



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

كلية علوم الطبيعة و الحياة و علوم الارض و الكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences Agronomiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Amélioration des plantes

Intitulé

**Etude de l'application de l'itinéraire technique sur la
céréaliculture en zones semi-arides.**

Présenté par : Benslimane Yasser
Dilmi Wanis

Soutenu publiquement le : 15/09/2021

Devant le jury :

Président :	Mme CHOURGHAL N.	MCA
Encadrant:	Mr MAAMRI KH.	MCB
Examineur:	Mr OULD KIAR R.	MAA
Invité :	Mr RAGOUBE A.	Ing

Année universitaire : 2020/2021

Table de matière :

Résumé.....	
Remerciements et dédicaces.....	
Liste des abréviations.....	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODE	
1. Présentation de la zone d'étude.....	4
1.1. Situation géographique.....	4
1.2. Situation géologique et climatique.....	5
1.3. Caractéristiques de la région d'étude.....	8
2. Méthodologie de travail.....	9
2.1. Matériels utilisés.....	9
2.2. Analyse administrative au niveau des structures agricoles.....	9
2.3. Choix de la région.....	10
2.4. Elaboration d'un questionnaire d'enquête.....	10
2.5. Déroulement de l'enquête et collecte des informations.....	11
CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION	
1. Forme juridique des exploitations.....	12
2. Taille des exploitations (superficie).....	13
3. Type de sol.....	13
4. Rotation et assolement.....	14
5. Labour.....	15
6. Reprise de labour.....	15
7. Fertilisation.....	16
8. Semis.....	18
9. Roulage.....	19
10. Irrigation.....	20
11. Désherbage.....	21
12. Traitement phytosanitaire.....	22
13. Récolte.....	22
14. Destination de récolte.....	23
15. L'effet de CORONA VIRUS sur le flux de travail et la production.....	23

16. Effet des différentes pratiques culturelles sur la productivité.....	24
CONCLUSION.....	25
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

« Etude de l'application de l'itinéraire technique sur la céréaliculture en zones semi-arides »

Résumé

La céréaliculture algérienne connaît de faibles rendements attribués entre autre à une maîtrise insuffisante de l'un des principaux facteurs de production à savoir l'application des différentes étapes de l'itinéraire technique.

L'objectif de cette étude est la constatation de l'application de l'itinéraire technique dans le domaine de la céréaliculture dans la région de Bordj Bou Arreridj.

Nous remarquons que la pratique et le respect des étapes de l'itinéraire technique préconisé influence positivement le rendement (qualité et quantité). Mais chez la majorité des agriculteurs questionnés, l'itinéraire technique n'est pas toujours bien appliqué et ceci est dû à plusieurs raisons notamment : cherté des intrants et outils agricoles, inaccessibilité des engrais et des produits phytosanitaires et le manque de main-d'œuvre.

Mots clés : itinéraire technique, céréaliculture, rendement, Bordj Bou Arreridj

« دراسة تطبيق المسار التقني على زراعة الحبوب في المناطق شبه الجافة »

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أهمية تطبيق المسار التقني على مستوى قطاع زراعة الحبوب في منطقة برج بوعريش بحيث نلاحظ انه عند تطبيق المسار التقني يؤثر ايجابيا على المنتج من حيث النوعية وكمية الإنتاج خلال السنة. كما نلاحظ أن المسار التقني يلتزم به البعض من الفلاحين دون البقية وذلك راجع إلى عدة أسباب منها : غلاء الوسائل الفلاحية وغلاء الأسمدة والأدوية وعدم توفر اليد العاملة .

يبقى عدم احترام تطبيق المسار التقني من الأسباب الرئيسية في ضعف و تراجع انتاج الحبوب كميًا و نوعيًا في هذه المنطقة .

الكلمات المفتاحية: المسار التقني , الحبوب , الإنتاج , برج بوعريش

« Study of the application of the technical itinerary on cereal growing in semi-aride zones »

Summary

This study aims to know the importance of applying the technical itinerary in cereal cultivation in the region of Bordj Bou Arreridj. It is worth mentioning that when applying the technical itinerary it positively affects the product in terms of quality and quantity of production during the year. Plus, the technical itinerary is adhered to by some farmers, not all, and that is due to several reasons, including: the high cost of inputs and tools inaccessibility of fertilizers and phytosanitary products and lack of workforce. The lack of respect for the application of the technical itinerary remains one of the main reasons for the weakness and decline of cereal production, both quantitatively and qualitatively in this region.

Keywords: technical itinerary, cereals, production, Bordj Bou Arreridj

REMERCIEMENTS

A l'issue de cette fin de travail nous adressons nos remerciements premièrement à DIEU tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donné durant toutes ces longues années d'études.

Que celui ne remercie pas les gens ne remercie donc pas le bon DIEU.

Au terme de ce travail, on tient à remercier cordialement :

Monsieur MAAMRI KHELIFA qui a dirigé ce travail.

Tous les membres de jury d'avoir accepté de juger et d'évaluer notre travail à savoir :

Mme CHOURGHAL N., présidente du jury et Mr OULD KIAR R. examinateur.

Tous les agriculteurs des exploitations qui ont accepté de collaborer et de nous accueillir dans leurs propriétés.

Mr RAGOUB A. qui nous a mis en contact avec les agriculteurs.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A ma très chère mère

Aucune dédicace, ne pourrait exprimer

La profondeur des sentiments

*Que j'éprouve pour vous, ma source d'affectation de courage et
d'inspiration*

Qui a autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour.

A mon père

Mon école de patience, de confiance et surtout d'espoir,

Source de respect, en Témoignage de ma profonde reconnaissance

Pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté.

A mes frères.

Vous êtes toujours là pour me remonter le moral

*Pour me conseiller Pour me redonner courage Tu comptes beaucoup à
mes yeux*

Vous êtes merveilleux, Allah garder et renforcer notre fraternité.

A mes amis Yacine. Yasser et Salim.

*A tous mes oncles et mes tantes et leurs enfants, chacun avec son
nom.*

WANISS

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A ma très chère maman

*Source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice.
Ta prière et ta Bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma
vie.*

*Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande
affection et ma profonde reconnaissance. J'espère ne jamais te décevoir,
ni trahir ta confiance et tes sacrifices Puisse Dieu tout puissant,
te préserver et t'accorder santé, longue vie et Bonheur.*

A mon très cher père(Elsaleh)

*De tous les pères, tu es le meilleur. Tu as été et tu seras toujours un exemple
pour moi par tes qualités humaines, ta persévérance et perfectionnisme.*

*En témoignage de brut d'années de sacrifices, de sollicitudes,
d'encouragement et de prières.*

*Pourriez-vous trouver dans ce travail le fruit de toutes vos peines et tous de
vos efforts.*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mes respects
Puisse Dieu vous préserver et vous procurer santé et bonheur.*

A mes frères

*Vous êtes toujours là pour me remonter le moral
Vous comptez beaucoup à mes yeux Vous êtes merveilleux, Allah garder et renforcer
notre fraternité.*

A ma chère unique sœur Ghofrane

*Une sœur comme on ne peut trouver nulle part ailleurs,
Puisse Allah te protéger, garder et renforcer notre fraternité.*

Je te souhaite tout le bonheur du monde.

*A mon binôme et très mon cher **Wanis***

*A Mes merveilleux amis **Nano, Yacine et Hocine.***

YASSER

Liste des abréviations :

°C : Degré Celsius

cm: Unité de mesure de la longueur centimètre

cm²: Centimètre carré

Kcal : kilo calorie

Kg: kilo gramme

g: Gramme

H: Humidité

ha: Hectare

INRAA: Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

ITGC: Institut technique des grandes cultures

j: Jour

Km²: Kilomètre carré

kg: Kilo gramme

Km : kilo mètre

SAU : superficie agricole utilisé

EAI : exploitation agricole individuelle

EAC : exploitation agricole collectif

PH : Potentiel hydrogène

m: Mètre

m²: Mètre carré

mm: millimètre

an : année

qx : quintal

P: précipitation

T : température

C.C.L.S : coopérative des céréales et légumineuses sec.

C.R.E.G: cyber géo revue européenne de géographique

EAI : Exploitation agricole individuelle

EAC: Exploitation agricole collectif

FP : ferme pilot

DSA : d'érection de service agricole

ONM : office nationale métrologiques

CREG : cyber géo revue européenne de géographique

Liste des figures

Figure 01 : Limites géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.....	4
Figure 02 : Répartition des précipitation moyennes mensuelles 2020	6
Figure 03 : Répartition des température moyennes mensuelles 2020	7
Figure 04 : Répartition des ressources en eau (Saunier - Associes, 2020).....	8
Figure 05 : image montrent le déroulement de l'enquête.....	9
Figure 06 : schéma présenter La méthodologie de travail.....	10
Figure 07 : Répartition de la forme juridique des exploitations.....	12
Figure 08 : Classification du type de sol des exploitations.....	14
Figure 09 : Pourcentage de la pratique de la rotation culturale.....	14
Figure 10 : Pourcentage des charrues utilisées en labour	15
Figure 11 : Pourcentage de l'application de la reprise de labour.....	16
Figure 12 : Répartition de l'apport de fumure de fond.....	17
Figure 13 : Classification des outils de semis utilisés par les agriculteurs.....	18
Figure 14 : Pourcentage de l'application du roulage par les agriculteurs.....	19
Figure 15 : Répartition des différentes méthodes d'irrigation.....	20
Figure 16 : Répartition des méthodes de désherbage appliquées.....	21
Figure 17 : image montrent l'opération de la récolte.....	23
Figure 18 : Répartition de la destination des récoltes.....	23

Liste des tableaux

Tableau 01 : précipitation moyennes mensuelles la région de BORDJ BOU-ARRÉRIDJ pendant la période (1983-2020).....	5
Tableau 02 : Températures moyennes mensuelles la région de BORDJ BOU-ARRÉRIDJ pendant la période (1983- 2020).....	6
Tableau 03 : Répartition des exploitations selon leurs surfaces.....	13
Tableau 04 : Pourcentage de l'utilisation les engrais.....	17
Tableau 05 : répartition des exploitations selon leur rendement.....	22
Tableau 06 : Comparer les rendements avec les autres paramètres.....	24

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les céréales tiennent de loin, la première place quant à l'occupation des terres agricoles, parce qu'elles servent d'aliments de base pour une grande proportion de la population mondiale, en raison de leur valeur énergétique (autour de 3 400 Kcal/kg de matière sèche). Une teneur en protéine proche des besoins des organismes, et leur facilité de transport et de stockage (**Balaid, 1986**).

En Algérie, tout comme en Afrique du Nord, ces cultures représentent la principale spéculation et draine plusieurs activités de transformation ; en semoulerie, en boulangerie et en industrie alimentaire. Elles constituent également la base de l'alimentation et occupent une place privilégiée dans les habitudes alimentaires des populations aussi bien dans les milieux ruraux qu'urbains. En effet, elles fournissent plus de 60% de l'apport calorique, et 75 à 80% de l'apport protéique de la ration alimentaire nationale (**Feillet P., 2000**). La consommation individuelle est évaluée en 2000, à 205 Kg/ an en Tunisie, 219 Kg/ an en Algérie et 240 Kg/ an au Maroc (**Boulal et al., 2007**).

En Algérie, les superficies réservées aux céréales sont de l'ordre de six (06) millions d'hectares, chaque année trois (03) à 3,5 millions d'hectares sont emblavés, les restes étant laissés en jachère (non cultivée). L'élaboration de la production céréalière dans les milieux semi-arides de l'est Algérien est dictée par des logiques de cohérence des pratiques par rapport à la gestion des précédents culturaux, notamment la jachère avant labour et la mise en place des céréales. Soit, 70% est destinée particulièrement à la culture de blé ; l'orge et l'avoine n'occupe qu'une faible superficie. Même quand les conditions climatiques sont favorables, la superficie récoltée est moins que celle emblavée.

La majeure partie de ces emblavures se font dans les régions de : Sidi Bel Abbés, Tiaret, Sétif, El Eulma. Ces grandes régions céréalières sont situées dans leur majorité sur les hauts plateaux. Ceux-ci sont caractérisés par des hivers froids, un régime pluviométrique irrégulier, des gelées printanières et des vents chauds et desséchants (**Belaid,1996**).

Selon Kheyar et al., 2007, les faibles performances enregistrées par la céréaliculture algérienne sont imputables à la conjugaison de facteurs aussi importants les uns que les autres. On peut les classer en deux catégories: • Les facteurs liés aux conditions de sol et de climat (plus particulièrement à une pluviométrie défavorable); • Les facteurs techniques qui ont aussi des répercussions importantes sur les rendements.

S'il paraît difficile d'agir sur les facteurs naturels notamment la pluviométrie (à moins de se limiter aux seules zones favorables ou d'une mobilisation des eaux en vue d'une irrigation d'appoint), force est de constater que le développement de la céréaliculture passe inévitablement par la maîtrise des facteurs techniques (rotation des cultures, intrants et mécanisation dans son ensemble)

Un itinéraire technique se définit comme une « combinaison logique et ordonnée de techniques qui permettent de contrôler le milieu et d'en tirer une production donnée. » L'itinéraire technique caractérise les différentes manières de conduire une culture, selon les objectifs que l'on se fixe (**Sebillotte, 1990**).

En condition de culture intensive, l'expression du potentiel des variétés recommandées nécessite absolument l'adoption d'un itinéraire technique performant, qui tient compte des conditions édapho-climatiques de la région. Pour une culture de blé en conditions intensives avec un objectif de rendement de 60 qx/ha, la pratique de préparation du sol (de type conventionnelle ou de labour classique), implique une série de passages d'outils avant le semis. L'itinéraire pour l'installation des céréales comprend un déchaumage, un travail profond avec retournement (labour), un épandage d'engrais de fond, une reprise du labour ou pseudo labour, des façons superficielles pour affiner la préparation et l'opération semis proprement dite. La pratique qui n'a techniquement que très peu évolué est perçue par les agriculteurs comme une nécessité pour atteindre les principaux objectifs suivants: lutte contre les mauvaises herbes, incorporation des résidus végétaux et de la fertilisation, emmagasinement de l'eau pluviale et mise en place du lit de semence (**Kheyar et al., 2007**).

L'absence de travaux de recherche sur les exploitations agricoles considérées comme complexes et fragiles dans un milieu contraignant, leur fonctionnement, leur dynamique par zone agro-écologique a fortement handicapé l'efficacité des travaux de vulgarisation de la recherche agronomique. Dans une telle situation, comprendre les logiques de production des agriculteurs permet de repérer les fragilités des exploitations et de raisonner des actions de développement adaptées à chaque situation de production (**Benniou, 2008**).

A savoir aussi que les décalages entre des innovations techniques proposées par la recherche et leur adoption par les agriculteurs sont fréquents; qu'ils sont largement dus à la sous-estimation par les chercheurs des différences fondamentales d'échelles, d'objets, d'objectifs, existant entre la théorie (agronomique, économique,...) utilisée pour créer ces innovations techniques et la pratique agricole des paysans (conduites techniques des

productions, management de la ferme dans son ensemble) (**Ruthenberg, 1971; Perrin et al., 1971 ; et Fresco, 1984**).

L'ensemble des enquêtes ouvertes sur la baisse des rendements, montre que la tendance générale des exploitations céréalières est à la minimisation du risque par la simplification des itinéraires techniques appliqués à la culture des blés. De ce point de vue, il faut relever que les opérations culturelles considérées comme moins indispensables (réduction des façons culturelles, suppression du roulage après semis, de la fertilisation chimique et du désherbage) sont supprimées sur la majorité des exploitations céréalières. La simplification volontaire des itinéraires techniques se répercute inévitablement et de manière négative sur le rendement même lorsque les conditions climatiques ont été favorables (**Chehat, 2005**).

Les pratiques agricoles en milieu semi-aride sont soumises à l'incertitude des agriculteurs à réaliser et/ou éliminer telle ou telle opération en gérant les risques. Ces risques augmentent en allant du nord de région vers le sud, qui se traduit chez les agriculteurs par des prises de décisions (**Pluinage, 1995**).

Selon BESSAOUD (2004) « Les référentiels techniques essentiels pour lever les verrous qui s'opposent à l'accroissement de la productivité des sols ne sont pas rigoureusement définis, ni dans les zones concernées par la reconversion des cultures, ni dans celles impliquées par les actions d'intensification des céréales». Décrire donc avec précision un itinéraire technique type pour la céréaliculture Algérienne qui occupe 47,26 % de la SAU, n'est pas une chose aisée étant donné que les conditions minimales particulièrement en termes de maîtrise de la technicité, et de choix du matériel, ne sont pas toujours réunies. Le nombre de façons à réaliser et le type d'outil à utiliser peuvent être différents d'une région à l'autre voire entre des exploitations voisines.

L'objectif de notre travail est de faire un constat sur l'application de l'itinéraire technique en céréaliculture dans la wilaya de Bordj Bou Arréridj, grâce à une enquête aux prés des différents agriculteurs de plusieurs régions ; ce qui va permettre de connaître et comprendre les différentes méthodes de travail et opérations culturales appliquées dans les champs, et voir leurs effets sur le rendement. On cherche à comprendre les compromis que font les agriculteurs à travers le fonctionnement de l'exploitation et son organisation à travers les pratiques agricoles.

***CHAPITRE I : MATERIEL
ET METHODES***

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

1. Présentation de la zone d'étude

Notre enquête s'est menée dans différentes exploitations agricoles spécialisées dans céréaliculture situé dans le sud, l'ouest, le centre et le nord de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, sur la base d'un questionnaire adressé à des agriculteurs appartenant à ces quatre zones. La période d'étude s'est étalée entre le mois de février 2021 jusqu'au mois de juin 2021.

1.1. Situation géographique

La wilaya de Bordj Bou Arreridj occupe une place stratégique au sein de l'Est algérien, elle se trouve à mi-parcours du trajet séparant Alger de Constantine, le Chef-lieu de la wilaya est située à 220 km à l'est de la capitale, Alger. La wilaya de Bordj Bou Arreridj s'étend sur une superficie de 3 921 km², (Figure 01), elle est située au Nord-Est du pays sur les Haut-Plateaux, elle est limitée par les wilayas suivantes :

*Au Nord: la wilaya de Bejaia

*A l'Est: la wilaya de Sétif

*Au Sud: la wilaya de M'Sila

*A l'Ouest: la wilaya de Bouira. (Saunier-associes, 2010)



Figure 01 : Limites géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj

1.2. Situation géologique et climatique

1.2.1. Etude climatique

L'étude climatologique est très importante pour la connaissance des caractéristiques hydro climatologiques, qui est indispensable pour évaluer l'alimentation des ressources hydriques et des réserves souterraines. Les paramètres les plus importants sur le cycle de l'eau sont les précipitations (P) et la température (T). Ces paramètres conditionnent soit la sécheresse, soit l'humidification du milieu (C.R.E.G.).

a) Précipitations

Les précipitations sont en générale faibles voire modérée. Le sud de la wilaya reçoit moins de 250 mm d'eau par an. Cependant le Nord reçoit des précipitations dépassent les 900 mm/an. Les chutes sont irrégulières dans le temps, réparties sur une période courte de l'année et l'évaporation est souvent considérable, l'été pratiquement sec, de mai à septembre, seul tombent sur l'intérieure quelques orages très localisés. Le maximum des pluies tombent en hiver, tandis que le printemps est moins pluvieux que l'automne (Tableau 01).

Les précipitations moyennes annuelles de la période 1983-2021, sont évaluées à 400,2 mm. La faible valeur est enregistrée en 2001 avec 251,3 mm. Par ailleurs l'année 2003 était la plus pluvieuse (584 mm) où le mois de janvier a enregistré une pluviosité de 115.8mm (C.R.E.G.).

Tableau 01 : précipitation moyennes mensuelles la région de BORDJ BOU-ARRÉRIDJ pendant la période (1983- 2020).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Moy.
PP/mm	40,41	36,42	38,04	41,44	43,67	22,82	10,57	14,10	37,72	33,52	35,04	41,87	32,97

Source : Ragoub et Aissi 2020

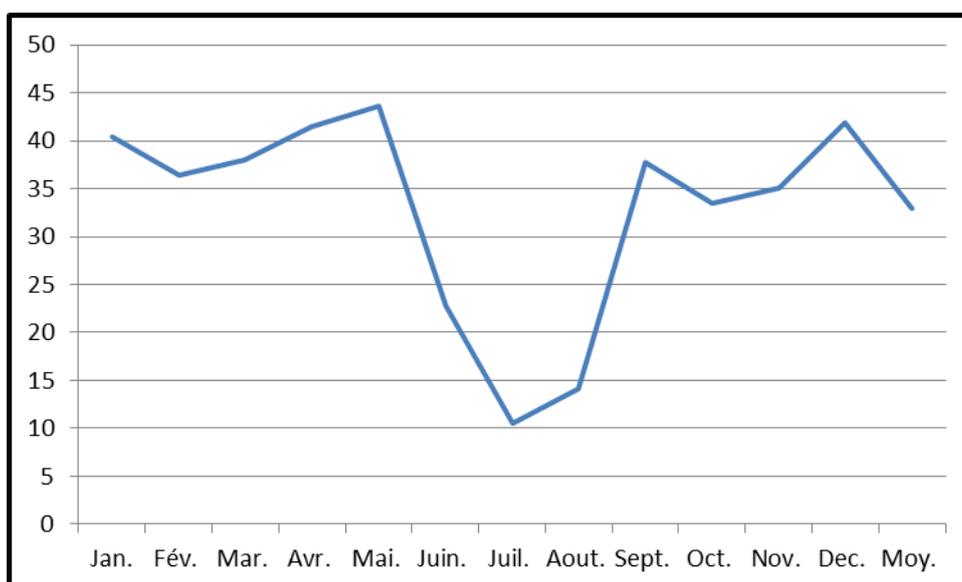


Figure 02 : Répartition des précipitation moyennes mensuelles 2020

b) Température

L'interprétation des données de la station de Sétif, dans la période 1983-2020, fait ressortir que la température annuelle moyenne est de 14.9°C. Dans la même période la température moyenne mensuelle la plus chaude est observée dans le mois Juillet avec une température moyenne de 26,3°C. Et le mois le plus froid est janvier avec une température moyennes de 5,5°C (Tableau 02) (**Ragoub et Aissi 2020**).

Tableau 02 : Températures moyennes mensuelles la région de BORDJ BOU-ARRÉRIDJ pendant la période (1983- 2020).

Mois	Jan.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Moy.
T(c°)	5,5	6,3	9,2	11,6	22,3	22,3	26,3	25,8	20,6	13,1	10,2	6,3	14.9

Source : **Ragoub et Aissi 2020**

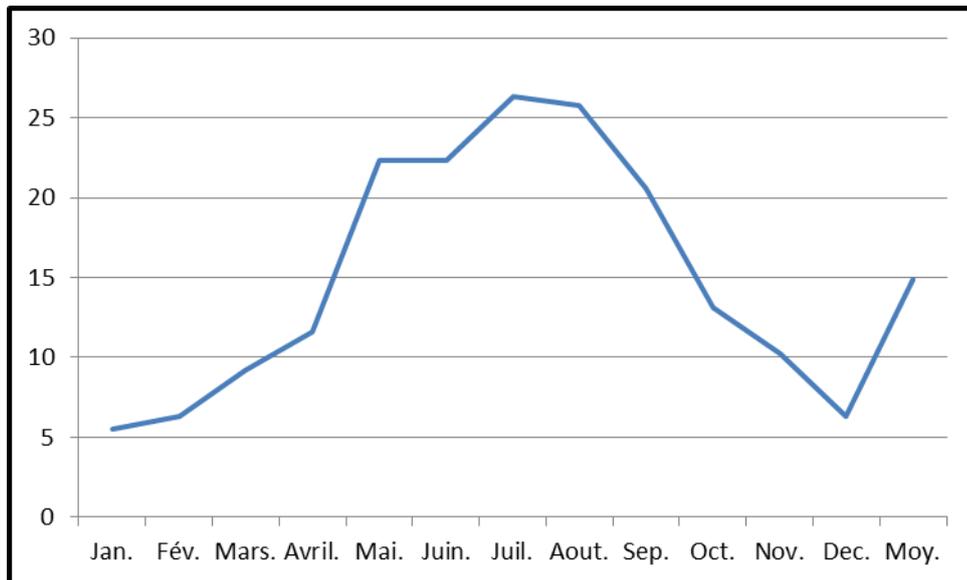


Figure 03 : Répartition des température moyennes mensuelles 2020

1.2.2. Situation hydraulique

La zone d'étude présente divers sources et ressources en eau de surface, elles sont estimées à 112,68 Hkm³/an, dont 44 Hkm³/an proviennent du barrage d'Ain Zada et des 06 cours d'eau et vallées, dont 9,4 Hkm³/an destinés pour la consommation de la ville de Bordj Bou Arreridj, ainsi que des sources et des ressources en eaux souterraines, elles sont estimées à 39 HKm³/an, dont 15 Hkm³/an pour l'irrigation et 24 Hkm³/an pour la consommation en eau potable (**Saunier- associes, 2010**) (Figure 04).

Concernant l'approvisionnement en eau potable, nous enregistrons les indicateurs suivants :

- Réseau d'eau potable : 2993 km de longueur.
- Bénéficiaires : 574.110 personnes.

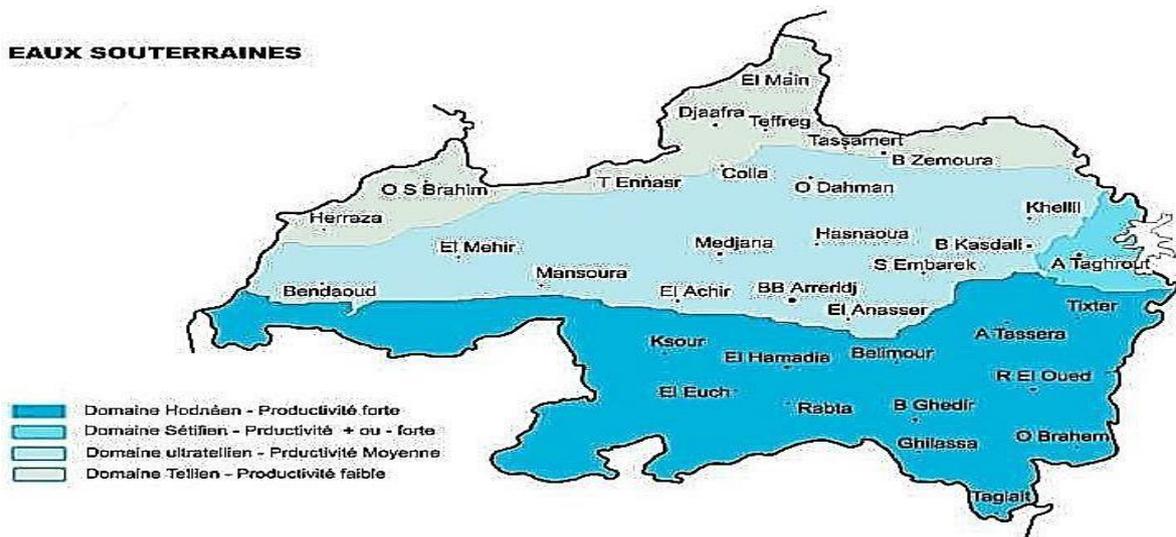


Figure 04 : Répartition des ressources en eau (Saunier - Associés, 2020).

1.2.3. Relief

La wilaya est constituée de trois zones géographiques qui se succèdent : (i) Une zone montagneuse, avec au nord, la chaîne des Bibans (ii) Une zone de hautes plaines qui constitue la majeure partie de la wilaya (iii) Une zone steppique, au sud-ouest, à vocation agropastorale l'altitude varie de 302 m à 1885 m.

1.3. Caractéristiques de la région d'étude

La wilaya est à vocation agricole, notamment céréalière. Les potentialités sont de 246 154 Ha de terres agricoles dont 187 000 Ha de SAU, 7300 Ha en irrigué, 48.600 Ha de pacage et parcours. 187 000 Ha de la SAU sont consacrés à la céréaliculture.

Le choix des exploitations a été aléatoire, la nature des exploitations agricoles varie selon la zone, la zone nord est caractérisée par une forte altitude (jusqu'à 1741m) et une forte pente avec un sol de nature argileux, la zone centre l'altitude et la pente sont moyennes avec un sol argilo-limoneux, la zone sud est caractérisée par une altitude faible (700m) et une pente variable avec un sol sablonneux-limoneux. Avec une pluviométrie annuelle variable de 300 à 700mm (Belhadj et Hamouche, 2020).

Les principaux éléments traités dans notre enquête sont traduits par les différentes pratiques culturelles à savoir la préparation du sol, l'entretien de la culture, l'irrigation, la fertilisation et les traitements phytosanitaires. Ainsi que d'autres éléments techniques telle que le type de sol, l'altitude, la superficie de l'exploitation, les variétés cultivées, les maladies les plus rencontrés et enfin la production et le rendement.

2. Méthodologie de travail

2.1. Matériels utilisés

- Un carnet et un crayon pour noter les informations ;
- Appareil photo numérique ;
- Fiche d'enquête (questionnaire) (Voir Annexe). Les données recueillies ont été inscrites dans une base de données puis traitées et analysées statistiquement.



Figure 05 : image montrent le déroulement de l'enquête

2.2. Analyse administrative au niveau des structures agricoles

Au niveau des institutions agricoles tel que : DSA des wilayas de Bordj Bou Arreridj et CCLS cette recherche a été entamée par analyse des documents administratifs sur la situation de la céréaliculture. La méthodologie de travail que nous avons adopté est montrée sur le schéma suivant :

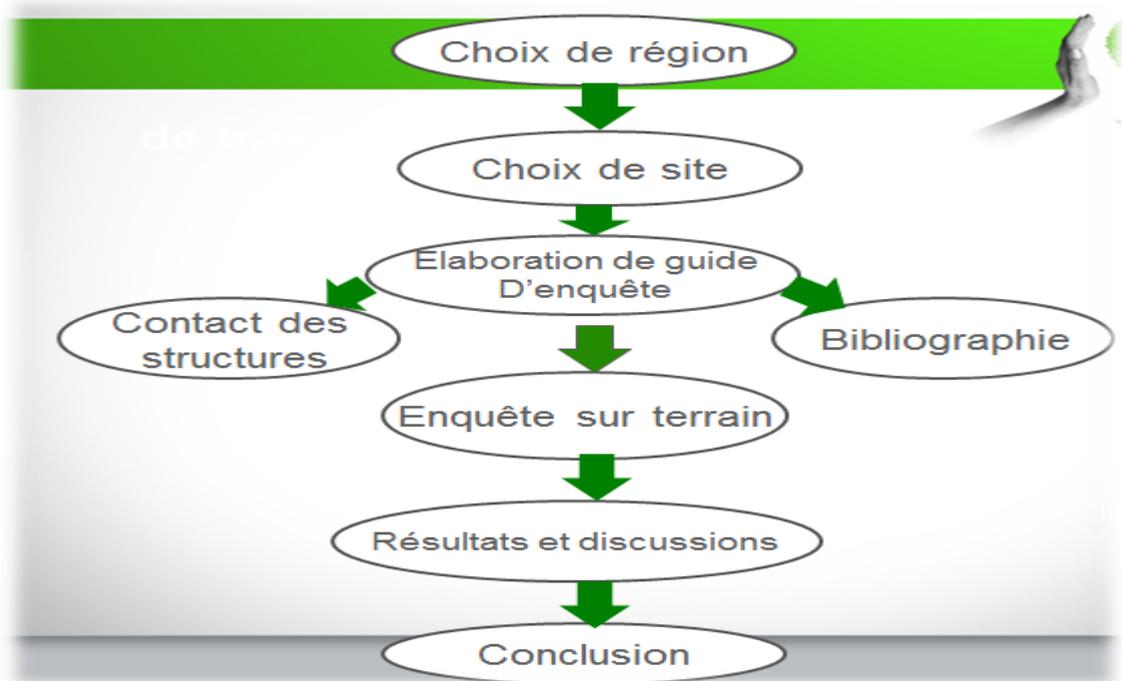


Figure 06 : schéma présenter La méthodologie de travail

2.3. Choix de la région.

On a réparti la wilaya de Bordj-Bou-Arréridj suivant quatre zones d'étude le Nord, Centre, Est et Sud, puis on a choisis quelques communes par zone (Tableau voir le référence) : zone Nord communes Ain Soltan et Hasnaoua au zone centre communes El Achir, Belimoure, El Anaser et Medjana ; zone Est (Khilil, Bir kasd ali, Texter et Sidi embarek) et El-hammadia, et Bordj El ghedir sur le Sud et pour chaque Commune on a choisie trois exploitations. Les exploitations enquêtées ont été choisies en fonction des critères suivants : la disponibilité des informations ; l'accord des agriculteurs.

2.4. Elaboration d'un questionnaire d'enquête

L'enquête est une méthode de recherche, un processus scientifique permettant de collecter des informations au sein d'une population donnée à fin de décrire, comparer ou expliquer les phénomènes étudiés sur la base d'une problématique et d'hypothèses spécifique (Belhadj et Hamouche, 2020).

Après avoir effectué une recherche bibliographique afin d'avoir le maximum d'informations concernant la culture des céréales, nous avons également contacté les différentes structures de formation, de recherche et de développement agricole liés à cette culture afin de compléter ces informations.

Les enquêtes reposent essentiellement sur un questionnaire (Voir Annexe) spécifique pour l'objectif de notre étude, établi d'une façon assez large permettant le recueil d'un maximum d'informations sur les techniques culturales pratiquées dans la région d'étude.

2.5. Déroulement de l'enquête et collecte des informations.

L'enquête s'est déroulée sur la base d'un questionnaire préalablement préparé, destinée aux exploitations céréalières dans le but de décrire l'itinéraire technique et les conditions liées à la production des céréales dans la région étudiée.

Des questions ont été posées aux agriculteurs (Voir Annexe), qui nous ont donné des détails et des explications sûres : la céréaliculture, les différentes techniques culturales pratiquées, problèmes rencontrés.

Les informations sont recueillies auprès de plusieurs catégories d'agriculteurs et particulièrement auprès des personnes âgées qui demeurent une source d'information inépuisable et disposant d'un grand savoir-faire en matière de développement de cette culture.

***CHAPITRE II : RESULTATS
ET DISCUSSION***

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Forme juridique des exploitations

Sur l'ensemble des exploitations visitées dans la région, nous avons remarqué qu'il existe plusieurs formes juridiques (Figure 07).

La diversité des exploitations agricoles selon la typologie régionale des exploitations, a montré deux types de variables: (i) des variables dites explicatives, qui expriment les caractéristiques durables des exploitations et montrent leurs orientations économiques en fonction des facteurs structurels, de la combinaison des productions et des conditions du milieu (ii) des variables dites dépendantes, qui expriment des caractéristiques plus occasionnelle, reflétant le dynamisme économique des exploitations agricoles, telle que la mobilisation de l'eau d'irrigation et la présence de l'élevage bovin. (Paillat, 2002)

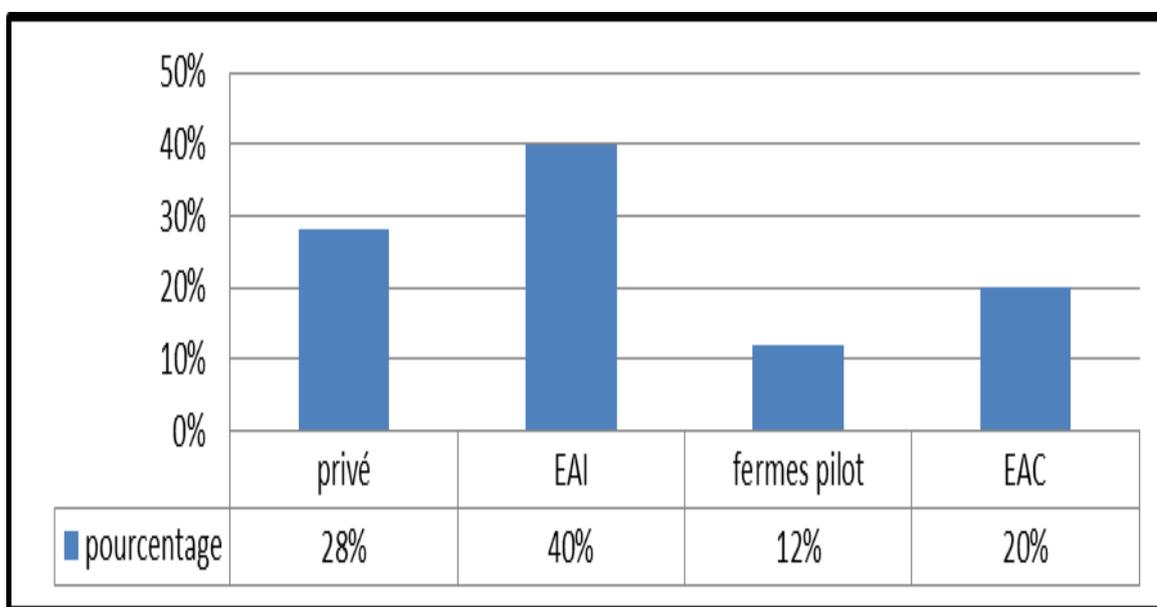


Figure 07 : Répartition de la forme juridique des exploitations

2. Taille des exploitations (superficie)

On note que les grandes surfaces sont la part des trois fermes pilotes, la plus grande d'entre elles étant la ferme Tixter avec 2 800 hectares dédiés à la culture des céréales et de la production ovine, ainsi que pour les deux autres fermes. Les superficies varient selon le type d'investisseur, comme les fermes pilote, qui ont une très grande superficie, la qualité de la production et le propriétaire personnel.

Tableau 03 : Répartition des exploitations selon leurs surfaces

Taille (ha)	Nombre d'exploitations	Pourcentage (%)
Petite exploitation (5- 20)	3	12
Moyenne exploitation (20-50)	15	60
Grande exploitation (> 50)	7	28

La relation antithétique entre le nombre d'exploitations et la superficie de la SAU de chaque tranche d'exploitation, avec une prédominance de la petite exploitation de moins en moyenne de 10 hectares de SAU en moyenne. Pour la réalisation des travaux agricoles, les petites exploitations dépendent totalement de l'extérieur, les moyennes exploitations ont une dépendance partielle et les grandes exploitations agricoles sont autonomes (**Benniou et Brinis, 2006**).

3. Type de sol

Dans les régions étudiées on remarque que le sol argileux calcaire occupe la plus grande superficie avec 40%, le taux de calcaire est très élevé à cause de manque de précipitation qui peut engendrer une augmentation de pH, ce dernier a une influence sur l'assimilation des nutriments. En suite, le sol argileux avec un pourcentage de 36%, puis vient le sol calcaire avec un pourcentage de 23% et enfin 1% de sol sableux qu'on n'a pas beaucoup vu dans les différentes exploitations céréalières étudiées (figure 08).

Les sols, au nord, sont de type profond (vertisols) à forte capacité de rétention en eau ; ce sont des terres noires ou grises. Sur le plateau, selon le gradient d'aridité, les sols sont plus ou moins superficiels, de couleur claire ou rougeâtre et chargé en calcaire, de texture légère, parfois encroûté (**Batouche et al., 2003**).

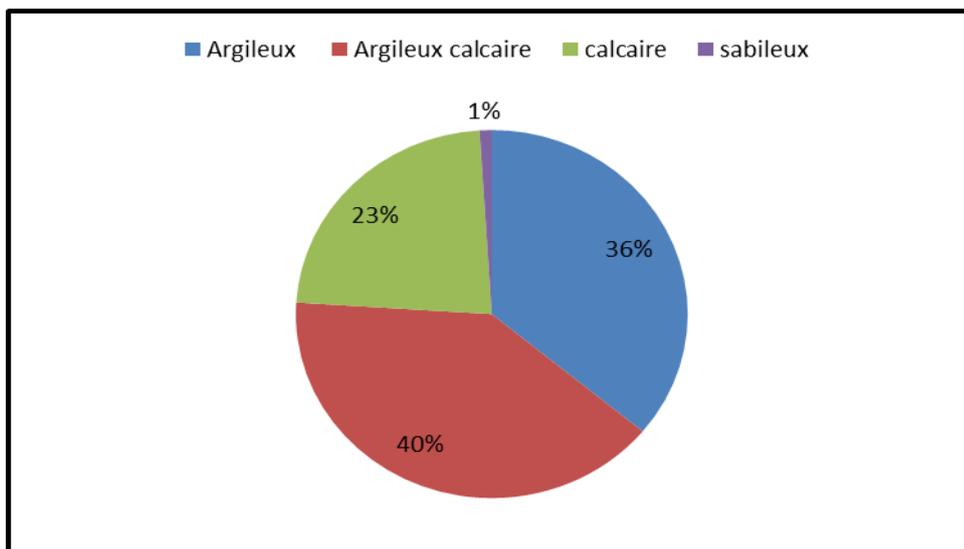


Figure 08 : Classification du type de sol des exploitations

4. Rotation et assolement

La majorité des agriculteurs de la région de Bordj Bou Arreridj (80%) laissent la terre en jachère et l'utilisant d'année en année. Tandis que le reste des agriculteurs (20%) pratiquent la rotation culturale et affirment que la production est meilleure, si le semis se fait après une culture de légumineuses ou maraichère, mais toujours avec arrosage (Figure 09).

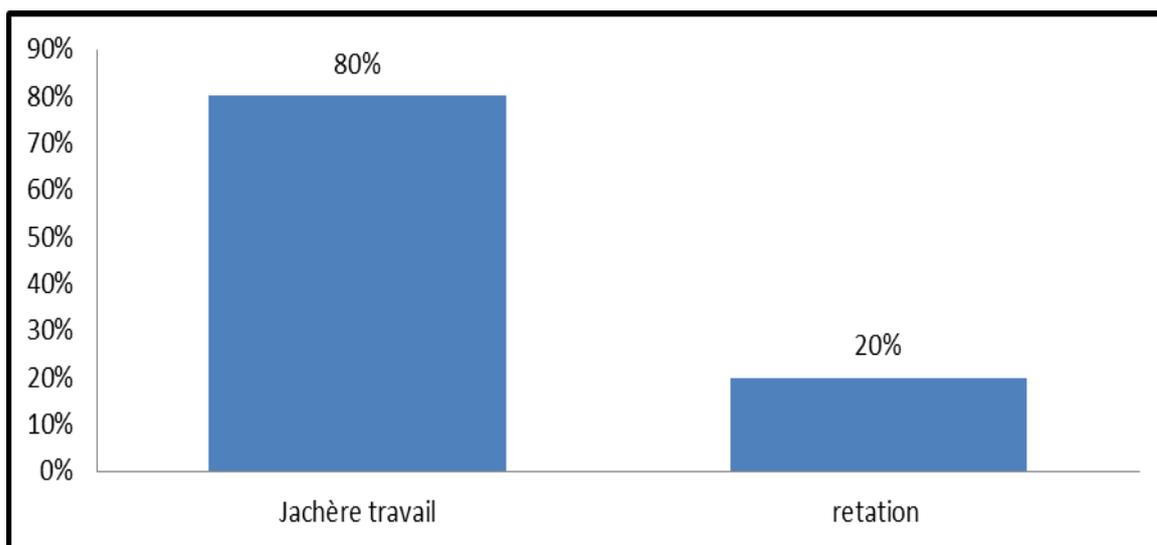


Figure 09 : Pourcentage de la pratique de la rotation culturale.

5. Labour

Le labour est généralement réalisé au printemps en cas de jachère travaillée, à une profondeur comprise entre 25 et 30cm. 78% des agriculteurs questionnés utilisent la charrue à disque et 22% utilisent la charrue à socs (Figure 10). Le labour permettant l'augmentation des réserves hydrique en profondeur du sol.

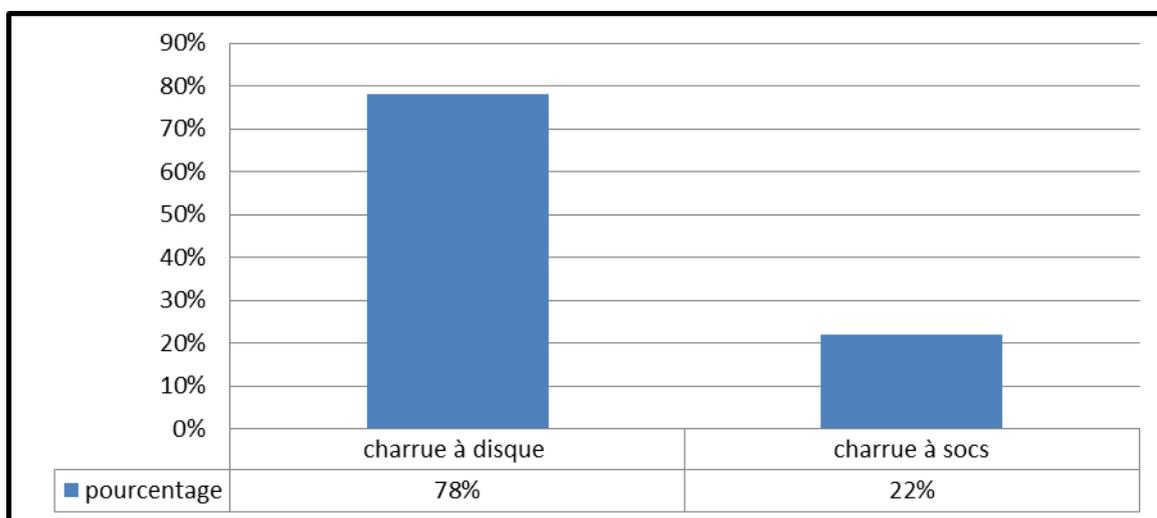


Figure 10 : Pourcentage des charrues utilisées en labour

Le nombre total des opérations (labour et recroisements) est variable selon les étages climatiques et les années agricoles: il varie de 2 à 5 passages. Respectivement, 28 % et 31 % des parcelles de jachères sont labourées au printemps en C1 (campagne 1) et C2 (campagne 2), le reste (71 % et 69 %) des parcelles est labouré plus tard jusqu'au mois de novembre-décembre, voir janvier. Les petites exploitations ne labourent jamais au printemps, mais pratiquement très tardivement à l'automne (**Benniou et al., 2014**).

6. Reprise de labour

Assurer ou maintenir une production céréalière en grains nécessite d'utiliser efficacement l'humidité et de contrôler des mauvaises herbes, ce qui, dans la théorie du dry farming, passe par un travail du sol précoce et des recroisements.

Les opérations de reprise de labour sont utilisées pour compléter la préparation de sol, tout en diminuant le volume des mottes, elle permettant aussi de mélanger les débris végétaux à une profondeur comprise entre 10 et 15 cm. 3% des agriculteurs reprennent le labour trois ou quatre fois car les machines sont leur propriété privée .Le reste des agriculteurs (97%)

recroisent une fois ou deux par le cover-crop ou le cultivateur à dents, et chaque trois ans il répètent l'opération avec le scarificateur ou la herse (Figure 11).

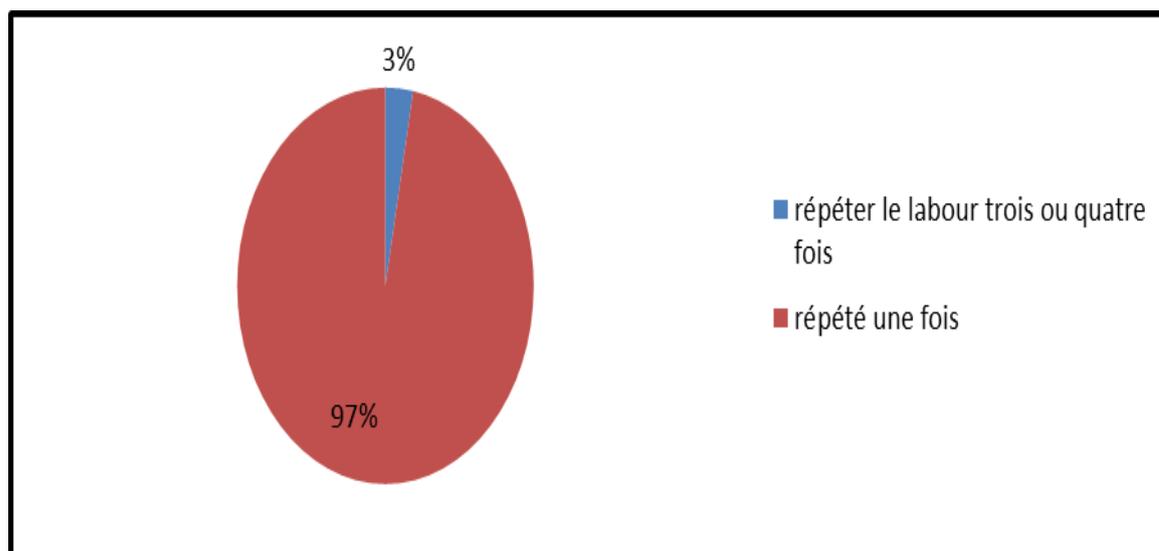


Figure 11 : Pourcentage de l'application de la reprise de labour.

De façon générale la préparation de sol est tributaire des premières pluies (octobre à novembre). Elle débute par un travail profond avec retournement à l'aide d'une charrue à socs ou à disques. L'épandage d'engrais de fond est suivi d'une succession d'opérations destinées à incorporer les fertilisants et les débris végétaux, et à ameublir le sol. Dans cette phase, l'usage consacre la suprématie du pulvérisateur (Cover crop) en deux ou plusieurs passages au détriment du cultivateur à dents. La herse et le rouleau quand ils existent affinent la préparation du lit de semence (**Kheyar et al., 2007**).

7. Fertilisation

Le phosphore et la potasse sont des éléments nécessaires à ajouter pendant le processus de labour, le phosphore est une source d'énergie, augmenter le taux de germination, impact le nombre de talle /m² et contribue au développement racinaire, le potasse aussi a un rôle important dans la résistance contre les maladies fongiques et contre le stress hydrique. 68% des agriculteurs utilisent les engrais de fond (Fosfacyl, MAP), Et 88% utilisent l'engrais de couverture (urée) et seulement 4% utilisent les biostimulants foliaires. Mais le reste des agriculteurs considèrent que l'apport de la fumure de fond n'est pas nécessaire car le produit est peu affecté par son absence (Figure 12) (Tableau 04).

La fertilisation (engrais de fond et de couvertures), et les traitements phytosanitaires sont confrontés aux mêmes problèmes que le semis; ils sont tributaires d'une disponibilité au moment opportun, de la capacité des agriculteurs à maîtriser les doses à appliquer, et les réglages de base nécessaires à une utilisation rationnelle du matériel (vitesse de déplacement, profondeur de placement) (Kheyar et al., 2007)

Les biostimulants apportent des solutions en matière de fertilisation et souvent de protection des cultures. Ils contiennent des substances ou des microorganismes qui ont pour fonction de stimuler les processus naturels pour accroître l'absorption, l'efficacité des nutriments et la tolérance aux stress biotiques et abiotiques représentés par les maladies, les ravageurs et l'environnement. (Ragoub et Aissi, 2020).

Tableau 04 : Pourcentage de l'utilisation les engrais

Fertilisant	Engrais de fond	Engrais de couverture	Biostimulants	Sans fertilisant (Engrais de fond)	Sans fertilisant (Engrais de couverture)
Pourcentage	68%	88%	4%	28%	12%

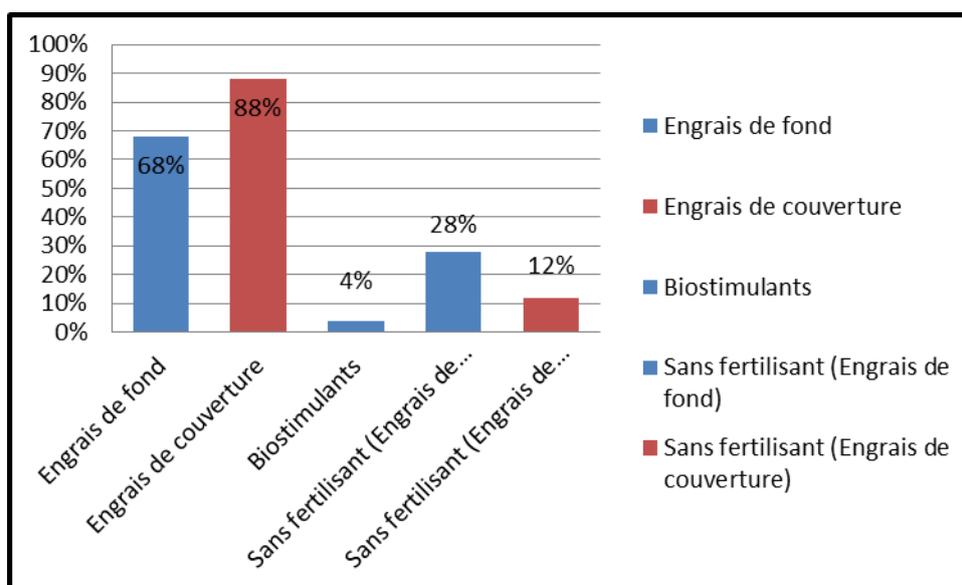


Figure 12 : Répartition de l'apport de fumure de fond

8. Semis

Selon **I.T.G.C. (2006)**, au moment de semer, il faut intégrer plusieurs facteurs, tels que la date, le mode et la dose de semis afin de réussir cette opération.

8.1. Dose de semis

La dose de semis utilisée varie entre 120 jusqu'à 180 kg/ha, selon l'objectif de rendement, pouvoir germinatif et poids de mille (1000) grains.

La densité de semis est calculée en fonction du poids du 1000 grains, coefficient de tallage, la faculté germinative des semences utilisées et l'objectif de rendement. Il est recommandé de semer à une densité de 350 à 400 grains/ m², correspondant à une dose de semis de 120 à 140 Kg par hectare. L'écartement entre les lignes de semis est de 18 à 20 cm. Les grains doivent être placés à une profondeur homogène de 2 à 4 cm. En conditions sèches, il est recommandé de semer à une profondeur de 3 à 6 cm pour s'échapper des pluies parasites (**Ragoub, 2013**).

8..2. Mode de semis

La plupart des agriculteurs disposant de grandes superficies utilisent le semoir combiné pour gagner du temps en combinant plantation et mise d'engrais dans le sol, ils représentent 32% de notre échantillon. En revanche, le reste des paysans (68%) utilisent uniquement le semoir simple (Figure 13).

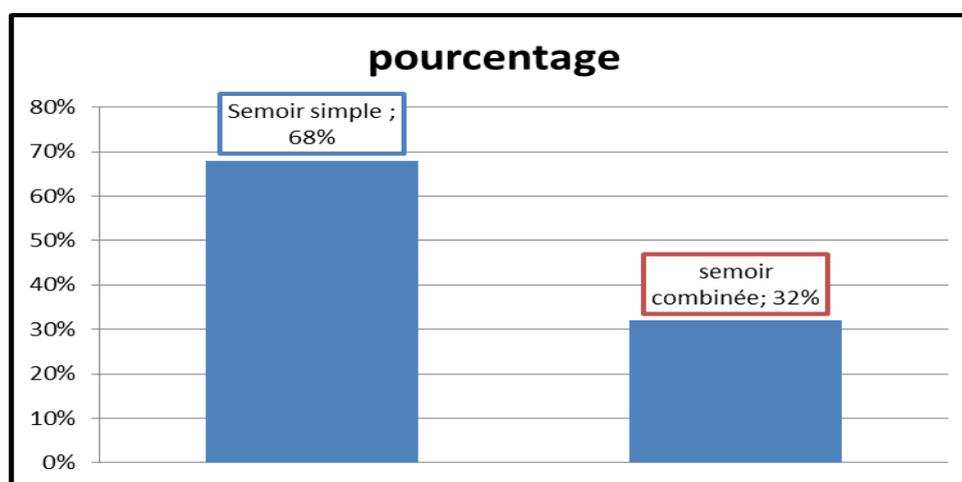


Figure 13 : Classification des outils de semis utilisés par les agriculteurs.

Le semis, lorsqu'il n'est pas réalisé à la volée manuellement ou à l'aide d'épandeur d'engrais centrifuge, est exécuté dans la plupart des cas avec des semoirs en ligne inadaptés, ce qui pousse les agriculteurs à des modifications consistant à supprimer les organes d'enterrage. Les machines combinant semis et localisation d'engrais restent exceptionnelles (Kheyar et al., 2007).

Benniou et al., (2014) mentionnent que pour la mise en place des céréales, le semis à la volée est observé presque chez la totalité des petites exploitations. Le travail du sol précoce, semis précoce, dose de semis élevé et semis en ligne est plus présent en semi aride supérieur selon les types d'exploitations et l'année climatique. De fait, la majorité des exploitations des étages semi aride central et semi aride inférieur de la région de Sétif sont concernés par cette typologie d'itinéraire technique avec: le système extensif caractérisé par un travail du sol très léger et de la mise en place des espèces céréalières très diversifiée: date de semis souvent tardif, faible dose de semis et semis à la volée.

9. Roulage

Le roulage est appliqué par la majorité des agriculteurs 64%, pour augmenter la superficie de contact grain/sol, et le type de rouleau utilisé varie entre le rouleau lisse (56%) et le rouleau croskill (crabotage) 8% (Figure 14).

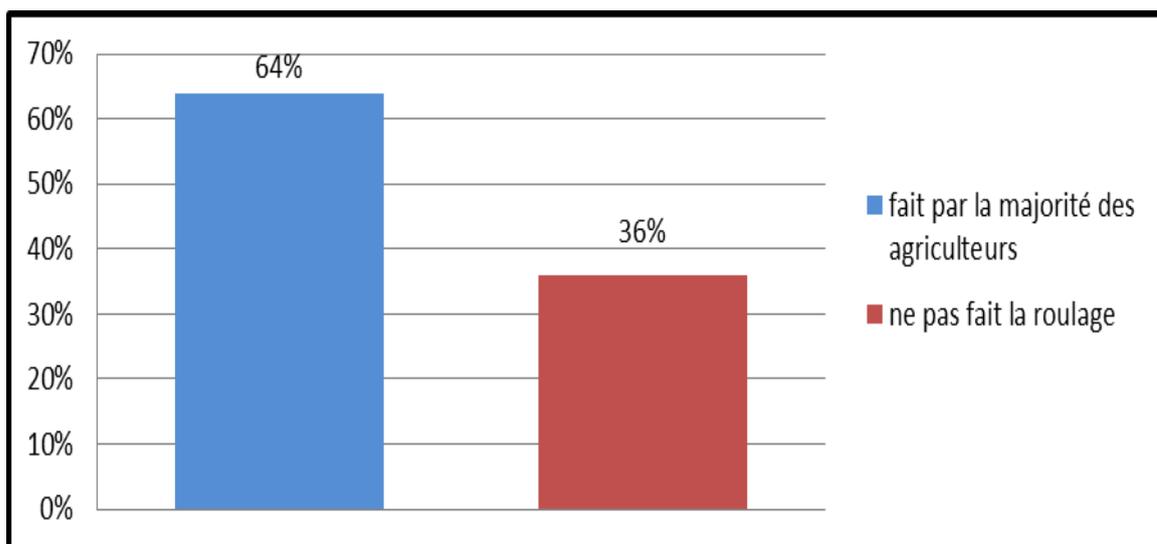


Figure 14 : Pourcentage de l'application du roulage par les agriculteurs.

10. Irrigation

La plupart des agriculteurs (78%) dépendent des pluies pour irriguer leur parcelles (irrigation en sec), 12% font de l'irrigation d'appoint, c'est un processus d'irrigation supplémentaire en fonction de la quantité de précipitation et des besoins de la culture. 3% des agriculteurs appliquent le demi arrosage et 7% utilisent l'irrigation par aspersion en stade précis (Figure 15).

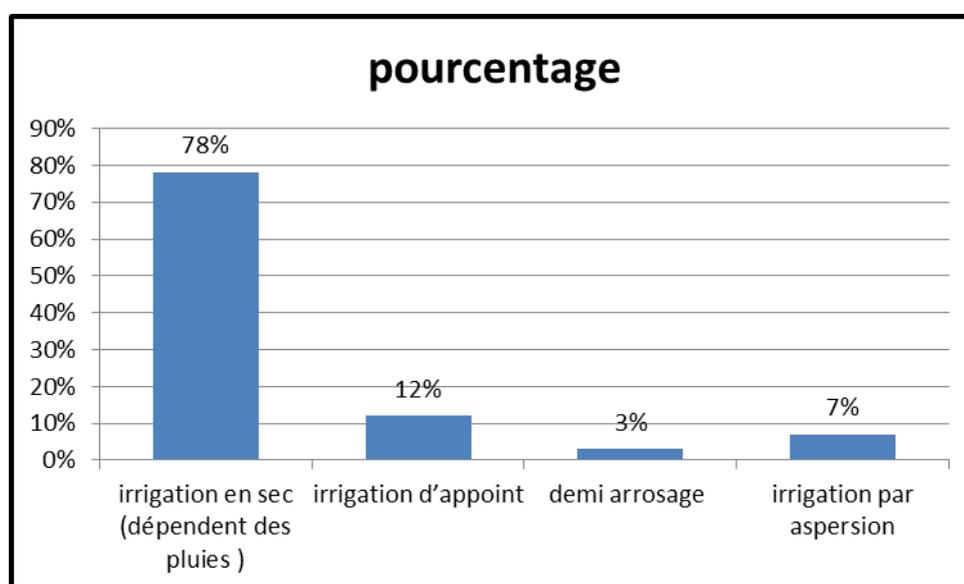


Figure 15: Répartition des différentes méthodes d'irrigation

La distribution des systèmes des cultures selon les types d'exploitations présente une grande variabilité. Par exemple, dans l'étage bioclimatique semi aride inférieur, on remarque que toutes les petites exploitations agricoles ont recours partiellement à l'irrigation. C'est aussi le cas, mais cette fois-ci pour toutes les grandes exploitations agricoles de tous les étages bioclimatiques. Par contre, en semi aride supérieur, on remarque que la majorité des exploitations sont en agriculture sèche. Du coup, la conduite des céréales par rapport aux types d'exploitations et aux étages climatiques est nécessairement différente. (Benniou et al., 2014).

11. Désherbage

L'application des produits herbicides est raisonnée en fonction de la nature et de l'importance des infestations en mauvaises herbes (monocotylédones ou dicotylédones) dans la culture des céréales. Tous les agriculteurs font le désherbage, 16% entre eux utilisent directement le produit double action pour éliminer les mauvaises herbes quel que soit le type de ce dernier, 52% utilisent les produits anti-dicotylédones, 31% utilisent le anti-monocotylédones et 1% font un désherbage manuelle (culture de maïs) (Figure 16).

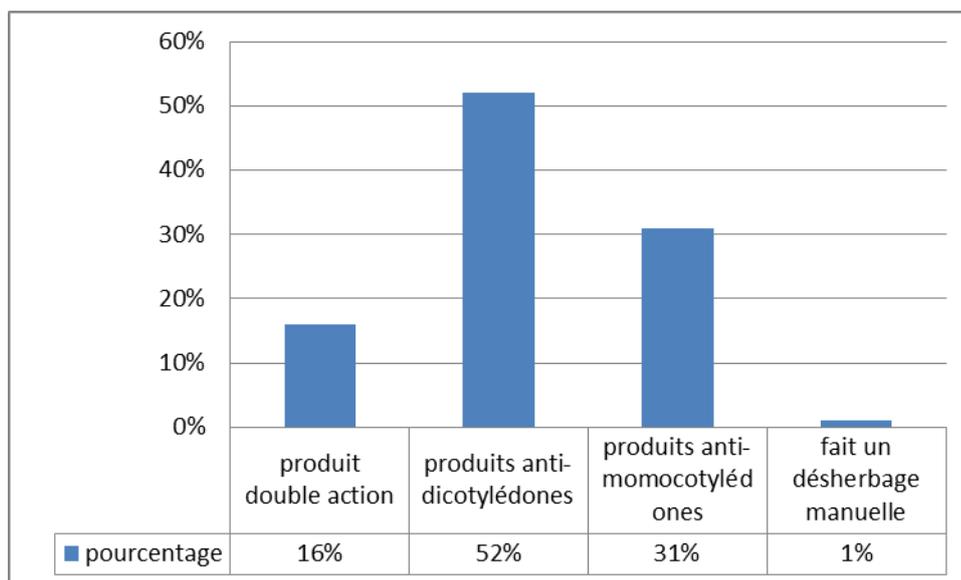


Figure 16: Répartition des méthodes de désherbage appliquées

Benniou et *al.*, 2014, ont constaté que si toutes les exploitations agricoles de la région sont concernées par les modalités d'implantation et de semis (kits combinés travail du sol, semis), il n'en n'est pas de même pour la suite de l'itinéraire technique: les opérations d'entretien (fertilisation, désherbage, irrigation) sont moins fréquentes, plus variables et souvent plus liées à un étage climatique, certains types d'exploitations et/ ou certaines années climatiques. On met en évidence en particulier des itinéraires techniques intensifs en semi aride supérieur (labours précoces, nombre de recroisements, fertilisation complète, désherbage) et des itinéraires intensifs en semi aride inférieur qui sont différents (labours plus tardifs, moins de recroisements, moindre fertilisation, désherbage chimique éventuel, mais irrigation, souvent d'appoint).

12. Traitement phytosanitaire

Il existe de nombreuses maladies et insectes qui touchent les céréales, mais dans notre région on n'a pas constaté la présence de maladies sauf dans deux exploitations où des maladies fongique sont apparues à cause de l'humidité, qui ont été traitées par les agriculteurs.

13. Récolte

La période de récolte diffère selon les variétés et la région. Elle s'effectue dans notre région entre juin et juillet.

Tableau 05 : répartition des exploitations selon leur rendement

Rendement (qx /ha)	Nombre d'exploitations	Pourcentage
Rendement Faible (<10)	05	20%
Rendement moyen (10-20)	04	24%
Rendement élevé (> 20)	16	64%

On remarque une différence dans le rendement selon la zone et selon le travail effectué par l'agriculteur.

20% des agriculteurs ont obtenu un rendement en grains de moins de 10 quintaux/ ha, en raison de la négligence et du manque d'irrigation régulière (tableau 5), et dans le cas des parcelles sinistrées (très faible rendement), les agriculteurs abandonnent le suivi de leurs cultures, qui deviennent prairies (fourrage) pour leurs cheptels.

Nous constatons que les agriculteurs qui ont obtenu une production moyenne allant de 10 à 20 Qx/ha représentent 24%, leur superficie allouée à l'agriculture est plus grande et ils ont appliqué la majorité des phases de l'itinéraire technique mais ont négligé certaines, ce qui a fourni un produit moyen aux agriculteurs.

Quant à la production élevée, c'est-à-dire supérieure à 20 Qx/ha quintaux, elle représente 64% (tableau 5). C'est les grandes exploitations agricoles, notamment les fermes pilotes, avec leurs grandes superficies et en respectant en tant que possible l'itinéraire technique.



Figure 17 : Image montrant l'opération de la récolte (Hammadia)

14. Destination de récolte

La récolte finale est destinée à plusieurs usages : 80 % des agriculteurs déposent leurs produits à la C.C.L.S 13% proposent leurs récoltes à la commercialisation et 7% l'utilise à consommation personnelle (figure 18).

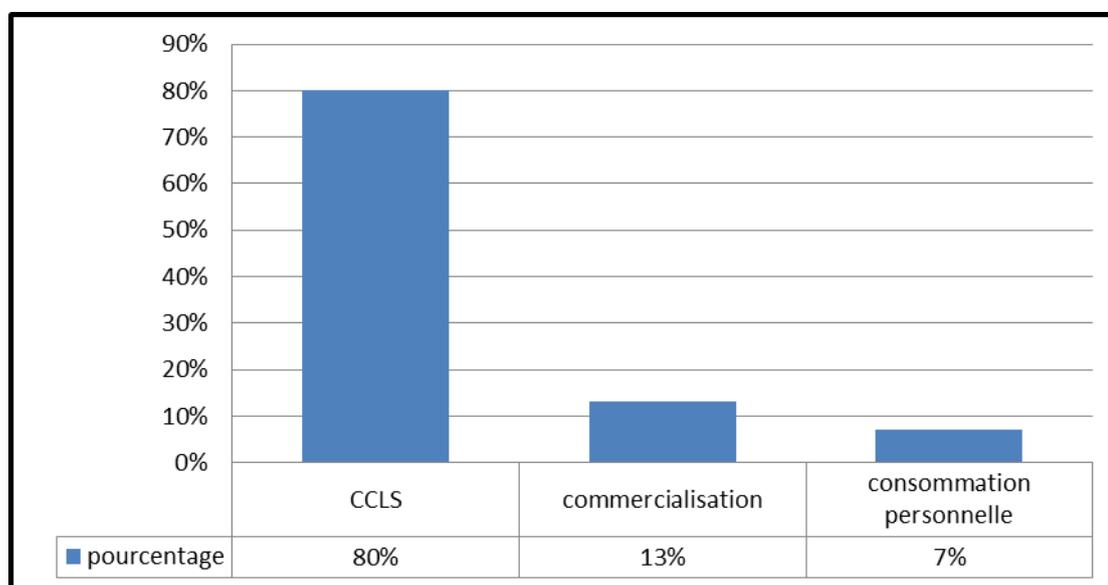


Figure 18: Répartition de la destination des récoltes

15. L'effet de CORONA VIRUS sur le flux de travail et la production

La plupart des agriculteurs n'ont rencontré aucun problème majeur affectant négativement leurs productions pendant la pandémie COVID 19 ; cependant quelques uns d'entre eux ont constaté un retard dans l'arrivée des semences et des intrants agricoles.

Effet des différentes pratiques culturales sur la productivité

Le tableau 06, montre une comparaison entre les rendements de certaines exploitations. On note que chez les exploitations dont la production est inférieure à 10Qx/ha, c'est-à-dire avec un faible rendement, la plupart des agriculteurs appliquent un simple labour, une dose de semis moins de 150 kg, sans traitement et sans irrigation et la faible production est destinée à la consommation.

Les exploitations à moyenne production, font un labour composé avec une dose de semis de 150 kg, les parcelles sont fertilisées et traités et l'irrigation est apportée selon les besoins.

Les exploitations dont le rendement dépasse les 20qx/ha, pratiquent un labour composé, une dose de semis de 150 kg jusqu'à 180 kg/ha. La fertilisation, les traitements et l'irrigation sont respectés et la production est déposée au C.C .L.S pour la vendre et bénéficier de la prime de sélection pour les multiplicateurs.

Tableau 06 : Comparer les rendements avec les autres paramètres

	Rendement Faible (<10)	Rendement moyen (10-20)	Rendement élevé (>20)
Labour	Simple	Composé	composé
Recroisement	01	02	3à4
Semis	120	150	≥150
Engrais	Sans fertilisation	Fertile	Fertile
Traitement	Sans traitement	Traité	Traité
Irrigation	En sec/ D'appoints	Irrigué selon les besoins	Irrigué
Destiné	consommation	C.C .L.S	C.C.L .S

CONCLUSION

CONCLUSION

La Culture des céréales est une filière principale dans la production végétale de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, elle joue un rôle socio-économique très important en constituant une partie majeure dans l'alimentation quotidienne du citoyen, cependant la dépendance de cette filière aux conditions climatiques (précipitation en particulier) qui devient plus en plus rare empêche de combler la demandes qui ne cesse d'augmenter au fur et à mesure de l'augmentation de la population.

Notre travail a pour but l'étude des itinéraires techniques appliquées sur les céréales, et leurs l'impact sur le rendement et la production finale.

Comme résultats de ce travail on a trouvé que la majorité des agriculteurs préfèrent le blé par rapport aux autres espèces vue l'adaptation de ce dernier aux conditions pédoclimatiques de la région. La plus part des agriculteurs enquêtés appliquent les différentes pratiques culturales, mais le problème qui se pose est la non maîtrise et le manque du savoir-faire pour certaines techniques et le mauvais choix du moment convenable (timming) pour les appliquer.

Tous les agriculteurs irriguent le moment où l'eau est disponible et non au moment où la parcelle la nécessite, la même chose pour la fertilisation. Le labour et le semis sont obligatoirement appliqués par tous m\$m : les agriculteurs,mais l'utilisation des produits phytosanitaires dépend des capacités financières des agriculteurs dont la plus part d'entre eux négligent les traitements vue la faible fréquence d'apparition des maladies dans notre région.

Pour le roulage, on peut dire qu'il n'est pas d'une grande importance par rapport au reste des étapes et la plupart des agriculteurs ne le font pas ; contrairement au désherbage, qui est une étape très importante pour obtenir une bonne production, il est mis en œuvre par chacun selon le type de mauvaises herbes rencontrées.

Une bonne récolte, est la résultante d'une application régulière et bonne de l'itinéraire technique, caractérisant les moyennes et grandes exploitations agricoles avec de grandes superficies. En contrepartie, une récolte faible ou un rendement moyen signifie le manque de discipline de l'agriculteur dans l'application de toutes les étapes de l'itinéraire technique préconisé.

L'agriculteur souffre également de certains obstacles qui laissent la production faible, parmi eux, on cite l'absence de main d'œuvre et le manque d'électricité dans certaines exploitations, le manque de vulgarisation et le problème de financement.

Au final, nous insistons sur l'importance et sur le respect de l'itinéraire technique avec toutes ses étapes, et son application étape par étape affecte positivement le rendement, et annuler toute étape de celui-ci est considéré comme une action inappropriée pour l'agriculteur qui affecte négativement sa production.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Benniou R., Brinis L. (2006).** Diversité des exploitations agricoles en région semi-aride Algérienne. Sècheresse, vol. 17, n° 3, (2006): 399-406.
- Benniou R. (2008).** Les systèmes de production dans les milieux semi-arides en Algérie: analyse agronomique de leur diversité et des systèmes de culture céréalières dans les Hautes Plaines Sétifiennes. Thèse de Doctorat, INA-Alger; (2008): 293 p.
- Benniou R., et al. (2014).** Analyse des itinéraires techniques dans les exploitations agricole céréalières en milieu semi-aride de l'est algérien, UFAS SETIF, revue agriculture.08(2014): 26-37 p.
- Belaid D. (1996).** Aspects de la céréaliculture algérienne. INES. D'Agronomie. Batna.
- Belhadj R., Hamouche Z. (2020).** Enquête sur la Gestion et l'utilisation des ressources en eau dans une région semi-aride (Cas de la wilaya de BORDJ BOU-ARRÉRIDJ), 51p.
- Boulal H., Zaghouane O., El Mourid M. et Rezgui S. (2007).** Guide pratique de la Conduite des céréales d'automne (blé et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed., ITGC., INRA., ICARDA. 176p.
- Cehat F. (2005).** Les politiques céréalières en Algérie. Rapport Annuel. Agri-Med. Agriculture, pêche, alimentation et développement rural durable dans la région Méditerranéenne, CIHEAM 2005.
- Feillet P. (2000).** Le grain de blé. Composition et utilisation. Mieux comprendre. INRA. ISSN : 1144- 7605. ISBN : 2-73806 0896-8.308 p.
- Khadri M., Khelafi A., Boulal N., Nedjah. (2007).** Revue des Energies Renouvelables ICRESD-07 Tlemcen, 97-100.
- Kheyar N., Meridja D., Belhamel K. (2007).** Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles d'*Inula viscosa*, *Salvia officinalis* et *Laurus nobilis* de la région de Bejaia.
- Ouadfel S., Batouche M. (2003).** Letters on Computer Vision and Image ..., 2003 - elcvia.cvc.uab.es.

- Paillat J-M., Aubry C., Medec J-M. (2002).** Une typologie des systèmes de gestion des effluents d'élevage dans les exploitations de l'île de la Réunion. In séminaire, Modélisation des flux de biomasse et des transferts de fertilité, Tome I, Montpellier, (2002) : 25 P.
- Pluvinage J., Mercier G. (1994).** Elevage ovin agriculture et parcours dans les plaines des Bouches du Rhône, un exemple de combinaison efficace de la gestion de l'espace régional, 52 p.
- Ragoub A. (2013).** Etude comparative de comportement de plusieurs génotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.) en zone semi-aride. Cas de la région de Sétif, Université de M'sila, 110p.
- Ragoub A., Aissi A. (2020).** Effet des bios stimulants foliaires et les correcteurs de carence sur le comportement de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf). Université de BBA, 79p.
- Ruthenberg H. (1971).** Systèmes agricoles sous les tropiques. Publications Oxford Science (3^{ème} édition 1980), Oxford, (1971) : 424 p.
- Sebillote M., (1990).** Les processus de décision des agriculteurs. Deuxième partie: conséquences pour les démarches d'aide à la décision. In : Brosier et al. (éd.), pp.103-117.

ANNEXES

ANNEXES

Annexe : Liste des exploitations agricoles visitées.

Tableau : Liste des exploitations agricoles visitées.

Commune	Nom de l'agriculteur	Commune	SAU (ha)	Rendement (qx)
Nord	Laidi samir	Ain soltane	30,00	28
	Loucif sliman	Ain soltane	20,00	24
	Mhamel bouzid	Ain soltane	45,00	42
	Bousri houciné	Hassnaoua	19,00	40
	Moussa bazi	Hassnaoua	38,00	45
Est	Benzrara alaoua	Khilil	12,50	30
	Fp ;fatmi ali	Bir kasd ali	1800	15
	Fp :abbassi larbi	Sidi mebank	2600	18
	Fp ;benaichouch yahya	Tixter	2800	20
Centre	Khelif djamal	El Yachir	07,00	08
	Gril abasse	El Yachir	50,00	35
	Nacerdine benmohamed	El Yachir	14,00	15
	Aidi abd el aziz	Medjana	12.00	10
	Oussaleh baderdinne	Medjana	30	27
	Sadrati	Medjana	20.00	35
	Khelif djamel	Medjana	04.00	20
	Khelifi mohamed	Medjana	04,00	30

	Bouceri houcine	Belimour	38.00	28
	Hamlaoui thabti	Belymour	20 ,00	05
	Mebarkia seghir	El Annasser	60,00	30
Sud	Laabach i bachire	Hamadia	33,00	32
	Khoudour amar	Bordj el ghedire	18,00	22
	Bencefia moussa	Bordj el ghedire	05.00	07
	Belarbi djamal	Bordj el ghedire	13,00	09
	Azza haouasse	Ras el oued	40	30

Annexe : Le questionnaire de l'enquête

Questionnaire :

Questionnaire
Quelle est la forme juridique de votre parcelle ?
Quelle est votre type de sole ?
Est-ce que vous faites la rotation et l'assolement biennal ?
Quelle est la période approprié pour labourer ?
Comment vous faites le laboure (profond ou superficiel) ?
Combien de fois avez-vous faire le recroisement ?et quelle est le moyen ?
Est-ce que vous faites la fertilisation ? et quelle sont les produits utilisés ?
Votre semis fait par un semoir simple, direct, combiné, semis a la volet ou par épandeur?
Quelle est la dose de semis ?
Est-ce que vous faites le roulage ? Liss ou crabotage ?
Est-ce que vous faites l'irrigation ?
Quelle est votre méthode d'irrigation ?
Est-ce que vous faites le désherbage ? Chimique ou manuelles ?
Vous utilisez un produit: Anti monocotylédone Anti dicotylédone double action ?
Est-ce que vous faites la fertilisation de couverture ?
Est-ce que vous faites un traitement phytosanitaire ? Préventive ou curative ?
Vers ou votre produit de céréale est-il dirigé ?
Quelle est l'effet de corona virus sur votre travaille agricole ?