

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Tlemcen
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Agronomie



MEMOIRE

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Agronomie

Spécialité : production végétale

Thème

**Conduite d'un champ de pomme de terre de multiplication
du semis à la récolte**

Présenté par

Mr. BENKHEDIDJA BOUBEKEUR

Soutenu le : 04 / 07 / 2021, devant le jury composé de :

Président :	Mr. GHAZLOUI Baha Edinne	Pr	Université de Tlemcen
Encadreur :	Mm. BARKA Fatiha	MCA	Université de Tlemcen
Examineur :	Mr.EL HAITOUM Ahmed	Pr	Université de Tlemcen
Invité :	Mr.BERRICHI LAREDJ	I.N.G	Université de Tlemcen

Année universitaire : 2020/2021

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes

Que j'aime et en particulier :

- *A ma mère qui m'a toujours apporté amour et affection.*
- *A mon père qui ma encourage avec ces conciles qui sont le résumé de la vie qui reste toujours présent dans mon cœur*
- *A mes sœurs*
- *A mon frère Mohammed*
- *Mes neveux Abdelkarim, Abdenmour et Bakaye*
- *A tous ma famille grande et petite*
- *A tous mes amis*
- *A toute la promotion d'agronomie 2020-2021*
- *A mes collègues*
- *A tous mes enseignants*
- *A tous les étudiants d'agronomie*

Mr. BENKHEDIDJA Boubekeur

Remerciements

En préambule à ce modeste travail nous remercions ALLAH le tout puissant et miséricordieux qui nous a aidé et nous a doté de patience et de courage durant ces longues années d'étude.

Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude à **Mr.GAHAZLAOUI Baha Eddine**. Professeur à l'université de Tlemcen pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de ce jury.

Je tiens à remercier tout particulièrement **Mr EL HAITOUM Ahmed** . Professeur à l'université de Tlemcen pour avoir voulu examiner travail.

Je tiens à remercier mon encadreur, **Melle BARKA Fatiha** . Maitre de conférences au département d'Agronomie à l'université de Tlemcen, pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être menée au bon port. Qu'elle trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Mes remerciement vont à monsieur **BERRICHI Laredj** .Ingénieur agronomie à l'université de Tlemcen qui, avec leur expérience, m'à guidé le long de la réalisation de ce travail. Leur coseils et recommandation ont été précieux pour l'aboutissement de ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions jusqu'à l'obtention du diplôme de master.

Et je remercie le agriculteur qui lui est accepté dans leur station pour réaliser ce modeste travaille et sans oublier Monsieur le directeur des services agricole (DSA) de la wilaya de Tlemcen.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire.

Merci

Résumé

L'insuffisance de la production en semence de pomme de terre locale, est l'un des facteurs qui freinent le développement de cette filière en Algérie.

Notre objectif de ce travail est d'améliorer les itinéraires techniques culturaux pour la production de semence de pomme de terre, où nous avons menés une notre étude dans un champ privé de pomme de terre de multiplication située dans la région de Maghnia.

Nous avons déduit les facteurs et les raisons qui ont aboutir à l'obtention un rendement optimal, sain et propre, avec un bon travail du sol à l'aide des charrues spécialisées, utilisation raisonnée des engrais et des produits phytosanitaires et le choix de variétés de semence convenable pour la plantation.

Mots clé : Maghnia, pomme de terre, semence, multiplication ; technique, rendement.

Summary

Insufficient local potato seed production is one of the factors hindering the development of this sector in Algeria.

Our objective of this work is to improve the technical cultivation routes for the production of potato seed, where we conducted our study in a private field of multiplication potatoes located in the region of Maghnia.

We have deduced the factors and the reasons, which led to obtaining an optimal, healthy and clean yield, with a good tillage using specialized plows, reasoned use of fertilizers and phytosanitary products and the choice of varieties. Seed suitable for planting.

Key words: Maghnia, potato, seed, multiplication; technique, performance.

المخلص

يعتبر عدم كفاية إنتاج بذور البطاطس المحلية أحد العوامل التي تعيق تنمية هذا القطاع في الجزائر.

هدفنا من هذا العمل هو تحسين طرق الزراعة الفنية لإنتاج بذور البطاطس ، حيث أجرينا دراستنا في مجال خاص لإكثار البطاطس يقع في منطقة مغنية.

لقد استنتجنا العوامل والأسباب التي أدت إلى الحصول على محصول مثالي وصحي ونظيف، مع الحرث الجيد باستخدام محاريث متخصصة، والاستخدام المنطقي للأسمدة ومنتجات الصحة النباتية واختيار الأصناف والبذور المناسبة للزراعة.

الكلمات المفتاحية: مغنية ، بطاطس ، بذور ، إكثار ؛ التقنية والأداء.

Introduction

La pomme de terre est considérée comme l'une des principales ressources alimentaires des populations à l'échelle mondiale en raison de ses éléments nutritifs tels que les amidons, les fibres, les vitamines et les éléments minéraux, en Algérie elle occupe la deuxième position après les céréales.

En Algérie, la filière pomme de terre dans tous ses volets semences et consommation occupe aujourd'hui une place stratégique dans la nouvelle politique du renouveau agricole et rural, où sa culture reste parmi les espèces maraîchères, qui occupe une place stratégique tant par l'importance qu'elle occupe dans l'alimentation, les superficies qui lui sont consacrées, l'emploi qu'elle procure que par les volumes financiers qui sont mobilisés annuellement pour sa production locale et/ou son importation (semence).

Selon les données statistiques, la pomme de terre occupe un place extrêmement importante par rapport aux cultures maraichères, elle représente 38% de la superficie cultivée en culture maraichère pour production totale de 21556499 T répartis sur 99717 hectares : soit un rendement de 216.17Qx/Ha.

Des surfaces occupées par la pomme de terre de multiplication ont atteint en 2013-2014 ,2300ha en classe B, pour une production de l'ordre de 420.000 tonnes, dans les prochaines années les superficies en multiplication connaîtront une augmentation qui correspondra au programme de production des classes bases (SE et E).

Malheureusement, les rendements demeurent médiocres en comparaison à d'autres pays producteurs potentiels tels que la France et les pays bas et la production de pomme de terre en Algérie ne satisfait pas les besoins du consommateur, ce qui fait de nous un pays dépendant de l'étranger surtout en matière de semence ; les statistiques de l'union européenne (2002) nous indiquent que l'Algérie dépense 64 millions d'euros à l'UE pour la semence de pomme de terre.

Ces semences importées ne présentent pas souvent les qualités requises et leur génotype n'est pas toujours conforme à nos conditions climatiques. De même la semence peut présenter quelques contaminations vu que celle-ci est très connue par sa sensibilité à de nombreuses infections qui lui sont transmises à chaque génération par le tubercule et pour lequel aucune lutte chimique n'est possible, outre, que les agriculteurs algériens souffrent d'un manque de potentiel agricole moderne et technologie avancée dans ce domaine, ainsi que ils ne pratiquent pas les itinéraires culturels d'une manière convenable.

Dans ce cadre, et pour résoudre la plupart de ces problèmes nous proposons dans notre étude une conduite modèle d'un champ de pomme de terre de multiplication afin d'atteindre les objectifs suivants :

- ✚ Amélioration les itinéraires culturales (préparation de sol, fertilisation, irrigation, buttage ...etc.)
- ✚ Le choix des semences performantes
- ✚ Encourager la production locale de semence.
- ✚ Assurer une autosuffisance en semence et en consommation.
- ✚ Augmenter la surface de production de semence de pomme de terre.

PARTIE THÉORIQUE

A. Partie théorique

I. Importance économique et production de pomme de terre

1. Dans le monde

La pomme de terre est la culture vivrière du monde, par ordre d'importance après le blé, le riz, le maïs et l'orge. La production de la pomme de terre représente à elle seule près de la moitié de la production annuelle mondiale de racines et tubercules. Elle joue un rôle important dans l'économie de nombreux pays, et peut présenter une solution aux problèmes de déficit alimentaire mondial (RAJNCHAPEL, 1987).

Durant l'année 2017, la production mondiale est de 388 millions de tonnes sur une superficie de 193 millions d'hectares. L'Asie est le plus grand producteur de pomme de Terre représentant plus de 48.1% de la production mondiale, l'Europe occupe une seconde place avec 32,9%, puis l'Amérique avec 11.6%. La production de l'Afrique reste la plus faible (6,8%) (FAO Stat, 2019).

La Chine avec 99 millions de tonnes est devenue le plus grand producteur de la pomme de Terre devant l'Inde avec 43 millions de tonnes, elle est suivie de la Russie et l'Ukraine. Ces pays représentent 40% du marché mondial. Dans le tableau 01 sont regroupées des données sur la production de la pomme de Terre par les principaux producteurs :

Tableau 01 : principales pays producteurs de pomme de terre.

	Production (T)	Superficie (Ha)	Rendement (kg /Ha)
République populaire de chine	99.122.420	5.815.140	17.045,6
Inde	43.770.000	2.130.000	20.549,3
Fédération de Russie	31.107.797	2.030.858	15.317,6
Ukraine	21.750.290	1.311.600	16.583
Etats-Unis d'Amérique	19.990.950	407.810	49.020,3
Allemagne	10.772.100	242.500	44.421
Bangladesh	9.474.099	475.699	19.916,2

PARTIE THÉORIQUE

Pologne	8.872.445	3110620	19.916,2
France	6.834.680	-	-

(Atlasbig.com.2018-2020)

2. En Algérie

La pomme de terre est l'un des produits les plus importants pour l'alimentation de la population algérienne, elle occupe la deuxième place après le blé (**KECHID, 2005**).

Selon un rapport de la FAO, L'Algérie occupe la deuxième place, après l'Egypte, dans la production de la pomme de terre en Afrique.

Les chiffres présentés dans le rapport indiquent que la production nationale a dépassé le seuil de trois millions de tonnes durant l'année 2010. Elle est cultivée sur une superficie estimée à 126 milles hectares. La moyenne à hectare a atteint 26 tonnes (moyenne nationale).

La production a quadruplé entre les années 2000 et 2017 passant approximativement de 10 millions de quintaux à plus de 40 millions de quintaux. Le quadruplement de la production entre 2000 et 2017 est le résultat de deux facteurs :

- ✚ Le doublement de la superficie consacrée à la pomme de terre qui passe de de 64 694 ha à 129 821ha.
- ✚ Le doublement du rendement passant d'approximativement 160 quintaux/ha à plus de 320 quintaux/ha.

Cette augmentation de la production de pomme de terre a entraîné une plus grande disponibilité pour le consommateur : celle-ci a été multipliée par 2,5 entre les années 1988-2002 et les années 2012-2017 pour passer approximativement de 40 kg/habitant à plus de 100 kg/habitant.

Ceci pour la pomme de terre de consommation, pour la pomme de terre de multiplication(semence) à vue sa surface totale réservée doubler entre l'année 2013 et 2019 et les rendements multipliés par deux grace à la participation des fermes pilotes (86 fermes à l'échelle nationale) génées par des cadres (ingénieurs) nationaux.(**MADR-2019**)

PARTIE THÉORIQUE

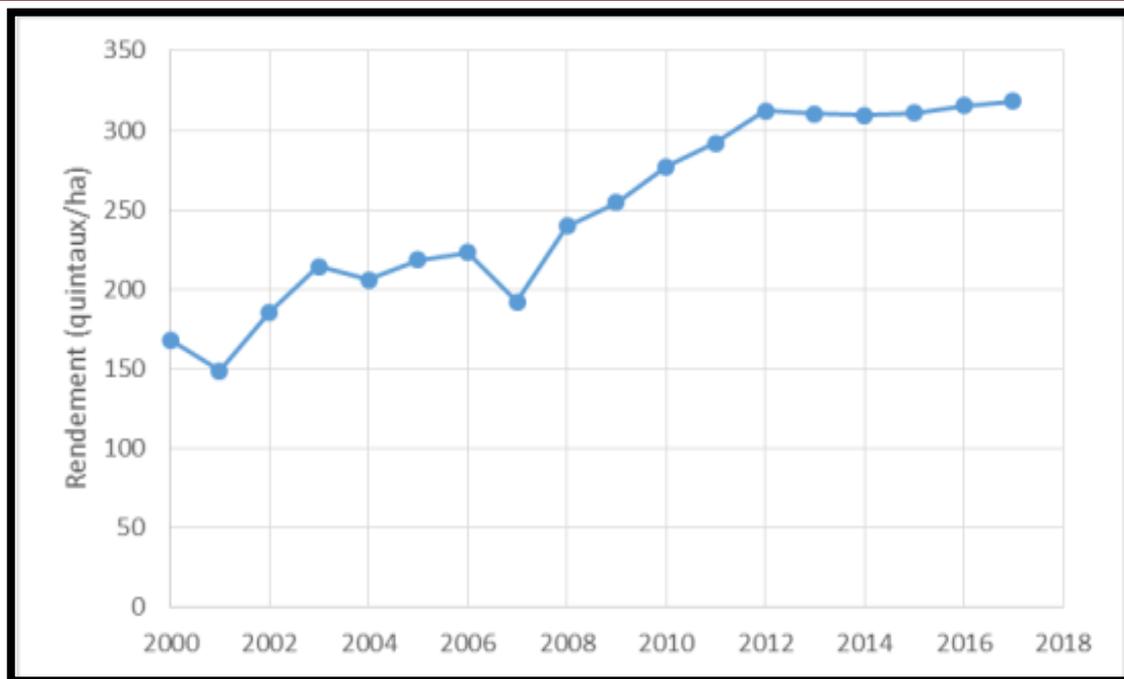


Figure 01 : Évolution des rendements de la pomme de terre.

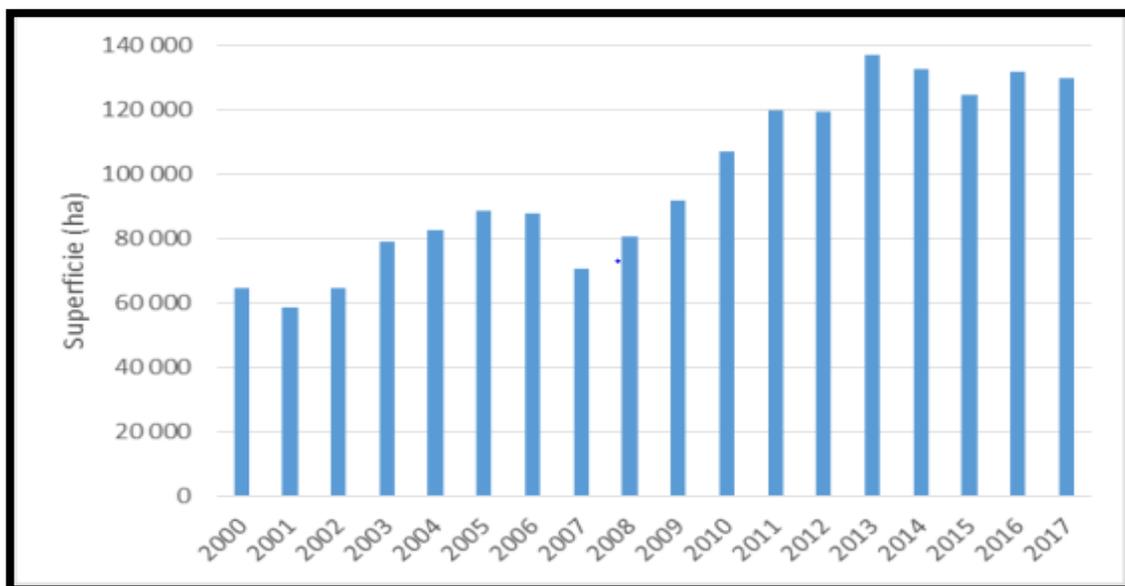


Figure 02 : Évolution des superficies affectées à la pomme de terre (2000-2017).

La régulation de la production de pomme de terres se réalise par ailleurs à travers la multiplication des campagnes. La plasticité génétique et la courte période de croissance de la pomme de terre permettent d'avoir trois récoltes par an : en primeur, en culture de saison et d'arrière-saison.

Le MADRP, à travers les Directions des Services Agricoles (DSA), a encouragé la production de pomme de terre multiplication pour garantir la disponibilité continue de la semence la pomme de terre. Cette stratégie a réussi à augmenter la part de la récolte primeur de 3 à 6 %, et celle de la récolte de l'arrière-saison de 34 à 40 % entre 2000 et 2017.

PARTIE THÉORIQUE

Si le premier objectif n'a pas encore été réalisé, le second objectif est a été quasiment atteint lors de la dernière campagne agricole grâce à la production de la pomme de terre de semence en Algérie, cependant, des difficultés de mise en place des cultures hors saison et les risques élevés courus notamment par la production de pomme de terre primeur expliquent le faible engagement des agriculteurs pour ces pratiques nouvelles. Ces difficultés font aujourd'hui obstacle à un fonctionnement régulé du marché de la pomme de terre.

2.1. Le rendement de pomme de terre en Algérie

Comme indiqué plus haut, le rendement moyen annuel est de 320 quintaux/ha pour la pomme de terre de consommation avec des pics de 560 quintaux/ha pour Ain Defla (350 quintaux/ha pour El-Oued). Pour la pomme de terre de multiplication, le rendement est de 280 quintaux/ha avec des pics de 360 quintaux/ha pour Ain Defla (320 quintaux/ha pour El-Oued).

Tableau 02 : Production de pomme de terre selon l'objectif (2018).

	Consommation	Multiplication
Superficie (ha)	100.821	29.000
Production (qx)	32.263.000	8.120.000
Rendement	320	280

2.2. La filière pomme de terre à Tlemcen

La filière pomme de terre est marquée une dynamique de croissance remarquable dans la wilaya de Tlemcen. Au cours de la campagne 2012-2013, la production de la pomme de terre a atteint 1507000 Qx avec un rendement moyenne 317Qx/Ha dans les zones de Maghnia, Hennaya, Remchi et Bensekrane, Fhoul, chatoune, en 2015 est de 2106500 Qx avec un rendement moyenne 354Qx/Ha , et de 1863100 Qx en 2019 avec une rendement moyenne 334Qx/Ha.

Pour l'année 2020, le programme de pomme de terre de consommation est de 5395 ha avec un programme multiplication de 333 ha et une production de 1799600 Qx de pomme de terre de consommation et 63500 Qx de multiplication durant la campagne 2019/2020. (DSA, 2021)

Tableau 03 : bilan de production de pomme de terre de consommation (2010-2020).

Compagne	Superficie (ha)	Production(Qx)	Rendement (Qx /Ha)
2010-2011	3.540	664.000	188
2011-2012	4.383	802.300	183

PARTIE THÉORIQUE

2012-2013	3.993	1.255.500	317
2013-2014	4.950	15.400.200	311
2014-2015	5.378	1.853.500	345
2015-2016	5.386	1.904.900	354
2016-2017	4.658	1.443.500	310
2017-2018	4.980	1.556.500	313
2018-2019	5.308	1.692.300	319
2019-2020	5.395	1.799.600	334

Tableau 04: bilan de production de pomme de terre de multiplication (2010-2020)

Compagne	Superficie (ha)	Production(Qx)	Rendement (Qx /Ha)
2010-2011	1.244	241.300	194
2011-2012	876	252.000	288
2012-2013	1.198	241.5000	202
2013-2014	1.246	234.900	189
2014-2015	1.302	253.500	195
2015-2016	999	201.600	202
2016-2017	625	99.900	160
2017-2018	293	64.000	218
2018-2019	298	69.800	234
2019-2020	333	63.500	190

(DSA, 2021)

PARTIE THÉORIQUE

2.2.1. La principale variété de pomme de terre qui existe à la willaya de Tlemcen

Les variétés de la pomme de terre sont extrêmement élevées, chaque variété possède une description officielle basée sur de nombreux caractères morphologiques et quelques caractères physiologiques lui permettant d'être toujours identifiable, différentiable visuellement des autres variétés (PERON ,2006).

La willaya de Tlemcen produit plusieurs variétés de pomme de terre soit rouge ou blanche :

Tableau 05 : Les principaux variétés blanche et caractéristiques morphologique de la de P.T en willaya de Tlemcen.

Variétés	Caractères morphologique		
	Tubercule	Plante	Germe
Amora	Rond à ovale, yeux superficiels, peau chair assez jaune.	Taille haute à moyenne, port demi- dressé, feuillage du type à tige.	Pigmentation anthocyanique nulle ou très faible.
Arizona	Ovale, chair jaune clair, les yeux peu profonds, la peau jaune, non anthocyane ou très faiblement anthocyane en présence de lumière.	Taille moyenne, semi-dressée à étalée, de type intermédiaire ente rameaux et feuillu (feuille de densité moyenne cachant partiellement les tiges).	Ovoïde, moyen à gros, à fréquence faible d'émergence des racines à ramification latérales courtes.
Daifla	Oblong, yeux peu profonds à moyenne, chair blanche.	Taille haute, port dressé à demi- type intermédiaire.	Violet-bleu, conique pilosité moyenne à forte.
Fabula	Ovales, peau jeune pâle et lisse, yeux mi- profonds, peu nombreux, surtout apicaux, chair jaune pâle.	Taille Petit à moyen, semi dressés, tige très ramifiée, faiblement pigmentée.	Sphérique, Grand à moyen, très faible coloration pourpre et faible pubescence à la base apex fermé ayant une faible pigmentation pourpre et une pubescence moyenne.

PARTIE THÉORIQUE

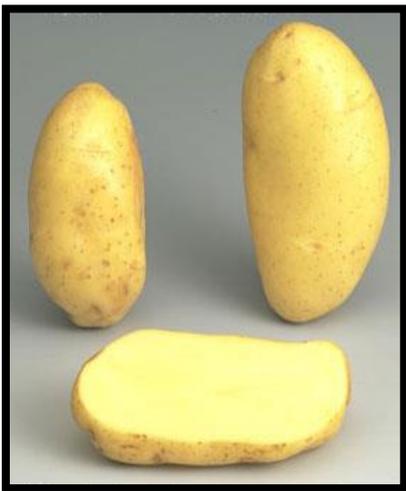
Safrane	Oblong allongé, régulier, yeux très superficiels, peau jaune, chair jaune pâle.	Taille basse, port étale, type feuillu.	Rouge violacé, conique, pilosité faible à moyenne.
Spunta	Oblong allongé, régulier, yeux très superficiels, peu jeune, chair jaune.	Taille haute, port dressé, type rameux, pigmenté.	Violet, conique, pilosité moyenne.

Tableau 06 : Les principaux variétés rouge et caractéristiques morphologique de la de P.T en willaya de Tlemcen.

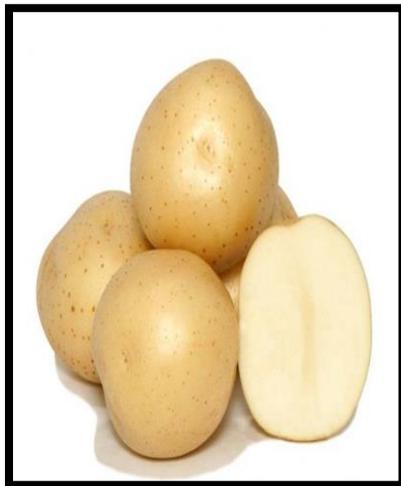
Variétés	Caractères morphologique		
	Tubercule	Plante	Germe
Amorosa	ovale à allongée, chair jaune pâle, yeux assez superficiels	taille haute à moyenne, structure feuillage du type intermédiaires, tiges port semis- dressé,	Ovoïde, petit, à fréquence faible d'émergence de racine, forte coloration anthocyanique et forte pubescence de la base.
Barma	Ronde à ovale, chair blanche, yeux superficiels.	Taille haute, structure feuillage du type feuilles, tige port dressé.	Moyen, ovoïde, coloration anthocyanique forte à moyenne et faible pubescence de base.
Désirée	Oblong, assez régulier, yeux superficiels, chair jaune.	Taille haute, porte dressé, type semi- rameux.	Rouge violacé, en forme de tonneau, pilosité moyenne
Rodéo	Oblong à oblong allongé, très régulier, yeux très superficiels, chair jaune.	taille haute, port dressé à semi-dressé, type rameaux.	Rouge violacé, cylindrique large, très poilu.

PARTIE THÉORIQUE

Rubis	Oblong allongé, régulier, yeux très superficiels, jaune pâle.	Taille moyenne, port demi-dressé, type feuillu.	Rouge violacé, cylindrique, pilosité très forte.
Rudolph	Ovale à rond ovale, yeux assez superficiels, chair blanche.	Taille haute, port dressé, feuillage intermédiaire.	Pigmentation anthocyanique de la base forte à très forte, ovoïde, pilosité moyenne.
Karoda	Oblong, yeux superficiels, chair jaune.	Taille haute, port demi-dressé, feuillage rameux.	Pigmentation anthocyanique de la base moyenne à forte, conique, pilosité moyenne.



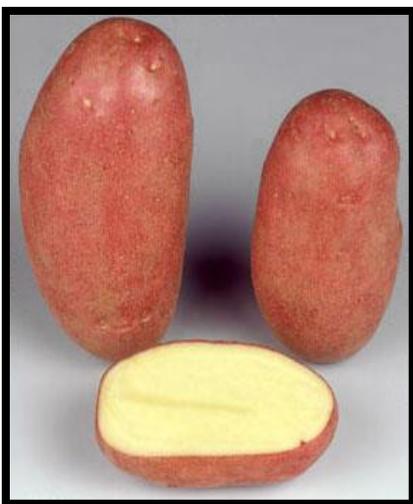
Variété Spunta



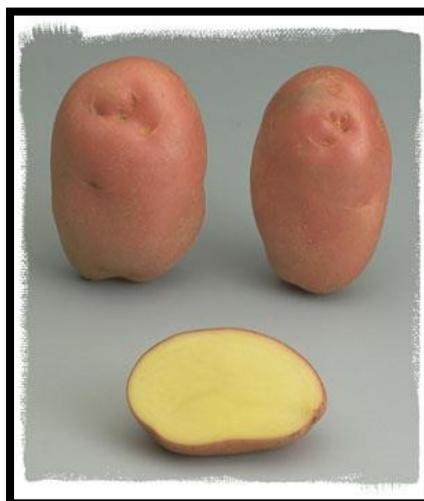
Variété Fabula



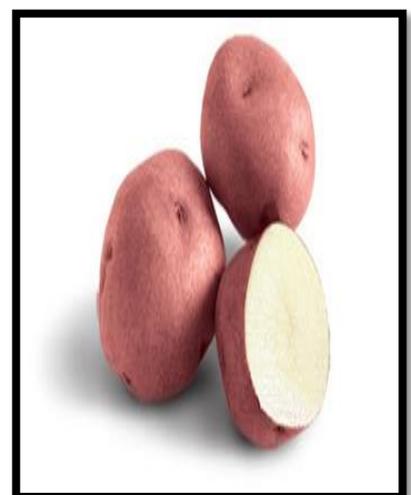
Variété Arizona



Variété Désirée



variété Rodéo



variété Rudolph

PARTIE THÉORIQUE

II. Généralités sur la pomme de terre

1. Présentation et origine de la pomme de terre

La pomme de terre est une plante annuelle d'origine sud-américaine. Elle a été découverte au Pérou pour la première fois en 1533 par l'espagnol Pedro de Cieza (LAHOUEL, 2015). En 1573, elle est attestée en Espagne. Peu de temps après, les tubercules voyagent à travers l'Europe sous forme de présents exotiques (POITRINEAU, 2001) En Afrique, la pomme de terre a été introduite à la fin du 19ème siècle par le colonisateur européen. Aujourd'hui, on la rencontre très fréquemment en zones arides où elle alimente le marché des produits agricoles. La production est très importante dans certains pays dont l'Egypte; le Malawi; l'Afrique du Sud; l'Algérie; Nigéria. (LAHOUEL, 2015).

En Algérie, la pomme de terre a probablement, été introduite une première fois au XVIème siècle par les Maures andalous qui ont propagé les autres cultures dans la région : tomate, poivron, maïs, tabac... puis elle est tombée dans l'oubli n'ayant pas suscité d'intérêt. (DJEBOUR, 2015).

2. Caractéristique de la plante

2.1. Taxonomie

Le nom botanique de la pomme de terre est *Solanum tuberosum* appartenant à la famille de Solanacées. Le genre *Solanum* est très vaste, il regroupe environ 2000 espèces (tomate, Aubergine, le tabac...etc).

La position systématique de la pomme de terre est :

Embranchement : Spermaphytes.

S/Embranchement : Angiospermes.

Classe : Eudicots.

Ordre : Solanales.

Famille : Solanacées.

Espèce : *Solanum tuberosum* .L.

2.2. Morphologie

- ✚ La pomme de terre est une plante annuelle dicotylédone qui se propage essentiellement par voie végétative (HARCHOUCHE, 1999).
- ✚ Il s'agit d'une espèce herbacée, vivace par ses tubercules, mais cultivée en culture annuelle le plus souvent. (ROUSSELLE et al., 1992).
- ✚ La plante comporte à la fois des tiges aériennes et des tiges souterraines. C'est une plante à fleurs gamopétales, dicotylédones, son port est plus ou moins dressé suivant les variétés (DARPOUX et DUBELLEY, 1967).

PARTIE THÉORIQUE

- ✚ Les fruits de pomme de terre sont des baies qui peuvent contenir jusqu'à 200 graines. Les tubercules sont à la fois l'organe de multiplication et de consommation.
- ✚ La morphologie de l'appareil aérien et souterrain de la pomme de terre varie selon le facteur variétal ainsi que selon les conditions climatiques et les techniques culturales (**ROSSIGNOL et ROUSSELLE, BOURGEGOIS, 1996**).

2.3. Système aérien

Le système aérien est annuel.

- ✚ Chaque plante est composée d'une ou plusieurs tiges herbacées de port plus ou moins dressé.
- ✚ Les Feuilles sont alternées de types composés constituées d'importants nombres de folioles, emportés sur un pétiole terminé par une foliole unique.
- ✚ Les inflorescences sont des cymes axillaires, les fleurs sont autogames : ne contiennent pas de nectar. (**ROUSSELLE et al., 1992**).
- ✚ Le fruit est une baie sphérique ou ovoïde de 1 à 3 centimètre de diamètre, de couleur verte ou brun violacé, jaunissant à maturité. (**ROUSSELLE et al, 1996**).

2.4. Système souterrain

- ✚ Le Système souterrain représente la partie la plus intéressante de la plante puisqu'on y trouve les tubercules qui donnent à la pomme de terre sa valeur alimentaire. .
- ✚ Ces tubercules cultivés pour la consommation, la transformation ou comme semence, ils représentent environ 75% à 85% de la matière sèche totale de la plante (**ROUSSELLE et al, 1996**).
- ✚ L'appareil souterrain comprend le tubercule mère desséché et des tiges souterraines ou rhizomes, ou stolons, sont courts et leurs extrémités se renflent en tubercules (**SOLTNER, 1979**), il porte aussi des racines nombreuses fines et fasciculées qui peuvent pénétrer profondément dans le sol s'il est suffisamment meuble (**SOLTNER, 2005**).

3. Physiologie et cycle de développement de la plante

On peut multiplier la pomme de terre par graines, par boutures ou par tubercules. Le semis (avec graines) ne se pratique que dans le but d'obtenir de nouvelles variétés, la multiplication par boutures se pratique lorsqu'on ne dispose que de quelques tubercules de variétés méritantes et qu'on désire obtenir, la même année, un grand nombre de nouveaux tubercules (multiplication faite dans les laboratoire) la multiplication la plus courante se fait par tubercules. (**VREUGDENHIL et al, .2007**).

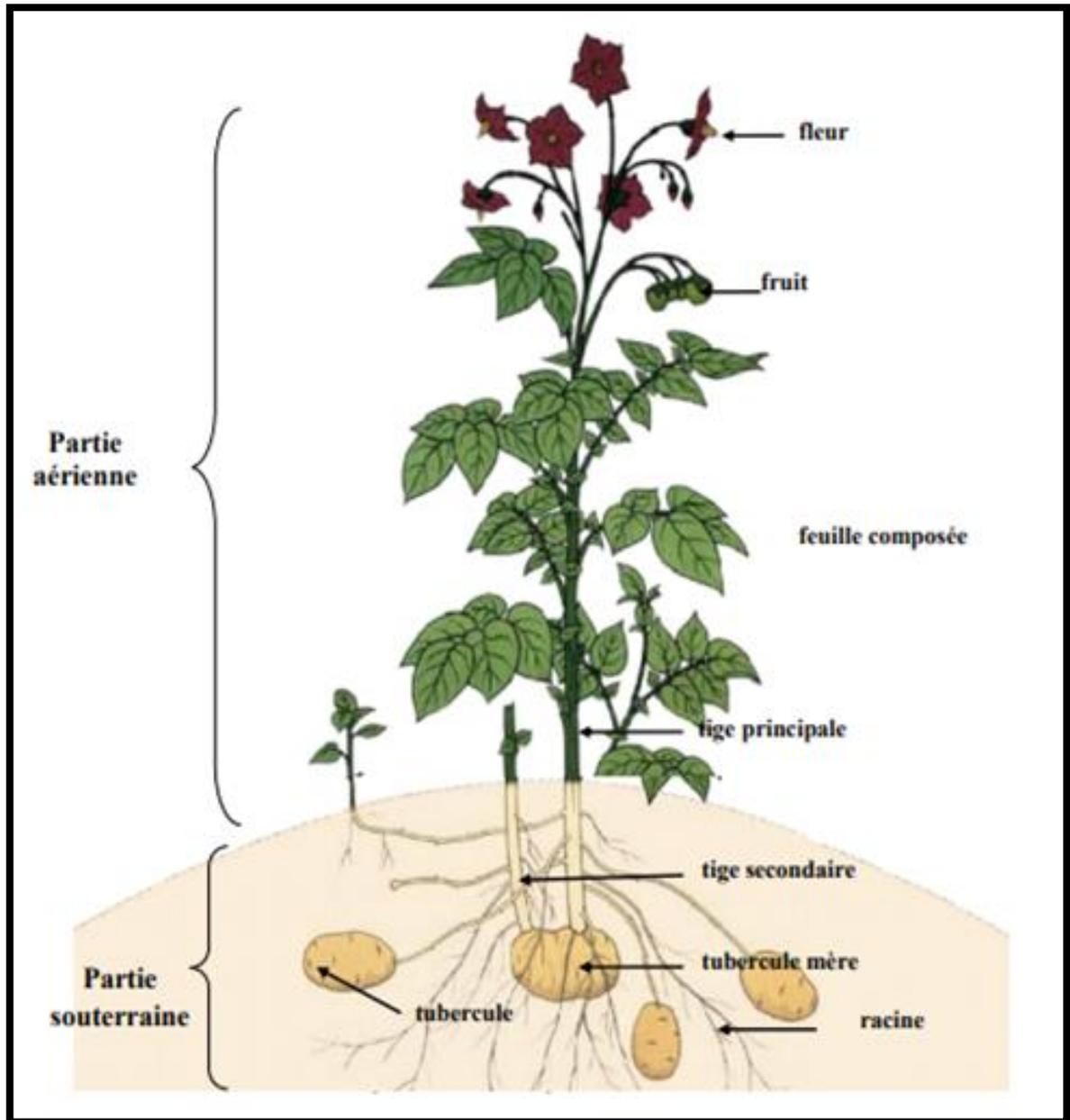


Figure 03 : morphologie de la pomme de terre (FAO, 2008).

Le cycle de développement de la pomme de terre est annuel et comprend 4 phases :

3.1. Repos végétatif

Après ou bien avant d'avoir été récoltés, les tubercules entrent en phase de dormance pendant laquelle même placées dans des conditions optimales de température et d'humidité, leurs bourgeons sont incapables de germer. La longueur de cette période dépend de la variété, du degré de maturité à la récolte, de la température au cours de la conservation (condition de stockage). (MOULE, 1982)

PARTIE THÉORIQUE

3.2. Germanisation

Le tubercule est placé dans des conditions favorables (température 16-20°C, 60-80% d'humidité relative) instantanément après la fin de son repos végétatif, il commence à germer. **(KECHID, 2005)**.

Cette phase correspond au stade où le tubercule devient capable d'émettre des germes après une évolution physiologique interne (transformation de l'amidon en sucres, synthèse de certaines vitamines, afin d'assurer la croissance de la tige.) .

Le germe amorce alors sa croissance. C'est généralement le germe apical qui entre en premier en croissance et exerce une dominance apicale sur les autres germes, aux points parfois de les empêcher de germer à leur tour. **(SOLTNER, 1990)**.

Certains agriculteurs (petite exploitation) multiplicateurs éliminent directement avant le semis le germe apical, afin de favoriser le développement des autres germes ; donc augmenter le nombre de stolons voir augmenter le nombre de tubercules.

3.3. Croissance

Une fois le tubercule mis en terre au stade physiologique adéquat, les germes se transforment en dessous du sol en tiges herbacées pourvues de feuilles ce qui rend la plante autotrophe .Les bourgeons axillaires donnent, au-dessus du sol des rameaux, et en dessous, des stolons **(SOLTNER, 2005)**.

La formation des premières tiges aériennes avec apparition des premières feuilles au même temps que les racines commencent leur élongation et leur ramification. Pendant cette période, la plante est dépendante des réserves du tubercule mère. **(Larousse Agricole, 2002)**.

3.4. Tubérisation

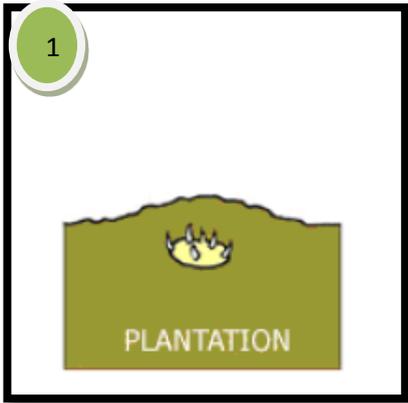
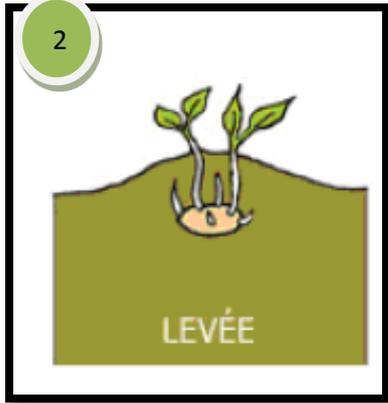
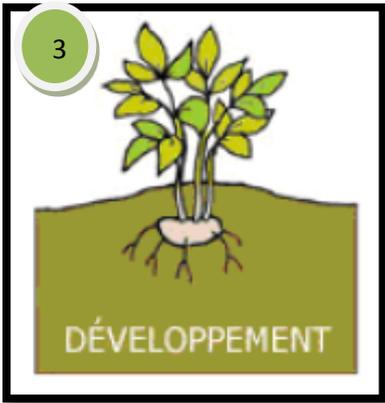
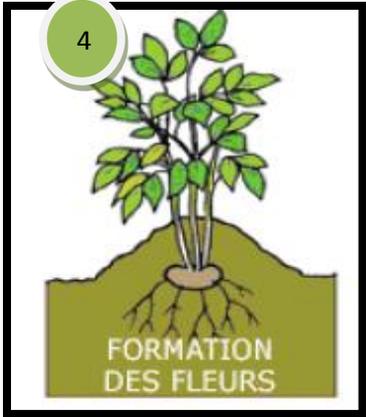
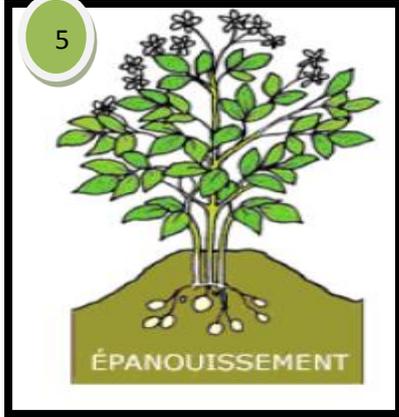
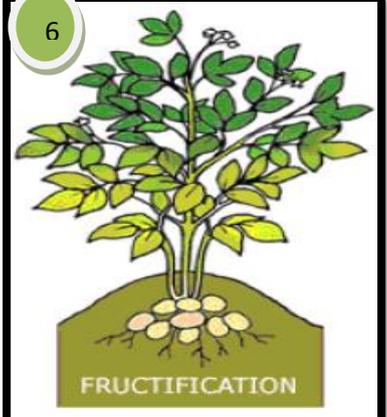
La tubérisation commence par un arrêt d'élongation des extrémités des stolons après une période de croissance, ceux-ci se renflent pour former les ébauches des tubercules en plus du processus de multiplication cellulaire, le grossissement des ébauches de tubercules s'effectue par accumulation dans les tissus des substances de réserve synthétisées par le feuillage, ce grossissement ralentit puis s'arrête au cours de la sénescence du feuillage **(BERNHARDS, 1998)**. Selon **(BENNIU, 1988)** le rythme de grossissement des tubercules est variable en fonction du type de sol et de la qualité des eaux d'irrigation.

3.5. Maturation des tubercules

Elle se caractérise par la sénescence de la plante, par la chute des feuilles ainsi que l'affaiblissement du système racinaire et les tubercules atteignent leur maximum de développement **(PERNNEC et MADEC, 1980)**.

PARTIE THÉORIQUE

D'après (ROUSELLE et al, 1996) on peut montrer que la période de forte augmentation du rendement se terminait au moment de l'apparition des premières feuilles jaunes à la base de la plante.

 <p>1</p> <p>PLANTATION</p>	 <p>2</p> <p>LEVÉE</p>	 <p>3</p> <p>DÉVELOPPEMENT</p>
<p>Les germes courts et trapus ont environ 5mm.</p>	<p>Les premières feuilles sortent de terre : les gelées ne doivent plus être à redouter. Les racines apparaissent.</p>	<p>Plusieurs tiges se développent et le nombre de feuilles augmente Jusqu'à couvrir complètement le sol.</p>
 <p>4</p> <p>FORMATION DES FLEURS</p>	 <p>5</p> <p>ÉPANOUISSEMENT</p>	 <p>6</p> <p>FRUCTIFICATION</p>
<p>Des hampes florales se forment au sommet tiges qui ont atteint leur longueur maximum (25 à 50 cm)</p>	<p>Les fleurs blanches ou violettes s'épanouissent (certaines variétés ne fleurissent). Les tubercules commencent à se former.</p>	<p>Les feuilles commencent à jaunir. Les fleurs donnent des baies vertes non Comestibles : c'est le Moment de récolte la pomme de terre.</p>

PARTIE THÉORIQUE

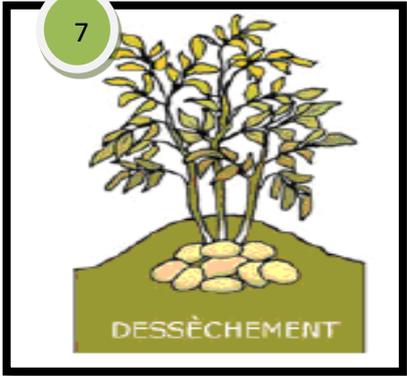
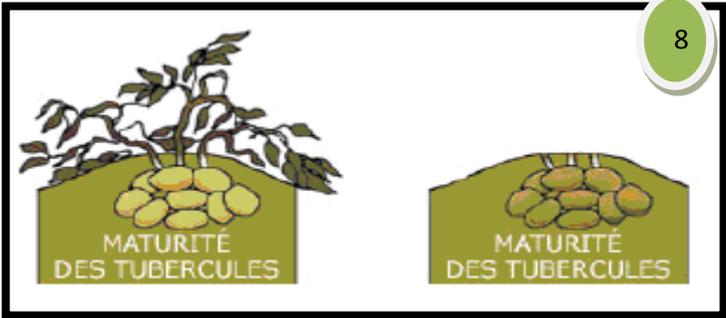
	
<p>Les feuilles et les tiges se dessèchent progressivement. Les tubercules atteignent leur taille maximum, mais leur peau reste et se détache en trottant avec les doigts.</p> <p>Les tubercules sont encore inaptes à la conservation (pomme de terre nouvelles).</p>	<p>Les feuilles et les tiges, complètement desséchés, disparaissent. Les tubercules peuvent rester en terre jusqu'aux premières gelées. Leur peau se cicatrise progressivement : elle s'épaissit les tubercules qui peuvent alors être conserve pour l'hiver.</p>

Figure 04 : Cycle de vie de la plante de pomme de terre.

4. Exigences écologiques de la plante de pomme de terre

4.1. Exigences climatiques

4.1.1. La température

La température représente un paramètre climatique très important pour le développement et la croissance de la pomme de terre, Les hautes températures stimulent la croissance des tiges ; par contre, les basses températures favorisent davantage la croissance du tubercule (**ROUSSELLE et al, 1996**).

La formation des tubercules est optimale lorsque la température est inférieure à 18°C et que les jours ne dépassent pas 12 heures. Le développement des feuilles est favorisé par des températures supérieures à 25°C et des jours de 14 à 16 heures. Le système racinaire superficiel de la pomme de terre la rend très sensible aux températures élevées (**GERNOT, 2006**).

La pomme de terre est très sensible au gel. Le zéro de végétation est compris entre 6 et 8°C (**VILAN, 1997**).

4.1.2. Lumière

La lumière intervient par son intensité dans l'activité photosynthétique (**ROUSSELLE et al, 1996**). D'après **CHIBANE (1999)** la croissance végétative de la pomme de terre est favorisée par la longueur du jour élevée (14 à 18h) et une photopériode inférieure à 12h favorise la tubérisation. L'effet du jour long

PARTIE THÉORIQUE

peut être atténué par les basses températures. A la pré-germination, un éclaircissement suffisant favorise le développement des germes courts et vigoureux (2-3 cm) et bien colorés (SOLTNER, 1999).

4.1.3. Humidité

D'après (ABD EL MONAIM, 1999).La pomme de terre est une culture exigeante en humidité abondante et régulière. La plante a besoin de grandes quantités d'eau, parce que 95% de l'eau absorbée par les racines passent dans l'air par transpiration. Il est important de maintenir cette humidité pendant toute la végétation jusqu'à la pleine formation des tubercules (KOLEV, 1979). Une carence ou un déficit en humidité pourrait avoir des conséquences très graves vis-à-vis des rendements surtout aux stades croissance et tubérisation. (ANONYME, 1985).

4.2. Exigences édaphiques

4.2.1. Le sol

Le sol doit être léger, meuble et sans couches compactes, lesquelles ne peuvent être pénétrées par le système racinaire en croissance. Il possède un certain nombre de caractéristiques physico-chimiques telles que sa texture, son degré d'aération, son aptitude au réchauffement, sa capacité de rétention d'eau...etc.

Pour assurer une bonne croissance de la pomme de terre, le sol doit être profond, fertile et meuble (CHABBAH, 2016). Généralement la pomme de terre se développe mieux dans des sols à texture plus ou moins grossière (texture sablonneuse ou sablo-limoneuse) que dans des sols à texture fine et battante (texture argileuse ou argilo-limoneuse) qui empêchent tout grossissement de tubercule (ANONYME, 1999).

Les pommes de terre préfèrent la terre acide ; de ce fait, il faut éviter le chaulage avant la mise en terre des plants. La pomme de terre n'apprécie pas non plus l'excès d'engrais azoté, il est donc pas conseillé de les semer dans un sol fraîchement fumé (GERNOT, 2006).

4.2.2. PH

La pomme de terre peut donner de bons rendements Dans les sols légèrement acides (pH = 5,5 à 6), une alcalinité excessive du sol peut causer le développement de la galle commune sur tubercule. (CHAUMETON et al, 2006).

4.3. Exigences en éléments fertilisants

La pomme de terre est une plante exigeante en éléments nutritifs, tant au point de vue organique que minéral, qui influent tant sur le rendement que sur la qualité de la récolte obtenue. Il est indispensable d'appliquer une fertilisation équilibrée. (SAIDI et SOUALMI, 2008).

Les besoins en éléments nutritifs de cette plante sont élevés et sensiblement proportionnels aux rendements notamment pour le potassium, le phosphore et l'azote. Les exportations en éléments minéraux

PARTIE THÉORIQUE

sont élevées, et sont dominées par le potassium, puis l'azote et le phosphore. Elle est sensible aux carences en manganèse, en zinc et en fer. (HERERT et CROSNIER, 1975).

Selon les rendements, elles seront d'après (DARPOUX, 1967) de l'ordre de :

- ✚ 3,2 à 5 kg d'azote / tonne de tubercules
- ✚ 1,6 à 2 kg d'acide phosphorique / tonne de tubercules
- ✚ 6 à 10 kg de potasse / tonne de tubercules
- ✚ 0,4 à 0,8 kg de magnésium/ tonne de tubercules
- ✚ 0,3kg de soufre / tonne de tubercules.

5. Mise en place de la culture

5.1. Préparation du sol

La préparation du sol est une opération très importante qui conditionne la réussite d'une culture de pomme de terre qui dépend essentiellement de la nature du sol.

En raison des exigences propres à la pomme de terre, ce travail doit être fait très correctement, il a pour but d'ameublir le sol sur une profondeur supérieure à 20cm (20 à 30cm) afin de permettre le développement des racines et de construire une couche fine de plantation de 10 cm environ. Pour réaliser cette opération, 3 types de matériels peuvent être utilisés :

- ✚ Les pulvérisateurs à disque ; matériel courant dans toutes les unités de production (cover-crop).
- ✚ Les cultivateurs : matériel assez courant, très utilisé dans les labours de fond.
- ✚ Les vibroculteurs : matériel d'introduction récente, composé de dents vibrantes et de herse roulantes (permet l'émiettement des mottes) préparation du sol en surface.

Afin d'atteindre l'objectif décrit plus haut, il est recommandé d'associer 2 types de matériel qui travailleront complémentaires, par exemple :

La reprise en profondeur par 2 à 3 passages de cultivateur lourd, puis affinage de la couche de plantation sur 10 cm par 2 à 3 passages de vibroculteur.

Le choix des outils est fonction du type de sol et de l'état de la surface après labour. D'une manière générale, les cultivateurs à dents vibrantes sont mieux adaptés aux premières reprises de labour. Ils aèrent le sol tout en laissant un léger micro relief. (ANONYME, 1993). Enfin, un bon travail du sol doit répondre à trois objectifs : (ANONYME, 1995).

- ✚ Une levée rapide et régulière, ainsi qu'un développement racinaire important et homogène pour puiser le maximum de réserves du sol.
- ✚ Ne pas remonter des mottes compactes au moment du buttage.
- ✚ Faciliter les opérations de récolte et éviter les risques d'endommagement des tubercules.

PARTIE THÉORIQUE

- ✚ Un sol bien ameubli à la profondeur (25-30cm) permet une plantation aisée, facilite l'arrachage à la maturité des tubercules (LAUMONNIER, 1979).

5.2. Fumure

Vu son cycle végétatif très court, la rapidité de sa croissance et son système racinaire peu profond, la pomme de terre exige une bonne fumure organique et minérale qui influe tant sur le rendement que sur la qualité de récolte. (CHIBANE, 1999).

5.2.1. Fumure organique

Les besoins du sol en fumure organique, doivent être exploités par l'emploi de fumiers de bovins, ovins et de volailles Pour cela, la plupart des agricultures en Algérie utilisent le fumier des bovins bien décompose avant le labour généralement a raison de 20T/ha.(ROUSSELLE, 1983).

Les quantités des fumiers utilisées varient en fonction de la richesse du sol en matière organique et du précédent cultural :

- ✚ Terres riches en matière organique : 20 à 30 t/ha
- ✚ Terres mal pourvues : 25 à 35 t/ha.

Les trois éléments N.P.K sont fournis par le fumier, mais en quantité insuffisante. Pratiquement, une tonne de fumier bien décomposé apporte, en moyenne : 1 à 2 kg d'azote. 2 à 3 kg d'acide phosphorique. 3 à 5 kg de potasse (ANONYME, 1982).

5.2.2. Fumure minérale

La pomme de terre prélève en élément minéraux du sol pour produire les composées organique. Il est établi que plusieurs éléments sont nécessaires pour le fonctionnement normal de la machine biochimique de la plante. Les éléments nutritifs doivent être présents sous une forme assimilable pour que les plantes puissent les absorber. (DECROUX ,2005).

Selon les résultats de l'analyse du sol :

En sol suffisamment pourvu, il suffit d'apporter une fumure d'entretien comprenant les exportations par la pomme de terre et les pertes prévisibles (lessivage, insolubilisation).

En terre pauvre, la seule fumure d'entretien est insuffisante. Il est nécessaire de la compléter en tenant compte des conseils donnés par les laboratoires d'analyses de sol.

➤ Fumure de fond

- ✚ Azote : 20 à 30 unités/ha soit 100 à 150 kg de sulfate d'ammoniaque à 21%.
- ✚ P205 :150 unités/ha soit 850 kg de superphosphate à 18%.

PARTIE THÉORIQUE

✚ K20 :180 à 200 unités/ha soit 375 à 400 kg de sulfate de potasse à 48%.

➤ Fumure de couverture

✚ Azote : 120 unités/ha soit 400 kg d'ammonitrate à 33,5% fractionnés en trois périodes : Levée, liere buttage et 2ème buttage (**BAMOUEH, 1999**).

Fumure minérale doit être raisonnée à partir de la teneur en éléments fertilisants du sol et des besoins de la plante. La fumure type à préconiser est la suivante : 120 U de N, 180 U de P, 180 U de K. Cet engrais peut être apporté de la façon suivante : 3/4 avant la reprise du labour et 1/4 en localisation dans la raie au moment de la plantation. (**ANONYME, 1993**).

5.3. Préparation du plant

5.3.1. Choix des plants

Le choix des plants est basé sur deux critères principaux :

- ✚ Triage des plants afin d'éliminer tous les plants malades ou blessés (tubercules).
- ✚ Le calibre des plants varie selon les variétés de (28 à 55 mm). (**BOUCHIKHI, 2015**).

5.3.2. La pré-germination

Consiste à mettre les plants dans des caisses, qui sont ensuite placés dans un local aéré, bien éclairé sous hygrométrie favorable dont le but essentiel est de favoriser la croissance des bourgeons (des germes) dans des conditions de milieu plus favorable que celles du sol à la même époque. (**ROUSSELLE, 1983**).

- C'est une méthode dont les avantages sont nombreux, elle permet :
 - ✚ Une levée rapide.
 - ✚ Une maturité plus précoce.
 - ✚ Des fanes plus vigoureuses et plus développées.
 - ✚ Un rendement plus élevé.
 - ✚ De reconnaître et éliminer les plants à germes grêles ou déformés.
- Les facteurs influençant la pré-germination sont les suivants :
 - ✚ La lumière : assure la formation des germes courts qui n'épuisent pas les tubercules et ne se cassent pas lors de la plantation. (**ROGER et MICHEL, 1980**).
 - ✚ L'humidité : limite le flétrissement et renforce l'action de la température, l'optimum se situe - entre 80-85 %.
 - ✚ La température : plus la température de pré-germination est élevée plus la germination est rapide. La température recommandée est de 10 à 12 °C.

PARTIE THÉORIQUE

- Le calibre: les gros tubercules ont tendance à germer plus facilement que les petits, mais la densité des plants est réduite, d'où le choix des tubercules moyen (30-45cm) (ANONYME, 2004).

5.4. Plantation

5.4.1. Époque de plantation :

La période de plantation dépend de la zone de production, la nature du sol, des conditions climatiques et de la variété. Mais le plus important c'est la température et l'état de ressuyage du sol (Anonyme, 1994), les périodes de plantation sont données dans le tableau suivant :

Tableau 07: les périodes de plantation.

Type de culture	Zone de production	Les périodes de plantation
Primeurs	Littoral	Novembre - Décembre
	Sud (oued souf)	septembre-octobre
demi-primeurs	Littoral	Décembre-janvier
	Sud (oued souf)	Novembre - Décembre
saison "printemps"	Littoral	janvier
	Basse plaines	fin janvier-février
	Hauts plateaux	fin février - mars
	Sud (oued souf)	Décembre-janvier
d'arrière-saison "d'été"	Littoral	Juillet-Août
	Hauts plateaux	Mi-Juin-fin juillet

5.4.2. La densité de plantation

La densité d'une culture de la pomme de terre n'est autre que le nombre de tiges/m². Pour une bonne occupation du sol, 15-20 tiges /m² paraît optimal. Un plant de calibre 35-55 mm pré germé produit approximativement 5 à 6 tiges principales (FAHAS et AL ,2014). Généralement, on place 4 plants/m², avec une distance de 70 cm entre lignes et 30 cm entre plants, on a besoin de 2000 à 2500 kg de semences par hectare (pomme de terre de consommation). (BAMOUEH, 1999).

Par contre 3000kg par hectare pour la production de la pomme de terre de semences (25cm entre les plants et 60 cm entre les lignes).

PARTIE THÉORIQUE

5.4.3. Profondeur de plantation :

Le tubercule est déposé dans la raie tracée par le soc de rayonneuse (plantation manuelle) ou de la planteuse à 3 ou 5 cm de profondeur puis recouvert par un léger buttage. Les tubercules se trouvent alors à une profondeur de 12 à 15cm.

La pomme de terre doit être mise en terre à une faible profondeur environ de 0,1 m. un peu plus dans un sol léger et un peu moins dans un sol lourd. (LAUMMONIER, 1979).

Une profondeur trop grande retarde la levée et expose les jeunes germes à l'attaque de rhizoctone (ROUSELLE et al, 1979).

Celle-ci est très importante car elle a des répercussions sur la rapidité de la levée, sur la résistance à la sécheresse et à la qualité des tubercules (verdissement).

5.4.4. Techniques de plantation :

La plantation doit suivre immédiatement les opérations du travail du sol afin d'éviter le dessèchement du lit de plantation ou leur tassement par les pluies.

La plantation ne doit se faire que lorsque la température du sol à 8 h du matin atteint 8° C à une profondeur de 10 cm. (KEBDANI, 2014).

On distingue différents méthodes de plantation :

La plantation manuelle qui consiste à l'ouverture des rangs à la rayonneuse et à l'aide d'une binette et mise du tubercule au fond du sillon, qui est ensuite recouvert de terre à l'aide des mêmes outils et plantation à la planteuse semi-automatique, ce type de planteuse est recommandé pour les petites et moyennes exploitations et surtout quand il s'agit de planter des tubercules pré-germés, cette machine nécessite un réglage préalable en fonction des densités souhaitées.

Elle est dotée d'une bonne précision, ainsi que la Plantation à la planteuse automatique qui bien qu'elle améliore d'une façon appréciable le rendement du chantier, cette machine présente l'inconvénient d'endommager les germes. (ITCMI, 2015).

6. Conduite de la culture

6.1. Irrigation

L'eau joue un rôle important dans la croissance de la plante en assurant les mécanismes suivants :

- ✚ Transport des éléments minéraux (Sève brute).
- ✚ Transport des produits photosynthétiques (sève élaborée).
- ✚ Transpiration et régulation thermique au niveau des feuilles.

PARTIE THÉORIQUE

En comparaison avec les autres cultures maraîchères, la pomme de terre est très sensible à la fois au déficit hydrique et à l'excès d'eau. Une courte durée de sécheresse peu affecter sérieusement la production. De même un excédent d'eau entraîne l'asphyxie des racines et la pourriture des tubercules. Une forte humidité favorise aussi le développement du mildiou. Des variations excessives de l'humidité du sol influencent la qualité en provoquant la croissance secondaire des tubercules. (**BAMOUH, 1999**).

Pratiquement, on peut distinguer, en fonction du développement de la plante, trois périodes :

✚ De la levée à l'initiation des tubercules :

Les quantités d'eau à apporter sont peu importantes et un léger déficit peu permettre une meilleure exploration du sol par les racines.

✚ A l'initiation des tubercules :

Des arrosages fréquents mais légers augmentent le nombre de tubercules commercialisables.

✚ Du début de la tubérisation au demi-grossissement des tubercules :

C'est la période la plus critique. Afin d'éviter tout accident physiologique, il est nécessaire de renouveler les apports d'eau sans laisser flétrir les plantes. (**BERNARD LE CLECH, 1999**).

Un approvisionnement régulier de la pomme de terre en eau constitue certainement le facteur le plus important d'amélioration du rendement et de la qualité des tubercules.

La pomme de terre exige une bonne humidité du sol à la plantation et à la récolte, en raison de la position superficielle des racines, la plante exige des irrigations fréquentes et à faible dose. (**ANONYME, 1981**).

Les besoins en eau d'une culture sont en fonction de trois facteurs :

- Les stades de développement de la culture.
- La nature du sol (texture).
- Les conditions climatiques.

Les quantités d'eau nécessaires à l'hectare peuvent être estimées à environ :

- ✚ 2000 à 3000 m³ pour la pomme de terre de primeur (cycle végétatif en hiver).
- ✚ 4000 à 5000 m³ pour la pomme de terre de saison (cycle végétatif en printemps).
- ✚ 3000 à 4000 m³ pour la pomme de terre d'arrière-saison (cycle végétatif en été-automne) (**ANONYME, 1994**).

PARTIE THÉORIQUE

6.1.1. Dose d'irrigation

La pomme de terre est une plante exigeante en eau. Les besoins en eau vont principalement avec la profondeur du système racinaire et varient selon la période de plantation. Ils se situent aux environs de 3 à 4 mm d'eau /jour avant la tubérisation et de 5 à 6mm/jour dès la formation des tubercules. Les besoins totaux atteignent environ 455 mm (DAOUD, 2017).

6.1.2. Fréquence d'irrigation

Au cours de la germination, la quantité d'eau nécessaire est faible. Le tubercule mère doit être entouré du sol humide, mais pas mouillé. De ce stade jusqu'à la formation des tubercules (60 à 90 jours) après plantation, l'irrigation doit être faite à un intervalle très court, 6 à 7 jours en sol léger et 12 à 15 jours en sol lourd. Les besoins en eau sont très élevés particulièrement au moment de la croissance foliaire de la tubérisation (BELLABACI, CHERFOUH, 2004). Pour tous les types de cultures (primeurs ou saison) on arrête l'irrigation 10 à 20 jours avant la récolte. (BAMOUEH, 1999).

6.1.3. Qualité de l'eau d'irrigation

La pomme de terre est relativement sensible à la présence des sels. L'irrigation par aspersion avec de l'eau contenant du sel peut brûler les feuilles. La présence de 4 g/l de sels totaux dans l'eau peut engendrer une réduction du rendement allant jusqu'à 50%. (DAOUD, 2017).

6.1.4. Les techniques d'irrigation

L'irrigation par aspersion est la technique la plus adaptée à la culture de pomme de terre. En effet les arroseurs « basse pression » appels communément « sprinklers » du fait de leur faible débit permettant d'apporter sous forme de pluviométrie un volume d'eau horaire variant de 3 à 10 mm selon qu'il soit à un ou deux jets. Cette technique d'irrigation fonctionne avec une puissance de pompage modéré et s'adapte à des terrains plus ou moins accidentés. L'arrosage peut limiter les dégâts de gel jusqu'à -6°C pendant une courte période.

En irrigation par billons (submersion), le débit doit être bien réglé afin d'éviter la destruction de la butte et mettre à découvert les tubercules et engendrer l'asphyxie de la plante (ANONYME, 1981).

Outre ces deux types d'irrigation, il existe le système goutte à goutte qui reste peu utilisé (cours élevés).

6.2. Fertilisation d'entretien

La fertilisation Constitue l'un des éléments de l'ensemble des techniques culturales retenues pour réaliser un objectif de production donnée. Elle doit être raisonnée en fonction :

 Du sol.

 Du climat.

PARTIE THÉORIQUE

- + Des précédents culturaux.
- + Des variétés cultivées.
- + Des possibilités d'alimentation en eau. **(CRAVOUIL, 1987)**.
- + Programme (production de la pomme de terre de consommation ou de multiplication).
- La stratégie de la fertilisation repose sur la prise en compte de quatre critères suivants :
 - + L'exigence de la plante
 - + L'état de richesse du sol : qui renseigne sur la réserve de P et K
 - + Le passé de la fertilisation : les doses de phosphore et de potassium apportées les 2 à 3 ans précédents
 - + La restitution ou non des résidus des précédents culturaux **(KABDANI, 2014)**.

Il est conseillé d'appliquer l'azote suffisamment tôt. Un apport d'engrais azoté sous une forme rapidement assimilable (ammonitrate) en cours de végétation, particulièrement dans les sols sableux :

- + Soit 150 kg d'ammonitrate lorsque la plante a 5 à 10 cm de hauteur (avant la premier buttage).
- + Soit 150 kg d'ammonitrate lorsque la plante est en croissance active (15 à 20 cm de hauteur) (début floraison). **(ANONYME, 1982)**.

6.2.1. Azote

L'azote joue un rôle majeur dans le développement physiologique et la croissance des plants de pommes de terre. **(REUST, 1986)**.

Des tests effectués sur la variété Kennebec par **(CARPENTER, 1957)** montrent que les plants de pommes de terre absorbent un peu plus de 100 kg N ha⁻¹ et parfois davantage. Le prélèvement par les racines se fait graduellement, tout au long de la saison de croissance.

(REUST, 1986). Mentionne que les variétés de Pommes de terre hâtives prélèvent 80 à 90% de leurs besoins en azote pendant les 4 à 6 semaines suivant la levée (jusqu'au stade bouton, début floraison).

L'augmentation de la dose de fumures azotée ajoutées au sol engendre une hausse notable des rendements. L'apport d'engrais azoté contribuerait à augmenter les rendements totaux d'environ 50% **(MACLEAN, 1983)**. Des recherches effectuées par **(TERMAN et al, 1951)** indiquent qu'en présence d'une même quantité de tubercules, des doses croissantes d'azote favorisent la formation des tubercules de plus grandes dimensions, ce qui n'est pas conseillé dans la culture de la pomme de terre de multiplication.

Dans tous les cas, c'est l'azote qui, en favorisant la croissance du feuillage, la formation, puis le grossissement des tubercules a la plus grande influence sur le rendement. **(ANONYME, 1982)**.

Dans la multiplication, on recherche plutôt le nombre élevé de de tubercules, et non pas la grosseur du tubercule.

PARTIE THÉORIQUE

6.2.2. Potasse

(WESTERMANN et al, 1994) suggère que la fertilisation potassique peut être appliquée à la pomme de terre d'après les résultats de l'analyse du sol et les besoins de la culture sans tenir en compte la source de potassium. L'application de KNO_3 est préférée dans des conditions de salinité du sol ou de l'eau d'irrigation.

La pomme de terre a besoin de potassium dès le début de la croissance de plant à cause de son effet positif sur la croissance des racines, l'application du potassium à la plantation est recommandée (ROBERTS et MC DOLE, 1985).

Dans les sols sableux, le potassium peut être perdu par lessivage, il est recommandé d'appliquer le potassium en deux temps. Cette pratique peut donner les meilleurs résultats qu'une dose entière appliquée à la plantation (GREWAL et al 1991).

Une dose non équilibrée en N-P-K, une faible dose de fertilisants et spécifiquement des doses insuffisantes en potassium sont responsables de bas rendements.

Selon (GREWAL et al, 1991), le rendement des tubercules peut être augmenté de 50% par suite à l'application d'une bonne fertilisation potassique.

En plus, le potassium joue un rôle important dans l'augmentation de la résistance de la pomme de terre aux maladies causées par les bactéries et les champignons. (PERRENOUD, 1990).

En général, l'application du potassium améliore l'état sanitaire et la vigueur des plantes tout en diminuant les conditions d'infection. (PERRENOUD, 1993).

6.2.3. Le phosphore

Le phosphore, même s'il est requis en moins grande quantité que l'azote ou le potassium, est nécessaire pour un départ vigoureux des plants en début de saison. Il aurait aussi un effet favorable sur la tubérisation et la maturation des tubercules. (DUBETZ et BOLE, 1975 ; GIROUX, 1993 ; WESTERMANN, 1993).

Le phosphore a une influence considérable sur les rendements, d'après toutes les expériences réalisées par (TERMAN et al, 1952), la meilleure réponse était atteinte avec les premiers 45 - 90 kg P_2O_5 /ha d'engrais phosphatés. La dose optimale était de 180 - 270 kg P_2O_5 / ha en sol pauvre alors qu'en sol riche, il n'y avait aucune réponse avec plus de 90 - 110 kg P_2O_5 /ha. (BLACK et CAIMS, 1958).

Ont remarqué une augmentation des rendements jusqu'à 224 kg P_2O_5 / ha en sol pauvre et aucune réponse en sol riche. En sols pauvres, contenant moins de 300 kg/ ha de phosphore assimilable, la dose moyenne suggérée pour un rendement maximal est de 215 kg P_2O_5 /ha pour un accroissement escompté des rendements de 10%.

PARTIE THÉORIQUE

En sol moyen ou riche, il y aurait possibilité d'accroître les rendements de 10% mais avec des apports moindres.

6.3. Binage

L'opération binage consiste à prélever toutes les mauvaises herbes poussantes entre les lignes à l'aide des Charrues mécaniques (bineuse) ou des instruments à la main (la sape) entre les plants. Le 1er binage se fait 2 à 3 semaines après la levée, il faut veiller à ne pas toucher le système racinaire et les tubercules nouvellement formés (**BAMOUIH, 1999**).

Ce processus sert à ameublir et aérer la couche superficielle du sol nu entre les plantes, en brisant cette croûte qui se forme sous l'effet de l'arrosage et de pluie.

La pénétration de l'eau dans le sol est facilitée, évitant le phénomène de battance.

L'évaporation de l'eau par capillarité est également limitée. Effectivement le binage permet de casser les fissures qui apparaissent dans le sol lorsque celui-ci est très sec. Grâce au binage, les racines des plants respirent mieux, ce qui permet de réduire l'apparition des moisissures (**BOUCHIKHI, 2015**).

6.4. Buttage

Un buttage définitif peut être effectué dès la plantation, particulièrement en terre sableuse se réchauffant rapidement. Mais en règle générale, deux buttage sont nécessaires au cours du cycle végétatif de la culture surtout en terre ayant tendance à s'entasser (sols argileux ou limoneux).

Le dernier buttage doit être réalisé au plus tard lorsque la végétation atteint 15 à 20 cm de hauteur, afin de ne pas ralentir sa croissance en sectionnant des racines et des stolons.

Cette opération peut être exécutée manuellement à l'aide d'une houe ou mécaniquement à l'aide d'outils à disque ou à socs en ramenant de la terre autour des plants à partir des interlignes de manière à former une butte. (**ITCMI, 2015**).

Le but essentiel de cette procédure est de :

- ✚ Favoriser la tubérisation (la terre est moins tassée dans la butte).
- ✚ Limiter la contamination des tubercules par le mildiou.
- ✚ Limiter les mauvaises herbes.
- ✚ Abriter de la lumière, éviter ainsi le verdissement.
- ✚ Assouplir la terre pour favoriser le développement du pied (**SOLTNER, 1999**).

6.5. Désherbage

Les interventions mécaniques sur une culture de pomme de terre permettent de lutter contre les mauvaises herbes, donc les opérations binage et buttage consistent en elle-même à un désherbage

PARTIE THÉORIQUE

mécanique, le matériel de désherbage mécanique en pomme de terre est essentiellement représenté par 2 outils, la herse étrille et le buttoir (ANONYME, 1994).

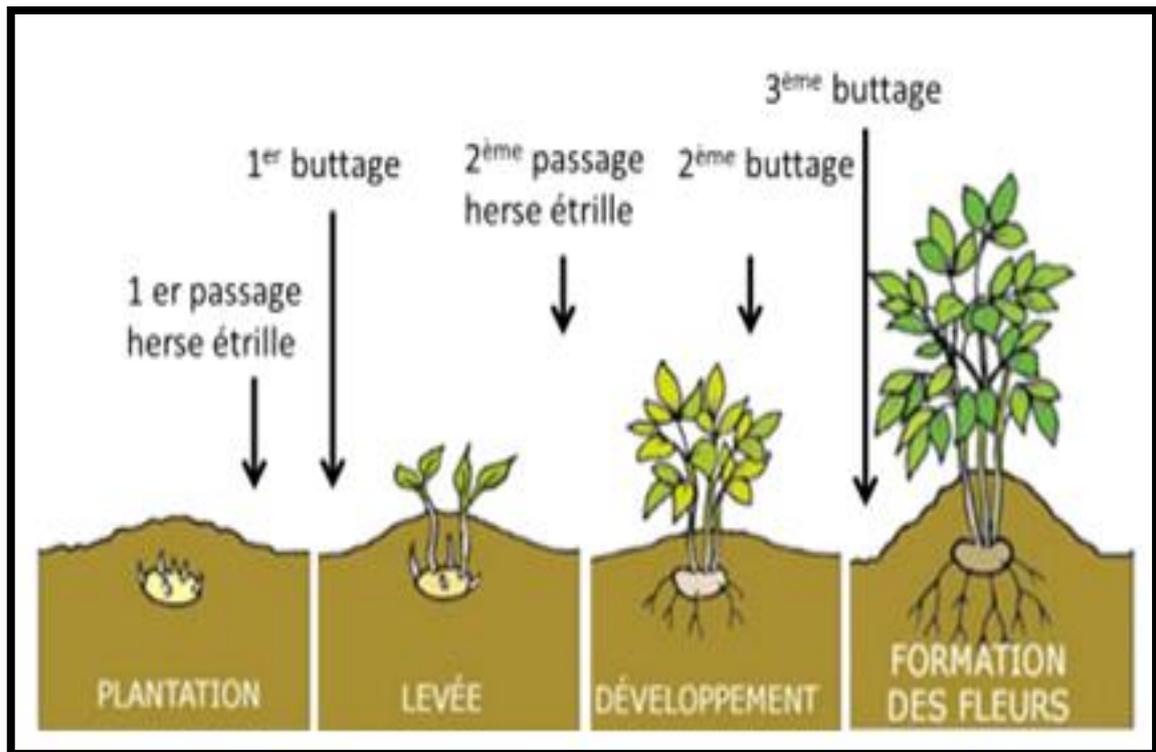


Figure 05: Itinéraire de désherbage mécanique de la pomme de terre biologique.

Cependant, ce dernier s'avère insuffisant dans certain conditions climatiques d'où la nécessité d'un désherbage chimique pour limiter le développement des adventices, le désherbage chimique s'effectue avant la levée ou plus tard au moment de la levée :

✚ Avant la levée

Les traitements doivent être réalisés par temps calme (sans vent) pour éviter une pulvérisation sur un seul des deux flancs de la butte. L'herbicide le plus utilisé est le METRIBUZINE à raison de 1kg par 500 à 600 litres d'eau, pour 1 ha. Il peut être appliqué sans danger jusqu'à la levée des pommes de terre, sur un sol bien émiété. Un buttage préalable doit être effectué.

✚ A la levée

Le DIQUAT ou le PARAQUAT peuvent être appliqués à l'apparition des premières touffes de pomme de terre (10 à 15 % de pieds levés au maximum). Les doses à appliquer sont DIQUAT 3 litres/ha dans 500 litres d'eau et le PARAQUAT /1 litre.

La plupart des mauvaises herbes levées, ainsi que les parties aériennes des plantes vivaces sont détruites, leur persistance est faible et ils maintiennent le sol propre durant les 3 à 4 semaines qui suivent le traitement.

PARTIE THÉORIQUE

6.6. Protection phytosanitaire

6.6.1. Traitements fongiques

Les traitements fongiques en cours de végétation sont dirigés surtout contre le mildiou (*Phytophthora infestans*) et exceptionnellement contre l'alternaria (*Alternariasolani*). La lutte contre le mildiou et l'alternaria repose sur un suivi rigoureux de la climatologie locale et sur une surveillance vigilante de la plante. Il faut retenir que le mildiou peut se déclencher par temps chaud et humide.

L'alternaria par contre peut se déclencher par forte humidité mais dans une large plage de température (6 à 31 C°). Dans les conditions décrites, et en l'absence de traitement, l'extension de la maladie est très rapide et peut provoquer des dégâts considérables sur tiges, feuilles et tubercules (cas du mildiou). Les traitements sont toujours préventifs, c'est-à-dire qu'ils doivent être effectués avant l'apparition des premiers symptômes. (ITCMI, 2015).

Les produits utilisés contre le mildiou et l'alternaria :

➤ Produits de contact :

- ✚ Manèbe 75% : 2 kg / ha - tous les 7 à 10 jours.
- ✚ Mancozèbe 80% : 2 kg / ha - tous les 7 à 10 jours.

➤ Produits systémiques :

- ✚ Ripost : M 2,5 kg / ha - tous les 15 jours.
- ✚ Ridomi MZ 72 : 2,5 kg / ha - tous les 15 jours.
- ✚ Fulvax : 2 à 3 kg / ha - tous les 15 jours (LAHOUEL, 2015).

6.6.2. Traitements insecticides :

En cours de végétation sont dirigés contre les pucerons et la teigne, contre les pucerons qui sont des vecteurs des maladies virales, il est recommandé d'utiliser les produits suivants :

- ✚ Chess 25 WP : 200g à 250 g / Ha - 1 à 2 traitement tous Les 10 Jours.
- ✚ Confidor : 0,5 litre / ha - tous les 10 jours.
- ✚ Lannate 20 : 1 litre/ ha - tous les 15 jours.

Contre la teigne, en plus de la lutte culturale qui consiste à maintenir le sol toujours humide et si nécessaire réaliser un buttage en fin de végétation qui permet de couvrir les tubercules afin d'éviter l'entrée des insectes et surtout de la teigne.

Les produits recommandés sont :

- ✚ Lannate 20 I : 1 litre / ha - tous les 12 à 15 jours.
- ✚ Decis 25 EC : 2 à 2,5 litre/ ha - tous les 7 jours.
- ✚ Zolone 35 EC 1 : 5 à 2 litre / ha - tous 2 à 3 semaines. (LAHOUL, 2015).

PARTIE THÉORIQUE

6.7. Défanage

Le défanage consiste en une destruction des fanes (feuillage et tiges) de pomme de terre. Il est utilisé avant la maturation de tubercules, pour stopper le grossissement des tubercules et pour faciliter les travaux des récoltes. En général, le défanage se pratique dix à quinze jours avant la date de la récolte chez la pomme de terre de la multiplication. **(ITCIMI, 2018)**.

Cette opération peut se faire de manière physique, manuellement ou à l'aide de machines (défanage mécanique) ou par brûlage (défanage thermique), ou bien à l'aide de produits herbicides (défanage chimique). On recourt souvent à une combinaison de méthodes mécaniques et chimiques **(LAHOUEL, 2015)**.

Le défanage chimique est la méthode la plus utilisée, les principaux produits utilisés pour le défanage chimique sont l'acide sulfurique (le Diquat, le Paraquat), ou des herbicides contenant du glufosinate d'ammonium **(ITCIMI, 2018)**. Le défanage thermique est rapide et a l'avantage de détruire les spores du mildiou. **(LAHOUEL, 2015)**.

Le défanage a notamment pour objectif de faciliter l'arrachage mécanique, d'arrêter de façon radiale la végétation afin d'empêcher le grossissement des tubercules mais aussi de permettre la formation de liège épidermique afin de renforcer leur résistance l'accumulation de matière sèche et le grossissement exagéré des tubercules. Outre ces avantages ; le défanage permet aussi :

- ✚ De protéger la récolte contre des attaques massives de mildiou.
- ✚ De détruire un certain nombre d'adventice qui pourrait gêner la récolte.
- ✚ De réduire les contaminations virales dans le cas d'une culture de plants.

6.8. Récolte

Il faut récolter tôt dès que la peau des tubercules est formée 10 à 15 jours après le défanage. La récolte peut être manuelle ou mécanique par la conduite des arracheuses dont le réglage doit être effectué par la spécialiste.

Par ailleurs, il faut éviter toute récolte par grande chaleur ; il vaut mieux commencer de bonne heure et arrêter la récolte avant la grande chaleur de l'après-midi. Les rendements optimum en saison sont de 380 à 400 Qx / ha pour la consommation et 200 à 350Qx /ha pour la semence. **(ANONYME, 1993)**.

7. Maladies et ravageurs

Comme toutes les cultures, la pomme de terre est soumise à l'attaque de différentes maladies et ravageurs occasionnant parfois des dégâts importants.

Les principales maladies et ravageurs de la pomme de terre rencontrés en Algérie sont catalogués comme suit :

PARTIE THÉORIQUE

7.1. Maladies cryptogamiques

Mildiou de la pomme de terre: l'ennemi juré du tubercule à l'échelle mondiale est dû à une moisissure aquatique, (*Phytophthora infestans*), qui détruit les feuilles, tiges et tubercules.

Alternariose: L'alternariose est provoquée par les champignons (*Alternaria solani*) et (*Alternaria alternata*), la maladie provoque surtout des dégâts en climat continental, chaud et sec, mais est accentuée en culture irriguée. Ses symptômes sont:

- ✚ Sur feuilles : taches nécrotiques, bien délimitées, de taille variable, situées plutôt sur les feuilles du bas ; présence d'anneaux concentriques sur les taches importantes.
- ✚ Sur tubercules : pourritures brunes à noires, très sèches, assez typiques, avec une dépression.

Rhizoctone noir : Il est provoqué par un champignon (*Rhizoctonia solani*), qui se développe à partir des sclérotés noirs fixés sur le tubercule-mère ou présents dans le sol, les sclérotés constituent la forme de conservation du champignon, les tubercules contaminés portent à la surface de petits amas noirs très durs, appelés sclérotés, qui sont très visibles sur les tubercules lavés.

Fusariose (la pourriture sèche) : Elle est provoquée par des champignons du genre *Fusarium* (notamment *Fusarium caeruleum*). Cette maladie peut exceptionnellement être observée dès la récolte mais généralement, elle se manifeste en cours de conservation, provoquant la destruction du tubercule.

Le tubercule et la terre contaminés véhiculent le champignon et sont ses vecteurs de propagation ; grâce à sa forme de conservation, les chlamydospores, le champignon peut aussi se conserver dans les locaux de conservation et sur le matériel.

Verticilliose : deux champignons (*Verticillium albo-atrum* et *Verticillium dahlia*) sont responsables de cette maladie, les symptômes en végétation s'expriment tardivement: dans un premier temps, il y a jaunissement des feuilles suivi par un flétrissement du feuillage qui se généralise ensuite à l'ensemble de la plante. Les feuilles flétries brunissent, tombent ou restent fixées à la tige qui conserve une couleur verte, l'inoculum provient du sol, de l'eau d'irrigation ou de ruissellement, l'infection peut se produire par les racines, les blessures et les germes. (ITCF, 1998).

7.2. Maladies bactériennes

Gale commune: Flétrissement bactérien des solanacées (*Streptomyces scabies*) Les symptômes de la gale commune se manifestent uniquement en surface des tubercules et dépendent de divers facteurs, dont le type de souche de gale commune, la variété et les conditions climatiques, il est causé par un pathogène bactérien. Il provoque de graves pertes dans les régions subtropicales et tempérées.

Jambe noire de la pomme de terre : c'est une infection bactérienne (*Erwinia carotovora*) qui provoque la pourriture des racines dans le sol et durant le stockage.

PARTIE THÉORIQUE

7.3. Maladies virales

Les virus suivants ont été rapportés sur la pomme de terre :

- ✚ Virus Y (polyvirus) ou PVY.
- ✚ Virus X (potexvirus) ou PVX.

- ✚ Virus de la mosaïque de la luzerne AMV.

7.4. Insectes et ravageurs

- ✚ Pucerons (*Mysus persicae*, *Aulacortum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*).
- ✚ Teigne (*Photmea operculilla*).
- ✚ Noctuelles (*Spodoptera littoralis*, *Spodoptera exigna*).
- ✚ Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*).
- ✚ Nématodes Gallicoles (*Meloidoyne* spp). (ARVALIS, 2004).

8. Lutte contre les maladies et ravageurs

Les principaux symptômes et dégâts des maladies et ravageurs cités ci-dessus, ainsi que leurs moyens de lutte sont décrits dans un tableau des maladies de la pomme de terre.

Tableau 08: Lutte contre les maladies et ravageurs.

Les maladies	Agent causal	Les symptômes	Lutte
Le mildiou de pomme de terre	Phytophthora infestans	Des nécroses des feuilles et des tiges. Des pourritures sur tubercules.	utilisation des plants sains, bonne buttage et protection fongicide.
L'alternariose	Alternaria solani	Des pourritures sèches sur tubercules.	éviter les stress accélérant l'affaiblissement des plantes, utiliser les fongicides.
Fusariose (la pourriture sèche)	Fusarium caeruleum	Dans les tubercules montre une pourriture marron.	éviter les blessures des tubercules lors de manipulations.

PARTIE THÉORIQUE

Verticilliose	Verticillium albo-atrum	flétrissement du feuillage, on note des taches brunes sur les tubercules.	la rotation culturale, l'utilisation des plants Certifiées et traiter par les fongicides avant la plantation.
Gale commune	Streptomyces scabies	présence de pustules (gale en pustules) ou des taches liégeuses superficielles (gale en liège).	utilisation de variétés peu,sensibles, allonger les rotations, éviter les sols légers.
Jambe noire	Erwnia carotovora	pourritures noires sur les tiges, flétrissement des feuilles ; pourritures molles sur le tubercule.	Il faut éviter les fumures azotées excessives, limité les blessures de tubercules lors de la manipulation.
La mosaïque plane de la pomme de terre	Virus Y de la pomme de terre (PVYNTN).	Des mosaïques planes ou bénignes.	Épuration des touffes malades, application d'insecticide systémique, application des cultivars résistants, utilisation des plants sains, Sélection clonale.
Le virus de la frisolée de la pomme de terre	Virus X de la pomme de terre (PVX)	Des mosaïques accompagnées de Nécroses foliaires, de jaunissement et de flétrissement des feuilles	
Les Viroses de la pomme de terre	Virus A de la pomme de terre (PVA)	Déformation, enroulement et rigidité des feuilles. Sur le tubercule, nécroses superficielles.	
Nématode à kyste de la pomme de terre	Meloidoyne	Flétrissement et mort de la plante	

PARTIE THÉORIQUE

La teigne de la pomme de terre	Photmea operculilla	Les feuilles se fanent, présence de galeries sur les tubercules.	rotation des cultures, utilisation de semences non-infectées, plantation profonde, un bon buttage, une bonne irrigation, une lutte contre les mauvaises herbes.
Puceron	Mysus persicae	Crispation des feuilles, affaiblissement de la plante, formation de fumagine.	les traitements aux insecticides organophosphorés systématiques ou bien on applique des carbamates systématiques.

B. Partie expérimental

I. Présentation de la région d'étude

1. Situation géographique

Notre aire d'étude s'intègre dans la wilaya de Tlemcen, elle concerne localités : Maghnia. Pour mener à bien notre étude sur la Pomme de terre (*Solanum tuberosum*), le travail est réalisé en zone périurbaine. Située au nord-ouest de l'Algérie (34° 53' 24" Nord, 1° 19' 12" Ouest), cette wilaya s'étend sur une superficie de 9017,69 Km². Elle est limitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Est par la wilaya d'AinTémouchent, à l'Est- Sud –Est par la wilaya de Sidi Bel Abbès, au Sud par la wilaya de Saida et à l'Ouest par le Maroc, avec une altitude allant de 0 à 1771m comme point culminant.

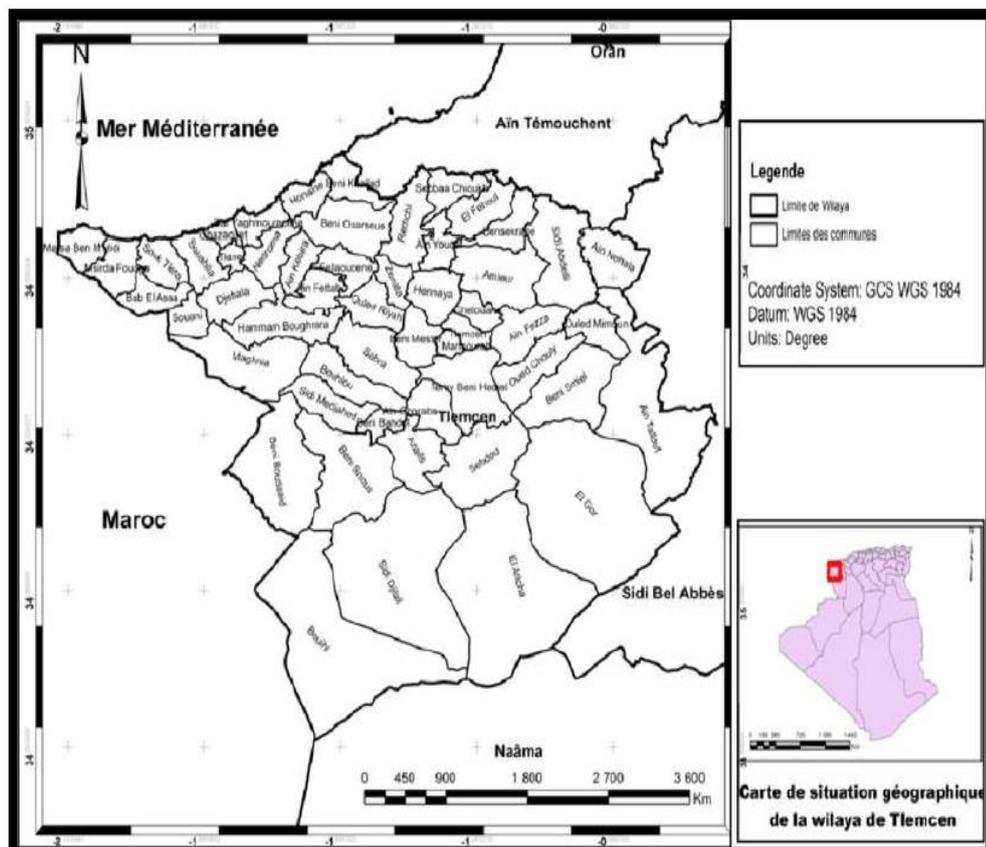


Figure 06 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.

2. Considération bioclimatique

Tlemcen est caractérisée par un climat méditerranéen, il repose sur l'opposition entre un hiver froid océanique où la wilaya est ouverte aux dépressions maritimes et un été chaud et sec désertique qui provoque la remontée et le stationnement d'une chaleur persistante durant toute la saison, la pluviométrie demeure très irrégulière et varie entre 200 à 500 mm/an (DPSB de la wilaya, 2013).

2.1. Station de Maghnia :

Maghnia est situé à (34° 51' 42" Nord, 1° 43' 50" Ouest), elle se trouve à 39 km au Nord du chef-lieu de la wilaya de Tlemcen et à 20 km à l'est d'Oujda (Maroc) et à 30 km au sud de la ville de Ghazaouet.

Elle s'étend sur une superficie de 294km² et caractérisée par un Climat méditerranéen chaud avec été sec (Csa) selon la classification de Köppen-Geiger. Sur l'année, la température moyenne à Maghnia est de 18.5°C et les précipitations sont en moyenne de **275 mm.**)



Figure 07 : Localisation de la commune de Maghnia.

Pour définir le climat de la zone d'étude et son évolution dans le temps deux facteurs Climatiques sont nécessaires : **Température, Précipitation et le vent.**

Les données climatiques. Sur la zone d'étude caractériser par :

Tableau 09 : Caractéristiques de station de référence.

Station de Référence	Longitude	Latitude	Les mesures Climatiques
Maghnia	1° 43' 50" Ouest	34° 51' 42" Nord	Pluviométrie Température

2.2. Données climatiques

2.2.1. La précipitation :

Les précipitations sont l'un des facteurs climatiques qui conditionnent le maintien et la répartition du tapis végétal, c'est un des facteurs primordiaux permettent de déterminer le type de climat.

Tableau 10 : Précipitations moyennes et annuelles de station Maghnia.

Moins	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Total
Pluie (mm) (2019-2020)	52	47	56	51	41	15	3	9	26	41	53	39	433
Pluie (mm) (2020-2021)	26.3	4	38.2	44	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-

D'après ce tableau qui porte la variation des précipitations durant la période (2019-2020) on constate qu'il y a une différence de répartition des précipitations annuelles dans le temps. On remarque le volume d'eau enregistré durant période qui est de 433 mm.

Les variations des précipitations moyennes mensuelles sont représentées sur la figure :

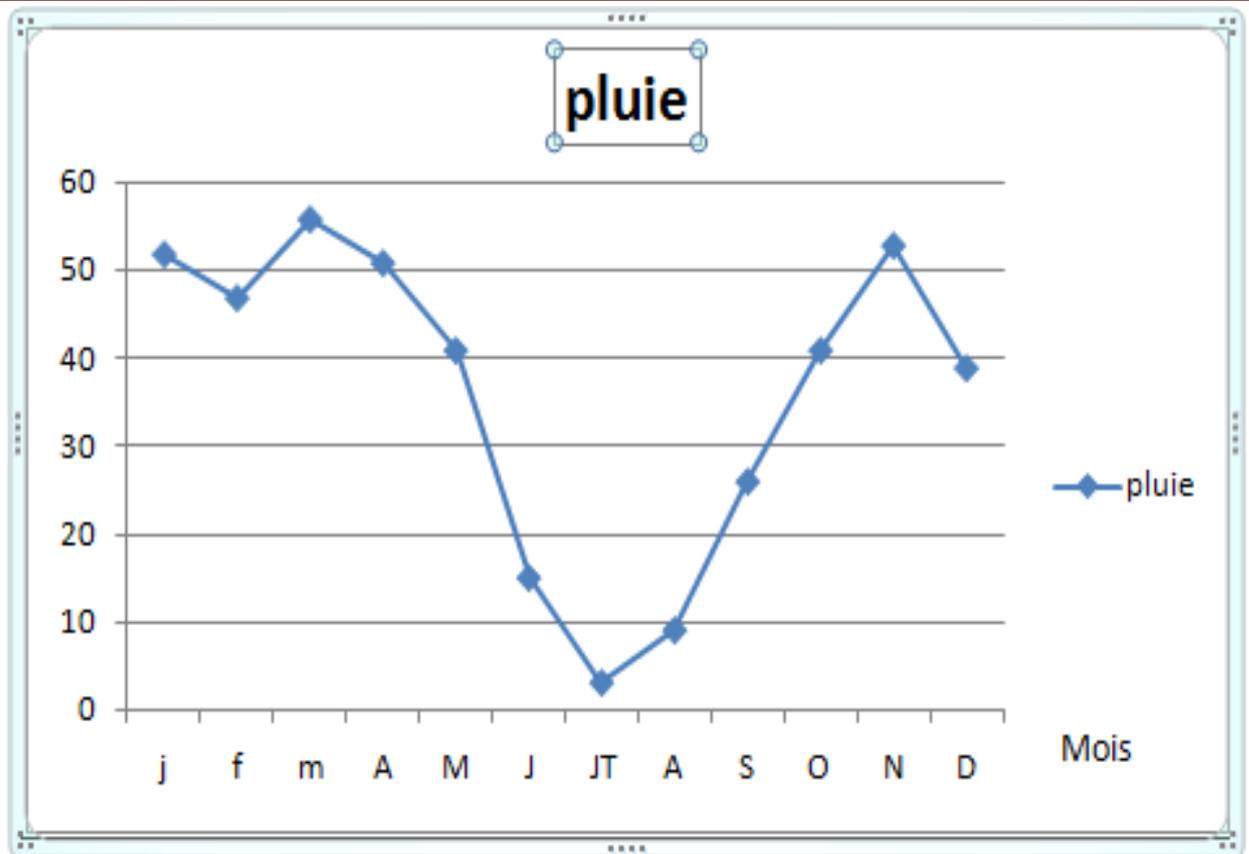


Figure 08 : Courbe des variations moyennes mensuelles de précipitations des périodes (2019-2020).

D'après le tableau nous constatons que les mois ; Juin, Juillet et Aout demeurent les mois les plus secs pour périodes avec un minimum de précipitation. La période automnale est représentée par une tranche importante avec un maximum observé durant le mois de novembre. La période hivernale le début du printemps est marquée par un décroissement des pluies depuis le mois de Janvier pour arriver à un minimum observé durant le mois de février avec une moyenne de **47** mm pour la période étudiée.

2.2.2. La Température :

La température représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne la répartition des espèces dans la biosphère, Sans chaleur, le développement des plantes est impossible.

Les données thermiques de notre station d'étude sont illustrées dans le tableau suivant :

Tableau 11: Température moyennes mensuelles de Maghnia durant la période d'étude de travail.

Mois	J	F	M	A	M
Tmin°C Moyenne	5,3	7,4	6,9	10,1	12,9
Tmax°C Moyenne	17,1	21,9	20,7	23	28,5
Tmax°C Moyenne	11,2	14,7	13,8	16,6	20,7

Tableau 12: Température moyennes mensuelles de Maghnia durant la période (2019-2020).

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
Tmin°C Moyenne	3.8	4.3	6.5	8.3	11.3	14.9	18.1	18.8	15.8	12.5	7.6	5.1
Tmax°C Moyenne	14.9	15.8	18.8	21.2	24.4	28.8	32.6	33	28.7	25.3	18.5	15.8
Tmax°C Moyenne	8.7	9.6	12.3	14.5	17.8	22	25.4	25.7	21.8	18.4	12.6	9.7

Les données des tableaux nous ont permis de tracer les courbes de la Figure :

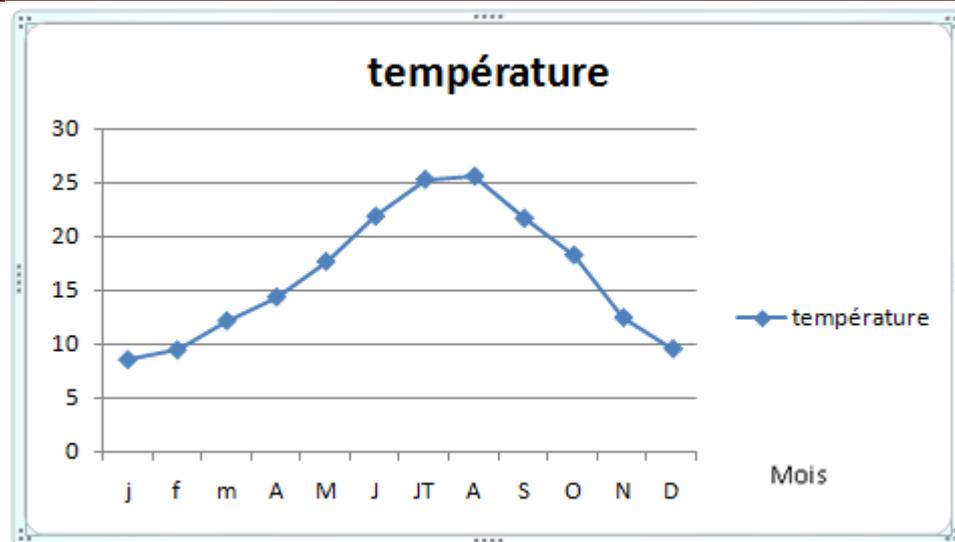


Figure 09 : Courbe des variations moyennes mensuelles des températures de période (2019-2020) de Maghnia.

On constate un accroissement de température à partir du mois de « Janvier » jusqu'au mois de « Juillet-Aout » représente les deux mois les plus chauds de l'année pendant les deux périodes, la température moyenne annuelle atteint presque **25.7°C**, puis une régression jusqu'au mois de décembre.

2.2.3. Le vent

3. Nature du sol du site expérimental

Pour caractériser le sol de parcelle, l'agriculteur a été effectués les analyses du sol au laboratoire privé du l'ETPO Tlemcen.

Les résultats d'analyses (tableau 13), montrent que notre parcelle présente un faible taux de matière organique et un pH neutre, notre sol est caractérisé par une texture argileux-limoneux, elle est insuffisamment pourvu en éléments nutritifs surtout en azote et en potassium, phosphore.

Tableau 13: Caractéristiques physico chimique du sol.

Analyse	Paramètres	Profondeur	
		0-20 cm	20-40 cm
Granulométrie	Argile(%)	42	44
	Limon (%)	32	31
	Sable (%)	26	25
physico chimique	PH	7,16	7.25
	C.E à 25 C° (mmbo/cm) (1/5)	2.05	2.02
	Matière organique (%)	0.83	0.61
	Calcaire total (%)	10.6	13.7
	Azote assimilable (ppm)	17.63	15.75
	Potassium assimilable (ppm)	28.4	26.4
	Phosphore assimilable (ppm)	23.5	22.8

4. Situation et coordonnées géographiques de site expérimental

Notre travail est mené au cours de l'année 2020 /2021 au niveau d'un champ privé située dans village-Omar à Maghnia.

Tableau 14: coordonnées géographiques de site expérimental.

Station de références	Longitude	Latitude
village-Omar	1°44'13" Ouest	34°50'41" Nord

II. Mise en place de la culture

1. Préparation du sol

Afin de permettre la croissance normale des racines et des tubercules, le sol doit être dépourvue de mottes et ameubli uniformément sur une profondeur environ de 25cm ; pour cela, on a effectué les opérations suivantes :

Labour profond (un défoncement de terre) qui se effectué le 2 et 3/01 /2021 à l'aide d'un réversible à bisoc sur une profondeur supérieure à 50 cm cm pour remuer le sol et enfouir les résidus des cultures précédentes.

En plus, on a réalisé le 10 et 11 /01 /2021 un labour moyen (croisage) avec un cultivateur à dent (chisel), enfin, on applique le 12 et 13/01/2021 un labour superficiel (hersage et recroisage) par vibroculteur (composé de dents vibrantes et de herse roulante) sur une profondeur de 10cm pour détruire les mottes et éliminer les mauvaises herbes (préparation du lit de semence) .



Figure 10 : Photo illustre la procédure de labour profondeur par un réversible à bisoc.



Figure 11 : Photo indique le processus de labour par un cultivateur à dents (chisel).



Figure 12 : Photo original indique d'une vibroculture.

2. Engraissement du sol

L'analyse du sol à l'ETPO Tlemcen et l'expérience de l'agriculteur qui connaît ces parcelles et ces productions antérieures, ont fait que nous vous procédés à l'apport des engrais et quantités suivantes :

Tableau 15 : les apports et les quantités des engrais utilisés dans cette parcelle.

Type d'engrais	Quantité (qx / ha)	Dates	Période d'utilisation
3x15 NPK	8	12 /01/2021	Juste avant le labour superficiel
Urée 46% N	3	29/01/2021	Au cours de la plantation
Bio actyl (8.10.22)	2		

A défaut d'existence (disponibilité) de fumier organique, tout l'engraisement a été effectué par des engrais minéraux existants dans le commerce.



Figure 13 :2Photo originale qui indique des engrais de fond utilisé dans culture de cette parcelle



Figure14 :Photo originale qui indique engrais de couverture utilisé dans culture de cette parcelle.



Figure 14 : Photo originale d'une epandeur .

Tableau 16 : Les principaux engrais minéraux avec la quantité d'unités (kg) fertilisants par 100 kg.

Engrais	Formule	N	P2O5	K2O	MgO	S O 3
Ammoniac anhydre	NH4	82	-	-	-	-
Urée	CO(NH2)4	46	-	-	-	-
Nitrate dammoniaque	(NH4)NO4	33	-	-	-	-
Sulfate d'ammoniaque	N4H2PO4	20	-	-	-	-
Phosphate mono ammonium (MAP)	(NH4)2HPO4	11	48	-	-	2,6
Di-ammonium phosphate (DAP)	(NH4)2 HPO4	16	48	-	-	-
Triple super phosphate	Ca(H2PO4)2.H2O	-	46	-	-	1
Chlorure de potassium	KCL	-	-	60	-	
Sulfate de potassuim	KNO3	-	-	53	-	18
Nitrate de potassuim	KNO3	14	-	47	-	
Sulfate de magnésium potassium	K2SO4.MgSO4	-	-	32	8	22
Engrais composé N- P- K	15-15-15	15	15	15		20

3. Préparation des plants

3.1. Le choix des plants

Notre choix s'est porté sur la variété ARIZONA pour ses propriétés suivantes :

- ✚ Résistance à la principale maladie (cancer de la pomme de terre et aux nématodes doré).
- ✚ Bonne présentation et haute qualité commerciale.
- ✚ Résistance à la sécheresse.
- ✚ Haut rendement.
- ✚ Produit excellente qualité de semence.

Les plants sont certifiés par un établissement de contrôle et de certification des semences et plants par abréviation : C.N.C.C.

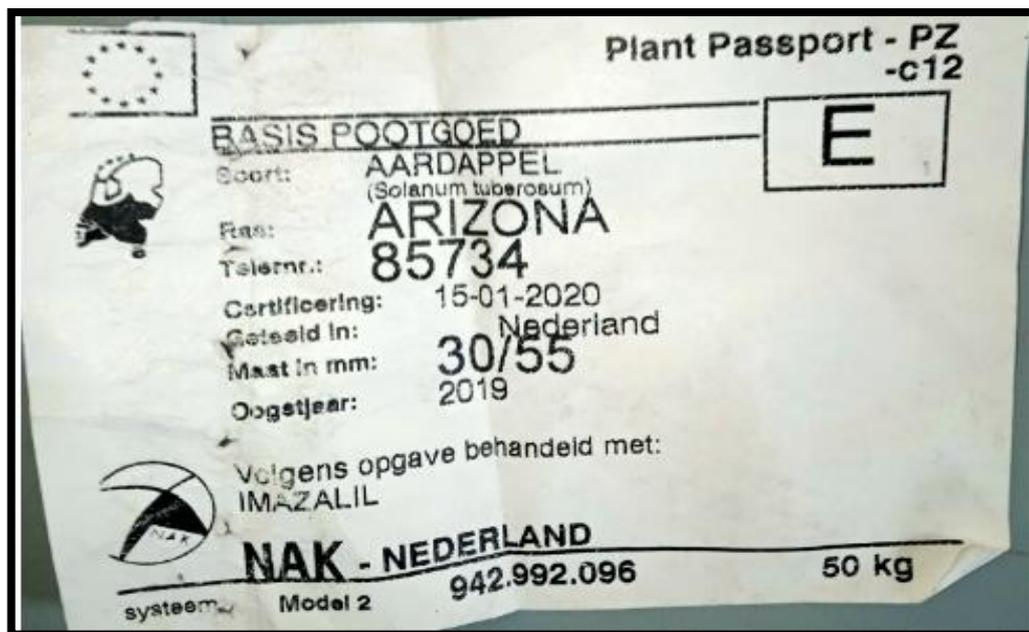


Figure 15 : Photo illustre d'étiquette de semence de variété ARIZONA destiné à la multiplication.

3.2. Pré-germination

Un l'expérience du fellah, nous avons procédé à la Mise des semences en clayettes, qui sont ensuite placées dans un endroit couvert (15 jours) qui présente les conditions suivantes :

- ✚ Aération suffisante.
- ✚ Lumière naturellement diffusée.
- ✚ Humidité relative de l'air optimale : 85%

Tout ça, pour faire une bonne pré-germination.

4. Plantation

La plantation a été exécuté le 29 /01/2021 à l'aide d'une planteuse combiné semi-automatique à deux rangs avec une vitesse de 0,5 ha par heure, cette planteuse est réglée pour réaliser les écartements (la densité entre les plants) régulier, le recouvrement des tubercules est effectué par deux disques qui se situent à l'arrière de cette machine.



Figure 16 : Photo originale indique l'opération de plantation.

4.1. Les écartements et les doses de la plantation (multiplication)

- ✚ **Distance de plantation** : Entre billons : 0,70m ; entre plants : 0,25 m.
- ✚ **Densité entre les plants** : 60000 plants/ ha.
- ✚ **Quantité de semence pour la plantation** : 30 à 35 qx/ ha.
- ✚ **Calibre** : 30-55mm (1500 à 1500 tubercules /ql). (DSA, 2021) .

5. Conduite de la culture

5.1. Irrigation

Une irrigation bien conduite permet d'apporter à la culture :

- ✚ La quantité d'eau suffisante (selon les exigences de plant)
- ✚ Au temps convenable (éviter les irrigations dans les moments chauds, irrigué tôt le matin ou en fin de journée).

5.1.1. Besoins de pomme de terre en eau

La Pomme de terre de multiplication a besoin d'un approvisionnement en eau suffisant et régulier (environ 3000m³ par hectare tout au long du cycle végétative), on peut être distingué trois périodes :

- 20% en croissance végétative (1 mois).
- 70% lors de la tubérisation.
- 10% Pendant la prématurité.

5.1.2. Technique d'irrigation

La zone d'essai est équipée d'un système d'irrigation par aspersion moderne avec un espacement 6x6m assurant une couverture complète de la parcelle ; les asperseurs sont identiques à la position verticale, ces asperseurs permettent de distribuer L'eau sous forme de pluies, la conduite principale est liée à un sondage qui fournit l'eau à l'aide d'une pompe électrique bien réglée.



Figure 17 : Photo originale illustre l'opération d'irrigation.

5.1.3. Plan de l'irrigation

8 irrigations ont été effectuées durant le cycle végétatif de la pomme de terre, la première date d'irrigation a eu lieu le 20/02/2021 et la dernière le : 20/05/2021, l'intervalle entre chaque irrigation est varié environ de 7 à 15 jours selon les conditions météorologiques de la région.

Tableau 17 : Résumé de plan d'irrigation.

Stade de développement	Nombre d'irrigation	durée en heures par irrigation	Total quantité d'eau apportée en (m³/ha)
Levée	2	3	513
Tubérisation	5	5	2137,5
Prématurité	1	4	342
Total	8	35	2992,5

10 jours avant la récolte, il est recommandé de couper l'eau d'irrigation à la parcelle afin de favoriser la maturation et le fanage de la plante.

5.2. Traitement phytosanitaire

On ne considère que les traitements phytosanitaires (fongicides et insecticides ainsi que herbicides) comme les processus importants et indispensables afin de favoriser et d'assurer une croissance complète et homogène de la plante de la pomme de terre, où on ne remarque que la propagation des maladies fongiques (notamment mildiou de pomme de terre) et les insectes nuisibles (teigne) ainsi que l'apparition des mauvaises herbes en champ provoqué les dégâts et des dommages aux cultures de pomme de terre ce qui impacte négativement sur la qualité et le rendement.

Afin de réaliser la procédure de traitement correctement, il faut respecter les instructions suivantes :

- ✚ Choisissez le pesticide le plus efficace et selon le traitement à effectuer (fongicides, insecticides, herbicides).
- ✚ La lutte doit être réalisée précoce et préventive avant apparition des maladies et des mauvaises herbes.
- ✚ Réglage de machine de pulvérisation avant l'utilisation afin d'obtenir un arrosage homogène.
- ✚ Le Traitement doit être effectué dans les conditions météorologiques calmes sans pluies et le vent.
- ✚ Désinfecter le matériel de travail après chaque utilisation.

Tous les traitements réalisés dans notre champ ont été exécuté à l'aide d'un pulvérisateur volumineux de capacité 1000 L tracté par un tracteur à une vitesse régulière 0.5ha /h pour faire un bon traitement.



Figure 18 : Photo originale indique un traitement insecticide avec un produit commercial (ADVANCE).

5.2.1. Désherbage chimique

Le désherbage chimique qui a pour objectif d'éliminer les mauvaises herbes à été exécuté une seule fois au ce chaque à un moment où la levée est total, le produit utilisé est le suivant : MANDOR 70WG.

Tableau 18 : Les informations de produit chimique (herbicide).

Le produit	Matière active	La dose	Date d'utilisation
MANDOR 70 WG	Metribuzin (70% w/W)	700g /ha	06 /03/2021

5.2.2. Les traitements fongiques (contre le mildiou de pomme de terre)

La lutte contre le mildiou repose sur un suivi rigoureux du météorologique local et une surveillance vigilante de parcelle, les traitements sont toujours préventifs on utilise les produit de contact c'est-à-dire qu'ils doivent être réalisés avant l'apparition des premiers symptômes de la maladie, dans le cas où les premiers symptômes apparaissent il est nécessaire de passer à des traitements curatifs en alternants les produits ; l'alternance des produits écrite le phénomène de résistance des agents pathogènes aux matières actives, de ce fait l'application répétée du même produit implique la résistance de l'agent pathogène donne son adaptation à la matière active, par la suite le produit utilisé devient inefficace. Le tableau représente les principaux traitements qui ont été effectuée dans cette parcelle.

Tableau 19 : Les principaux traitements qui ont été effectuée dans cette parcelle.

Produit commerciale	Matière active	La dose	La date d'utilisation	Stade de développement du plant de pomme de terre
CUPERTINE SUPER	88,2% de bouille bordelaise (équivalent à22, 5% en cuivre	400g /ha	20/03/2021	Levée –croissance

ROZATE WP	Cymoxanil 42 gm (w/w) +Oxychlorure de cuivre 397, 5 gm (w/w)	300g / ha	06 /04/2021	Tubérisation
CUPROSATE C	Cymoxanil 4,2%+oxychlorure de cuivre 66%(wp)	3kg/ha	20/04/2021	Tubérisation
ROZATE WP	Cymoxanil 42 gm (w/w) +Oxychlorure de cuivre 397, 5 gm (w/w)	300g / ha	07/05/2021	Tubérisation
COMAC	80%de sulfate de cuivre neutralisé à la chaux (bouillie) soit 20% de cuivre métal	6,5 kg /ha	25/05/2021	A 15 jours avant la récolte

5.2.3. Le traitement insecticide

Les principaux insectes ravageurs de la pomme de terre dans la wilaya de Tlemcen sont : Phthorimaea operculella(teigne), Aleyrodidae(pucerons) ,Acariens , le tableau suivantes résumé les traitements insecticides réalisés dans cette parcelle.

Tableau 20 : Les principaux traitements insecticides réalisés dans cette parcelle.

Produit commerciale	Matière active	La dose	La date d'utilisation	Insecte traité	Le stade de développement de

					plant la pomme de terre
DALTAMETH RINE 2,5 EC	Deltaméthrine	0,5ml /ha	20/03/2021	Phthorimaea operculella	A la levée
ADVANCE	Chaque litre contient :Abame ctone 18g /L	75ml /ha	20/04/2021	Acariens	Tubérisation

5.3. Binage

Dans ce champ le binage a été réalisé le 01/03/2021 à l'aide d'une bineuse lors de la période végétative (jamais en période de tubérisation) et notamment après ressuyage du sol pour les raisons suivantes :

- ✚ Supprimer les mauvaises herbes entre les billons.
- ✚ Eviter les blessures des tubercules de pomme de terre au cours de la période de tubérisation.
- ✚ Briser les crevasses qui apparaissent après les différents arrosages.

5.4. Fertilisation d'entretien

La fertilisation comprend la fourniture des éléments fertilisants aux plantes sous forme d'engrais simples ou complexes, son rôle est d'assurer l'alimentation correspondante de la plante, répondre à ses besoins en complétant l'apport de sol.

5.4.1. Fertilisation azotée :

L'engrais azoté qui a été utilisé dans cette parcelle c'est l'Urée 46% (engrais solide simple) c'est masse blanche finement granulée, elle est entièrement soluble dans l'eau, même dans les sols biologiquement actif et se transforme rapidement en ammoniac et en nitrate, elle contient un pourcentage élevé de l'azote (46%) qui favorise le développement foliaire, la formation des tubercules de pomme de terre et ensuite leur grossissement.

L'azote sous forme d'engrais simple peut être utilisé en deux apports :

- ✚ à la plantation
- ✚ au premier buttage

5.4.2. Fertilisation potassique

L'engrais potassique qui a été appliqué dans cette parcelle c'est le sulfate de potassium 48% C'est engrais solide granulé, soluble dans l'eau, plus efficace que le chlorure de potassium, il contient un taux haut (48%) de potassium pur qui favorise le développement de la plante de pomme de terre et notamment c'est un élément majeur pour la tubérisation (grossissement des tubercules) et augmente légèrement la résistance au froid.

Tableau 21 : les doses et les stades d'application des engrais azoté et potassique dans cette parcelle.

Les engrais	La dose (qx/ha)	stade d'utilisation	La date d'utilisation dans cette parcelle
Urée 46%	1.5	Avant premier Buttage	31 /03/2021
Sulfate de potasse48%	1.5	Avant Deuxième buttage	30/04/2021

5.5. Buttage

Dans cette parcelle le buttage a été appliqué à l'aide d'une billonneuse à trois rang (butteuse) soutenu avec la traction d'un tracteur, afin de ramener la terre, préalablement ameubli vers le billon pour former la butte, cette procédure consiste à :

- ✚ Couvrir les racines superficielles de la plante de pomme de terre.
- ✚ Couverture les tubercules nouvellement formés qui verdissent en contact de la lumière.
- ✚ Ensevelir les engrais azotés et potassiques apportés durant de la culture.
- ✚ Prévenir la culture contre l'attaque de teigne.

Le premier buttage (01 /04/2021) se fait 3 semaine après levée (quand les tiges possèdent une longueur environ de 10 cm), juste après l'épandage de l'Urée 46% ; le deuxième buttage (01 /05/2021)

a été réalisé après l'épandage de l'engrais sulfate de potasse 48% soit en plein période de tubérisation un mois après le premier buttage.



Figure19 : Photo indique un butteuse à trois rangs.

5.6. Récolte

Cette opération a été effectuée semi-mécaniquement le 11,12 ,13 /06/2021 à l'aide d'une arracheuse bisoc qui ouvre les billons où se trouvent les tubercules matures de pomme de terre, qui sont collectés à la main.

La récolte exige beaucoup de précautions, afin de ne pas gâcher en quelques heures, les soins apportés pendant tout le cycle de la pomme de terre. Il faut en effet considérer que le tubercule, bien protégé en terre dans la fraîcheur et une relative humidité, est brusquement du sol, exposé au soleil et soumis aux chocs.

Par ailleurs il faut absolument éviter de réaliser la récolte :

- ✚ Par temps chaud, car les mottes sont aussi dures et agressives que les pierres, il vaut mieux commencer l'arrachage de bonne heure le matin et arrêter le chantier de récolte en début de l'après-midi.
- ✚ Par temps trop humide, car la terre adhère aux tubercules et les risque de pourriture augmentent.
- ✚ Eviter également de laisser les pommes de terre récoltées au soleil, mais plutôt les couvrir de fanes et les placer à l'ombre dans un endroit frais.

Remarque : pour éviter le grossissement excessif des tubercules et parfois leur infestation par les maladies virales, il est recommandé de pratiquer un défanage avant la récolte, opération effectuée mécaniquement une semaine avant la récolte à l'aide d'une faucheuse.

La production obtenue dans cette parcelle (20 ha) est de 6980qx, soit un rendement d'environ 350Qx /ha.



Figure 20 : 2Photo originale indique le procedure de récolte et le rendement.

Pour pouvoir faire une discussion intéressante on a voulu comparer nos résultats avec ceux d'autres chercheurs, cela n'a pas été possible car on n'a pas réussi à trouver des travaux similaire au notre (Variété et production de semence).

Conclusion

La production de plants de pomme de terre est une spéculation nécessitant une maîtrise importante des itinéraires techniques (culturaux), nécessite une main d'œuvre technique.

L'utilisation d'une semence de pomme de terre de bonne qualité est le facteur primordial de la réussite de cette culture, qu'elle soit destinée à la multiplication ou à la consommation.

Compte tenu de l'intérêt de la semence pommes de terre dans les projets engagés par les autorités nationales et qui ont pour but l'autosuffisance en ce produit, et l'amélioration de l'offre nationale en semences, afin d'éviter aux cultivateurs d'être confronté au problème d'approvisionnement en semences de qualités, qui est devenu une des principales préoccupations des organismes producteurs et des centres de recherche qui travaillent sur cette filière (Sagrodev, Sétif et ITCMI Staoueli).

A travers notre étude que nous avons menée dans un champ privé de pomme de terre de multiplication situé dans la région de Maghnia, et afin de bien réussir notre essais et obtenir un rendement élève nous avons procédé comme suit :

- ✚ La préparation et entretien du sol à l'aide des charrues spécialisé à dents et à disques (à socs pour les butteuses-bineuses).
- ✚ Faire une analyse de sol afin de connaître les besoins de celui-ci et d'éviter la présence de nématodes à kystes dorés.
- ✚ Utilisation raisonnée des engrais et des produits phytosanitaires.
- ✚ Choisir les variétés de semence saines et propres avec un calibrage adéquate.
- ✚ Préparation des semences (pré-germination) dans des conditions favorables (lumière, humidité).
- ✚ Réaliser la plantation avec une planteuse bien réglée afin d'obtenir les écartements spécifiques (25cm dans la multiplication, 30 cm pour la pomme de terre de consommation).
- ✚ L'irrigation est appliquée en quantités appropriées selon les exigences du plant de pomme de terre et les conditions météorologiques.
- ✚ Réaliser la récolte dans les circonstances climatiques convenables.

Comme toutes cultures le rendement fourni par la pomme de terre est lié à un bon suivi de l'itinéraire technique, une bonne protection contre les maladies et les ravageurs et surtout la prise en compte des exigences de la plante :

Une température convenable, une bonne luminosité, pas d'excès ou insuffisance en eau et un sol léger à PH compris 5,5 à 6, 5.

Enfin, nous avons conclu que le rendement ne dépend pas de la variété mais principalement du travail du sol, qualité du sol, des traitements phytosanitaires et de l'eau.

Nous affirmons en fin que cette filière (pomme de terre de multiplication) pourra facilement stopper les importations, en multipliant les efforts de production avec les moyens locaux (matériel, engrais et main d'œuvre.)

Nous n'avons durant notre étude remarqué aucune entraine, on handicap qui pourrait agir négativement sur la production de semence, le climat tempéré de l'Algérie, lui permet de de produire la pomme de terre durant toutes les saisons (de la primeur à la saison et l'arrière-saison.)

Référence bibliographique

ABD EL MONAIM HASSEN A. 1999. Production de pomme de terre. Maison arabe de L'édition et la distribution. 446P. (en arabe).

AMRAR, M., 2013.La culture de pomme de terre : Production et possibilité pour la transformation, journée de la pomme de terre, CCI DAHRA Mostaganem, (04 Décembre 2013), p 4.

ANONYME, 1981. Larousse agricole. Librairie larousse p 874. 1207p.

ANONYME., 1982. Guide pratique du plant de PDT - Institue Technique de Pomme de Terre, 1982.

ANONYME., 1993. Fiches techniques de pomme de terre. Recueil des fiche technique.

Août. I.T.D.A.S. Biskra.

ANONYME. 1994. Munsell Sou Color Charts. Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Corporation.

ANONYME. 1999. Techniques de la production au Maroc. Bulletin de liaison de l'information du PNTTA. Transfert de technologie en agriculture N°52. 4P.

ANONYME. (2003). Pomme de terre .INAP-G- Département AGER, 32P.

BLACK et CAIMS, 1958. The effects of varying levels of nitrogen, phosphorus and potassium and manure on the yield and starch content of potatoes. Can. J. Soil Sci. 38 : 1-7.

BERNARD LH., 1999.production végétales grandes cultures 2eme édition synthèse Agricoles 321p.

BELLABACI, CHERFOUH, 2004 .Séminaire sur la pomme de terre El-Oued, 2004 (développement de la culture de pomme de terre dans les régions sahariennes).

BAMOUH A., 1999. Technique de production de la pomme de terre au Maroc, fiche technique, N° 52. PNTTA. 4P.

BAMOUH H, 1999. Technique de production la culture de pomme de terre, bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, N° 58, PP1-15.

BOUCHIKHLM et DEMINLA, (2015). Etude des possibilités d'amélioration du rendement des variétés locales de pomme de terre au niveau de wilaya de Tlemcen. Mémoire de master : Amélioration végétale. Tlemcen. Université ABOUBEKR BELKAÏD.

BENNIOUR., 1988 . Etude de l'influence de quelques caractéristiques physiques du sol sur la production chez quatre variétés de la pomme de terre (*solanum tuberosum* L.) cultivées en région sétifienne. These Mag. INA., El Harrach. Alger., 81 p.

BERNHARDS N., 1998. Etude sur la tubérisation. Rev. gén. botanique : 14-58.

Baillière et fils France. Collection d'Enseignement Agricole. 307p.

Bulletin No. 31. Central Potato Research Institute, Shimla, India.

CARPENTER, 1957. Mineral accumulation in potato plants Maine Agric. Exp. Stn. Bull. 562.

CHABAH, A 2016. Contribution à l'étude de la production de quelques variétés de pomme de terre dans la région de Tlemcen. Mémoire master .université de Tlemcen. 63p

CHAUMENTION H., JUTIERR S., FRAGNAUD C., 2006. La culture des pommes de terre. 93 p.

CHIBANE, A. 1999. Technique de production de la pomme de terre au Maroc. Bulletin de liaison et d'information du PNTTA. Transfert de technologie en agriculture N°52 ,P04.

DJEBBOUR F. 2015. Evaluation de l'état d'infestation de quelques parcelles par les nématodes à kystes *Globodera* de la pomme de terre-Enquête sur ces parasites dans la région d'Ain Defla. Mémoire d'ingénieur : phytotechnie. Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana, 95P.

DARPOUX R., 1967. Les plantes sarclées Paris : maison rustiques, 399 p.

DARPOUX R et DUBELLEY M., 1967. Les plantes sarclées. Edition. J.B.

DUBETZ ET BOLE., 1975. Effect of nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizer on yield components and specific gravity of potatoes. Am. Pot. J. 52: 399-405.

FAHAS M , FETHALLAH R ,BENLAKHDAR L et SAHEL H,2014. Référentiel technico-économique de la culture de la pomme de terre dans la wilaya de Boumerdes(ONFAA).16p.

D.A.S, 2021. Direction des services agricoles de wilaya de Tlemcen.

- FAGERIA ET al., 1997.** Growth and Mineral Nutrition of Field Crops. 2 nd Edition. Marcel Dekker Inc., New York.
- FAO.STA.** Food and Agriculture Organization. Statistiques mondiale de pomme de terre. Consulté le 20/03/2019 et 04 /11/2018.
- GIROUX M., 1993.**Rôle et gestion des fertilisants: azote, phosphore et potassium en relation avec le rendement et la qualité de la pomme de terre. p. 57-76. Dans: Colloque sur la pomme de terre: une pomme de terre au coeur sensible. CPVQ. Québec.
- GERNOT R. 2006.** pomme de terre culture et création .Ed. Palémon.P 01-71.
- GREWAL et al 1991b.** Phosphorus and potassium nutrition of potato. Technical .
- HERERT et CROSNIER J.C., 1975.**Techniques agricoles encyclopédie.
- HARCHOUCHE, T., 1999.**Contribution à l'étude du comportement physiologique de la pomme de terre de semence (solanum tuberosum L.) pendant la consommation et le stockage en système traditionnel et moderne.
- ITCMI, 2018.**culture de pomme de terre. Ed. ITCMI. 10p
- ITCMI, 2015.**Guide pratique du plant de pomme de terre. Ed. ITCMI. 26p
- KECHID. M, 2005 .** Physiologie et Biotechnologie de la Microtubérisation de la Pomme de Terre (Solanum tuberosum. L).TheseMag. Biot. Veg. Univ. Contantine. Algérie. 153 p.
- KEBDANI. B et MISSAT. L, 2014.**Etude de l'influence de type de la fertilisation et l'apport de fumure sur la culture de pomme de terre (Solanum tuberosum.L).mémoire de master : production et amélioration végétales : Tlemcen : université ABOUBEKR BELKAÏD.
- KOVEL, N., 1979 .** Les cultures maraichères en Algérie. T (3). C.N.P.A : 95-120.
- LAUMMONIER. R, 1979.** Culture légumière et maraichère Tome III, Ed .J.B, Baillier. P209-247.
- LAHOUEL Z. 2016.** Etude diagnostique de la filière pomme de terre dans la région de Tlemcen, cas de deux fermes pilotes : Hamadouche et Belaidouni. Mémoire de master : Amélioration végétale. Tlemcen : Université ABOUBEKR BELKAÏD, 95P.

Larousse agricole, 2002.Larousse Agricole. Ed. Larousse, Paris, P498-501.

MADR., 2018. Statistiques du Ministère de l'Agriculture et du développement rural.

MADR.2000-2018. Statistiques du Ministère de l'Agriculture et du développement rural.

MACLEAN., 1983. Sources of fertilizer nitrogen and phosphorus for potatoes in Atlantic Canada. Am. Pot. J. 60: 913 -918.

MOULE C., 1982 .Les plantes sarclées. Ed. Maison rustique. Paris. 246.

PERENNEC P et MADEC P., 1980. Age physiologique du plant de pomme de terre. Incidence sur la germination et répercussion sur le comportement des plantes. Potato Res., 23,183-199.

POITRINEAU A. 2001. Les Solanacées. In UNIVERSALLIS 6.

PERRENOUD., 1993. Fertilizing for High Yield Potato. IPI Bulletin 8. 2nd Edition.

International Potash Institute, Basel, Switzerland.

REUST W., 1986.Essais de fumure azotée sur différentes nouvelles variétés de pommes de terre de consommation, industrielle et fourragères. Revue suisse Agric. 18(2): 81 -85.

RAJNCHAPEL M J, 1987. La pomme de terre fait peau neuve. Biofutur. Pp 25.33.

ROSSIGNOL, L et ROUSSELLE, BOURGEOIS,F.1996.Botanique, morphologie et taxonomie. Pp. 2-69.In: La pomme de terre: production, amélioration, ennemis et maladies, utilisations. Eds. P. Rousselle,Y. Robert et J. C. Crosnier. INRA, Paris.

ROUSSELLE, P., ROBERT Y., CROSNIER J.C, 1996. La pomme de terre, INRA Paris.

ROUSSELLE, P., ROUSSELLE B., ELLISSECHE D, 1992. La pomme de terre Juin Amélioration des espèces végétales cultivées. Gallais A, Bammerot H. 1992- SAE. 2006.

ROUSSELLE ;1983 . la fertilisation azotée chez les pomme de terre .

SOLTNER, D. 2005. Les grandes productions végétales.Collection scientifiques de technologies agricoles.20émeédition. 472P.

SOLTNER, D.1979.les grandes productions végétales. Phytotechnie spéciale. 10ème Ed.

427P.

SOLTNER, D., 1990 . Les grandes productions végétales. Ed. Coll. Sci. Tech. Agri. 17eme édition. Paris. 239-274.

SOLTNER, D., 1999.Les grandes productions végétales. Ed. Coll. Sci. Tech. Agri. 19emeédition. Paris. 239-274.

SAIDI A et SOUALMI S, 2008. Contribution à l'étude de l'effet de la fertilisation azotée et potassique sur la culture de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L. Var. FLORICE) dans la région de Ouargla. Mémoire ing. Université de Ouargla. 105p.

TERMAN et al., 1952. Rate, placement, and source of phosphorus fertilizers for potatoes in Maine. The Maine Agric. Exp. Sta. Bull. 506.

TERMAN et al, 1951. Rate, placement and source of nitrogen for potatoes in Maine. The Maine Agric. Exp. Sta. Bull. 490.

These Mag. INA., El Harrach. Alger., 90 p.

VREUGDENHIL et al ., 2007 .Comportement De Trois Variétés De Pommes De Terre

(Spunta, Désirée Et Chuback) Entre Deux Milieux De Culture Substrat Et Hydroponique. Mémoire De Magister. Université aboubekr belkaïd – Tlemcen,p 78.

WESTERMANN et al, 1994b. Nitrogen and potassium fertilization of potatoes: yield and specific gravity. Am Potato J 71:417-432.

Site internet consultés:

GH (abbassa.wordpress.com/lat-long-tlemcen)

https://www.researchgate.net/figure/Situation-geographique-de_la-wilaya-de-

Tlemcen_fig3_326200216.

DPSB :(Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires) de la wilaya Annuaire 2013, ANDI2013.

<http://fr.climate-data.org/location/990322/>

<http://plantdepommedeterre.org> ›.

Résultats Web Fiches descriptives des variétés de pomme de terre commercialisées.

<https://www.atlasbig.com> › fr-fr ›.

Résultats Web Production mondiale de pomme de terre par pays - AtlasBig.com.

Résumé

L'insuffisance de la production en semence de pomme de terre locale, est l'un des facteurs qui freinent le développement de cette filière en Algérie.

Notre objectif de ce travail est d'améliorer les itinéraires techniques culturaux pour la production de semence de pomme de terre, où nous avons menés une notre étude dans un champ privé de pomme de terre de multiplication située dans la région de Maghnia.

Nous avons déduit les facteurs et les raisons qui ont aboutir à l'obtention un rendement optimal, sain et propre, avec un bon travail du sol à l'aide des charrues spécialisées, utilisation raisonnée des engrais et des produits phytosanitaires et le choix de variétés de semence convenable pour la plantation.

Mots clé : Maghnia, pomme de terre, semence, multiplication ; technique, rendement.

Summary

Insufficient local potato seed production is one of the factors hindering the development of this sector in Algeria.

Our objective of this work is to improve the technical cultivation routes for the production of potato seed, where we conducted our study in a private field of multiplication potatoes located in the region of Maghnia.

We have deduced the factors and the reasons, which led to obtaining an optimal, healthy and clean yield, with a good tillage using specialized plows, reasoned use of fertilizers and phytosanitary products and the choice of varieties. Seed suitable for planting.

Key words: Maghnia, potato, seed, multiplication; technique, performance.

ملخص

يعتبر عدم كفاية إنتاج بذور البطاطس المحلية أحد العوامل التي تعيق تنمية هذا القطاع في الجزائر.

هدفنا من هذا العمل هو تحسين طرق الزراعة الفنية لإنتاج بذور البطاطس، حيث أجرينا دراستنا في مجال خاص لإكثار البطاطس يقع في منطقة مغنية.

لقد استنتجنا العوامل والأسباب التي أدت إلى الحصول على محصول مثالي وصحي ونظيف، مع الحرث الجيد باستخدام محاريث متخصصة، والاستخدام المنطقي للأسمدة ومنتجات الصحة النباتية واختيار الأصناف والبذور المناسبة للزراعة.

الكلمات المفتاحية: مغنية، بطاطس، بذور، إكثار، التقنية والأداء.