l'amélioration des conditions de vie, d'emplois et de revenus des populations rurales (Akerkar, 2020).

Tableau 6. Bilan des opérations financées dans le cadre du PNDA (2000-2005).

Valeur	Investissement global	Soutiens FNRDA	Crédit CRMA	AUTOFINANCEMENT DES EXPLOITANT
Montant en euro	3 984 092 841	2 293 215 586	1 279 881 146	410 996109
Structure %	100	58	32	10

Source : (GREDAAL, 2006)

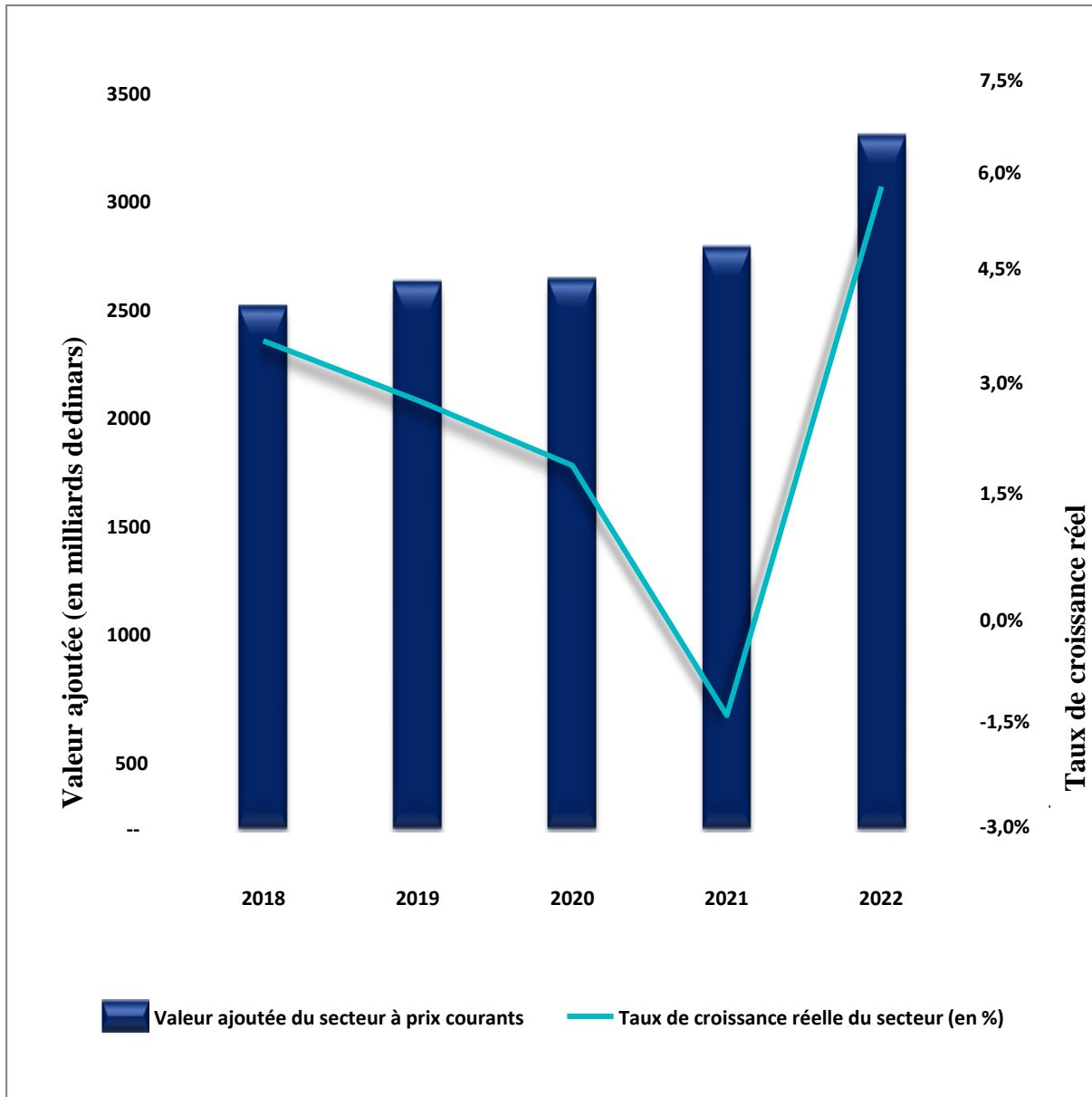
2.1.6 Politique agricole actuelle

La période 1990-99 constitue une période de référence pour la période suivante (2000-2018) à travers notamment le plan de développement agricole à moyen terme PDAAMT (1996). Puis, les plans et programmes mis en œuvre au cours des deux dernières décennies : le plan national de développement agricole PNDA 2000, le plan national de développement agricole et rural PNDAR (2002-2009), la politique du renouveau agricole et rural PRAR (2009-2018) et son institutionnalisation à partir de l'année 2009 (MA, 1992 ; MAP, 1996, 1999 ; MADR, 2002, 2008, 2012 ; MADRP, 2017).

Dans son rapport annuel 2022, la Banque d'Algérie(B.A) étaye les avancées du secteur agricole. Selon le document, la production agricole a affiché des résultats fortement appréciables en 2022 représentant 11,6 % du PIB courant, et enregistrant une croissance de 5,8 % contre une baisse de 1,9 % en2021 (B.A, 2023).

Sous l'effet des conditions météorologiques favorables, la croissance de la production céréalière a sensiblement augmenté de 51,4 % en 2022, après une forte contraction de 37 % une année auparavant, soit une production de 41,9 millions de quintaux en 2022 contre 27,6 millions de quintaux en 2021, le rapport souligne ainsi que l'augmentation de la production a concerné toutes les filières céréalières : la récolte de blé des deux variétés, dur et tendre, a augmenté substantiellement de 39,4 % et de 41,6 %

respectivement, au même titre que la production d'orge et d'avoine qui a suivi la même tendance, enregistrant une croissance de 98,8 % et de 28,9 % respectivement (B.A, 2023).



Source : (ONS, 2023)

Figure 4 : Croissance du secteur agricole

Les chiffres sont également bons dans la production des agrumes. Cette dernière a rebondi de 7,5 % contre une baisse de 3,25 % dans les années précédentes. La filière viticulture a, aussi enregistré une croissance appréciable de sa production de 9,3%. En

revanche, les cultures maraîchères ont enregistré un recul de 7,3% entre 2021 et 2022. Soit 135,6 millions de quintaux contre 146,3 millions de quintaux l'année précédente. Ce résultat médiocre est dû à la chute de la production de pommes de terre de 11,6% et des oignons, en baisse de 11,3%, selon la Banque d'Algérie (B.A, 2023).

Le gouvernement algérien mène cependant une politique agricole volontariste. Ainsi dans la loi de finances 2023, près de 4,8 milliards d'euros (700 milliards de dinars algériens) ont été programmés pour soutenir le développement de filières agricoles principalement céréalières et maraîchères. Selon la loi de programmation des finances, le secteur agricole devrait avoir progressé en 2023 de 6,9 % en 2023. Ces prévisions tablent sur une croissance de 5,5 % en 2024 et 5,7 % en 2025 (Fig. 5) (B.A, 2023).

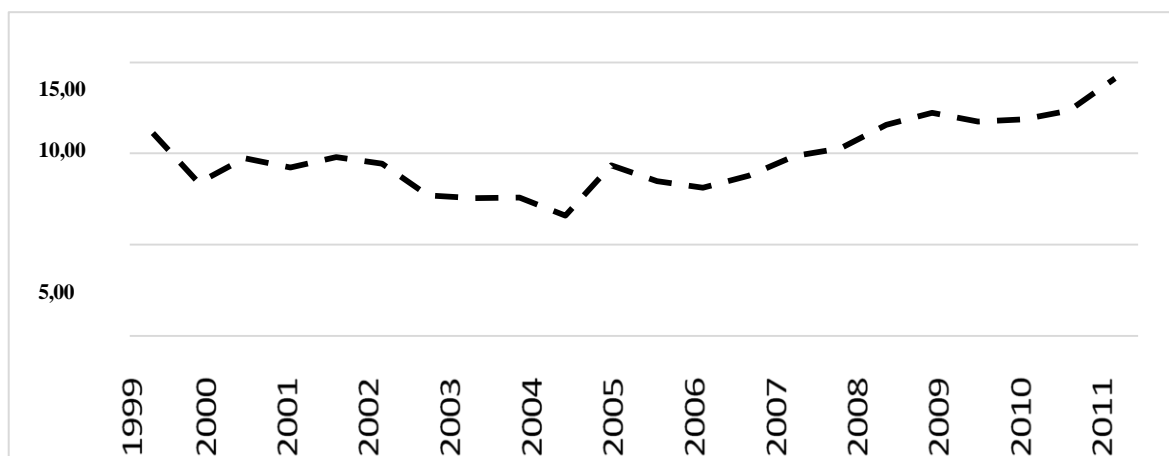


Figure 5. La part (en %) de l'agriculture dans le PIB en Algérie (W.B, 2022)

2.2 Agriculture des montagnes (région semi arides) :

2.2.1 Concepts :

L'agriculture de montagne est dans une large mesure une agriculture familiale qui a contribué, pendant des siècles, au développement durable dans les région rurale (FAO, 2018). L'agriculture familiale englobe toutes les activités liées à la production agricole, forestière, halieutique, pastorale ou aquacole, qui reposent essentiellement sur de la main-d'œuvre familiale (FAO, 2013).

Donc l'agriculture en montagne est une forme d'agriculture pratiquée dans les régions montagneuses, caractérisées par des altitudes élevées, des reliefs accidentés, des conditions climatiques spécifiques et des sols souvent fragiles. Cette agriculture est adaptée aux contraintes et aux opportunités offertes par l'environnement montagnard et vise à assurer la

production de denrées alimentaires tout en préservant les ressources naturelles et en contribuant au maintien de l'équilibre écologique de ces zones sensibles (Eduardo, 2014).

2.2.2 Caractéristiques environnementales

Les zones montagneuses sont en générale des régions semi-arides localise une zone dans laquelle, au cours de certaines années, les précipitations sont insuffisantes pour y maintenir les cultures. La terre est qualifiée de xérique. Elle est le contraire d'une zone humide. Elle subit une assez forte aridité. Le relief et les processus d'érosion dans les régions semi-arides comprennent le gaspillage de masse (fluage de surface, glissements de terrain, coulées de boue et de débris, renversements et chutes de roches), les processus hydriques ou fluviaux et les processus éoliens (poussière, dunes de sable...), les régions semi-arides reçoivent de 250 à 500 mm/an (FAO, 2013)

Les zones de montagnes sont généralement définies, sur le plan naturel, selon deux principaux critères : l'altitude et la pente. Dans ce sens, les zones de montagnes regroupent toutes les zones dont la plus grande partie des terres se situe au-dessus de 12% de pente, soit 43% de l'ensemble tellien, les bas piémonts constituent toutes les zones à pente inférieure à 12% et qui sont favorables aux pratiques agricoles ; les zones constituant cet ensemble, couvrent une superficie globale de 7 565 000 ha, réparties par classe de superficie (Bellache, 2016).

L'altitude moyenne dans ces zones de montagne est de 900m. Les 63% du territoire montagneux sont situés à plus de 900m d'altitude. La pluviométrie est insuffisante dans la plupart des zones de montagne cependant, elle est caractérisée par son irrégularité et son aspect torrentiel et érosif (Belahcene, 2019)

Ces montagnes sont réparties comme suit (Benterki, 2001) :

- La région Ouest : Les monts des Traras, de Tlemcen, de Tessala, des Béni-Chougrane et le massif du Dahra qui abritent près de 1 500 000 habitants (dont plus de 52% en zones rurales), soit 20% de la population totale des zones de montagne.
- La région Centre : Les monts de l'Ouarsenis, du Zaccar, les montagnes du Titteri, l'Atlas Blidéen, les Bibans et le Massif du Djurdjura qui abritent 3 155 000 habitants (dont plus de 60% en zones rurales), soit 40% de la population totale des zones de montagne.

- La région Est : Les monts de Sétif, d'Aurès, de Constantine, le massif des Babor et la Medjerda qui abritent 3 300 000 habitants (dont plus de 55% en zones rurales), soit 40% de la population totale des zones de montagne. (Khalil, 2000).

2.2.3 Importance socio-économique de l'agriculture de montagne au monde

L'agriculture de montagne revêt une importance socio-économique considérable, dépassant largement le cadre de la simple production alimentaire. Elle joue un rôle crucial dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations locales et régionales, tout en constituant la principale source d'emploi et de revenus pour de nombreuses communautés montagnardes (Li, El Solh , & Siddique, 2019). Au-delà de son impact économique direct, cette forme d'agriculture contribue significativement à la préservation du patrimoine culturel et des savoirs traditionnels, ainsi qu'à la fourniture de services écosystémiques essentiels tels que la régulation du cycle de l'eau, la conservation de la biodiversité et la prévention de l'érosion des sols (Grêt-Regamey, Brunner, & Kienast, 2012). Elle offre également des opportunités de diversification économique, notamment à travers le développement de produits de terroir à haute valeur ajoutée et l'agrotourisme (Michaud, 2016). Les systèmes agricoles de montagne, caractérisés par leur diversité, renforcent la résilience des communautés face aux chocs économiques et environnementaux, un aspect particulièrement crucial dans le contexte du changement climatique (Kohler, Wehrli, & Jurek, 2014). En outre, l'agriculture de montagne joue un rôle vital dans le maintien du tissu social rural, contribuant à prévenir l'exode rural et à préserver l'équilibre territorial (Corsi, Marchisio, & Orsi, 2017). Elle participe également à la gestion durable des ressources naturelles, souvent basée sur des pratiques traditionnelles et communautaires (Ait-Alhayane, 2016). Bien que parfois sous-estimée dans les statistiques nationales, sa contribution à l'économie globale est significative, notamment à travers la production alimentaire, l'exportation de produits spécifiques et le maintien de paysages attractifs pour le tourisme (FAO, 2018). Enfin, dans certains contextes, le maintien de populations rurales dans les zones montagneuses est considéré comme stratégique pour la sécurité nationale (Bessaoud O. , 2019). Cette multiplicité de rôles souligne l'importance cruciale de l'agriculture de montagne dans le développement durable des régions montagneuses et au-delà. Spécificités des systèmes de production montagnards.

2.2.4 Spécificités des systèmes de production montagnards

L'agriculture de montagne, sa nature à petite échelle, la diversification des cultures, l'intégration des forêts et des activités d'élevage, et sa faible empreinte carbone, lui ont permis d'évoluer au fil des siècles dans des environnements souvent rudes et contraignants. Les modes de vie et les croyances des communautés de montagne les ont incitées à faire de la terre leur moyen de subsistance, mais aussi à préserver les ressources naturelles et les services éco systémiques essentiels pour les communautés rurales et urbaines, les exploitations familiales de montagne ne sont généralement pas au centre de la production nationale en termes de quantité. La plupart de leur production est destinée à la consommation familiale, jouant un rôle clé dans la sécurité alimentaire des ménages. En outre, les exploitations familiales dans les montagnes aident à modeler les paysages de montagne, procurant des services éco systémiques qui sont vitaux pour le développement au-delà des zones de montagne; à savoir la fourniture de l'eau douce, la réduction des risques de catastrophe, la préservation de la biodiversité y compris l'agro-biodiversité, et l'espace pour les loisirs et le tourisme (FAO, 2018)

La production agricole des zones montagneuses représente 17% de la production agricole nationale. L'élevage et l'agriculture représentent les principales activités économiques dans ces zones dont la superficie agricole utile est de 1,5 million ha, soit 16% de la superficie agricole utile nationale. Ces zones couvrent, tout ou partie des 28 wilayas du Nord et concernent 453 communes, soit 29% du total national définissant les zones de montagnes. Elles occupent une superficie agricole totale de 2,53 millions d'ha (soit 61% de la superficie totale des zones montagneuses) dont une superficie agricole utile d'environ 1,7 millions d'ha (soit 20% de la SAU nationale). Les forêts et maquis couvrent une superficie de plus de 1,6 millions d'ha et les parcours s'étalent sur près de 519 988 ha.

Le cheptel animalier est composé de 639 100 têtes de bovins, 2 660 000 têtes d'ovins et de 723 000 têtes de caprins. L'aviculture compte 67 millions de sujets (dont 60 millions de poulet de chair) et l'apiculture avec 613 000 ruches pleines (Nouad, 2020)

L'activité agricole représente la base de subsistance principale des populations qui y vivent et sont près de 7 millions d'hab. (soit 17% du total national) dont 3,5 millions d'habitants de population rurale. La population active en agriculture est de 639 065 (soit 23% de la population active totale). Il est recensé 301 900 exploitations agricoles au niveau de ces zones. Ces zones de montagne renferment un trésor inestimable et peuvent

constituer l'or vert du pays si l'on arrive à les exploiter d'une façon rationnelle en profitant de la marge du progrès importante et une chaîne de valeurs très larges telles que les plantes aromatiques et médicinales, les produits du terroir et une agriculture agro écologique par excellence. Tous ces indicateurs montrent bien la place non négligeable de ces zones dans l'économie agricole du pays et peuvent, avec une stratégie spécifique dédiée à ce territoire, tenir une place plus importante et contribuer plus efficacement à notre sécurité alimentaire (Nouad, 2020)

2.2.5 Enjeux socio-économiques et naturels

L'agriculture de montagne a beaucoup souffert de la succession de réformes qui se sont soldées d'échec ou du moins d'amélioration timide. Il n'en reste pas moins évident cependant, que celui-ci dispose encore d'une grande marge de progrès à accomplir. C'est là un défi à relever pour continuer à renforcer la sécurité alimentaire, accroître le rôle de l'agriculture dans la croissance de l'économie nationale et réduire la dépendance du pays vis-à-vis de la rente des hydrocarbures (Belahcene, 2019)

L'agriculture algérienne est effectivement le boulet du développement économique et social. Loin de remplir son rôle, elle risque, si les faits persistent, de plonger le pays dans un avenir dangereux pour les générations futures. Longuement négligés et marginalisés, les territoires de montagne en Algérie sont rentrés sur la scène politique et économique du pays en 2001 avec la loi de l'aménagement du territoire et du développement durable. Cette loi contient des préconisations concrètes en faveur du développement des zones de montagnes en prenant en compte leurs enjeux spécifiques (Belahcene, 2019)

Alors qu'elle regroupe une partie importante de la population algérienne et qu'elle dispose d'un potentiel forestier, agricole et pastoral non négligeable, la montagne algérienne a été et est toujours parmi les espaces les plus défavorisés et les plus marginalisés. La situation actuelle est, de l'avis de nombreux observateurs, assez préoccupante. (Belahcene, 2019)

Même si l'agriculture de montagne reste le parent pauvre des types d'agriculture que les pouvoirs publics essayent de promouvoir. En effet, les produits agricoles de montagne présentent de par leur réputation "label de qualité produit de montagne" un potentiel non négligeable à générer de l'emploi et des revenus pour les habitants locaux et contribuer à la sécurité alimentaire et l'économie nationale (Bellache, 2016).

3. Partie expérimentale

3.1 Présentation de la zone d'étude Bouhmama

Bouhmama est une région montagneuse située dans l'ouest de la wilaya de Khenchela en Algérie. Bouhmama est caractérisée par sa vocation agricole notamment la pomiculture et ses montagnes imposantes, en particulier le massif des Aurès qui domine la région. Les paysages sont souvent escarpés et offrent des vues panoramiques spectaculaires. Elle est limitée (DSAK ,2024) (Fig. 6) :

- Au Nord par les communes de Chelia et Yabous ;
- Au Sud par la commune de Kheirane ;
- A l'Est par la commune de Tamza ;
- A l'Ouest par la commune de M'Sara et Medina.

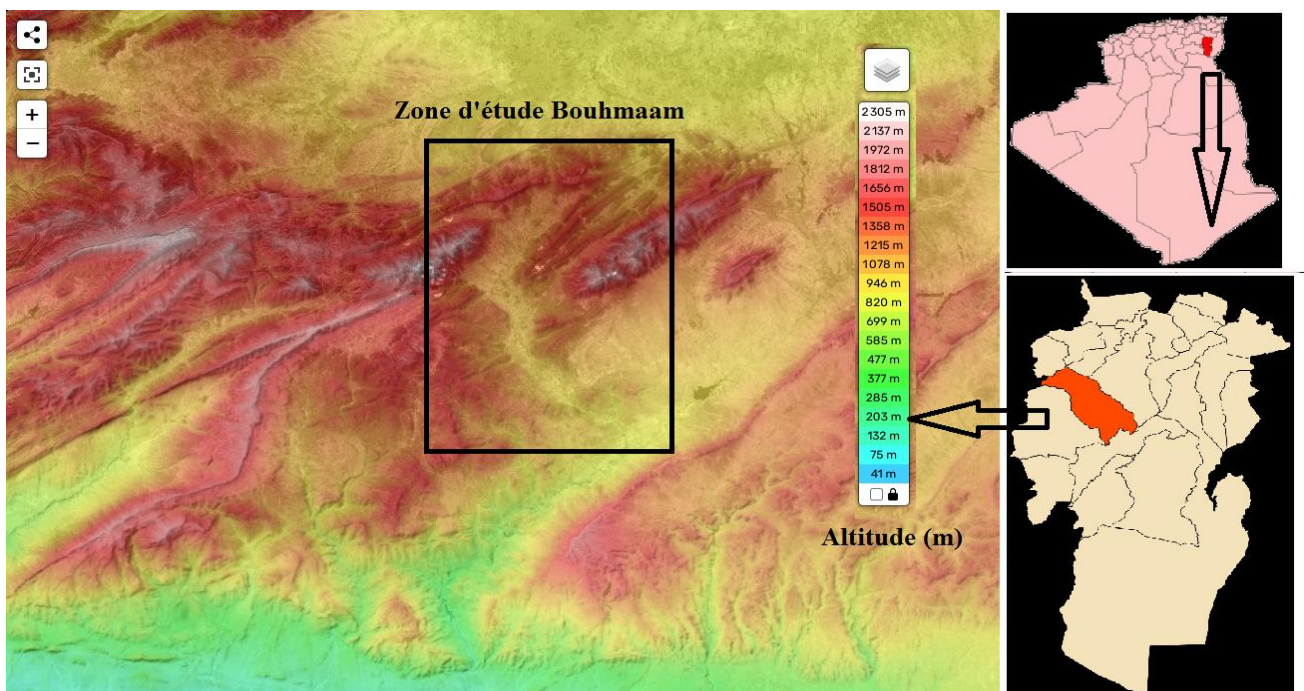


Figure 6. Carte des reliefs de la zone d'étude Bouhmama Khenchela (Algérie).

3.1.1 Aperçu climatique

Dans le cadre de présenté le climat de la zone d'étude, nous avons exploité des données recueillies au niveau de la station météorologique d'El Hamma (SME) gérée par l'office national de la météorologie car la région de Bouhmama ne dispose pas d'une station météorologique, et cela pour la période d'observation de 2009 à 2019 pour la

station d'El Hamma, a servi pour l'évaluation des facteurs du bilan hydrique de la région (Table 7).

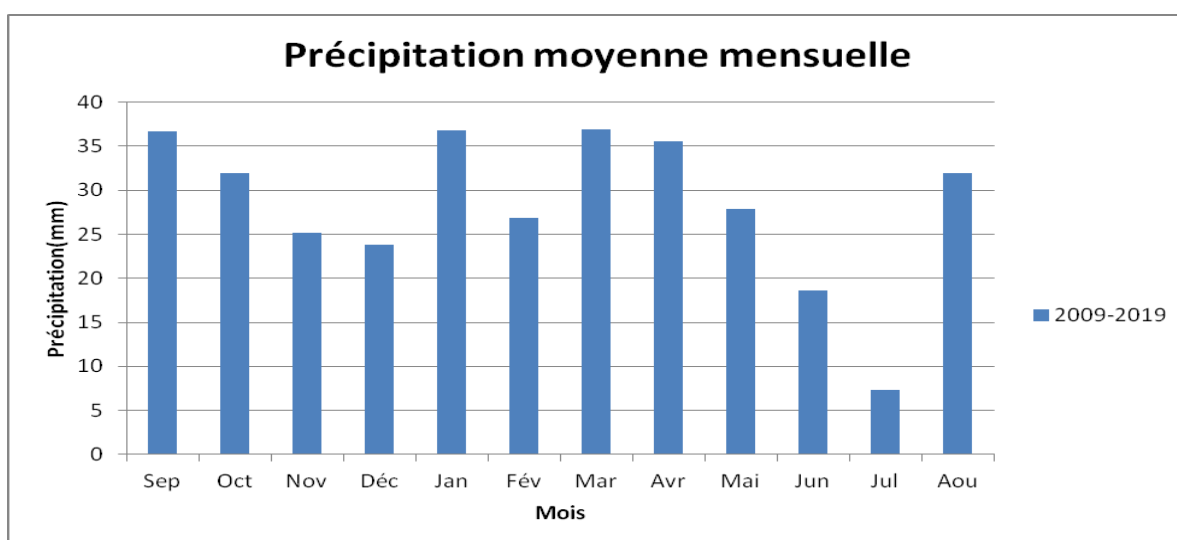
Tableau 7. La situation et les coordonnées géographique de la station météorologique El Hamma.

coordonnée	latitude	longitude	altitude	Période d'observation
D'El Hamma	7°05'E	35°28'N	928.5 m	2009-2019

Source : (SME, 2019)

3.1.1.1 Précipitations

La répartition spatiale des pluies obéit à deux paramètres, la répartition hypsométrique et la disposition du relief, selon la carte des précipitations moyennes mensuelles de l'Est algérien établie par l'A.N.R.H (1993), il a été constaté que la région de Khenchela apparaît à un secteur sec dont les précipitations moyennes mensuelles varient entre 8 et 37 mm, où les valeurs les plus élevée sont marque au mois de Septembre et Janvier et e mois le moine arrosé est celle de Juillet (Fig. 7) (SME ,2019).



Source (SME, 2019)

Figure 7. Evolution des précipitations moyenne mensuelle de Khenchela

3.1.1.2 Température

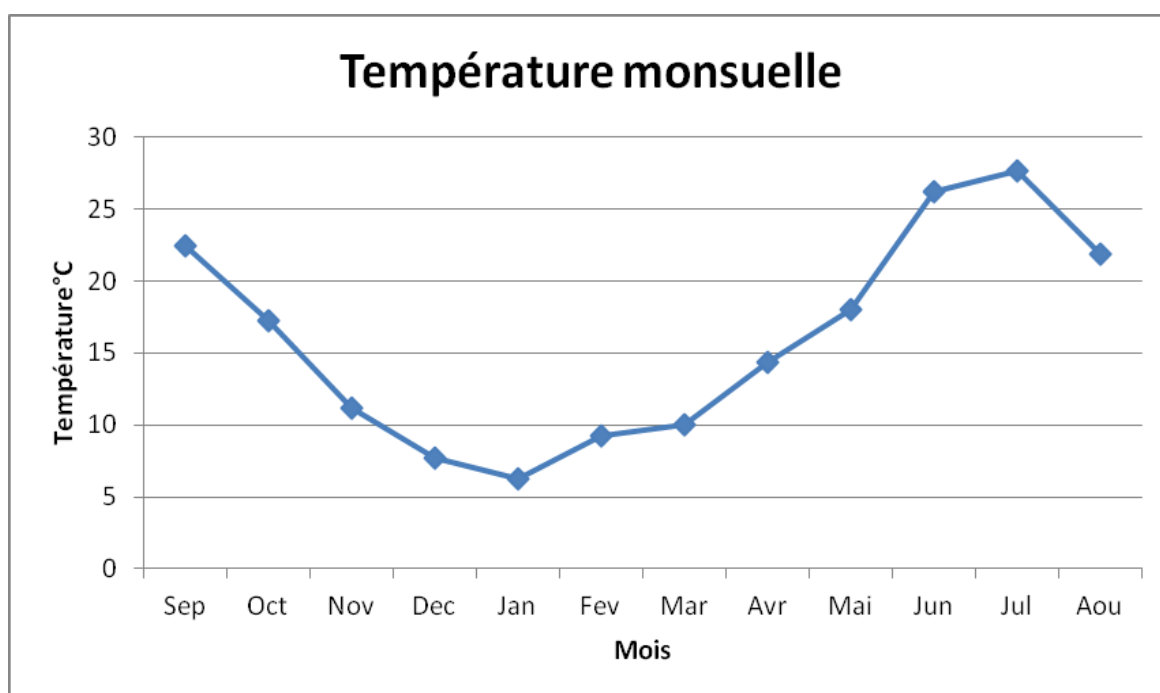
La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de totalité des espèces de communautés d'être vivant dans la présentation de la zone d'étude (SME ,2019).

Les températures moyennes mensuelles durant 10 années (2009 à 2019) sont représentées dans le tableau ci-dessous, où les températures les plus élevée sont marquer au mois de Juin et Juillet presque 30°C, tandis que les mois les plus froides sont celle de Décembre et Janvier qui ne dépassent pas les 7°C (Table 8) (Fig. 8).

Tableau 8. Températures moyennes mensuelles à la station de d'El Hamma pour la période (2009- 2019) en (T°C) :

mois	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	Moyene /an
2009 à 2019	22.4	17.2	11.2	7.6	6.2	9.2	10.0	14.3	18.0	26.1	27.6	21.9	16.0

Source (SME, 2019).

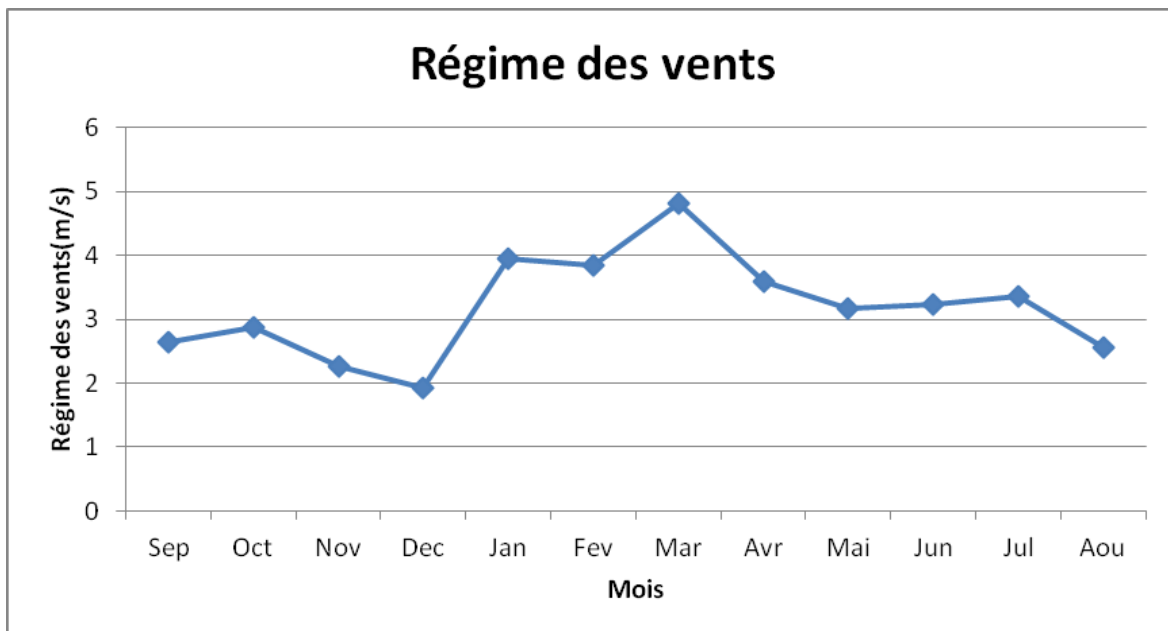


Source : (SME, 2019)

Figure 8. Variation mensuelle des T° de la région d'étude (2009-2019)

3.1.1.3 Vent

Le vent joue un rôle crucial et varié en agriculture, influençant de nombreux aspects de la production agricole. Il contribue significativement à la pollinisation de nombreuses cultures, en particulier pour les plantes anémophiles, assurant ainsi la reproduction et la diversité génétique (Ackerman, 2000). Sur le plan de la gestion des cultures, le vent affecte l'évapotranspiration et peut accélérer le dessèchement des sols, nécessitant une gestion adaptée de l'irrigation (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 1998). Il peut aussi influencer la température des cultures, avec des effets potentiellement bénéfiques ou néfastes selon les conditions (Cleugh, Miller, & Böhm, 1998). Cependant, des vents forts peuvent causer des dommages mécaniques aux plantes, augmenter l'érosion des sols, et dans les cas extrêmes, conduire à des pertes de récoltes significatives (Brandle, Hodges, & Zhou, 2004). Le vent joue également un rôle dans la dispersion des pesticides et des herbicides, ce qui peut affecter leur efficacité et avoir des implications environnementales (Gil, Sinfort, Brunet, Polveche, & Bonicelli, 2014). Dans notre région la vitesse moyenne annuelle des vents est de 3,18 m/s avec un maximum au mois de mars et un minimum au mois de décembre il est à craindre durant le mois de mai à juillet la manifestation du sirocco qui est un vent chaud et sec favorise l'évapotranspiration causant ainsi de sérieux dégâts aux végétaux et notamment les cultures (SME, 2019) (Fig. 9).



Source (SME, 2019)

Figure 9. Diagramme des moyennes des vitesses des vents de la période (2009-2019)

3.2 Matériels et Méthodes

3.2.1 Matériels

Confection d'un questionnaire :

Concertation avec l'encadreur sur le questionnaire.

Inclure des questions ouvertes et fermées

Elaborer le questionnaire sur papier.

Outils de collecte de données :

Logiciel pour l'analyse des données (Excel).

Matériel d'enquête :

- Carnet de notes pour prendre des notes lors des interviews ou des observations.
- Caméra ou Smartphone (si besoin de prendre des photos pour une analyse ultérieure).
- Utilisation de GPS (Garmen) pour localisation des exploitations enquêtés
- Échantillon ciblé ; quelques agriculteurs de la région en collaboration avec la subdivision agricole de Bouhmama.
- Contacts avec des coopératives agricoles locales.

3.2.2 Méthodes

Notre méthodologie de réalisation de notre étude est résumée comme suite :

- Définir l'objectif de l'enquête : L'objectif de l'enquête est d'obtenir les informations sur la dynamique agricole dans cette région.
- Choix de l'échantillon : La méthode d'échantillonnage est aléatoire dont la taille de l'échantillon est quarante(40) agriculteur dans notre étude.
- Collecte des données : Elle se fait par des questionnaires qu'ont distribué directement pour les agriculteurs, et aussi par l'observations sur le terrain ainsi la visite des exploitations agricoles.
- Analyse des données : L'utilisation des statistiques descriptives pour analyser les données et réaliser une analyse thématique pour émerger des tendances et

des motifs, ajoutant à cela ont a intégré l'outils SIG (ArcGis 10.3) dans la valorisation spatiale de nos résultats.

3.3 Résultats et Discussions

3.3.1 Résultat élémentaire

Nous avons réalisé nos prospections aux exploitations enquêtées à l'aide d'une fiche d'enquête, qui nous a permis de préciser les points essentiels dans notre étude (voir la fiche d'enquête annexe n° 01).

Le traitement des résultats d'enquête à partir d'une analyse élémentaire selon une approche analytique (élément par élément) tout en essayant de relever les différentes relations qui existent entre les différents éléments constitutifs de l'exploitation considérée comme système où tous les éléments sont reliés entre eux.

3.3.1.1 Identification de l'exploitant

L'identification de l'exploitant agricole est cruciale à notre étude pour plusieurs raisons, telles que la gestion des ressources, la conformité légale et la traçabilité des produits. Ces informations sont principalement les coordonnées personnelles, les acteurs associés (employés et partenaires ...) et aussi la méthode d'identification (registre, enquête, questionnaire ou visite sur terrain).

Rappelons la définition de système de production : c'est un ensemble structuré des moyens de production (force de travail, terre et équipement), combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale (Aouidane, 2008).

3.3.1.1.1 Age des exploitants

Nous avons remarqué d'après les exploitations enquêtées que la majorité des agriculteurs actifs dans le secteur agricole ont un âge entre 40 et 55 ans plus de 75% (Fig. 10). Tandis que, la deuxième catégorie d'âge d'exploitants rencontrée est entre 30 à 40 ans, elle représente 10 % de la totalité d'exploitants enquêtés qui est distribuée sur toute la zone où on la trouve dans tous les périmètres enquêtés ce qui montre qu'il y a de la relève dans ce domaine-là dans l'avenir. Ajoutant à cela, la dernière catégorie d'âge qui est celle des âgés plus de 63 ans, qui représente 5% seulement des exploitants enquêtés, le reste entre 55 et 63 soit 9 % cette catégorie d'exploitants on la trouve dans les anciennes exploitations au

centre de la région (Fig. 10). De ce fait, on peut déduire que la main d'œuvre active dans ce secteur est plus au moins jeune et cela c'est un facteur de développement très important.

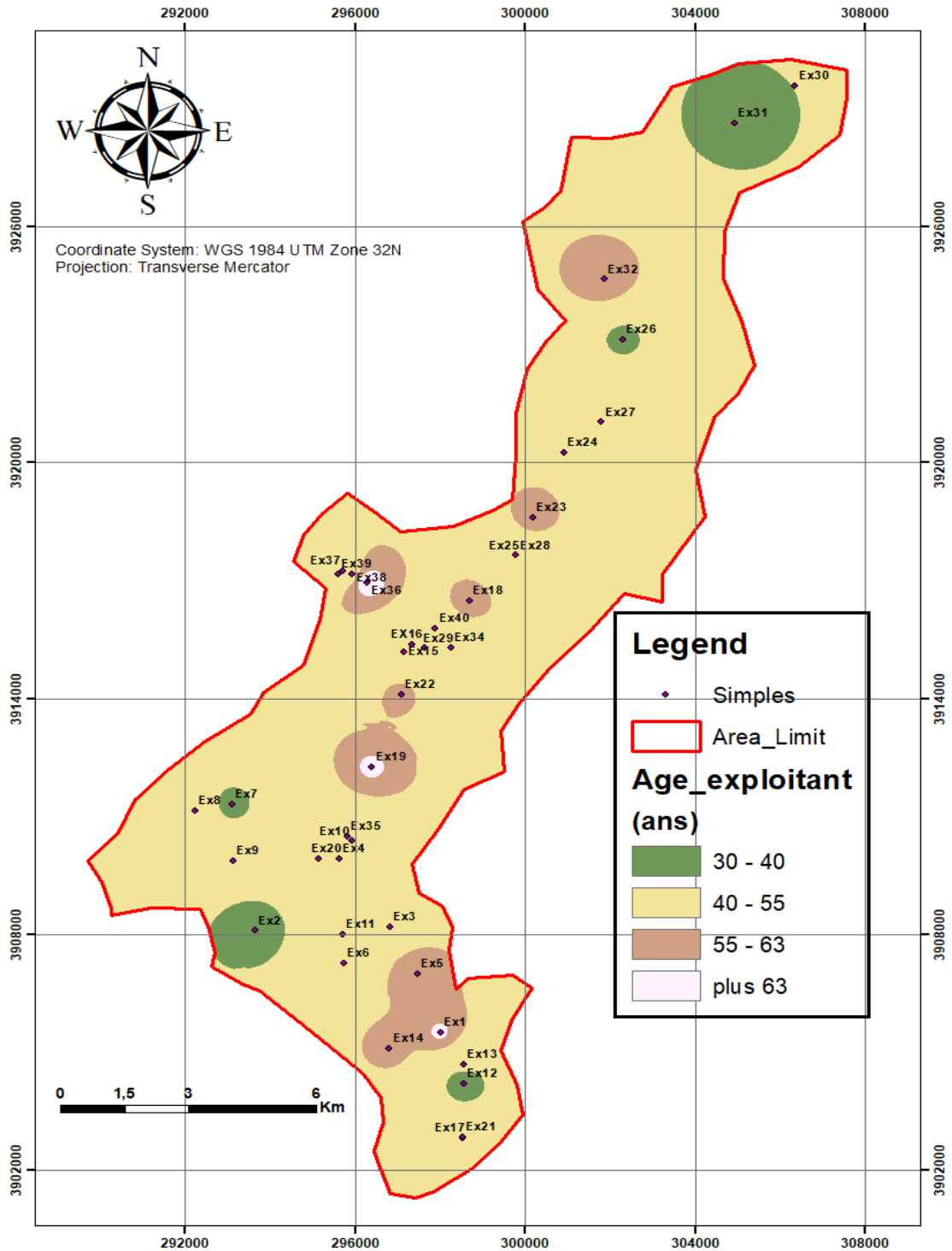


Figure 10. Carte de répartition d'âge d'exploitants dans la région d'étude

3.3.1.1.2 Niveau des exploitants :

Le niveau d'instruction des exploitants est paramétré très important dans tous les secteurs économiques. Pour cela, nous l' avons classé en trois classes; La première classe c'est les analphabètes et qui ont un niveau primaire, la deuxième classe ceux qui ont un niveau moyen et secondaire, et en fin pour la troisième classe c'est celle des universitaires.

Les résultats d'enquête indiquent que le niveau d'instruction le plus marquant dans les exploitations enquêtées, est celui du moyen et secondaire avec 62%, qui caractérise majoritairement la région et trouvé spatialement dans les anciens et les nouvelles exploitations.

En deuxième lieu vient la classe des exploitants ont un niveau universitaire avec un taux de 25 %. La présence des universitaires comme exploitants dans le secteur, avec un taux de 25%, même s'ils ne sont pas spécialisés dans le domaine de l'agriculture, ils peuvent toujours donner un nouveau souffle à ce secteur par l'intégration des nouvelles technologies dans la zone et même dans la région. En outre, nous avons rencontré des agriculteurs universitaires qui cherchent à améliorer leur production et leurs techniques utilisées sur des bases scientifiques pour améliorer les rendements ; telles que l'irrigation économique, l'utilisation précise des engrais...etc qu'on les trouve à l'ancienne Bouhmama, Ilmatheme, Bouzouamel et à Mellagou..... (Fig. 11).

3.3.1.1.3 Main d'œuvre

Dans les exploitations enquêtées on a constaté que la main d'œuvre est familiale domine avec un taux de 75% et le reste est saisonnière soit 25% à Bouzouame Ilmatheme et Ouled Oucif ..., donc là on peut dire que l'agriculture dans cette région reste toujours loin du professionnalisme et cela peut s'explique par la petite superficie des exploitations vu la nature accidentée de la région (Fig. 12).

De cette façon on déduit que les anciennes exploitations basent sur l'utilisation de la main d'œuvre familiale, par contre la majorité des exploitants basent sur la combine entre l'utilisation de main d'œuvre familiale et la main d'œuvre saisonnière durant des périodes de la pression de travail.

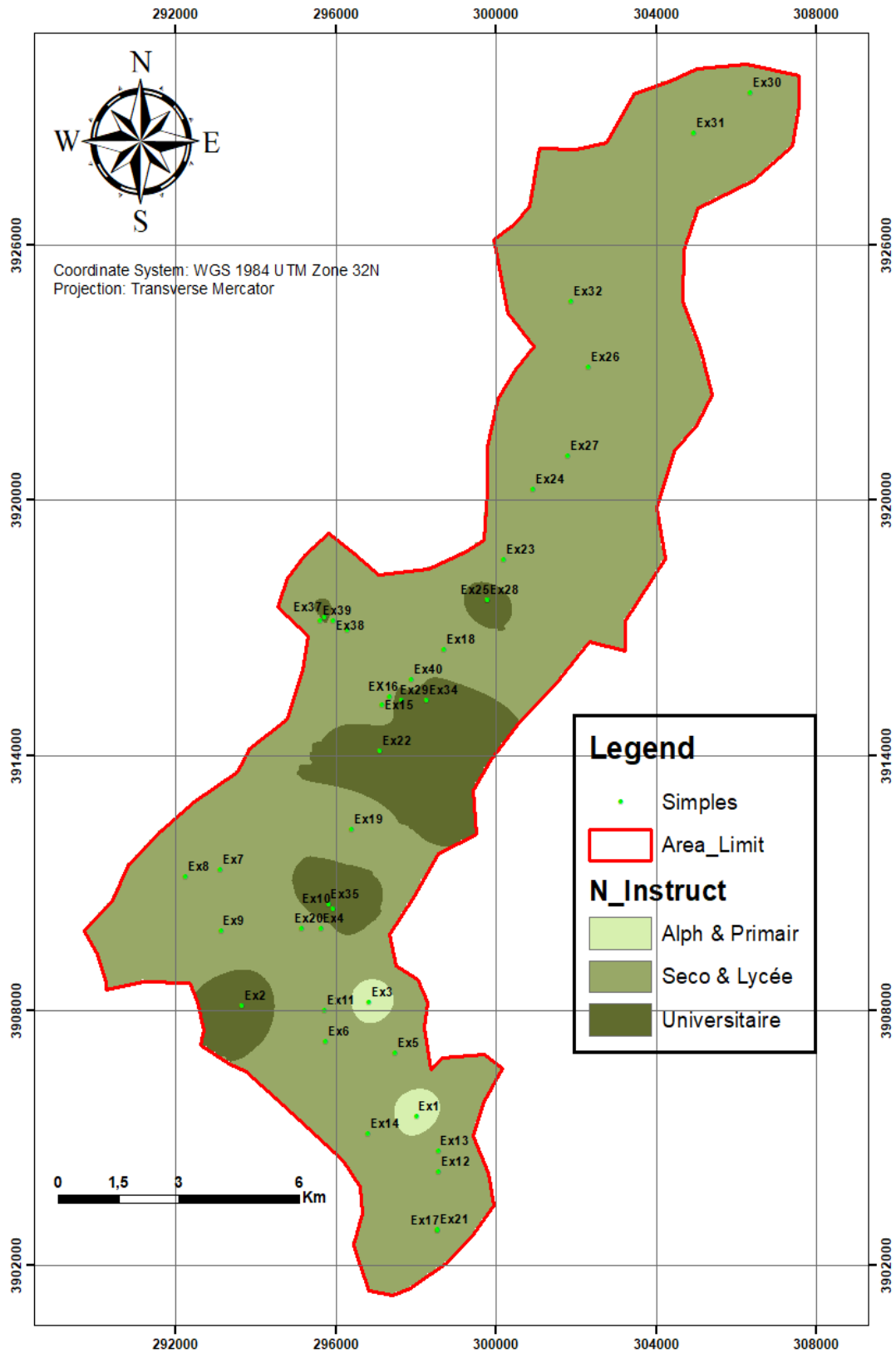


Figure 11 : Carte de répartition de niveau d’instruction des exploitants dans la région de Bouhmama

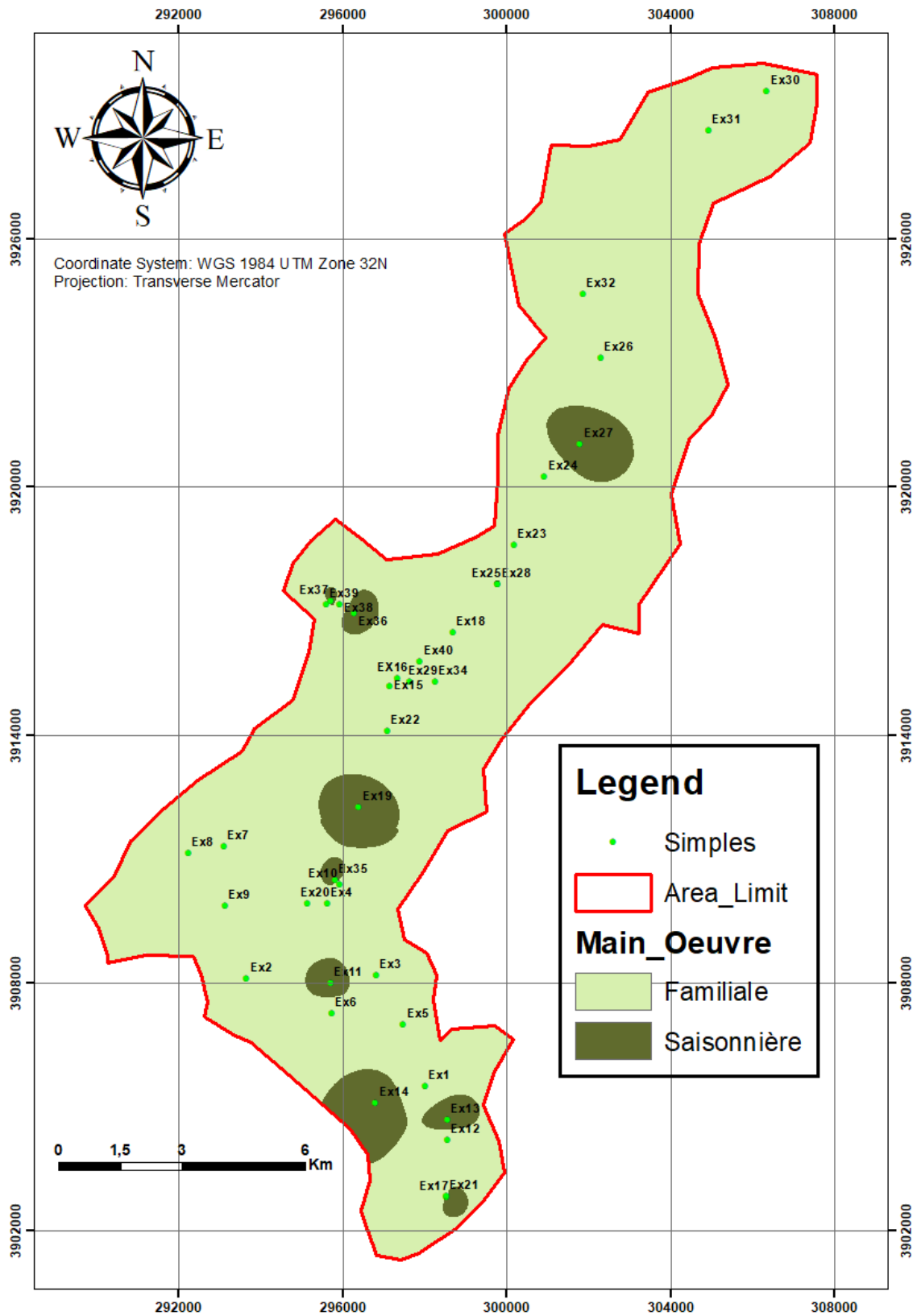


Figure 12 : Carte de répartition main d'œuvres dans la région de Bouhmama

3.3.1.2 Identification de l'exploitation

L'identification de l'exploitation est essentielle dans une étude agricole pour obtenir des données précises et conformes à nos objectifs de recherche. Ces données concernant les informations de base (nom, adresse et la taille), type de production (culture, élevage ou transformation), méthode et équipement de production ainsi le marché ciblé. On peut aussi ajouter le statut juridique et l'historique de de développement de l'exploitation

3.3.1.2.1 Mode d'exploitation individuelle ou collective

Selon les résultats de nos enquêtes on a remarqué que les exploitations collectives sont minimales par rapport aux individuelles dont 80% par contre les exploitations collectives représentent uniquement 20% qui se trouvent à l'ancienne Bouhmama, Ouled Ouandjel et à Ilmatheme ..., cela peut s'expliquer par que la majorité des exploitations privées sont créées par des moyens individuels, par contre les exploitations collective se trouvent dans les anciens investissements (Fig. 13).

3.3.1.2.2 Altitude de la zone :

La région de Bouhmama est une région montagneuse caractérisée par l'altitude, la topographie accidentée et la diversité des microclimats qui offrent un environnement propice à la culture d'une grande variété d'espèces fruitières adaptées aux zones de montagne. Les sols souvent peu profonds mais bien drainés conviennent notamment à l'implantation de pommier, d'oliviers, d'amandiers, de figuiers et d'autres arbres fruitiers typiques des zones semi-arides. Les exploitations enquêtées sont situées à des altitude comprise entre 900 à plus 1200 m, où la majorité des exploitations dans la région sont plantées sur des altitudes qui dépassent 1100 m. Mais d'autres exploitations sont créés sur des altitudes inférieures à 1100 m et cela donne une variabilité des systèmes de production avec une certaine diversité (Fig. 14).

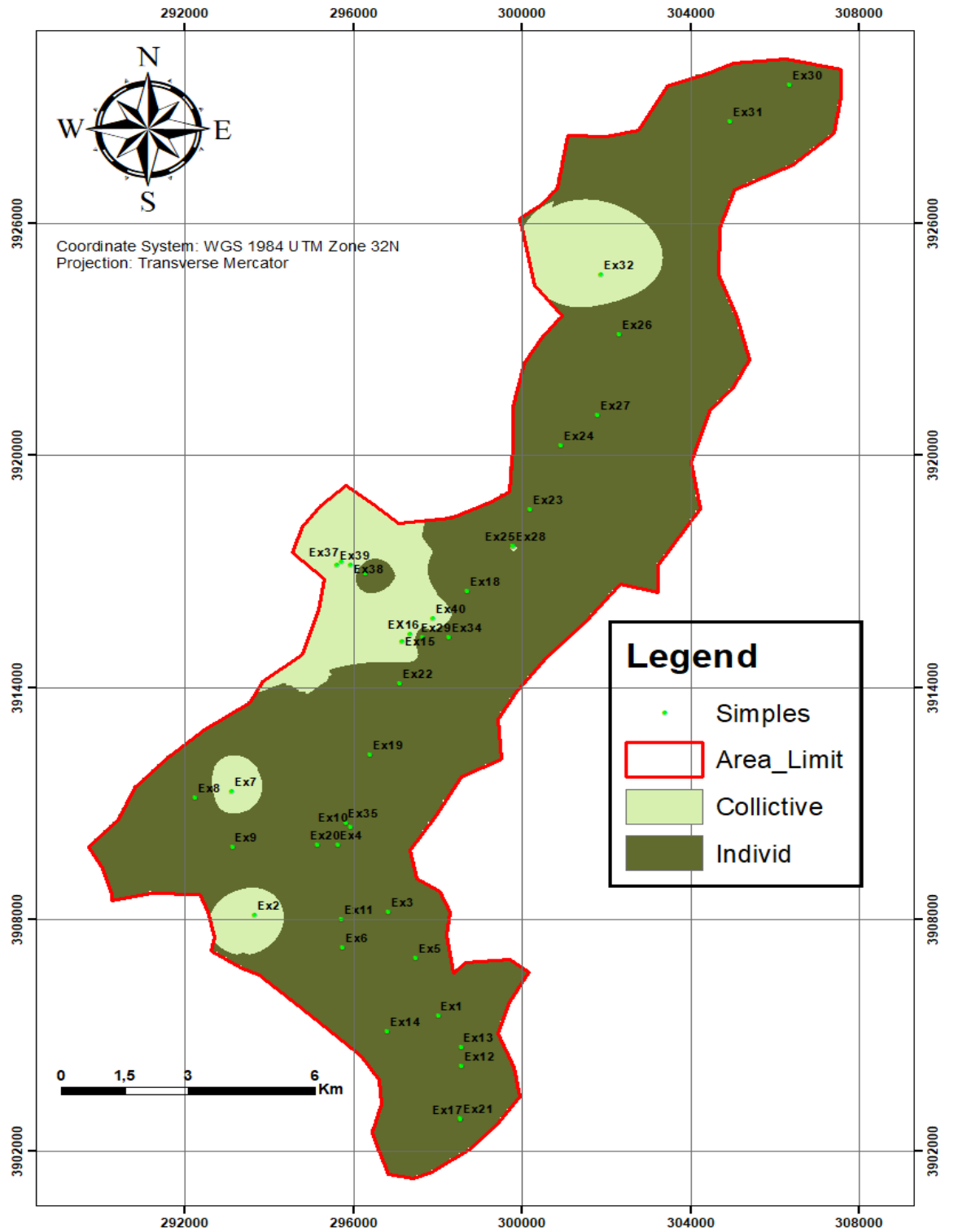


Figure 13 : Carte de mode d'exploitation Collective ou individuelle dans la région de Bouhmama

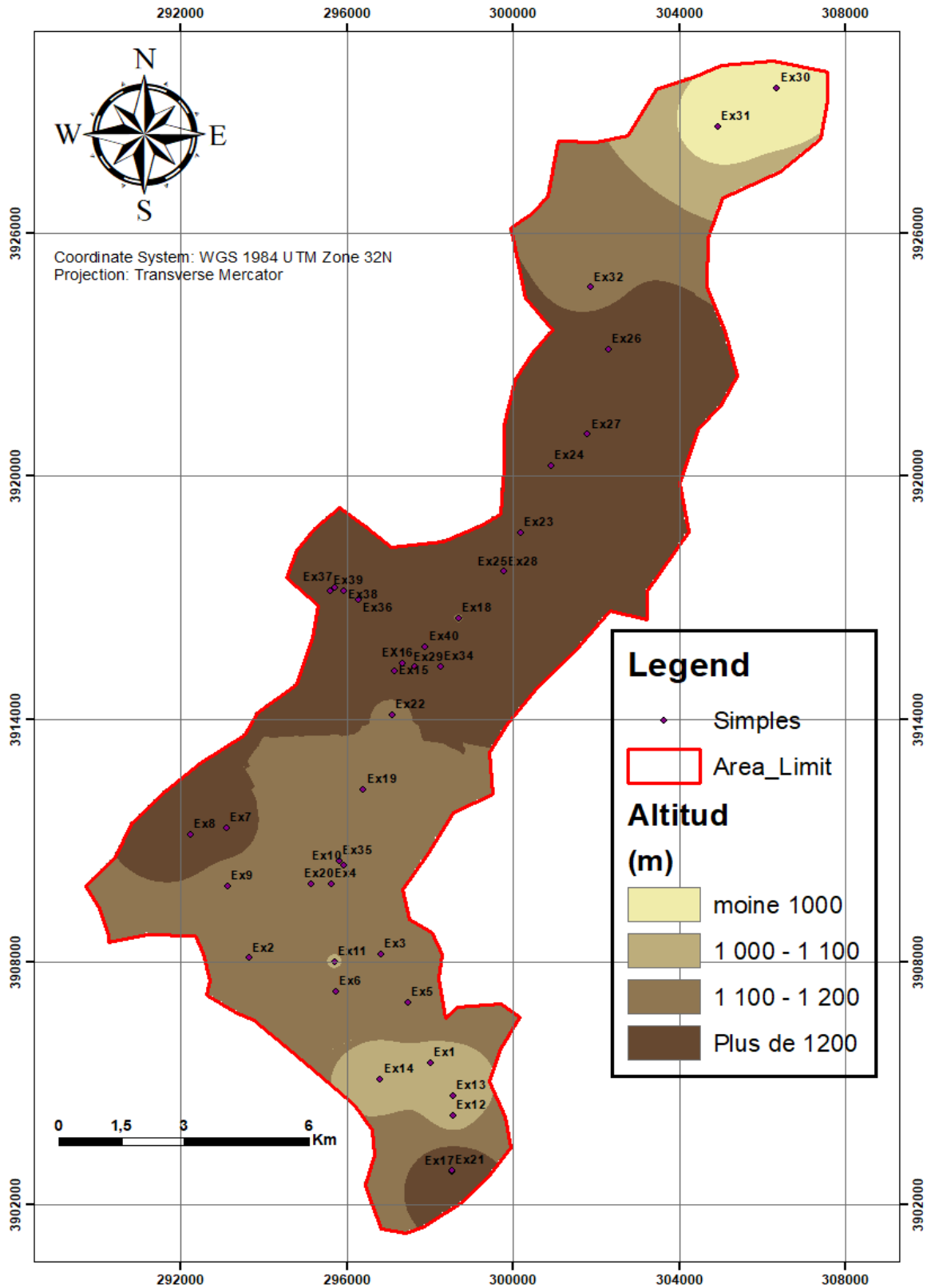


Figure 14 : Carte de répartition des altitudes de la zone

3.3.1.3 Analyse des facteurs de production

3.3.1.3.1 Caractères naturels de la zone étudiée

A/ Végétation et le sol

Le potentiel agricole se progresse à la haute plaine de Mellagou à Bouhmama (où les sols sont relativement de bonne qualité). Les terres sont privées, en général sans titre, appartenant aux Arouch (tribus). Le reste du territoire est constitué l'espace forestier domanial soit, 70 % de la superficie totale de la commune équivalent à 25 % de la superficie forestière totale de la Wilaya. Le pin y constitue le principal arbre. Le chêne vert, le frêne et le jujubier sont aussi représentés. Vers l'extrême Nord-Ouest de Bouhmama (Mont Chelia), se trouve une cédraie en partie sujette à un dépérissement (INAF, 2007).

B/ Ressources en eau

Le réseau hydrographique est dense au niveau de la zone mais la quasi-totalité des Oueds sont des petits cours d'eau et rares, ceux qui sont à écoulement permanent tels que Oued Mellagou pour Bouhmama et Oued El Ma pour M'Sara. Il n'y a pas de barrage mais seulement trois petites retenues (2 à Bouhmama et 1 à M'Sara) d'une capacité totale de 215.000 m³. Ce sont les prises d'eau sur Oueds qui sont le plus utilisées pour capter les eaux de surface (30 à Bouhmama et 39 à M'Sara) en 2007 pour l'irrigation. Le nombre de sources existantes est de 35 pour Bouhmama avec des débits variant entre 0,1 et 2 L/s. Les ressources souterraines sont constituées par une nappe alluvionnaire d'une profondeur variée de 150 à 250 m. En 2007, Il y avait 150 forages au niveau de Bouhmama avec des débits variant entre 2 et 35 L/s, ils servent aussi bien à l'irrigation qu'à l'AEP. Il y a aussi des puits plus nombreux à Bouhmama (environ 143) avec des débits faibles (INAF, 2007).

3.3.1.3.2 Taille des exploitations enquêtées

D'après les résultats de nos enquêtes on peut déduire que la taille des exploitations dans notre région d'étude est divisée en trois catégories d'exploitation (Fig. 15) :

- La première catégorie est celle des exploitations de petite taille inférieure à 1 ha elles présentent la majorité des exploitations avec 56% on les trouve à l'ancienne Bouhmama et à Imathemen

- La deuxième catégorie est celle des exploitations qui ont une superficie comprise entre 1 et 2 ha et qui présentent environ 40% généralement on les trouve à la plaine de Mellagou surtout
- La troisième catégorie qui présente seulement 4% est celles des exploitation qu'ont des superficies entre 2 à 3 ha qui on les trouve dans les plaines comme celle de la route de Bouzouamel.

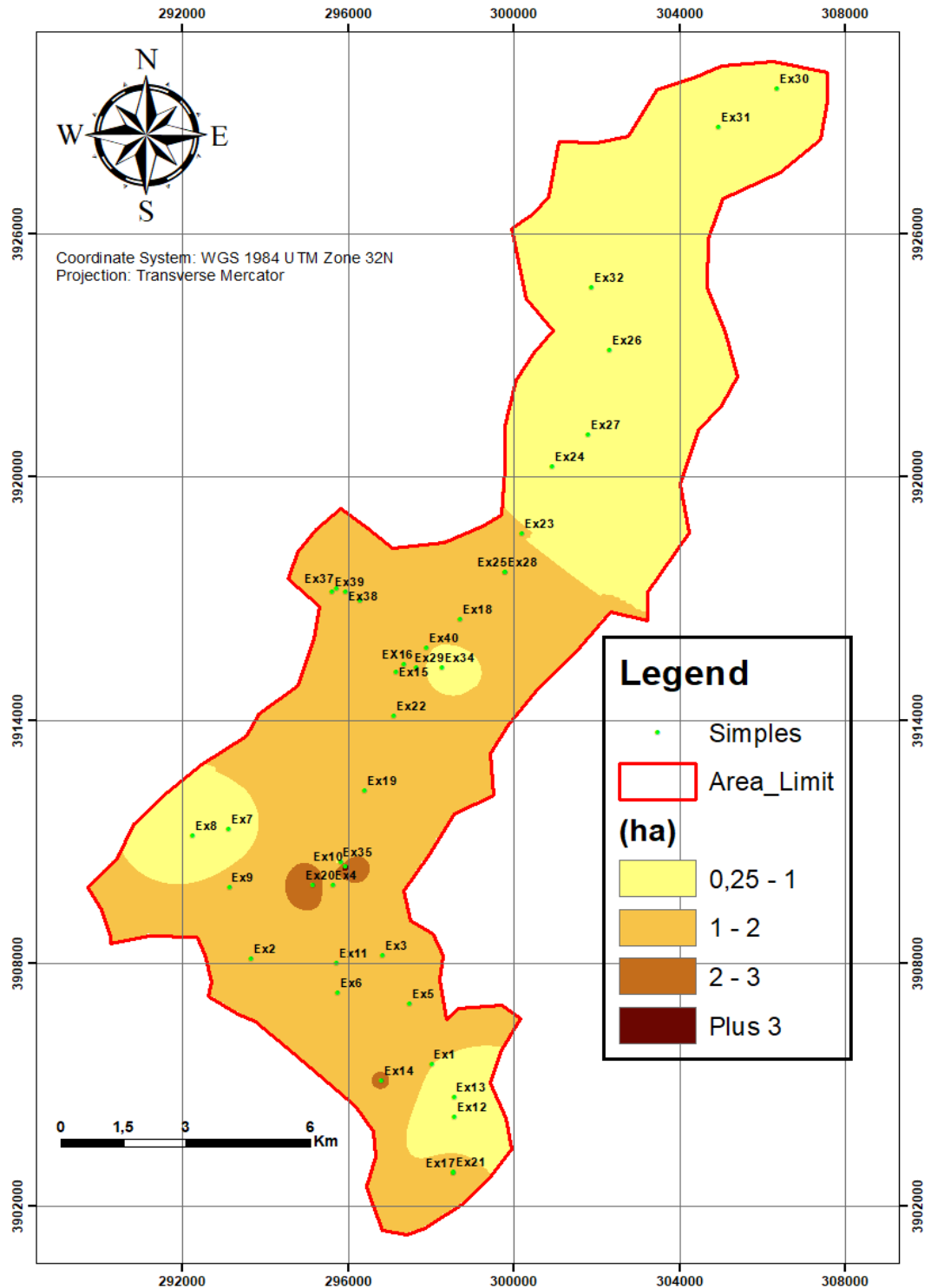


Figure 15 : Carte de superficie des exploitations

A/ Matériels agricoles

D'après les enquêtes réalisées on a trouvé que l'équipement en matériels agricoles chez les exploitants est insuffisant notamment le tracteur qu'est très utile et le plus dominant en agriculture ; dont plus de 55% des agriculteurs n'ont pas eu ce matériel, ça se

répercute négativement sur le rendement de la production et cela peut s'expliquer par la petite superficie des exploitations donc l'acquisition de matériel n'est pas rentable pour la majorité des exploitations et qui recourent à la location de matériel (Fig. 16).

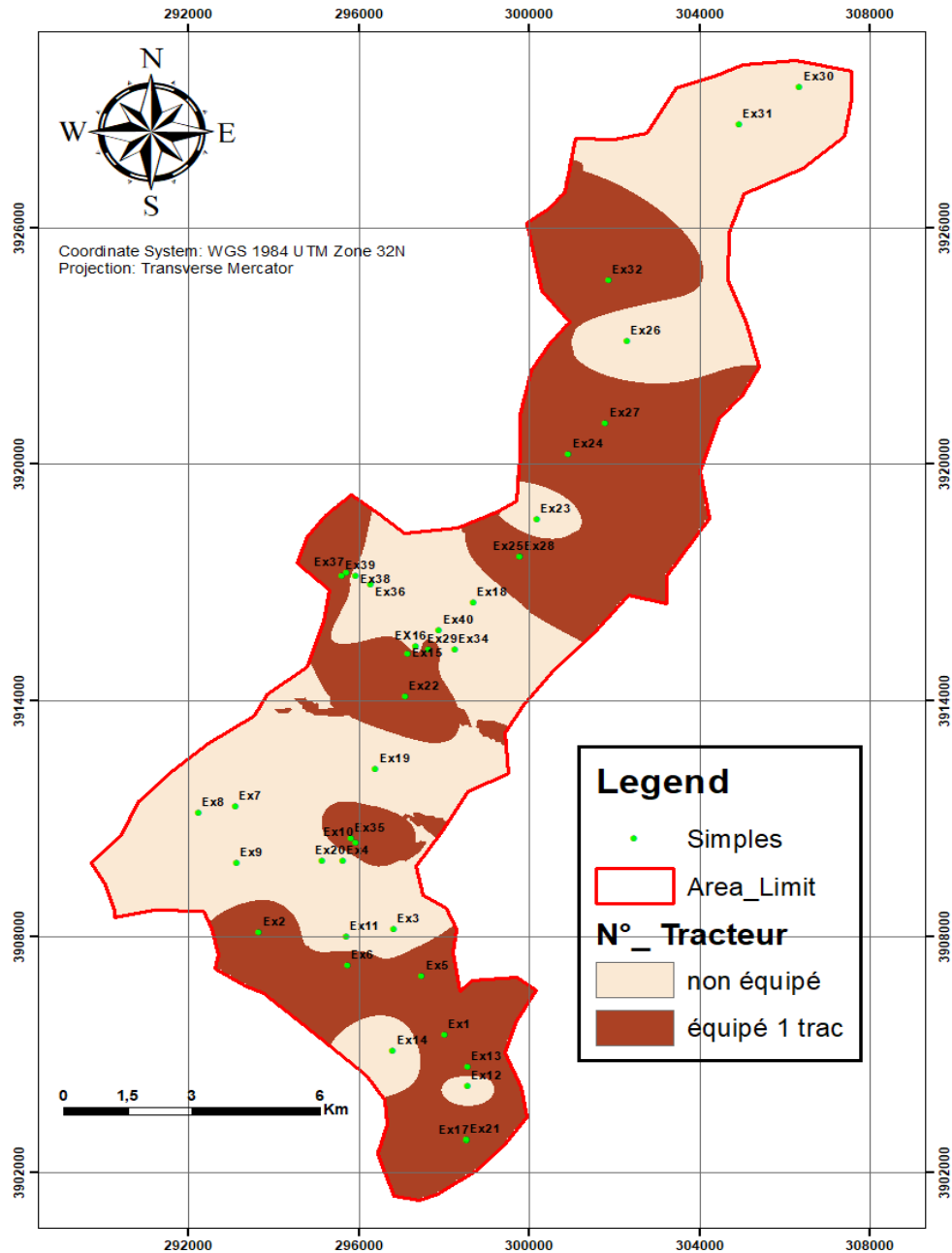


Figure 16 : Carte d'équipement par tracteur dans la région

B/ Système d'irrigation

Les systèmes d'irrigation jouent un rôle crucial dans le développement et la productivité de l'arboriculture, particulièrement dans les régions arides et semi-arides. Une gestion efficace de l'eau est essentielle pour assurer une croissance optimale des arbres

fruitiers, améliorer la qualité des fruits et augmenter les rendements (Feres & Soriano, 2007). Les résultats d'enquête ont montré que la majorité des exploitants (98%) recourent au système d'irrigation de précision qu'il est plus pratique et économique. Les 2% seulement des exploitations utilisent l'aspersion (Fig. 17).

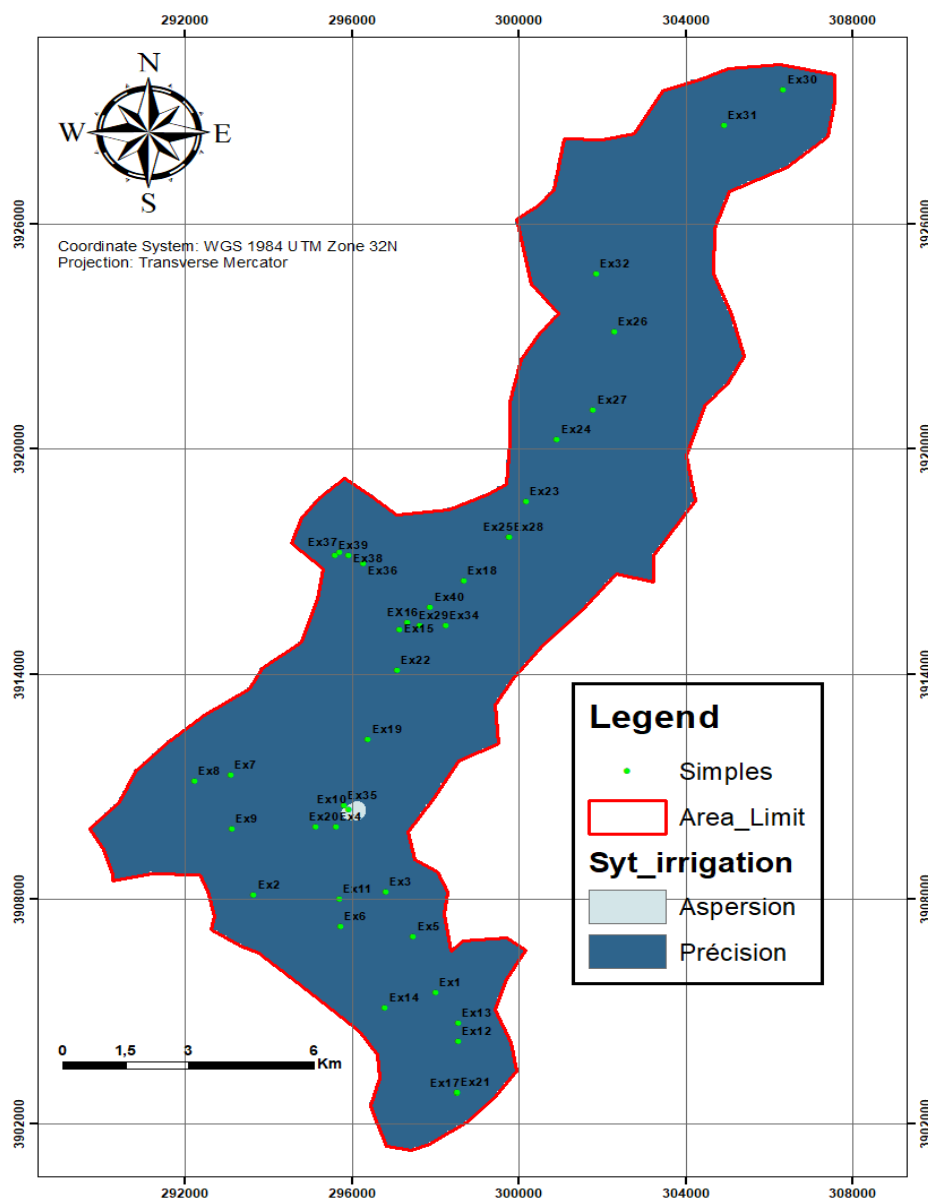


Figure 17 : Carte de répartition de différents systèmes d'irrigation à la région

C/ Superficie de l'olivier

D'après nos résultats l'olivier est considéré le deuxième arbre cultivé après le pommier dans la région de Bouhmama et qui ne dépasse pas 1 ha. Dans d'autres vergers se trouve marginaliser où il est utilisé comme brise vent dans la majorité des vergers, cela

indique en générale une diversité faible dans les exploitations et dans la région qui constituer un danger d'érosion génétique à long terme (Fig.18).

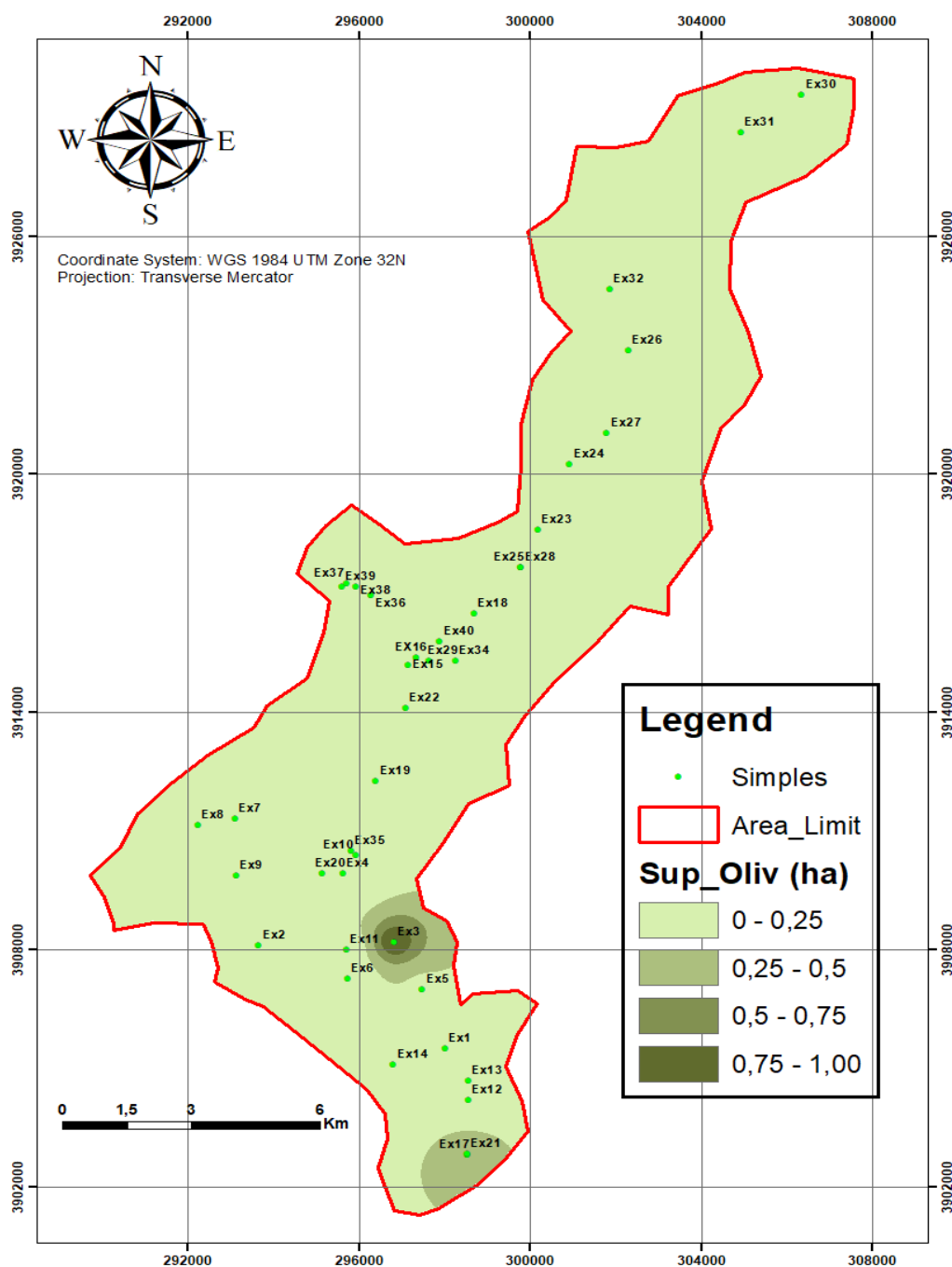


Figure 18 : Carte de répartition de la superficie d'Olivier

D/Superficie du pommier

D'après les résultats des enquêtes confirment que le pommier est l'arbre le plus cultivé dans la région de Bouhmama où la pomme prend son nom à travers le territoire national « pomme de Bouhmama ». En effet, la diversité arboriculture est faible où il

domine avec plus de 90% dans l'exploitation de l'arboriculture fruitière, ces vergers de pommier se trouvent avec différentes superficies dont les petites qui ne dépassent pas les 2 ha sont la majoritaires mais des grandes exploitations qui dépassent les 2 ha sont minoritaires qui se trouvent au centre et à l'ancienne Bouhmama (Fig 19)

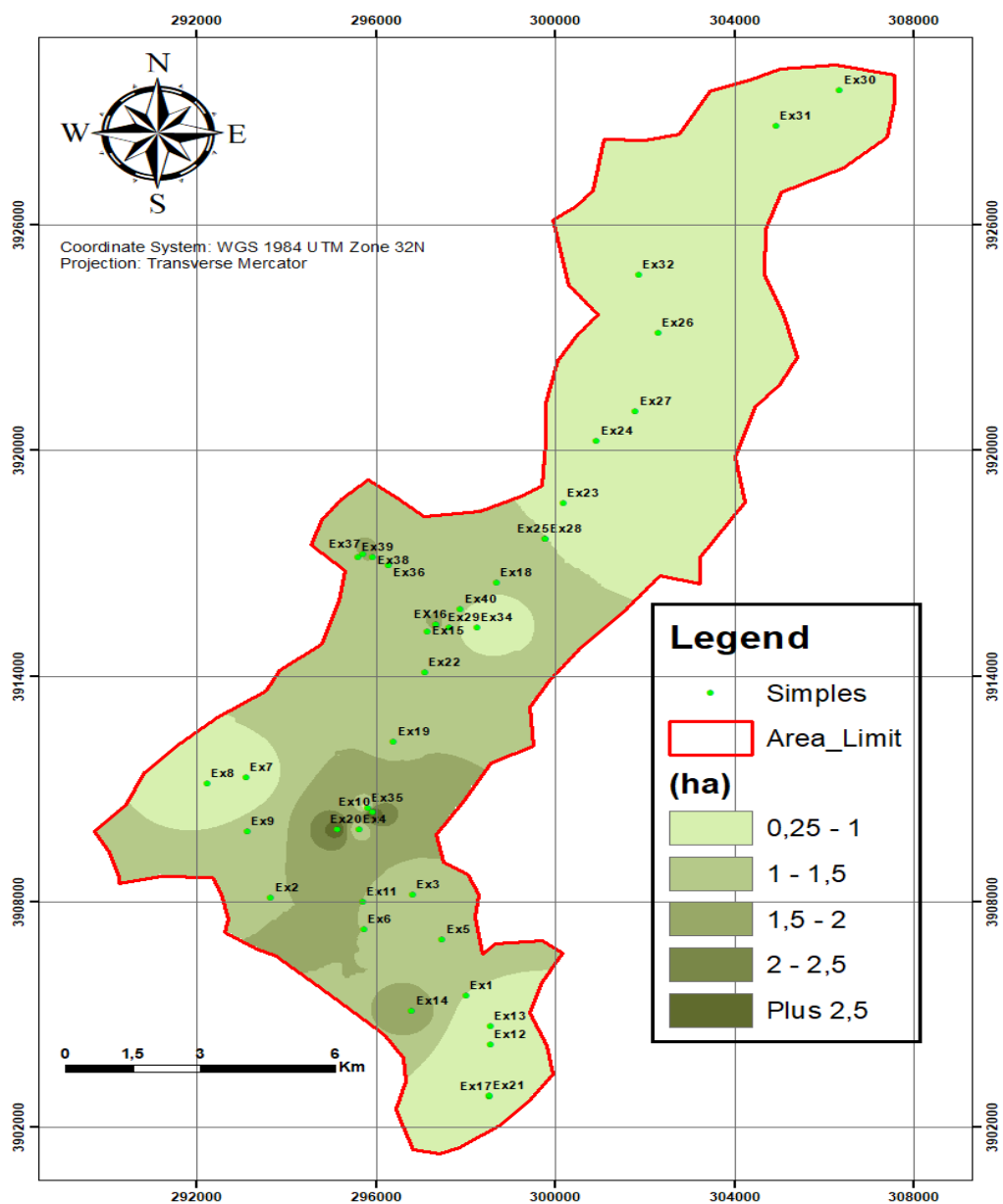


Figure 19 : Carte de répartition de la superficie de pommier dans la zone d'étude

D.1 / Superficie de la variété Golden

La variété golden du pommier occupe la majorité des superficies cultivées dans les exploitations enquêtées dont la répartition des superficies dans la région est :

cette variété occupe des superficies inférieures à 0,5 ha dans la partie Nord de la région par contre elle occupe au centre des superficies plus que 0,5 ha. D'après les résultats la variété Golden est la variété dominante et aussi cultivée principalement dans les petites superficies qui ne dépassent pas les 0.25 ha et aussi pour ses caractéristiques notamment la résistance au stockage (Fig. 20).

D.2/ Superficie de la variété Royal

D'après les résultats la variété Royal se positionne en deuxième place après le Golden .Elle est la deuxième variété cultivée dans la région d'étude puisque elle est présente avec des superficie entre 0.5 à 1 h mais avec une répartition spatiale plus importante que le Golden (Fig. 20).

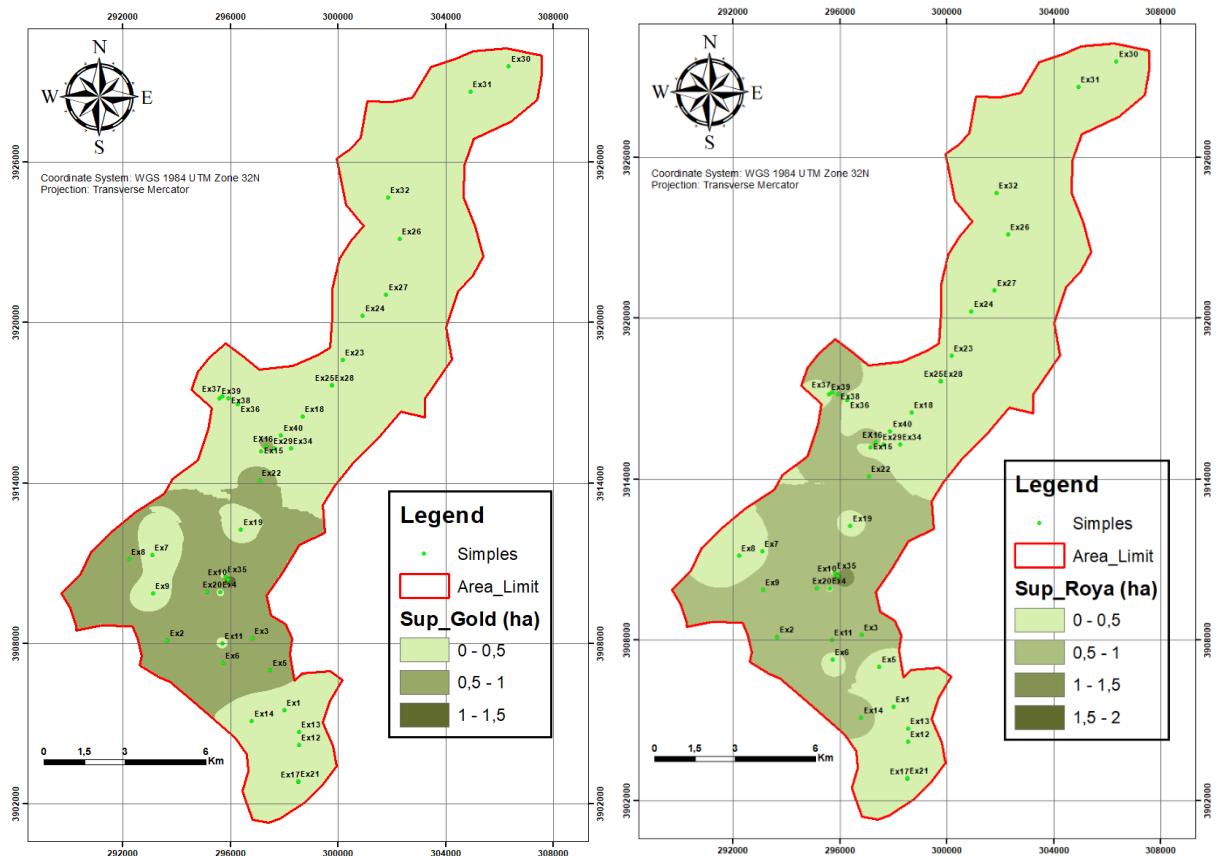


Figure 20. Carte de la superficie de deux variétés Golden et Royal dans la région

D.3 / Superficie de la variété Starkrimson

La variété Star Krimson parmi les variétés les plus connues dans la région elle est cultivée depuis une dizaine d'années, elle est presque idem à la variété royale dont elle présente à 90% dans toute les superficies cultivées surtout avec des superficies entre 0 à 0.5 ha et un peu moins dans les superficies varient entre 0.5 à 0.75 ha et en minorité environ 5% dans les superficies plus de 0.75 ha, mais leur répartition dans la région est surtout dans l'ancienne Bouhmama et au centre (Fig. 21).

D.4 / Superficie de la variété Red Délicieuse

La variété Red Délicieuse est une variété qui a connu une bonne réputation en ces dernières années car leur valeur marchande est très intéressante, ce qui a poussé les agriculteurs de la région d'investir en plus dans cette variété, c'est pour cela elle marque sa forte présence presque 88% dans les superficies de 0 à 0.25 ha et vers 10% dans les superficies de 0.25 à 0.75 ha, le reste représente que 2% pour les superficies varient entre 0.75 à 1ha dans les anciennes exploitations (Fig. 21).

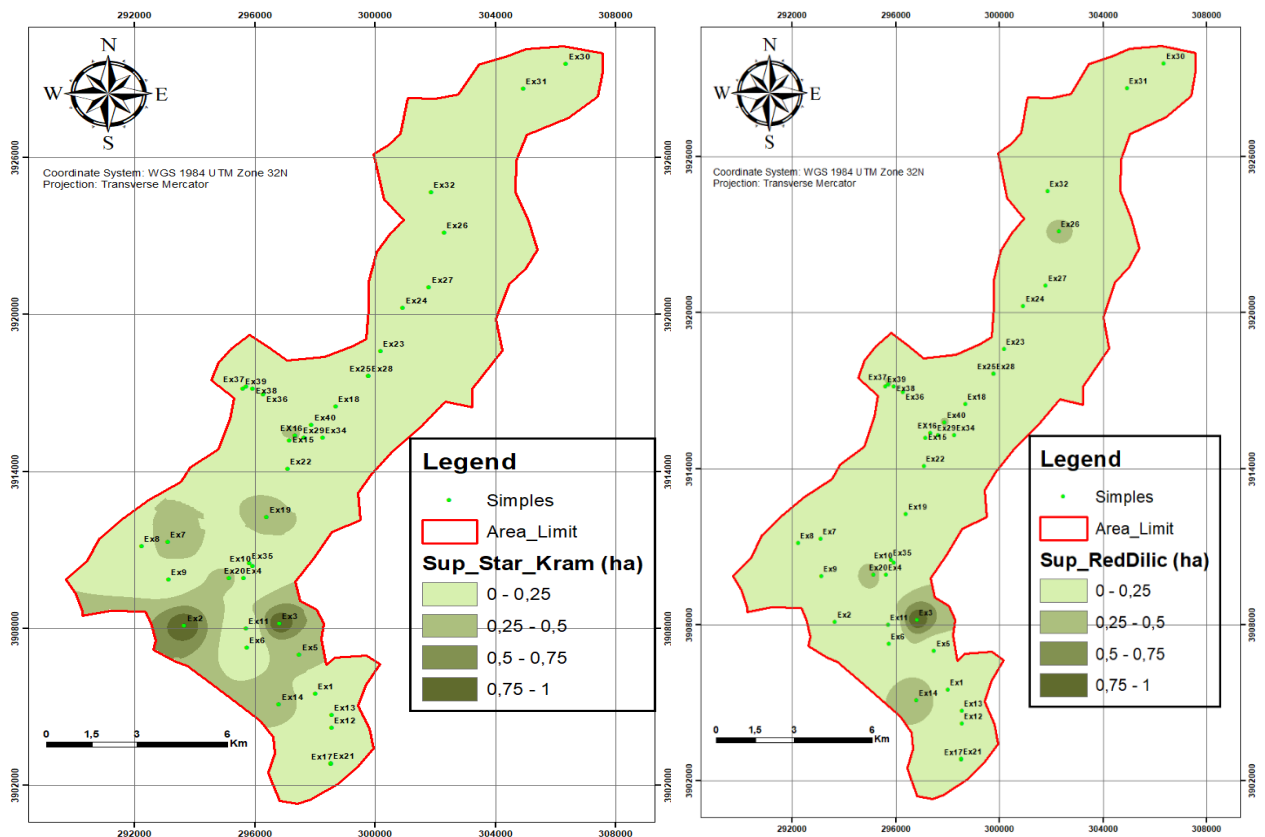


Figure 21 : Carte de la superficie Star Krimson et le Red Délicieuse dans la région

D.5/ Superficie de la variété Red Schnico

La variété Red Schnico est une nouvelle variété de pomme dans la région elle appartient à la famille Gala appelé aussi le Red Chnier est une variété de pommier connue pour ses qualités gustatives. Les pommes sont généralement de taille moyenne à grande, avec une peau rougeâtre, et par ces caractéristique et leur valeur commerciale est très élevée.

De ce fait, est une nouvelle variété intégrée dans la région où on l'a marqué dans les nouveaux investissements et surtout dans le système intensif avec des petites superficies qui ne dépassent pas 0,20 ha. (Fig. 22).

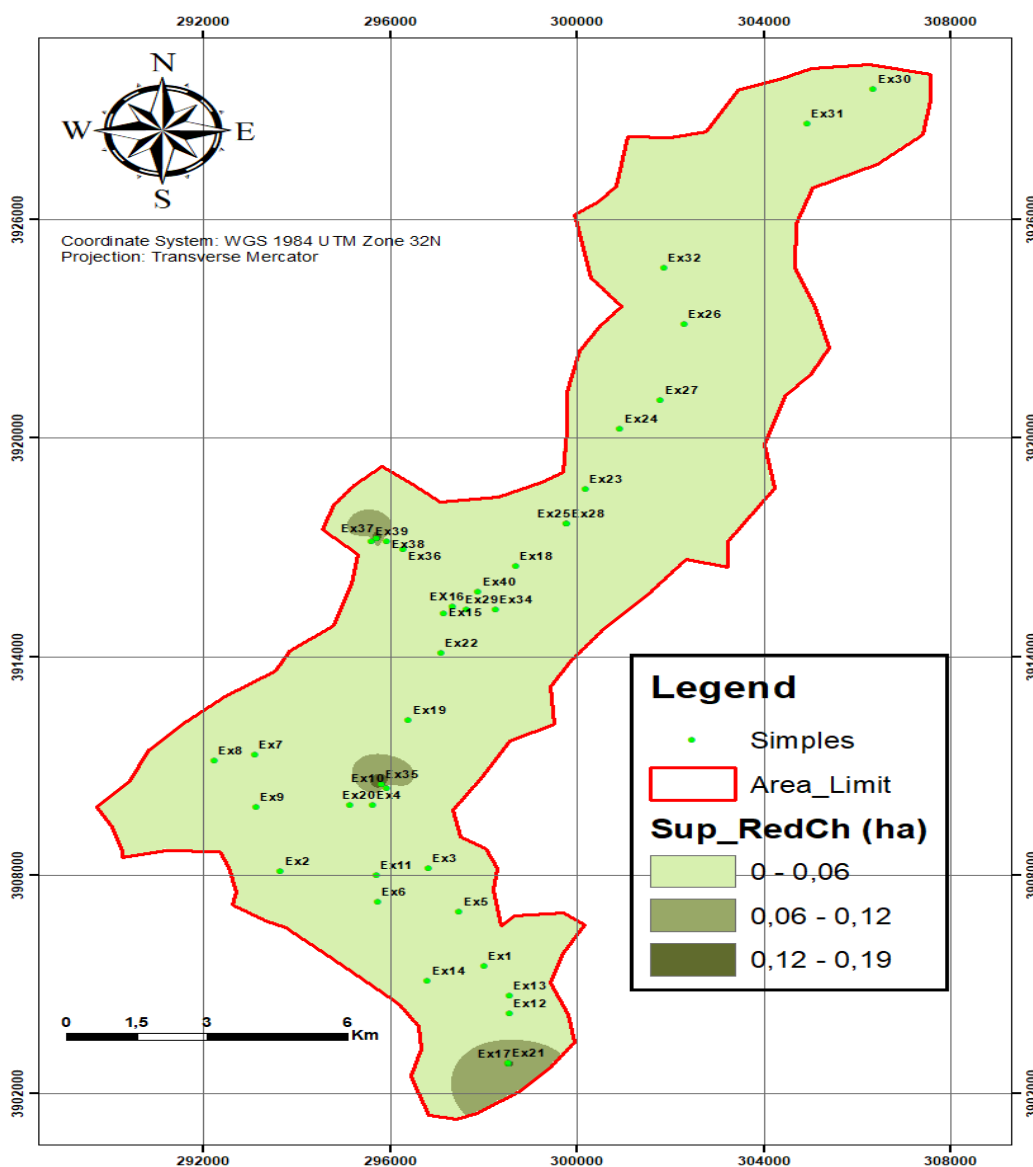


Figure 22: Carte de répartition de la superficie Red Schnico dans la région

E/ Fertilisation et amendement

Les amendements jouent un rôle crucial dans l'optimisation de la production arboricole en améliorant les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. L'utilisation judicieuse d'amendements contribue à la durabilité des systèmes arboricoles en réduisant la dépendance aux engrais chimiques et en améliorant la qualité globale du sol à long terme (Chou, Vanden Heuvel, Bell, Panke-Buisse, & Kao-Kniffin, 2013). Les résultats d'enquête ont confirmé que les agriculteurs de la région utilisent les amendements de différents types :

- Amendement organique : La totalité des exploitants utilisent les mêmes doses de fumier à raison d'une brouette par arbre l'équivalent de 20 kg. Cette quantité est apportée à la dormance des arbres ou en période hivernale.

- Fertilisation minérale : Elle est épandue d'une manière complexe ; l'exploitant commence par l'épandage des engrais de fond appelé localement de démarrage ce sont des engrais M.A.P (12.61.00) en mois de janvier à février , suivi par l'épandage de 100 à150 g de N.P.K (15.15.15. ou 20.20.20) au mois de février à début de mars par arbre. (annexe 02)

F/ Protection phytosanitaire

La protection phytosanitaire contre les ravageurs et les maladies des cultures sont très importantes pour l'obtention de bons rendements ; les cultures sont confrontées à de nombreuses et importantes maladies et ravageurs.

Parmi les ravageurs, le puceron qui s'attaque aux feuilles et même aux fruits contre les quels différents produits ont été utilisés. Le traitement se fait chaque 21 jour après son apparition en trois premières feuilles des plantes, ce même traitement est appliqué pour lutter contre les papillons nocturnes. Exemple : il les traite avec acetamypride, cyperméthrine, lambda-cyhalothrine

Les acariens "araignées", une gamme importante d'acaricides sont pulvérisés ou utilisés dans le système d'irrigation, parmi les acaricides : abamectine, spirodiclofene, tebufunpyrad et clofentizine ...ect

Les maladies fongiques telles que tavelure, l'oïdium, phytophthora et l'alternaria ils les traitent avec les fongicides tels que : tebuconazole, difeneconazole et fosetyl aluminiumect.

G/ Filet anti grêle :

L'utilisation de filets de protection dans les vergers de pommiers est devenue une pratique de plus en plus répandue en raison de ses multiples avantages agronomiques et économiques. Ces filets, principalement anti-grêle et anti-insectes, jouent un rôle crucial dans la protection des arbres et des fruits contre divers stress biotiques et abiotiques. Les filets anti-grêle réduisent significativement les dommages causés par les événements climatiques extrêmes, assurant ainsi une production plus stable et de meilleure qualité (Baiamonte, Minacapilli, Novara, & Gristina, 2016). Les résultats d'enquête ont confirmé que 98% des agriculteurs recourent à l'installation de filet malgré son investissement lourd, puisqu'il joue un rôle primordial, sur le rendement et la qualité des fruits.

4. Impact de la dynamique agricole sur la région

4.1 Impact écologique

L'impact écologique de la dynamique agricole apparaît sous plusieurs formes et peut avoir des conséquences tant positives que négatives sur l'environnement

4.1.1 Impact Négatif

Les engrais et pesticides peuvent contaminer les rivières, lacs et nappes phréatiques, affectant la qualité de l'eau et la biodiversité aquatique. Ainsi certaines pratiques agricoles, notamment le labour excessif et le défrichage, peuvent entraîner une érosion des sols, réduisant leur fertilité sur le long terme. Concernant la biodiversité ; l'agriculture intensive peut mener à la perte d'habitat pour de nombreuses espèces, réduisant ainsi la biodiversité locale par la monoculture (Pommier) où même par la monovariété, et peut être très consommatrice en ressources naturelles, notamment en eau et en énergie et c'est le cas dans notre région il souffre de manque d'eau en quantité et qualité à cause de la multiplication des superficies agricole avec l'exploitation excessif des ressources en eau souterraine.

4.1.2 Impact Positif

Les pratiques agricoles durables (comme l'agriculture biologique, l'agroécologie) peuvent réduire l'impact environnemental en utilisant moins de produits chimiques, en améliorant la santé des sols et en préservant la biodiversité (le développement durable) ; le meilleur exemple est que les agriculteurs commencent à utiliser les pesticides biologique comme chez l'agriculteur Azizi .s a utilisé les diffuseurs de phéromone l'année passé pour la 1ere fois en provoquant (la confusion sexuelle) contre le carpocapse qui donne des résultats impeccables donc une lutte biologique à 100%

4.2 impact social

La population rurale est étroitement liée à l'activité agricole, L'agriculture affecte grandement l'aspect social des sociétés, et les plus importants :

- L'agriculture offre de nombreuses opportunités d'emploi, ce qui contribue à réduire les taux de chômage et à augmenter les revenus des familles.
- Augmentation de la production agricole, le niveau de vie de la population peut être amélioré, car l'agriculture fournit de la nourriture et des ressources de base.

- L'agriculture vise à renforcer les liens entre les individus dans la société, à mesure que les agriculteurs coopèrent dans l'agriculture et échangent leurs connaissances et leurs expériences.
- Développement rural : L'agriculture contribue au développement des zones rurales en améliorant les infrastructures et en fournissant des services de base tels que l'éducation et les soins médicaux.
- L'agriculture joue un rôle dans le façonnement de la culture locale, dans la mesure où les coutumes et les traditions sont influencées par les pratiques agricoles.

4.3 impact économique

Les exploitations agricoles sont des unités de productions, qui ont des relations directes ou indirectes avec leur environnement économique. Ces relations sont soit d'ordre d'approvisionnement en certains facteurs de production notamment (Engrais, produit phytosanitaires, semence ...etc) ou d'ordre de commercialisation de certains productions (fruits, légumes ...etc).

L'agriculture est considérée comme la principale source de nourriture, ce qui contribue à assurer la sécurité alimentaire et réduire la dépendance à l'égard des importations. Elle améliore l'activité économique dans les communautés locales en soutenant les industries associées telles que l'emballage et la distribution. Les produits agricoles peuvent constituer une source importante de revenus grâce à l'exportation.

L'agriculture durable contribue à préserver l'environnement et à fournir des ressources aux générations futures avec l'introduction de nouvelles technologies qui peuvent augmenter la productivité et réduire les coûts.

La main-d'œuvre agricole, c'est près de 50% des emplois de la région. En raison de ce potentiel économique, la disponibilité de la ressource humaine et naturelle favorisent l'investissement agricole, les autorités de Khenchela accordent une importance névralgique au secteur agricole en misant sur les jeunes pour créer des micro-exploitations agricoles. Témoin Mr Lamori, directeur de l'agence nationale d'appui et de développement de l'entrepreneuriat, l'ANADE de Khenchela a reçu, l'an dernier, un total de 857 dossiers de création de micro-entreprises agricoles dans divers domaines tels que l'élevage bovin, laitier, aviculture, apiculture et les cultures maraîchères. Cependant, la valeur ajoutée à l'économie locale de la wilaya de Khenchela, vient essentiellement de la filière de

l'arboriculture. Le pommier tient le haut de l'affiche, avec une production annuelle qui dépasse 1,8 million de quintaux

Loin devant les autres arbres fruitiers. Mohamed Hadadi Akram, jeune agriculteur de 35 ans, parle avec passion de son exploitation d'arbres fruitiers à pépins. Une superficie de 250 hectares nichés entre les zones montagneuses de Kais et Chelia. Akram raconte depuis ses débuts, il y a deux ans, en 2020, et sa plantation riche de 200.000 pommiers, de poiriers au nombre de 15.000 plants ainsi que près de 30.000 plantations d'autres variétés telles que le cerisier, le prunier, le nectarinier. (Djahnine, 2022)

Donc l'agriculture affecte des secteurs tels que l'industrie et les services, car de nombreuses industries dépendent des matières premières agricoles.

Voici quelques statistiques faites par SAB concernant les prévisions de la saison agricole 2023/2024 :

Tableau 9 : Prévision de la production de la pomme saison 2023/2024 à Bouhmama

Commune	Superficie globale (ha)	Superficie productive (ha)	Rendement (qx/ha)	Productions (qx)
Bouhmama	2195	2080	350	728000

SAB 2024

5. Conclusion générale

L'étude de la dynamique agricole dans la région de Bouhmama a révélé une transformation significative des pratiques agricoles, influencée par des facteurs tels que l'innovation technologique, les changements climatiques et les politiques agricoles .

La culture des arbres fruitiers occupe une place importante dans cette dynamique agricole à Bouhmama, dont la production moyenne de pommes atteint 350 qx /ha.

Pour une bonne caractérisation de la situation actuelle et pour simplifier notre étude, nous avons élaboré un questionnaire pour faire des enquêtes ,dans le but d'avoir plus des données sur les vergers choisis aléatoirement . Celle-ci nous a permis de caractériser les différents types d'exploitations agricoles dans la zone et de pouvoir mettre en évidence leurs trajectoires d'évolution.

. Dans ce cadre-là, nous avons mené une série d'enquêtes sur des exploitations choisies aléatoirement où ils sont reparté dans tout la zone d'étude, dans lesquels nous avons réussi à enquêter 40 exploitations qui représentent 1/15 d'exploitation existantes. Cela nous permettra d'identifier les exploitations existantes et les exploitants.

Pour bien saisir le dynamique agricole dans la zone, nous avons commencé par l'évolution générale des deux systèmes de cultures ancien (extensif) et nouveau(intensif)

L'analyse des résultats d'enquêtes, classés sous forme de matrice de variables les plus significatives, nous a permis d'identifier deux types d'exploitations agricoles extensif et intensif. Pour l'ancien système qu' a occupé la totalité de la superficie avec une production maximale après 10 à 15 ans de plantation .Mais par contre pour le nouveau système (l'intensif) la production maximale on peut l'avoir dès la 5eme année de plantation. Les agriculteurs profiteront de la superficie non exploitée pour la cultiver en intensive. Donc à court terme, les agriculteurs vont étendre leurs superficies et on aura une multiplication dans la production et des nouvelles variétés en bref délai grâce à cette nouvelle culture .

Pour un développement durable de l'agriculture dans la zone d'étude il faut éradiquer les contraintes qu'on a les cité précédemment tels que l'utilisation massive et irrationnelle des engrais, des pesticides et des herbicides qui peut être source de contamination des nappes dans un proche avenir et y aura aussi un effet négatif direct sur les personnes et indirect sur l'eau potable, ainsi sa salinité et la salinisation des sols.

Dans les dernières années des nouvelles pratiques ont été adoptées afin d'affronter les innombrables défis, actuels et à venir. Exemple, la production fruitière intégrée (PFI) notamment dans les cultures intensives issues des coopérations entre les coopératives locales et d'autres européenne telles que NISCHLER l'Italienne et la polonaise ARNO GROUP.

Dans ce contexte la pression croissante sur la pomiculture pour avoir plus de rendement avec l'utilisation des pesticides de synthèse tout en maintenant la qualité des pommes. La gestion intégrée des vergers nécessite une bonne connaissance de toutes les méthodes de lutte et de leurs impacts sur l'agroécosystème du verger.

Concernent les exploitants de la zone, ils sont majoritairement jeunes avec un âge entre 40 à 55 ans où 75% des exploitants enquêtés ne dépassent pas les 55 ans qui se trouvent dans tous les endroits. Vu que la majorité des agriculteurs ont un âge moyen ceci va obligatoirement influencer sur la taille de ménage, nous avons rencontré que 95% d'exploitants sont mariés, la taille des ménages la plus faible est celle avec 02 enfants. Donc on aura une main d'œuvre familiale la plus dominante

Généralement tous ces agriculteurs résident dans la zone et même dans leur exploitation. Le niveau d'instruction des exploitants est moyen à secondaire soit 62%, sans oublier de citer les universitaires qui représentent 25%, et c'est un point positif au développement pour la région.

Dans la zone, les exploitations qui ont une taille comprise entre 0.25 à 2 ha représentent presque la totalité (96%) et cela car la région accidentée. La majorité des exploitations sont caractérisées par un statut juridique arche donc qui pose un problème foncier. La plupart des exploitations sont individuelle (80%) et les superficies cultivées sont du pommier qui représentent environ 90% puisque il adapte bien à les caractéristique d'altitude qu'est plus de 1200 de la région, l'Olivier est cultivé en deuxième position après le pommier et généralement utilisé comme brise-vent dans la plupart des exploitations

D'un autre coté on trouve que les plantations les plus dominante sont de pommier, où la variété du pommier dominante est la Golden puis le Royal dans la région. Tandis que, ont remarqué qu'il y a d'autres variétés qui ont une valeur commerciale élevée sont entraine de prendre plus d'espace tel que le Red Délicieuse et Red Schnico ; les

agriculteurs de la région ont les y cultivé ces dernières années surtout en système intensif. L'irrigation est généralement localisée soit 98% et les 2% en aspersion.

Concernant la mécanisation, la région a une insuffisance en matériels agricoles à titre d'exemple le tracteur qu'est la pièce maitresse dans l'agriculture moderne, sa possession dans les exploitations enquêtées représente uniquement 45%. En fin on peut dire que l'agriculture dans la zone d'étude reste loin de professionnalisme.

Les contraintes communes rencontrées par les exploitations agricoles sont essentiellement l'augmentation des prix des intrants , sécheresse ,salinité des eaux et des sol et le manque la technicité ainsi le matériels agricoles et la main d'œuvre qualifiée .

Les pomiculteurs biologiques désirent de réduire leur dépendance aux pesticides chimiques par l'accès à des méthodes alternatives de lutte contre les ravageurs et les maladies. Ces méthodes alternatives sont souvent plus durables et plus respectueuses de l'environnement que les méthodes conventionnelles exemple : l'utilisation des diffuseurs de phéromone pour le carpocapse (la confusion sexuelle).

La tendance générale que nous avons remarquée au niveau de la majorité des exploitations affiche une orientation vers l'extension des superficies par la plantation du pommier surtout en intensif .

En d'autres termes, il ne suffit pas d'élargir les superficies et d'intensifier les cultures pour pouvoir multiplier la production dans le but de résoudre le problème d'insuffisance alimentaire, mais il faut assurer la rentabilité économique et éliminer tous les obstacles qui entravent la réalisation des objectifs tracés, et pour aller à une agriculture durable qui préserve notre santé et nos ressources .

Références bibliographiques

- AAPI, a. (2024). secteur de lagriculture.
- Ackerman, J. (2000, Mars). Abiotic pollen and pollination: ecological, functional, and evolutionary perspectives. *Plant Systematics and Evolution*, 222(4), 164-185.
- Ait-Alhayane, K. (2016). Gestion des ressources naturelles : vers un nouveau mode de gouvernance des parcours collectifs des Aït Zekri (Maroc). *New Medit.*, 15(1), 64-72.
- Akerkar, a. (2020). Impact des dépenses publiques sur la croissance économique en algérie . Bejaia : departement des sciences économique Université de Bejaia.
- Allen, R., Pereira, L., Raes, D., & Smith, M. (1998). *Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage* (Vol. 56). Rome, Italy: FAO.
- Aouidane, L. (2008, Juin 22). *Étude de la dynamique agricole dans la région des Zibans : Cas de la zone d'El Ghrous*. (éd. Thèse de Magister). (U. Ouargla, Éd.) Biskra, Algérie: Université Kasdi Merbah Ouargla.
- B.A, a. (2023). *RAPPORT*. algérie.
- Badillo, s. (1968). *Stratégie agroalimentaire pour l'Algérie*. (C. M. contemporain, Éd.)
- Baiamonte, G., Minacapilli, M., Novara, A., & Gristina, L. (2016). Use of different structural netting systems as shading in high density cherry orchards. *Science of the Total Environment*, 571(1), 356-363.
- Belahcene, n. f. (2019). *Mise en valeur des potentialités agricole des zones de*. (t. doctorat, Éd.) Sidi Belabes: Université Sidi Belabes.
- Bellache. (2016). *agriculture de montagne et développement local*. Bedjaia.
- Benterki, n. (2001). Les ACTES des IIIème journées scientifiques.
- Bessaoud, O. (2019). Développement rural et politique agricole en Algérie : Une nouvelle vision. *Maghreb-Machrek*, 240(1), 63-84.
- Bessaoud, o. (2023). L'Algérie agricole et rurale 60 ans après : de la décolonisation au modèle concessionnaire. *innsaniyat*, 13-46.
- Bouchareb, s. (1993). *Contribution à l'analyse des réformes agricoles en Algérie 1962.1993*. Blida, département d'agronomie .
- Bouri, c. (2011). *les politiques de développement agricole .le cas de l'algerie* . (t. doctorat, Éd.) Oran: université d'Oran.

- Brandle, J., Hodges, L., & Zhou, X. (2004). Windbreaks in North American agricultural systems. 61(1),. *Agroforestry systems*, 65-78.
- Chahat, f. (1999). *Contribution à L'étude de la question agraire en Algérie. Cas de la céréaliculture.e Doctorat d'état en sciences économique, tomes 2: 254-346.* (Vol. 2). (t. doctorat, Éd.) algerie: departement science economiques Université d'Alger.
- Chou, M., Vanden Heuvel, J., Bell, T., Panke-Buisse, K., & Kao-Kniffin, J. (2013). assessment of management practice effects in an organic vineyard. *Soil Biology and Biochemistry*, 78, 138-148.
- Cleugh, H., Miller, J., & Böhm, M. (1998, April). Direct mechanical effects of wind on crops. *Agroforestry Systems*, 41, 85–112.
- CNRA, C. c. (1979). alger.
- Corsi, S., Marchisio, L., & Orsi, L. (2017). Connecting smallholder farmers to local markets: Drivers of collective action, land tenure and food security in East Chad. *Land Use Policy*, 68, 39-47.
- Darnhofer, I., Lindenthal, T., Bartel-Kratochvil, R., & Zollitsch, W. (2010, March). Conventionalisation of organic farming practices: from structural criteria towards an assessment based on organic principles. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(1), 67-81.
- Djahnine , chahinez.(2022). Khenchela, la main-d'œuvre agricole compte 50% de la population active : Ruée vers le sud.Elmoujahid.Alger
- DSAK. (2024). direction des services agricoles de la wilaya de khenchela.
- Eduardo, Rojas-Briales.(2014).l'agriculture de la montagne est une agriculture familiale
- FAO. (2001). *Systèmes de production agricole à l'échelle mondiale. Atlas agricole Ed.*
- FAO. (2013). *Mountain Farming Is Family Farming. A contribution from mountain areas to the International Year of Family Farming 2014.* (I. C. Development, Éd.) Rome, Centre for Development and Environment of the University of Bern, italiy: Austrian Development Cooperation.
- FAO. (2018). *family-farming/themes/mountainfarming.*
- FAO. (2018). *family-farming/themes/mountainfarming/fr/ 2018.*
- FAO. (2001). *journee mondiale de l'alimentation.*
- Fereres, E., & Soriano, M. (2007). Deficit irrigation for reducing agricultural water use. *Journal of Experimental Botany*, 58(2), 147-159.

- Gil, Y., Sinfort, C., Brunet, Y., Polveche, V., & Bonicelli, B. (2014, Mai). Atmospheric loss of pesticides above an artificial vineyard during air-assisted spraying. *Atmospheric Environment*, 45(17), 2850-2868.
- GREDAAL, 2. (2006). *Le bilan de l'FNDA dans l'Algérie. Synthèse de Groupe de recherche de développement agricole alimentaire.*
- Grêt-Regamey, A., Brunner, S., & Kienast, F. (2012). Mountain ecosystem services: Who cares? *Mountain Research and Development*, 32(1), 23-34.
- Hadjadj. (2003). *Stratégie de développement de l'arboriculture fruitière dans la wilaya de Blida.* (d. agronomie, Éd.) blida: université blida.
- INAF. (2007). *ZONES FORESTIERES DE BOUHMAMA ET M'SARA.* alger.
- JORA. (1983). Loi n° 83-18 du 13 août 1983 relative à l'accession à la Propriété foncière agricole., *journal officiel*(34), 3.
- JORA. (1990). Loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et l'urbanisme. (52), 11.
- Khalil. (2000). La société montagnarde en question. p. 16.
- Khelil, f. (2024). Plantation de plus de 11.000 ha d'arbres fruitiers pour la campagne 2022-2023. *APS.*
- Kohler, T., Wehrli, A., & Jurek, M. (2014). *Mountains and climate change: A global concern. Sustainable Mountain Development Series .* (S. A. (SDC), Éd.) Switzerland, , Swiss: Bern, Switzerland, Centre for Development and Environment (CDE),.
- Li, X., El Solh, M., & Siddique, K. H. (2019). *Mountain agriculture. Opportunities for harnessing Zero Hunger in Asia.* (FAO, Éd.) Bangkok., Chine: FAO.
- MA. (1980). *MINISTERE DE L'AGRICULTURE .*
- MADR. (2008). *Les instruments et les outils de la stratégie de développement rural durable* Le, 353. ALGER, ALGERIE.
- MADR. (2012). le renouveau agricole et rural en marche, démarche et perspectives. 95.
- Meynard, J., Jeuffroy, M., Le Bail, M., Lefèvre, A., Magrini, M., & Michon, C. (2017). Designing coupled innovations for the sustainability transition of agrifood systems. *Agricultural Systems*, 157, 330-339.
- Michaud, J. (2016). From mountain farming to tourism in Shan State, Burma/Myanmar. *The European Journal of Development Research*, 28(4), 606-621.
- MPAT. (1988).

Nouad, m. a. (2020). L'agriculture-de-montagne-est-victime-de-contraintes-qui-penalisent-son-rayonne L'agriculture de montagne est victime de contraintes qui pénalisent son rayonnement. (OPA, Éd.)

ONS. (2023). *OFFICE NATIONAL DES STATISTIQUES*. ALGER.

Selmi, r. (2001). *L'évolution de l'agriculture algérienne repose désormais sur l'investissement privé, Afrique agriculture*.

SME. (2019). STATION METEOROLOGIQUE ELHAMMA .

W.B. (2022). WORLD BANK.

ANNEXES

Annexe N°01

Questionnaire d'enquête

I- Identification d'exploitants : coordonnées géographiques :.....

L'enquêté (e) : Nom.....Prénom(e) :.....

L'âge :..... Niveau d'instruction :

Résidence : Dans l'exploitation Loin d'exploitation

Exploitation : Individuelle collectif

Avez-vous une autre activité Oui Non

2. Identification d'exploitation :

Date de Création d'exploitation..... Evolution de la superficie

Années						
Superficie						
Pommier						
Autre						

Aménagement effectué, Prise vent..... Piste Tirasse..... Autre

Equipement :

Equipement	Année d'achat	Nombre	propriétaire	Prix de location
Tracteur				
Tailleuses verger intensif				
Broyeur pour verger				
Socle travail du sol				
Herses cultivateur				
Atomiseur arbres				
Pulvérisateur tracté				
Pulvérisateur à dos				

Irrigation : Forage Autre..... Système d'irrigation

Espèces cultivés superficie ou nombre par année :

Espèce	Variété				
Pommier					
Prunier					
Abricotier					
Figuier					

Elevage : Est-ce que vous pratiqué l'élevage Oui Non.....

Nombre..... Espèce

2. Fonctionnement d'exploitation

Main d'œuvre : Familiale..... Permanent..... Saisonnière.....

Calendrier agricole

Activité	période	Main d'œuvre	Coût
Laboure			
Désherbage			
Amendement			
Taille			
Lutte			
Culture de couverture			

Approvisionnement d'exploitation :

Semence.....

Engrais

Pesticide.....

Autre.....

Commercialisation de production

Dans le marché locale..... Grossiste..... Sur pied..... Autre.....

3. Relation avec l'environnement

Est-ce que vous êtes en contact avec des services agricoles ?

Quelles sont les contraintes qui entravent votre développement ?

Avez-vous des problèmes d'approvisionnement ou commercialisation ?

Quelles sont vos projets à l'avenir ?

Annexe N°2 : Programme d'amendements organiques, de nutrition, fertilisation foliaire (profert,2018)

	Étapes	Bourgeon d'hiver	Gonflement des bourgeons	Bouton vert	Bouton rose	Floraison	Fin floraison	Nouaison	Stade T	Croissance des fruits	Début maturation	Après récolte
Nutrition	Acide humique			Humistar50 L/ha								
	Bore			Phyl-green Alya 2 L/ha		Trade-bor 1 L/ha						
	Calcium			Phyl-green Electra 1,5 L/ha		Boramin Ca 3 L/ha		Boramin Ca 12 L/ha (4 applications)				
	Fer		UltraferrouSeques-trene						Ultraferrou Sequestrene 15 kg/ha			
	Zinc			Trade-corp Zn 1 kg/ha		Trad-ocop Zn 1 kg/ha						
	Régulateur de croissance			Presto 96 ml/ha	Regalis 0,125kg/hl	Presto 96 ml/ha		Presto 96 ml/ha				
	Manganèse											
	Biostimulant		Phylgreen 1,5 L/ha	Delfan Plusou Microfertou Veg-energy2 L/ha								
	coloration et grossissement des fruits						Trafos K 3L/ha		Fainal 3L/ha			
	Mise en réserve											Trade-bor 1,5 L/ha + Trade-corp ZN 1kg/ha Flour 5 L/ha
Défoliation											Trade-corpCu 5 kg/ha + Falinor 5 L/ha	

Quelques photos réelles :



Figure01 : Filet anti-grêle (Photos Originales, 2024)

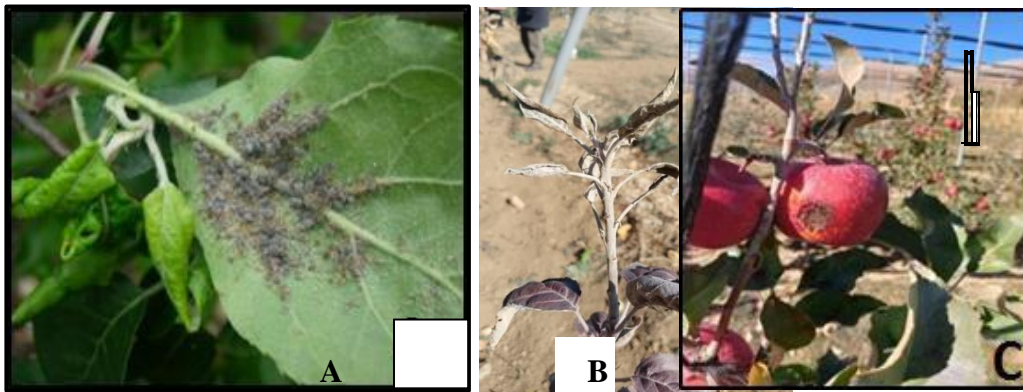


Figure 02 : Puceron (A), l'Oïdium (B) et le Tavelure (C) (Photos Originales, 2023).

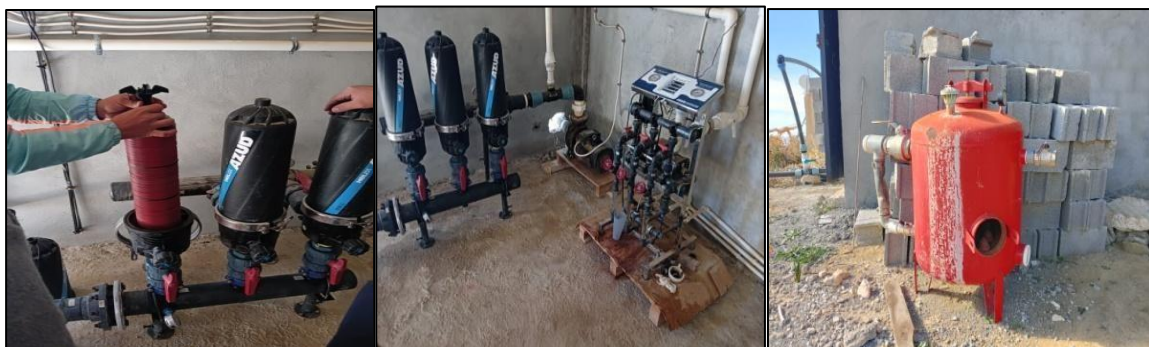


Figure 03 : Tête d'une station d'irrigation (Photos Originales, 2023).



**Figure04 : (A) un des géo membranes prêt à utiliser, (B) Géomembrane en cours de réalisations
(Photos originales, 2023).**



Photo N°5 : Tracteur et atomiseur



Photo N° 6 : Magasin des outils, engrais et produits phytosanitaires à Bouhmama



Photo N° 7 : Pomme dans un verger classique à Bouhamam



Figure N°8 : Récolte manuelle des pommes dans une caisse en plastique (Photos Originales, 2024)