



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire N° série:

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar -El- OUED

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم العلوم الفلاحية

Département de Sciences Agronomiques

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences
Agronomiques

Spécialité : Production végétale

THEME

**Etude du comportement variétal de la
pomme de terre vis a vis une technique
fertigation dans la région d'El Oued**

(projet hollandais)

Présenté par :

M^r . GHRISSI Bachir

M^{elle} . CHERFI Mebarka

Soutenue devant le jury :

Président:	M ^r .kASMLY	M.A.B,	Université d'El Oued.
Examineur :	M ^r . BELMESSAOU. R .	M.A.A,	Université d'El Oued.
Promoteur :	M ^r .. Zaater Abdel Malek	M.A.A,	Université d'El Oued

- Année universitaire 2018/2019 -

Remerciements

Avant tout, nous remercions dieu le tout puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté pour la réalisation de ce travail. Nous tenons à remercier :

Monsieur le président de jury KASMI Yacine , Maître assistant A au Département d'Agronomie de Faculté de SNV de l'Université d'El Oued, de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de notre mémoire.

Monsieur Zaater Abde EL- Malek, Maître assistant A au Département d'Agronomie de Faculté SNV à l'Université de Hamma Lakhder d'El Oued, d'avoir proposé et dirigé ce travail.

Monsieur BEL MASSAOUED Rachid examinateur , Maître assistant A au Département d'Agronomie de Faculté de SNV de l'université d'El Oued d'avoir accepté et évaluer ce travail .

A toutes et à tous qui ont participé à la réalisation de ce modeste travail, spécialement Monsieur BEN SAADIA Zoubir, ainsi que tous les agriculteurs.

A la fin nous tenons à exprimer nos remerciements à tous nos collègues de la 2ème année master : Production végétale 2019.

CHERFI Mebarka
Et
GHRISSI Bachir

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

Je me dédie ce travail parce que je le mérite, fruit de la diligence, de la persévérance et d'une grande fatigue.

A mes parents,

A mon père, MOHAMMED

Et ma mère, MAJZA ZOHRA

Qu'Allah le tout puissant les protège et les garde.

*A mes chères frères, ALJ, Laid, SAJD DJAMEL, TEDJANJ, Ahmed,
HASSAN.*

A mes chères sœurs, WARDAH & BECHJRA et leurs enfants.

Les femmes de mes frères et tous leurs enfants

*ET Mon père spirituel et mon cheikh, mon modèle dans la vie, cheikh Sidi
Mohamed Eid Tidjani, qu'Allah soit satisfait de lui*

*Celui qui m'a aidé de près ou de loin, en particulier en mentionnant
ZOUBEJR. B qu'Allah le tout puissant le protège et le garde et réalise
tous ses souhaits*

Sans oublier ma binôme Mebaraka CHERFJ.

*A tous mes chers amis, BENSALEM, DJABOURJ, SALAH, YOUSSEF, DJYA,
LARBJ, KHALJFA, MOKHTAR, LAJD, TEDJANJ*

BACHIR

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Les deux personnes, les plus chers au monde que je ne remercierais jamais assez : leur aides, l'encouragements, soutiens, sacrifices et leur patience toute ma vie :

Mes chers parents.

Mes chers frères

A mes très chères sœurs

A mon cher fiancé et sa famille

Tous mes chers amis (Zayneb B, Jhacen D, Maroua B, Soumaya B,.....)

A mes chères collègues et amis sans exceptions de section d'Agronomie 2019

****MEBARKA****

Sommaires

Liste de figure

Liste de tableaux

Introduction.....1

Partie I :

Chapitre I : Généralité sur la pomme de terre

1- Présentation et origine de la pomme de terre.....3

2- Taxonomie3

3- Description morphologique4

3.1 Appareils aériens5

3.1.1. Tiges.....5

3.1.2. Feuilles.....5

3.1.3. Inflorescence5

3.1.4. Fleurs, Fruits, Graines5

3.2. Partie souterraine.....6

3.2.1. Structure interne du tubercule.....7

3-2-1-1- Structure du tubercule7

3-2-1-2- Structure externe du tubercule.....8

3.2.2. La forme du tubercule.....8

3.2.3. La couleur8

3.2.4. Composition biochimique du tubercule9

4- Physiologie et cycle de développement de la pomme de terre10

4.1 Cycle végétatif10

4-1-1 Dormance10

4-1-2- Germination10

4-1-3- Phase de tubérisation11

4-1-4- Phase de floraison et de fructification11

4-2-Cycle sexuée	12
5- Variétés	12
5.1 Principales variétés de pomme de terre cultivées en EL-OUED	13
6- Exigences écologiques de la pomme de terre	13
6-1. Exigences climatiques.....	13
6-2- Exigences édaphiques	14
6-2-1- Le sol	14
6-2-2-Le pH	14
6-2-3- Salinité.....	14
6-3-Exigences en éléments fertilisants.....	14
6-4- Exigence en éléments minéraux	14
7- Production de pomme de terre.....	15
7.1. Production mondiale.....	15
7.2. Production en Algérie.....	16
7.3. Production en L'OUED	17
Chapitre II : Présentation de la région d'étude :	
1- Présentation de la région d'étude.....	19
2- Situation géographique.....	19
3- Facteurs écologiques de la région de Souf	20
3-1- Facteurs abiotiques	20
3-1-1- Relief.....	20
3-1-2-Sol	20
3-2- Facteurs hydrogéologiques	20
3-3-Facteurs climatiques	21
3-3-1-Les précipitations	22
3-3-2-Vents	23

3-3-3- Synthèse des données climatiques	24
3-3-4- Diagramme Ombrothermique de Gausсен	24
Partie II :	
Chapitre I : Matériels et méthodes	
I. Présentation Du Site Expérimental	26
I.1. Présentation De Zone D'étude	26
I.2.Critères de station d'étude	27
II. Protocole expérimental	27
II.1. But de l'expérimentation	27
II.2. Matériel génétique	28
II.3. Travail du sol	28
II.4. Plantation.....	29
II.5 fertilisations	29
II.5. 1 Engrais défunte	29
II.5.2 fertigation.....	30
II.6 systèmes d'irrigation	30
I- Les methods d'analyse.....	31
III.1. Les méthodes d'analyses de sol	31
III.2. Les méthodes d'analyse de l'eau	32
III.3. Les méthodes d'analyse du plant.....	32
III.3.1. La longueur de tige.....	32
III.3.2. La surface à plat foliaire.....	33
III.4. Les paramètres physiologiques	34
III.4.1. Le pourcentage de germination	34
III.4.2. Le coefficient de germination (CV)	34
III.4.3. Le poids frais du feuillet.....	34

III.4.4 Le poids sec du feuillet.....	35
III.5. Paramètres de rendement	36
III.5.1. Nombre de tubercules par plant	36
III.5.2. Rendement par plant	36
III.5.3. Rendement /m2.....	36
III.5.4. Rendement (t ha-1)	37

Chapitre II : Résultat et discussion

I- Caractérisation d'eau d'irrigation	38
I.1. Caractérisation physico-chimies des éléments solubles des sols.....	38
I.2. Consommation d'eau par exploitation	39
II- Paramètres morphologiques	39
II.1. Nombre de plant par m2	40
II.2. La longueur de tige	40
II.3. Poids frais et sec du feuillet	41
II.4. Surface à plat foliaire	41
II.5. Pourcentages de germination	42
III- Paramètres de rendement	43
III.1. Longueur de tubercule	43
III.2. Largeur du tubercule	44
III.3. Nombre des tubercules par plant	45
III.4. Poids tubercule	45
III.5. Rendement par plant	45
III.6. Rendement /m2	46
III.7. Rendement /ha	46
Conclusion	48

Liste des figures

N°	Figure	Page
01	Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre (soltner, 2005)	04
02	le système aérien et souterrain de la pomme de terre	07
03	Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre (ROUSSELLE et al,1996).	07
04	structure externe d'un tubercule de pomme de terre (VANDERHOFSTADT et JOUAN, 2009).	08
05	Les différentes formes des tubercules de pomme de terre	09
06	la composition biochimique moyenne d'un Tubercule de pomme de terre (<i>Solanumtuberosum</i> L). Les valeurs sont exprimées en pourcentage de la matière fraîche totale (FAO, 2008).	09
07	Cycle de vie de la pomme de terre. Source (SOLTNER, 2005).	11
08	Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre	12
09	Evolution de la superficie réelle de pomme de terre dans la wilaya d'El Oued (DSA, 2019).	18
10	Evolution de la production pomme de terre dans la wilaya d'El Oued (DSA, 2019).	18
11	Evolution du les rendements pomme de terre dans la wilaya d'El Oued (DSA, 2019).	18
12	Situation géographique de la wilaya d'El Oued. (Mehda,2014)	19
13	Diagramme Ombrothermique de " Bagnouls et Gausсен" de la région du Souf (2018).	24
14	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953) de la région d'El Oued durant la période (2008- 2018).	25
15	situation de station d'étude dans la région du Souf (Google Earth, 2019).	26
16	schéma présente le champ cultivate	27
17	Travail de sol (originale, 2019)	28
18	schéma des positions des parcelles cultivées	30
19	photo présente l'électrovanne (original,2019)	31
20	méthode analyse de sol (originale, 2019)	32
21	calculs longueurs des tiges (originale, 2019)	32
22	schéma présente dimensions de la feuille (originale, 2019)	33
23	début de germination (originale, 2019)	34
24	poids frais de feuillet au laboratoire (originale, 2019)	35
25	poids sec de feuillet au laboratoire (originale, 2019)	36
26	rendement par m ² (originale, 2019)	37
27	longueurs des tiges finale dans différent variétés	40
28	pourcentage de germination (G)	42
29	coefficient de germination des variétés	42
30	rendement finale dans différent variétés	46

Liste des tableaux

N°	tableaux	Page
01	Principaux pays producteurs de pomme de terre en 2017(FAO STAT, 2019)	16
02	la production nationale de pomme de terre (2008 – 2017). (FAO STAT, 2019)	17
03	Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2018 (TUTIEMPO, 2019).	21
04	Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en durant la période 2008- 2018. (TUTIEMPO, 2019).	21
05	Précipitations mensuelles du Souf durant l'année 2018 (TUTIEMPO, 2019).	2
06	Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2018 dans la région de Souf (TUTIEMPO, 2019).	23
07	Fiche technique de surface cultive	27
08	présent la source génétique de chaque variété. (ONSSA. Anonyme)	28
09	présentée la date de plantation de chaque variété	29
10	présenté les doses des engrais défunte	29
11	présenté la dose les engrais utilisés dans fertigation	30
12	L'analyse d'eau d'irrigation	38
13	présente les analyses chimiques de sol	38
14	la quantité d'eau d'irrigation apportée	39
15	nombre de plant par m2	40
16	poids frais et sec des variétés.	41
17	la surface a plat foliaire de chaque variété.	42
18	Analyse de la variance de la longueur moyenne du tubercule	43
19	Analyse de la variance de la largeur moyenne du tubercule	44
20	Analyse de la variance du nombre des tubercules par plant	44
21	Analyse de la variance de la poids tubercule	45
22	Analyse de la variance de Rendement par plant	45
23	Analyse de la variance de rendement /m2	46



Introduction

INTRODUCTION :

La pomme de terre, originaire de la Cordillère des Andes, plus précisément du Pérou, fait une première apparition en Europe en 1570 avec le retour des conquistadores espagnols (ALLOY, 2009). La pomme de terre est la quatrième culture la plus importante dans le monde après le riz, le maïs et le blé. (Bourahla, 2007)

La production mondiale de la pomme de terre En 2013 estimée à 368.1 millions de tonnes, sur près de 19.4 millions d'hectares (FAOSTAT, 2013), elle est fournie principalement par la Chine, la Russie et l'Inde qui sont les principaux pays producteurs avec respectivement 171535867 tonnes par an (FAOSTAT, 2013).

En Algérie la production totale de pomme de terre, plus de 4606403 tonne en 2017 d'un superficie récoltée 148692 ha, selon la FAO (2017), elle représente la première culture maraichère du point de vue superficie et production (Chehat, 2008 in Agronomie Info, 2019).

Les variétés inscrites au catalogue sont de l'ordre de 131 variétés dont les plus cultivées sont Spunta, Fabula, Nicola, Diamant, Timate, Atlas qui sont à peau blanche et Bartina, Désirée et Kondor qui sont à peau rouge (ITCMI, 2012). La variété joue un rôle primordial dans la conduite de cycle végétatif de la plante et aussi dans le comportement de celle-ci et en fin dans la production de la culture.

La wilaya d'El Oued est connue pour sa production abondante de pomme de terre, selon les données statistiques des services agricoles de la wilaya, elle couvre plus de 26% des besoins du marché national, c'est la première zone productrice au niveau nationale (DSA, 2019). La pomme de terre est cultivée selon deux types ; la saison et l'arrière-saison. Les rendements les plus élevés sont ceux de la saison, ils oscillent entre 250 à 350 qx/ha. Les communes les plus productrices sont : Hassi Khalifa, Reguiba, Ourmes, Trifaoui, et Taghzout ,(DSA, 2019).

L'introduction de cette culture dans le Sud du pays étant basées sur nombreuses expérimentations, mais jusqu'à l'heure actuelle, la maîtrise de cette culture reste insuffisante pour l'optimisation des rendements. Les principaux facteurs d'obtention du rendement sont:

- Les techniques culturales
- Choix des variétés saines, vigoureuses, résistantes.

- La fertilisation raisonnée
- Contrôle la quantité de l'eau d'irrigation
- En fin la gestion de système de fertigation.

Dans la région de Souf, la culture de pomme de terre rencontre différents obstacles essentiellement la maîtrise des techniques culturales. Parmi ces techniques, c'est le choix variétale des semences de la pomme de terre, qui est considéré comme un facteur déterminant du comportement de la culture, surtout leur adaptation aux conditions pédoclimatiques de la région et aussi à la production de culture (rendement).

Dans ce cadre, et afin d'étudier l'influence de variété de semences de pomme de terre sur le comportement variétal, nous avons réalisé une expérimentation dans les conditions agropédoclimatiques de sud est de l'Algérie, dans la région d'El Oued à la ferme Daouia, en vue de tester le développement et le rendement des cinq variétés (Spunta, Kuroda, Arizona, Faluka et Manitou) et identifier à la lumière des ces résultats obtenus le rendement qui valorisent aux mieux l'expression des potentialités du matériel végétale (variété). Et pour répondre à notre problématique qui est quelle est l'effet de choix variétale de semences de pomme de terre sur le comportement variétale de la culture vis-à-vis une technique de fertigation dans notre région El Oued ?

Notre travail est organisé en deux parties. La première est une synthèse bibliographique comprend deux chapitres qui sont généralité sur la pomme de terre et présentation de la région d'étude et la deuxième partie pratique qui regroupe deux chapitres, matériels et méthodes ainsi résultats et discussion enfin, une conclusion générale accompagnée par des perspectives .

partie I

Chapitre I

Généralités sur la pomme de terre

1- Présentation et origine de la pomme de terre :

La Pomme de terre est originaire d'Amérique du sud. Elle a été introduite en Europe il y a plus de quatre siècles. Depuis, elle s'est répandue dans le monde entier. C'est au long de la cordillère des Andes qu'elle a été cultivée en premier, plus particulièrement, dans la zone appartenant aujourd'hui au Pérou, à la Bolivie et au nord du Chili (Rousselle et al, 1996).

Seuls les habitants des Andes connaissaient la pomme de terre, en Quechuas, langue de l'empire inca, le terme usuel est Papa. La première description connue date de 1533, on la doit à Pérou de Cièza de Léon dans sa chronique du Pérou. Elle a été introduite en Espagne en 1534, puis en France vers 1540. Pendant plus de deux siècles, la pomme de terre ne fut cependant utilisée que pour nourrir le bétail, du moins en France. Les Anglais avaient de leur côté découvert le tubercule en 1586. Propagée aussi bien par les Anglais que par les Espagnols, la pomme de terre a gagné le reste de l'Europe (Robuchon, 1994 Rousselle et al., 1996).

En Algérie, la pomme de terre a probablement, été introduite la première fois au XVI^{ème} 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.

Dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, les colons vont la cultiver pour leur usage, car les algériens y sont réticents malgré les disettes successives. C'est la dernière grande famine des années 30/40 qui viendra à bout de cette opposition (Meziane, 1991).

2- Taxonomie :

Selon BOUMLIK, 1995 la position systématique de la pomme de terre est :

Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous classe : Gamopétales

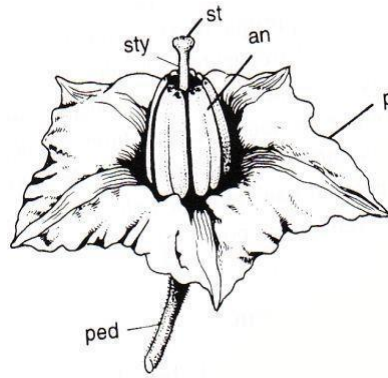
Ordre : Polémoniales

Famille : Solanacées

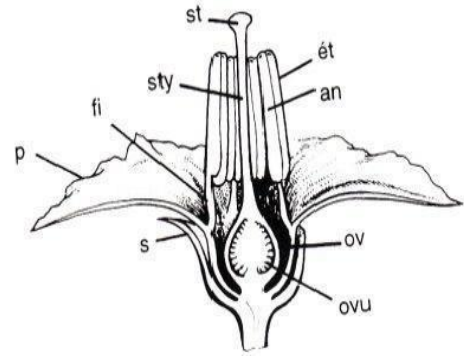
Genre : *Solanum*

Espèce : *Solanum tuberosum* L

- S : sépale
- P : pétale
- st : stigmate
- sty : style
- ét : étamine
- ov : ovule
- an : anthère



La fleur



La fleur

La fruits (baie)

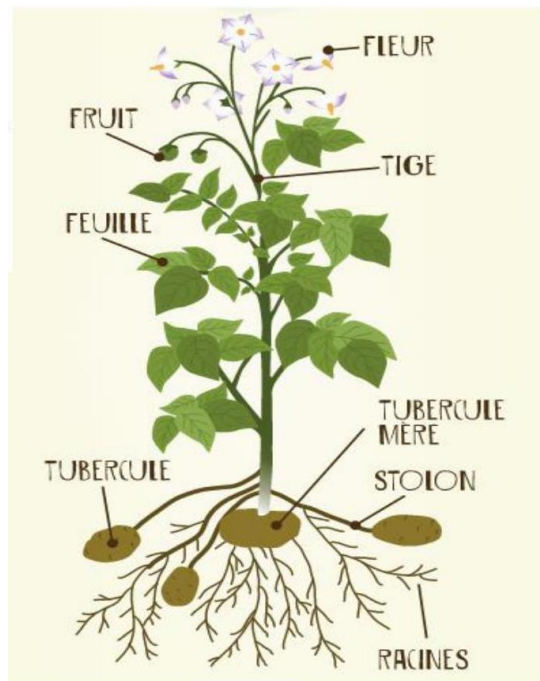


Figure 01 : Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre (soltner, 2005)

3- Description morphologique :

La pomme de terre est une plante dicotylédone annuelle de la famille des solanacées dont l'espèce commune blanche cultivée a pour nom latin *Solanumtuberosum* (KLEINKOPF, 1983). La pomme de terre (*Solanumtuberosum*) appartient à la famille des Solanacées, plantes à fleurs gamopétales, dicotylédones dont plusieurs sont cultivées pour l'alimentation humaine (DARPOUX, 1967).

3.1. Appareils aériens :**3.1.1. Tiges :**

Le système caulinaire de la pomme de terre se compose *de* tiges, stolons et tubercules. Les plantes germant à partir de graines ont une seule tige principale, tandis que celles germant partir de tubercules peuvent en produire plusieurs. Les tiges latérales se ramifient sur les tiges principales. (RICHARD, 1972).

Chaque plante est composée d'une ou plusieurs tiges herbacées de port plus ou moins dressé, le nombre de tiges est influencé par le calibre du plant, son âge physiologique, les conditions de conservation et de germination (Grison, 1983).

3.1.2. Feuilles :

Elles sont alternées de types composés constituées d'importants nombres de folioles, emportés sur un pétiole terminé par une foliole unique (Neggaz, 1991). Les folioles présentent de nombreux caractères distinctifs, mais assez fluctuants, notamment, leur nombre, forme, couleur, pilosité et longueur des pétioles et pétiolules. Les jeunes feuilles sont densément recouvertes de poils soit longs et droits, soit courts et de type glandulaire (trichomes) (Cutter, 1978). La nervation des feuilles est de type réticulé avec une plus grande densité de nervures vers le bord du limbe (Rousselle et al., 1996).

3.1.3. Inflorescence :

La tige principale (pédoncule) de l'inflorescence est normalement divisée en deux ramifications. Par la suite chaque ramification se divise généralement en deux autres ramifications. Ainsi elles forment une inflorescence en cyme. Des ramifications de l'inflorescence, se développent les tiges des fleurs (pédicelles) dont les extrémités se fondent dans les calices. Les pédicelles portent une soudure (articulation) indiquant l'endroit où les fleurs et les fruits peuvent se détacher. Chez certains cultivars cette articulation est pigmentée. La position de l'articulation est un caractère taxonomique utile. (RICHARD, 1972).

3.1.4. Fleurs, Fruits, Graines :

- Sur les tiges la floraison peut se produire, favorisée par certaines conditions de milieu (jours longs, fortes intensités lumineuses, températures élevées).
- Les fleurs sont groupées en une inflorescence cymeuse, toujours situées à l'extrémité d'une tige.
- La fleur, très caractéristique de la famille des Solanacées, elle est portée par un pédicelle et présente :
 - 5 sépales soudés à la base en un calice gamosépale ;

- 5 pétales également soudés en une corolle gamopétale diversement colorée ;
- 5 étamines, en un seul cycle, alternant avec les pétales et fixées sur le tube de la corolle.
- Les anthères sont accolées les unes aux autres, formant un manchon au centre duquel se détache un style unique. Leur déhiscence est poricide (chacune ayant 2 pores à son extrémité), ce qui est une caractéristique particulière du genre *Solanum*.
- 2 carpelles soudés en un ovaire supère, à 2 loges, à placentation axile, renfermant de nombreux ovules et surmonté par le style et le stigmate. Les carpelles sont orientés obliquement par rapport au plan médian de la fleur (Jones, 1979)

Le fruit est une baie sphérique ou ovoïde de 1 à 3 centimètres de diamètre, de couleur verte ou brun violacé, jaunissant à maturité. Il contient généralement plusieurs dizaines de graines, petites, plates, réniforme, baignant dans une pulpe mucilagineuse provenant de la transformation de l'endocarpe du fruit. La graine est albuminée avec un embryon nettement enroulé (Plante fol, 1970).

3.2. Partie souterraine

L'appareil souterrain comprend :

- Le tubercule mère desséché
- Des tiges souterraines ou stolons, en forme de crochet au sommet, avec des entrenœuds longs et des feuilles réduites à des écailles, réparties en spirale le long du stolon comme les feuilles des tiges aériennes. Les stolons peuvent se ramifier et les tubercules se forment dans leur région subapicale de nombreuses racines adventives, fasciculées, qui naissent au niveau des nœuds enterrés des tiges feuilles au niveau des nœuds des stolons et directement sur le tubercule au niveau des yeux (Polese, 2006).

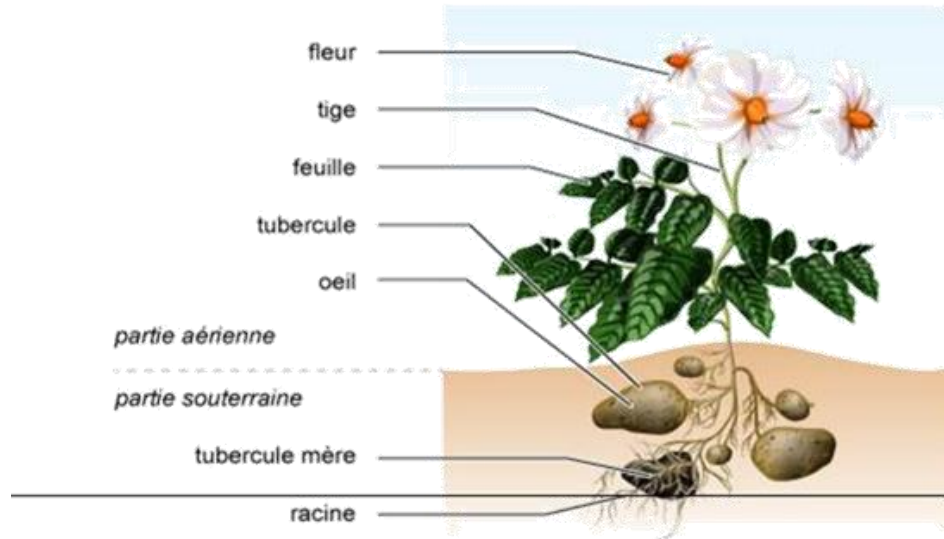


Figure 02 : le système aérien et souterrain de la pomme de terre

3-2-1-Structure du tubercule :

3-2-1-1- Structure interne du tubercule :

Une coupe longitudinale du tubercule (Fig.03), présente les éléments suivants (d'extérieur vers l'intérieur) : la peau, le cortex, le système vasculaire, le parenchyme de réserve et la moelle. Tous les éléments depuis le cortex jusqu'à la moelle constituent la chair du tubercule. Celle-ci, dans les variétés commerciales, est généralement blanche, crème ou jaune pâle. Cependant, certaines variétés primitives produisent aussi des tubercules à chair jaune foncé, rouge, pourpre ou à deux couleurs (RICHARD, 1972).

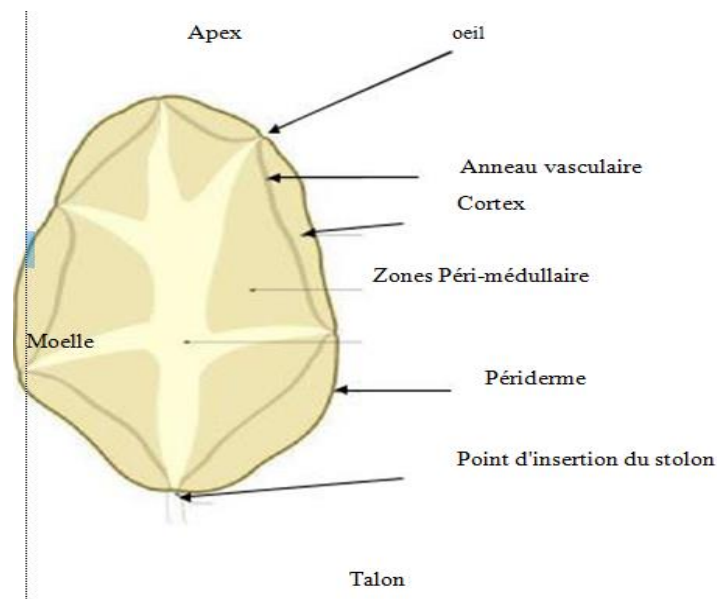


Figure 03: Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre (ROUSSELLE et al,1996).

3-2-1-2- Structure externe du tubercule :

On peut voir un bourgeon terminal à l'extrémité apicale du tubercule appelée « couronne ». A l'autre extrémité qualifiée de « talon », on trouve le point d'attache du stolon.

Les yeux sont disposés sur le tubercule suivant la même phyllotaxie spiralée que les écailles sur le stolon. En effet les tubercules ne sont qu'une portion de stolon adaptée au stockage des réserves et ils ont les caractéristiques morphologiques d'une tige (Figure 4) (Bourahla, 2007).

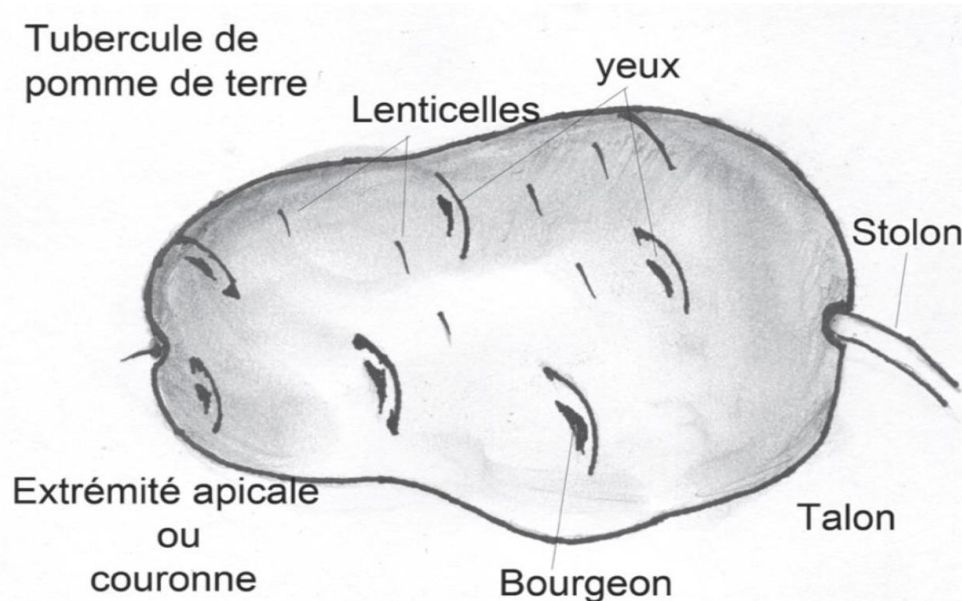


Figure 04 : structure externe d'un tubercule de pomme de terre (VANDERHOFSTADT et JOUAN, 2009).

3-2-2- La forme du tubercule :

Les tubercules sont classés en trois grands types :

- Les claviformes : qui sont plus ou moins en forme de rein, comme la Ratte
- Les oblongs : de forme plus ou moins allongée (un peu comme un kiwi), comme Ostara Bintje Spunta ou Béa
- Les arrondis : qui sont souvent bosselés ; ce sont des variétés surtout destinées à produire de la féculé

3-2-3- La couleur :

Il faut distinguer deux couleurs ; de la peau et de la chair

- La couleur de la peau : est généralement jaune, mais peut être rouge, noire, brune ou rosée.
- La couleur de la chair : elle est blanche, jaune plus ou moins foncée, rose ou violette selon les variétés (ROUSSELLE et al., 1992).

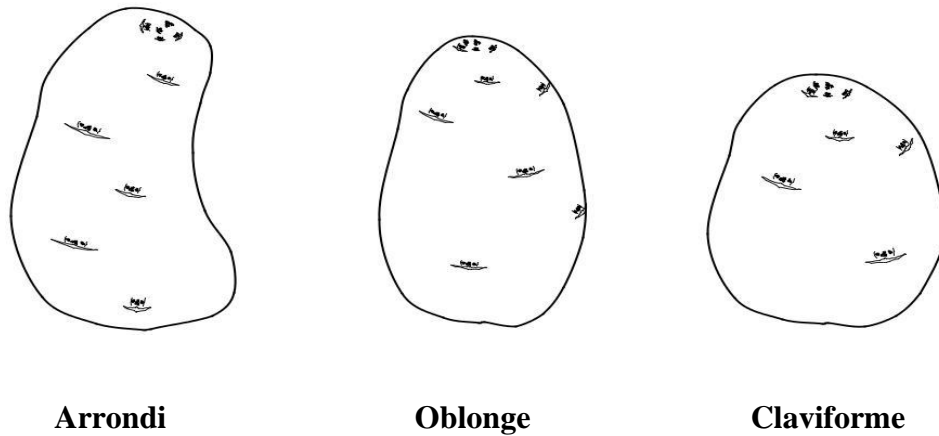


Figure 05 : Les différentes formes des tubercules de pomme de terre

3-2-4- Composition biochimique du tubercule :

La pomme de terre crue est riche en micronutriments, à savoir les vitamines et les minéraux indispensables pour être en bonne santé. La teneur en potassium d'une pomme de terre moyenne est élevée et elle couvre presque la moitié des besoins quotidiens d'un adulte en vitamine C. Elle est en outre riche en vitamine B et en minéraux comme le phosphore et le magnésium (DIOUF, 2009).

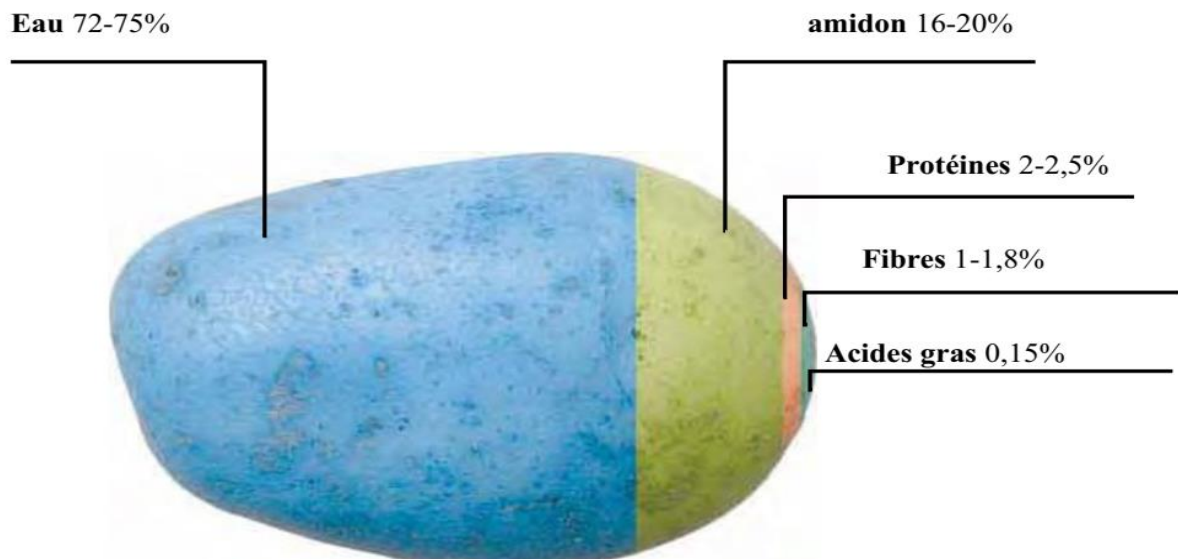


Figure 06 : la composition biochimique moyenne d'un Tubercule de pomme de terre (*Solanumtuberosum*L). Les valeurs sont exprimées en pourcentage de la matière fraîche totale (FAO, 2008).

4- Physiologie et cycle de développement de la pomme de terre :

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, la multiplication la plus courante se fait par tubercules. (VREUGDENHIL et al., 2007)

4-1- Cycle végétatif :

La pomme de terre est une plante annuelle à multiplication végétative. Sa reproduction est alors assurée par le tubercule, qui donne naissance à des germes (VANNETZEL, 2011)

4-1-1- Dormance :

Après la récolte, la plupart des variétés de pommes de terre traversent une période où le tubercule ne germe pas, quelles que soient les conditions de température, d'éclairage et d'humidité. Il s'agit de la période de dormance, et sa durée dépend beaucoup de la variété et des conditions d'entreposage, et surtout de la température. Pour hâter la germination, on peut traiter chimiquement les tubercules de semence ou les exposer alternativement à des températures élevées et basses (CHAUMETON et al., 2006).

4-1-2- Germination :

Au cours du stockage, une évolution interne du tubercule conduit d'abord à un seul germe qui se développe lentement et dans ce cas c'est toujours le germe issu du bourgeon terminal qui inhibe les autres bourgeons : ce phénomène est la dominance apicale. Puis un petit nombre de germes à croissance rapide se développent. Ensuite un nombre de plus en plus élevé de germes démarrent, traduisant une perte progressive de la dominance apicale. Ils s'allongent lentement, se ramifient, deviennent filiformes et finalement tubérisent. (BERNHARDS, 1998).

4-1-3- Phase de tubérisation :

Au bout de certain temps, variable suivant les variétés dans un même milieu, et suivant les conditions de milieu pour une même variété, les stolons cessent leur élongation et leurs extrémités se renflent pour former les ébauches des tubercules.

La formation des ébauches des tubercules s'effectue le plus souvent en un temps très court (1 à 2 semaines) pour la plupart des variétés. Tous les tubercules formés par une plante ont donc le même âge, quelle que soit leur grosseur au moment de la récolte. Les différences

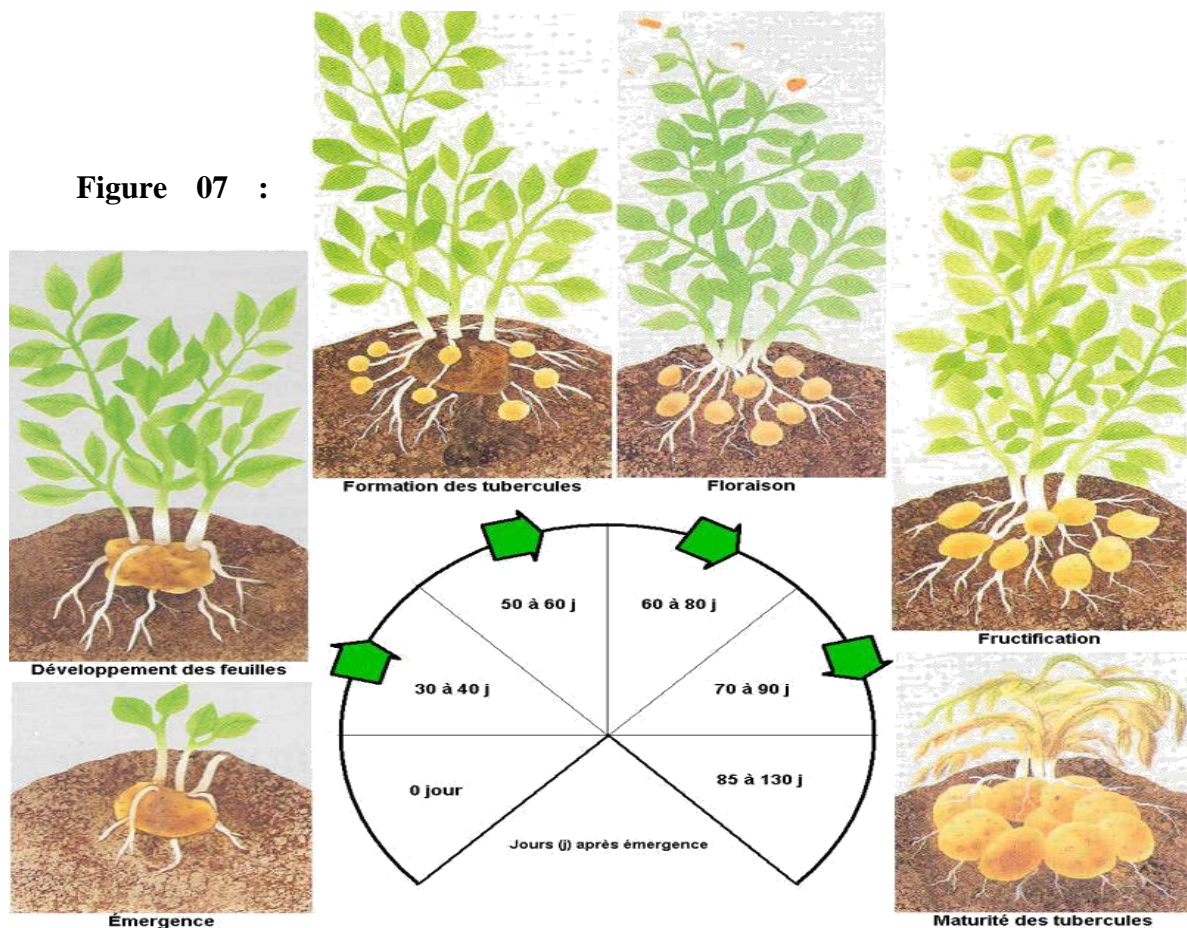
de vitesse de grossissement et de taille finale que l'on observe entre les tubercules d'une plante sont dues à la compétition inter-plante et intra-plante (Madec, 1981).

4-1-4- Phase de floraison et de fructification :

Dès que les tiges aériennes ont atteint leur hauteur définitive, les fleurs apparaissent et se transforment en fruits.

La floraison terminée, tiges et feuilles commencent à jaunir et à se dessécher. Leurs substances de réserve migrent dans les tubercules qui terminent leur phase de grossissement.

La durée du cycle végétative de la pomme de terre est très variable. A titre indicatif elle est de 90 à 120 jours, elle dépend de l'état physiologique des tubercules qui sont plantés, de l'ensemble des facteurs agro-climatiques et des variétés utilisées (Mackerron et Davies, 1986, in Bourahla 2007)

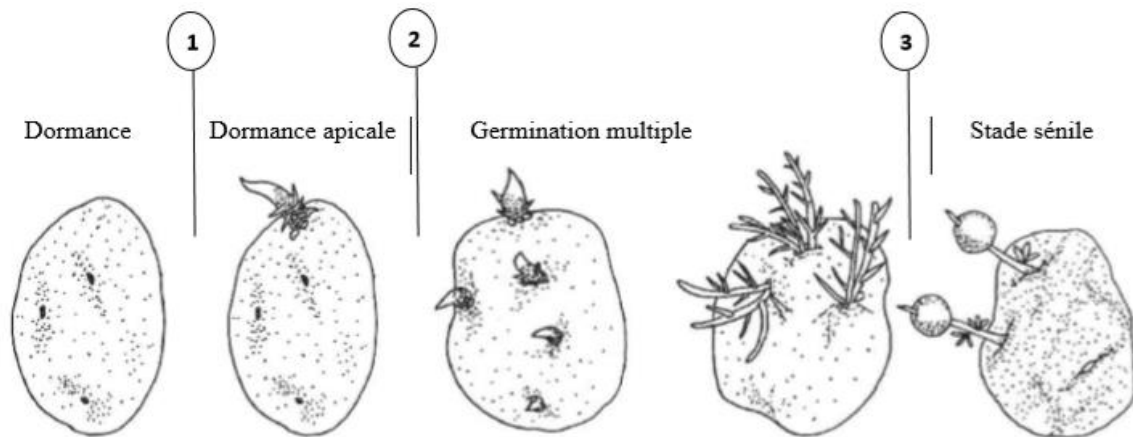


Cycle de vie de la pomme de terre. Source (SOLTNER, 2005).

4-2-Cycle sexuée :

Le fruit est une baie sphérique ou ovoïde de 1 à 3 centimètres de diamètre, il contient Généralement plusieurs dizaines de graines et peut contenir jusqu'à 200 graines (ROUSSELLE et al, 1992). Les graines de la pomme de terre ne sont utilisées qu'en amélioration génétique afin d'obtenir de nouvelles variétés (BAMOUEH, 1999).

La germination est épigée et les cotylédons sont portés au-dessus du sol par le développement de l'hypocotyle. En conditions favorables, quand la jeune plante a seulement quelques centimètres de hauteur, les stolons commencent à se développer d'abord au niveau des cotylédons puis aux aisselles situées au- dessus, et s'enfoncent dans le sol pour donner des Tubercules (ROUSSELLE et al,1996).



(1): formation du tubercule sur la plante-mère.

(2): déclenchement de la germination du tubercule.

(3): initiation des tubercules-fils.

Figure 08 : Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre

5- Variétés :

Bien que les pommes de terre cultivées dans le monde entier appartiennent à la même espèce botanique, *Solanumtuberosum*L, il existe des milliers de variétés, qui sont très différentes de par leur taille, leur forme, leur couleur, leur usage culinaire et leur goût (DIOUF, 2009).

- **Pomme de terre primeur** : limiter le nombre de tubercules au profit de leur grosseur

Et d'une extrême précocité, les principales variétés utilisées sont Nicola, Diamant, Roseval, Yasmina, Timate et Charlotte...

- **Pomme de terre plant** : nombre élevé de tubercules de calibre moyen et d'une bonne Précocité.
- **Pomme de terre de consommation** (marché du frais) : un nombre élevé de Tubercules d'un calibre moyen à grand, sans toutefois dépasser le calibre supérieur. Les variétés les plus utilisées sont Désirée, Spunta, Diamant, Lisetta et Kondor...
- **Pomme de terre de consommation** (transformation industrielle) : un rendement Élevé en tubercules et amidon (BELGUENDOZ, 2012).

5-1-Principales variétés de pomme de terre cultivées en EL-OUED :

Les variétés les plus demandées en production sont :

- Pour les peaux rouges : Bartina, Désirée, Kondor, Kuroda.
- Pour les peaux blanches Spunta, Fabula.

6- Exigences écologiques de la pomme de terre :

6-1. Exigences climatiques :

La pomme de terre est une plante rustique qui est susceptible de se développer dans, des régions variées et dans des milieux forts différents mais sa préférence est aux conditions écologiques assez précises, c'est sous le climat tempéré humide qu'elle réussit le mieux et assure les meilleures récoltes (Laumonier, 1979)

La température optimale se situe entre 15.5° et 20°C. Le zéro de végétation de la pomme de terre est assez élevé 6 à 18 °C (Laumonier, 1979 ; Clement, 1989).

Au-dessous de 10°C, la croissance est réduite et la partie aérienne de la plante gèle à 1°C. Au-delà de 29°C, la tubérisation est inhibée (Laumonier, 1979).

La pomme de terre exige une 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 (Vanderzaag, 1980 in Nedjar, 2000).

Les besoins en lumière sont important surtout pendant la phase de croissance (MOULE, 1972).

Une luminosité suffisante est nécessaire pour une bonne formation de la féculé, la migration et l'accumulation de celle-ci dans les tubercules (DARPOUX et DUBELLEY, 1967).

6-2- Exigences édaphiques :**6-2-1- Le sol :**

La pomme de terre est une plante qui s'accommode à toutes les terres, à condition que celles-ci soient suffisamment alimentées en eau. Elle préfère cependant les terres légères, siliceuses ou silico-argileuse, au sous-sol profond (ANONYME, 1981).

6-2-2-Le pH :

Selon MOULE (1972) rapporte que la pomme de terre supporte les pH assez bas de 5.5 à 6. Néanmoins elle peut s'adapter aux sols faiblement alcalins.

6-2-3- Salinité :

La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité par rapport aux autres cultures maraîchères. Cependant, un taux de salinité élevé peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire.

Lorsque la teneur en sel est élevée, le point de flétrissement est atteint rapidement. On peut réduire la salinité d'un sol en le lessivant avec une eau d'irrigation douce (ANONYME, 1999).

6-3-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. Les formules types préconisés, à titre indicatif, ne sont destinées qu'à des sols moyens normalement pourvus.

Il ne faut pas donc les considères comme des recettes, mais comme des bases de travail, permettant à chaque agriculteur de raisonner sa propre fumure en fonction des données agronomiques, économique et pratiques. (ELMAR, ALFRED et WALFGANG, 1988).

6-4- Exigence en éléments minéraux :

La pomme de terre est très exigeante en éléments minéraux surtout en azote, phosphore, potasse, Magnésium, et Calcium. Elle est très sensible à l'apport raisonné des engrais, car sa végétation est très intense et en générale courte de 90 a 200 jours au maximum selon les variétés (DARPOUX et al, 1967).

D'après (HERERT, in CROSNIER, 1975), les besoins en éléments nutritifs du point de vue organique minéral, sont élevés et sensiblement proportionnels aux rendements notamment pour le potassium et le phosphore, par contre une même quantité d'azote peut bien correspondre à 30 ou 40 tonnes/ha. Les exportations en éléments minéraux sont élevées, et sont dominées par le potassium, puis l'azote et le phosphore.

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

- 3,2 a 5 kg d'azote / tonne de tubercules
- 1,6 a 2 kg d'acide phosphorique / tonne de tubercules
- 6 à 10 kg de potasse / tonne de tubercules
- 0,4 à 0,8 kg de magnésie/ tonne de tubercules
- 2,01 a 4,3 kg de chaux / tonne de tubercules
- 0,3 de soufre / tonne de tubercules

La pomme de terre, en sol bien pourvus en potasse peut absorber des quantités considérables de potassium réalise ainsi une consommation de luxe vis-à-vis de cet élément qui se traduisant par des exportations très élevées pouvant atteindre les 300 kg/ha. (DARPOUX, 1967)

Les exigences de la pomme de terre en éléments minéraux dépendent des facteurs suivants :

- Le rendement en tubercules
- Le type de culture
- Le potentiel nutritif du sol
- Les données pédoclimatiques.

7- Production de pomme de terre

7.1. Production mondiale

La pomme de terre joue un rôle clé dans le système alimentaire mondial. C'est la principale denrée alimentaire non céréalière du monde ; elle vient en quatrième position après le blé, le riz et le maïs qui constituent la base de l'alimentation humaine (FAOSTAT, 2015).

En 2013, la production mondiale de pommes de terre est estimée à 368.1 millions de tonnes, pour une surface cultivée de 19.4 millions d'hectares, soit un rendement moyen de 18.9 tonnes par hectare. Ce chiffre n'inclut pas les plants (semences) qui représentent 32.2 millions de tonnes. C'est la chine qui occupe le premier rang des pays producteurs avec une production qui atteint 88.9 millions de tonnes en 2013 (FAOSTAT, 2015). La pomme de terre peut présenter une solution aux problèmes de déficit alimentaire mondial (Rajnachapel, 1987).

Tableau 01 : Principaux pays producteurs de pomme de terre en 2017

Classement	Pays	Production (tonnes)
1	Chine	992055800
2	Inde	486050000
3	Russie	295899760
4	Ukraine	222082200
5	Etats-Unis	200173500
6	Allemagne	117200000
7	Bangladesh	102159570
8	Pologne	91717330
9	Pays-Bas	73918810
10	France	73422030

Source : **FAO STAT, 2019**

7.2. Production en Algérie

Après l'indépendance, la pomme de terre est devenue un produit important pour la consommation locale, et occupe une place importante dans le régime alimentaire. La demande en cette culture s'est alors accrue ; elle représente la première culture maraîchère du point de vue superficie et production (Chehat, 2008 in Agronomie Info ,2019).

Selon un rapport de la **FAO, (2014)**. L'Algérie occupe la deuxième place, après l'Égypte, dans la production de la pomme de terre en Afrique pour l'année 2010. Selon le ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR, 2015), la production de la pomme de terre est sur une courbe ascendante. Elle a atteint 4.5 millions de tonnes en 2015 contre 3.3 millions en 2010, alors qu'en 2008, la production était de l'ordre de 2.17 million de tonnes. Les chiffres présentés dans le rapport indiquent que la production nationale a dépassé seuil de 4 millions de tonnes durant l'année 2013 à 2015. Elle est cultivée sur une superficie estimée à 161 à 153 milles hectares.

Tableau 02 : la production nationale de pomme de terre (2008 – 2017).

Années	Superficie (Ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx /Ha)
2008	91841	21710580	236.4
2009	105121	26360570	250.8
2010	121996	33003115	270.5
2011	131903	38621936	292.8
2012	138666	42194758	304.3
2013	161156	48865380	303.2
2014	156176	46735155	299.2
2015	153313	45395769	296.1
2016	156296	47581370	304.4
2017	148692	46064030	309.7

Source : **FAO, 2019**

7.2. Production en L'OUED

La wilaya d'El Oued est connue par sa production abondante de pomme de terre, selon les données statistiques des services agricoles de la wilaya, elle couvre plus de 26% des besoins du marché national, c'est la première zone productrice au niveau nationale (DSA, 2019). La pomme de terre est cultivée selon deux types ; la saison et l'arrière-saison. Les rendements les plus élevés sont ceux de la saison, ils oscillent entre 250 à 350 qx/ha. Les communes les plus productrices sont : Hassi Khalifa, Réguiba, Ourmes, Trifaoui, et Taghzout avec une production totale de 7631550 qx et une superficie cultivée 24337 ha (DSA, 2019).

Les figures 09,10 et 11 représentent la superficie, la production et le rendement de pomme de terre dans l'ensemble des communes de la wilaya, il en ressort que la production totale en 2018 de la wilaya est de 11360000 qx sur une superficie cultivée totale de 36200 hectares et un rendement moyen de 313 qx/ha (DSA, 2019).

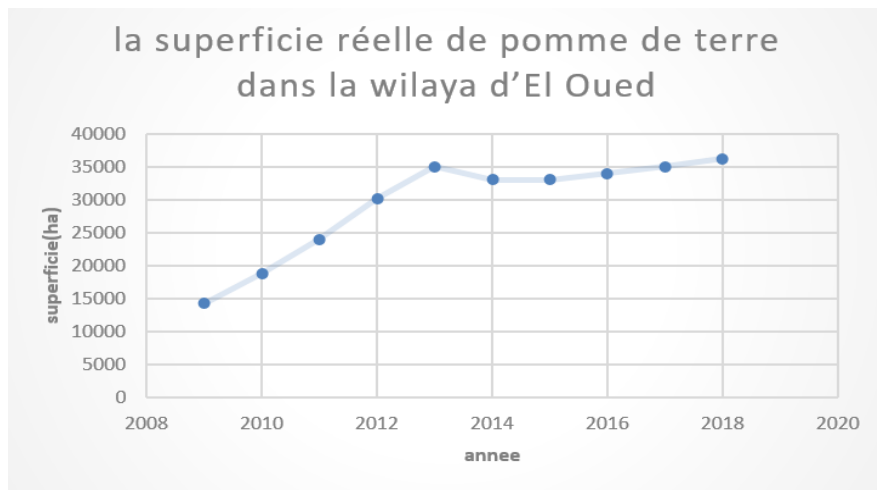


Figure 09 : Evolution de la superficie réelle de pomme de terre dans la wilaya d’El Oued (DSA, 2019).

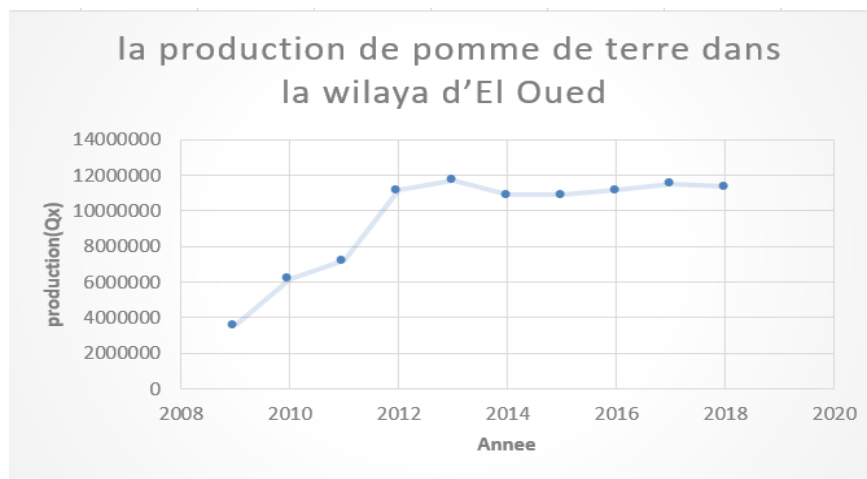


Figure 10 : Evolution de la production pomme de terre dans la wilaya d’El Oued (DSA, 2019).

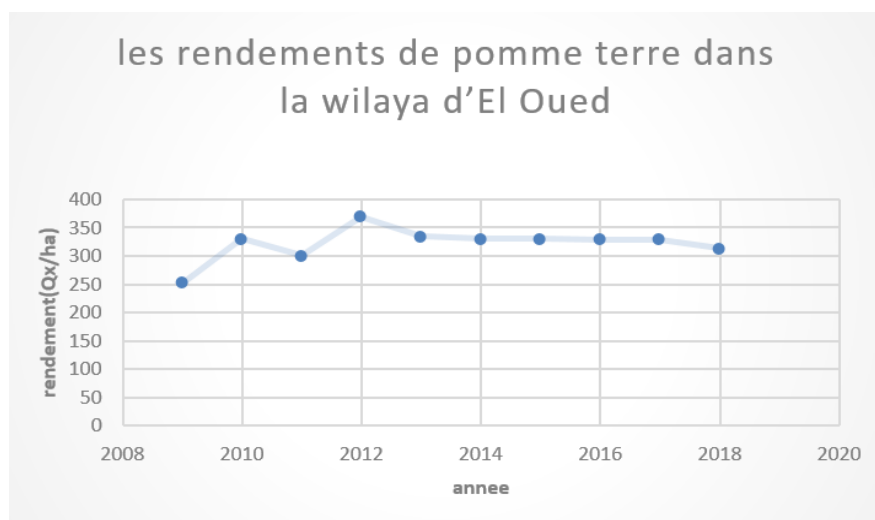


Figure 11 : Evolution du les rendements pomme de terre dans la wilaya d’El Oued (DSA, 2019).

Partie I

Chapitre II

Présentation de la région d'étude

1- Présentation de la région d'étude :

Dans ce chapitre, nous allons voir, la situation géographique de la région du Souf et les facteurs écologiques qui la caractérisent.

2- Situation géographique :

La région du Souf se situe au Nord Est de l'Algérie, à 600Km de la capitale Alger. Elle est dans les confins septentrionaux de l'Erg Oriental (33° à 34° N et 6° à 8° E). Elle est limitée à l'Est par l'immense chott tunisien El-Djérid, au Nord par les chotts Merouane, Melrhir et Rharsa, à l'Ouest par la trainée des chotts de l'Oued Rhir et au Sud par Ouargla (Oued Maya) (Voisin, 2004).

Cette région se trouve à une altitude moyenne de 80 m, accusant une diminution notable du Sud au Nord pour être à 25 m au -dessous du niveau de la mer dans le chott Melghir qui occupe le fond de l'immense bassin du bas Sahara (Najah, 1971).

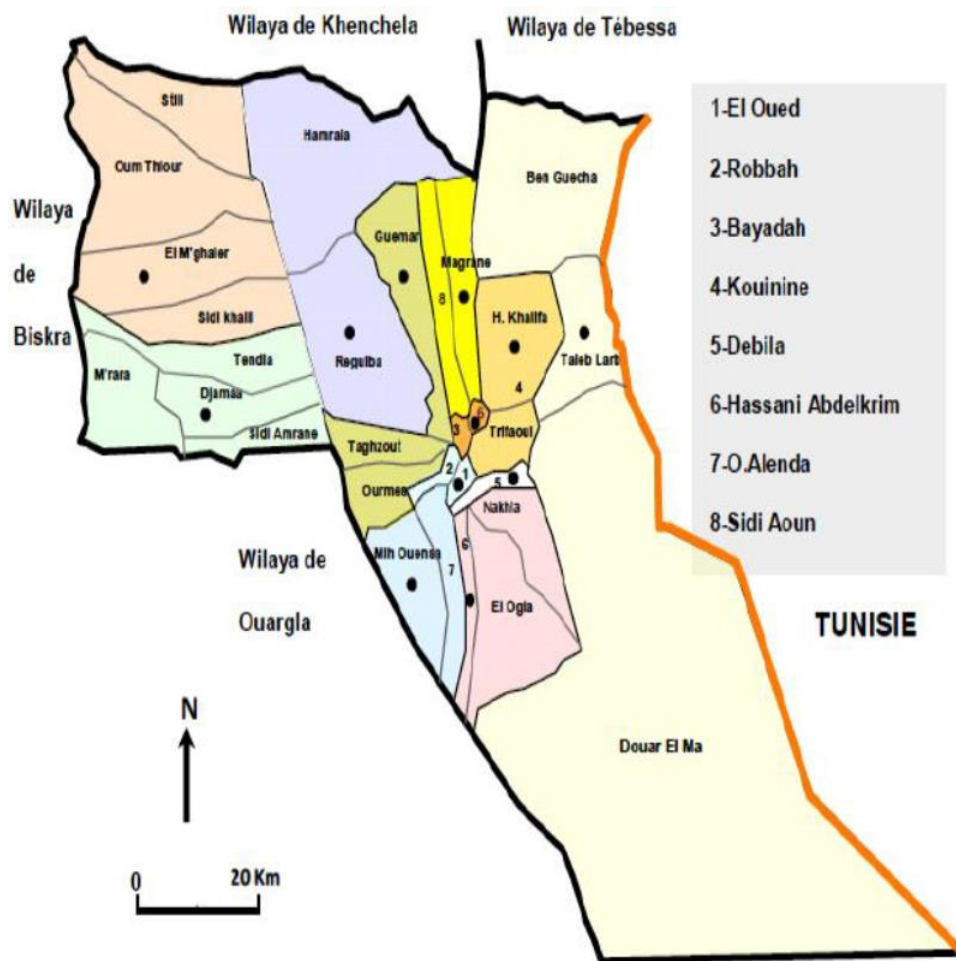


Figure 12 : Situation géographique de la wilaya d'El Oued. (Mehda,2014)

3- Facteurs écologiques de la région de Souf :**3-1- Facteurs abiotiques :****3-1-1- Relief :**

Le sol du Souf prend deux aspects. Le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses. L'autre aspect est appelé localement « Shounes » (plusieurs sahanes), où la superficie du sol est parfois caillouteuse avec de croûtes gypseuses entourées par des hautes dunes (Ghroud) qui leur donnent ainsi une forme de cratères (ONRGM, 1999).

3-1-2-Sol :

Biotopes propres aux écosystèmes (Ramade, 1984). le sol ou couverture pédologique forme la couche superficielle meuble qui recouvre la roche mère. Son épaisseur varie de quelques centimètres à quelques mètres. Il est pour la plante un support et un milieu nutritif (Faurie, 2003).

3-2- Facteurs hydrogéologiques :

Du point de vue hydrogéologie, la région du Souf est représentée par deux systèmes acquifères, à savoir, le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire. Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique (Voisin, 2004).

a) Nappe Phréatique :

L'eau phréatique est partout dans le Souf. Elle repose sur le plancher argilo-gypseux du Pontien supérieur. La zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (Voisin, 2004).

b) Nappe du Complexe Terminal :

La nappe du Complexe Terminal qui est la plus exploitée dans la région, le débit d'exploitation varie entre 25 et 45 l/s par forage, la zone de production qui est captée de 250 à 400 m de profondeur connaît un rabattement important de plus de 20m durant 10 ans. La salinité des eaux de cette nappe qui est relativement élevée peut atteindre les 6 g/l dans certaines zones, ce qui a accentué le phénomène de salinisation des sols. (ANRH, 2005).

c) Nappe du Continental Intercalaire :

Les eaux de la nappe du Continental Intercalaire (Albien) de cette région sont jaillissantes, elles sont captées à une profondeur de 1800 à 2100 m, les débits moyens à la tête du forage oscillent entre 150 et 180 l/s, tandis que la qualité chimique est généralement acceptable avec un résidu sec de 1,8 à 2 g/l (ANRH, 2005).

3-3-Facteurs climatiques :

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie et al., 1980). En général, le Sahara est caractérisé par un déficit hydrique dû à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense, aux fortes températures et à la grande luminosité (Toutain, 1979).

Le climat de la région de Souf est de type saharien, désertique caractérisé par une période estivale chaude, et un hiver doux. Les principales contraintes climatiques sont : la fréquence des vents violents tels que le sirocco et les vents de sable (DPAT, 2000). L'analyse des données climatiques enregistrées durant 10 ans, de 2008 à 2018, nous ont permis d'étudier les paramètres climatiques suivants :

Tableau 03 : Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2018 (TUTTIEMPO, 2019).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M (°C)	19,1	17,8	25,1	29,6	32,4	37,3	44,5	38,1	37,1	28,9	22,7	19,3
m (°C)	7,1	7,2	12,4	14,9	19	23,8	29,3	26,2	24,2	16,4	10,3	5,5
T. moy	13,1	12,5	18,8	22,3	25,7	30,6	36,9	32,2	30,7	22,7	16,5	12,4

Tableau 04 : Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en durant la période 2008- 2018. (TUTTIEMPO, 2019).

2008 à 2018	Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	M	18.16	19.66	24.05	29.02	33.48	38.23	42.19	40.72	36.12	30.32	23.32	18.57
	M	5.42	6.52	10.47	14.77	19.08	23.57	27.14	26.67	23.2	14.85	10.54	5.92
	T moy	11.75	13.08	17.26	21.93	26.30	30.95	34.71	33.70	29.95	22.6	16.29	12.21

M : Moyennes mensuelles des températures maximales.

m : Moyennes mensuelles des températures minimales.

T. moy. : Moyennes des températures mensuelles.

L'analyse du ci-dessous, nous permet de remarquer que durant les derniers 10 ans, la période chaude s'étale du mois de Mai à Octobre avec une température moyenne de 34,71 °C. La température moyenne maximale est enregistrée en mois de juillet avec 42,19°C. Tandis que la période froide débute du mois de Novembre à Mars avec une moyenne de 13,08° C, les plus faibles valeurs se produisent en janvier, avec 11,75°C.

Durant l'année 2018, notre région d'étude est caractérisée par :

- Le mois le plus chaud est juillet avec 30.6 ° C.
- Le mois le plus froid est Décembre avec 12.4 °C.
- Une période froide s'étalant de Novembre à Avril avec une moyenne de 15.9° C.
- Une période chaude s'étalant de Mai à Octobre avec une moyenne de 29.8° C.

3-3-1-Les précipitations :

Les précipitations se rapportent à toutes les formes d'eau fondue et grêlé qui tombent de l'atmosphère. Les précipitations varient d'un endroit à l'autre et elles ont un effet notable sur la répartition et les type d'organismes présents (Raven et,2009). Lapluviométrie permet l'humidification du sol sur lequel vont se formé des gîtes favorables à la pullulation des Culicidae. Les pluies saisonnières ont une influence plus importante sur les invertébrés (Kwok et Corlett, 2001 in Bouskaya et Degachi.2019). La première pluie importante est un facteur déclenchant brutalement le vol de certains insectes et certainement bien des éclosions (Gillon. Y et Gillon. D, 1973 in Bouskaya et Degachi.2019). La période de pluviométrie jeu un rôle dans le développement du moustique plus essentielle que la quantité de pluie, puisque les gîtes doivent être stables, du dépôt des œufs à l'émergence de l'adulte. (Coulibaly,2007 in Bouskaya et Degachi.2019). Les précipitations de la région du Souf saisonnière est extrêmement variable, arrivent à leur maximum en automne, qu'autre période pluviale d'hiver (Voisin, 2004). Les valeurs de précipitations mensuelles du Souf durant l'année 2008 à 2018 sont remarquées dans le tableau suivant.

Tableau 05: Précipitations mensuelles du Souf durant l'année 2018 (TUTTIEMPO, 2019).

Mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Cumul
2018	P(mm)	0	22.1	2.28	0	1.02	0	0	3.05	0	1.02	0.51	0	29.98
2008-2018	P(mm)	12.18	6.65	8.82	10.24	1.23	0.57	0.18	0.85	8.59	3.82	5.24	2.14	60.51

Les précipitations sont irrégulières entre les saisons et les années. En effet L'analyse de la hauteur mensuelle de pluviométrie fait ressortir une moyenne de 6,65 mm/an durant la période (2008- 2018), avec un maximum en mois de Janvier de 12,18mm, Le minimum se produisant toujours en juillet (0,18 mm/an) (Fig13et 14). Toutefois, Il faut noter que ces valeurs mensuelles peuvent fortement varier d'une année à l'autre.

Au cour de l'année 2018, on a enregistré des précipitations nulles pour les mois de Janvier, Avril, Jun, Juillet, Septembre et notamment Décembre, le maximum est de 22,1mm observé au mois de Février

3-3-2-Vents :

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (Seltzer, 1946). Selon Dajoz (1996), il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Il accroît la transpiration des plantes (Elhai, 1968). Les vents les plus forts, sont ceux de l'Est soufflent principalement pendant la période de Février à Août. Ces vents violents chargés de sable, peuvent produire des effets préjudiciables sur les cultures de la région, et engendrer une dynamique érosive éolienne intense (DSA El Oued, 2019). Les données notées concernant les vitesses maxima des vents de chaque mois en 2018 dans la région d'étude sont mentionnées dans le tableau 06.

Tableau 06 : Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2018 dans la région de Souf (TUTTIEMPO, 2019).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V (Km/h)	18,3	18,2	26,9	25,3	26,2	23,2	25,8	23,3	20,3	19,2	17,8	12,9

V (Km/h) : Vitesses moyennes des vents exprimées en kilomètres par heure.

Selon le tableau 06, nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année. Les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant de mars jusqu'à août, avec un maximum de 26,9 km/h durant le mois de mars.

3-3-3- Synthèse des données climatiques :

La classification écologique des climats est faite le plus souvent en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la pluviosité (Dajoz, 1971). Pour classer le climat de Souf, nous avons illustré le degré d'aridité par le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et déterminé l'étage bioclimatique selon le Climagramme d'Emberger (1955, in Steward, 1969).

3-3-4- Diagramme Ombrothermique de Gaussen :

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen (figure 13) montre que la sécheresse est permanente durant toute l'année à cause des faibles précipitations et des températures élevées.

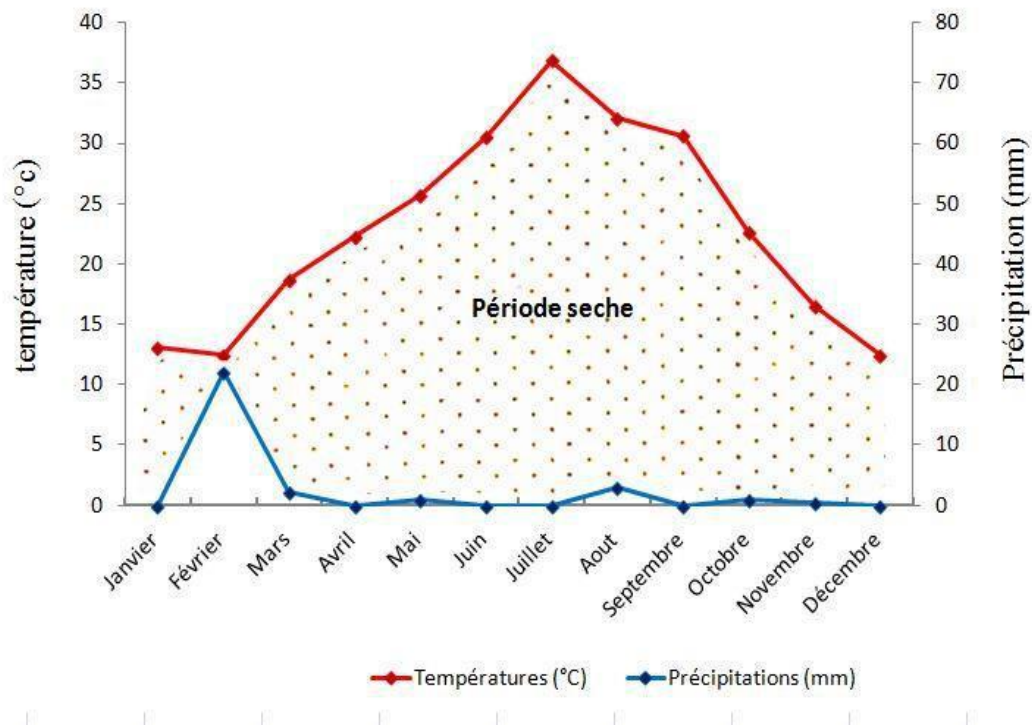


Figure 13 : Diagramme Ombrothermique de " Bagnouls et Gaussen" de la région du Souf (2018).

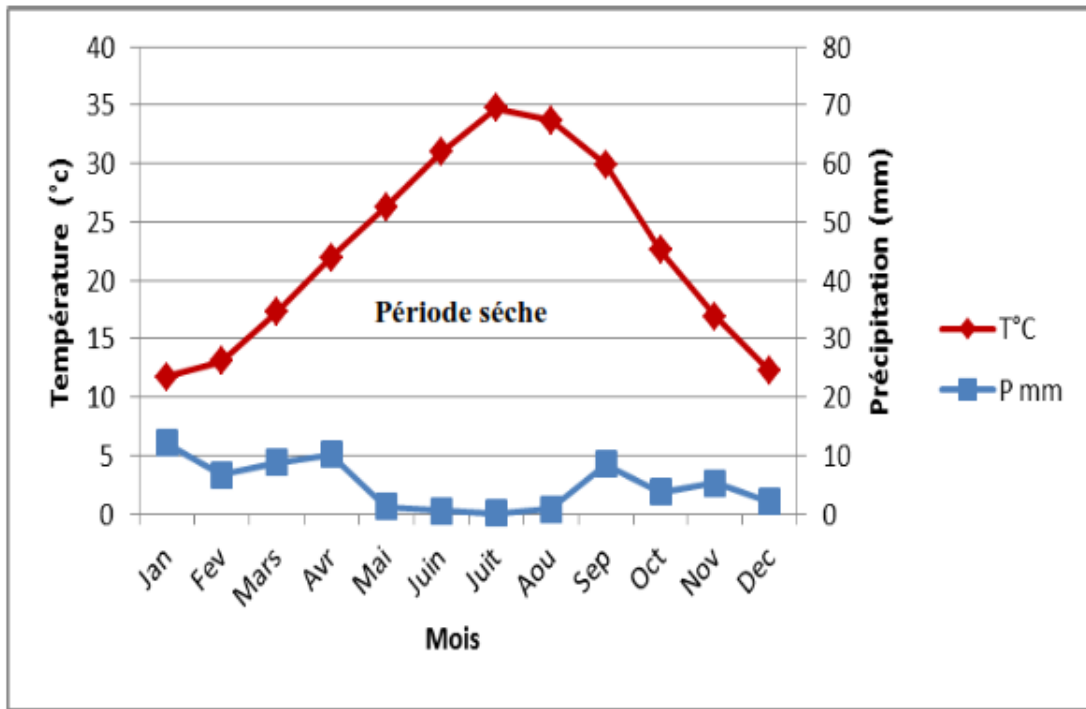


Figure14 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la région d'El Oued durant la période (2008- 2018).

Partie II

Chapitre I

Matériels et méthodes

I- Présentation Du Site Expérimental

Notre expérimentation a été réalisée au niveau de la ferme de DAOUIA dans la wilaya d'El Oued. La ferme est située à 10 km au centre-ville à une altitude de 99 m au niveau de mer, d'une superficie totale 600 ha, leur superficie cultivée est 300 ha, divisée entre oliviers et palmier dattier. La source de l'eau d'irrigation vient de la profondeur 280 m. Cette région présente des potentialités agro-climatiques importantes, favorables à la production de la pomme de terre.

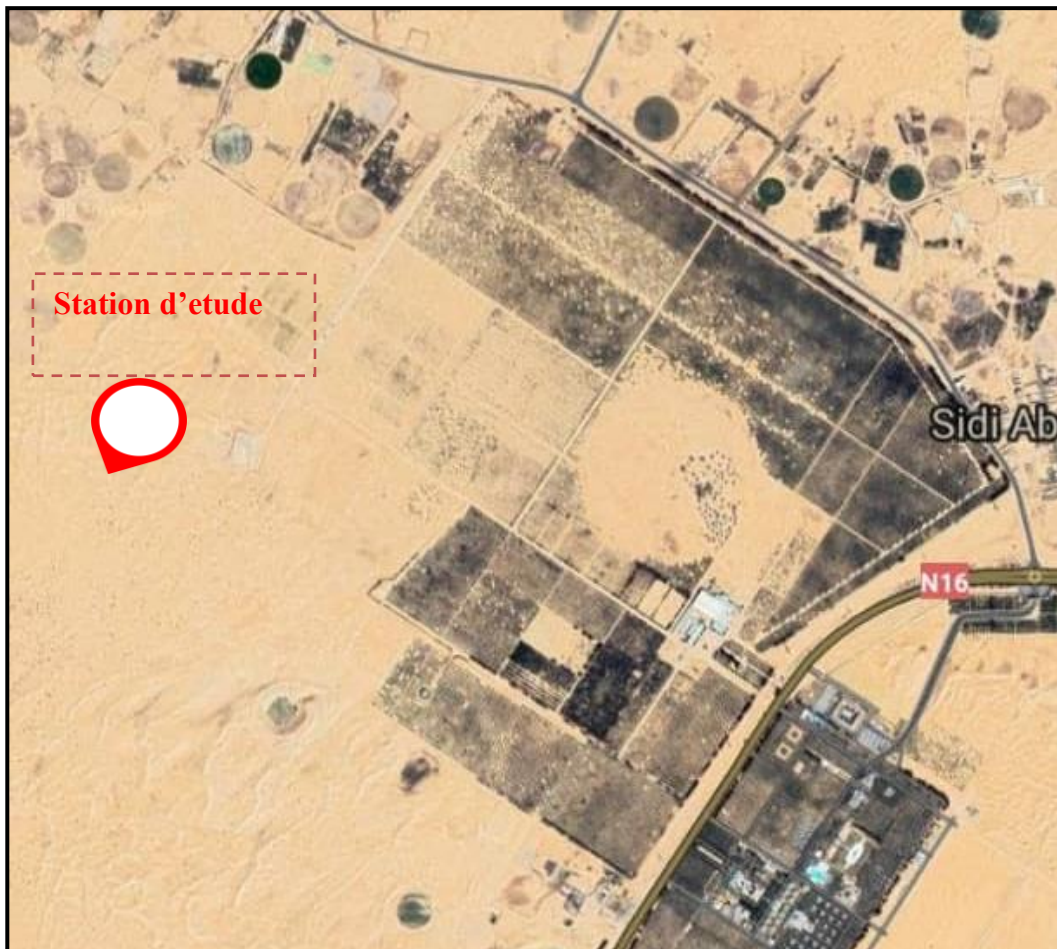


Figure 15 : situation de station d'étude dans la région du Souf (Google Earth, 2019).

I.1. Présentation De Zone D'étude

Le champ dans lequel l'étude a été réalisée est situé au Nord-Ouest de la ferme DAOUIA, avec une superficie estimée 4.5 ha.

Elle contient 5 variétés de pomme de terre, pour que chaque variété soit répétée deux fois, comme indiquée dans la figure ci-dessous :

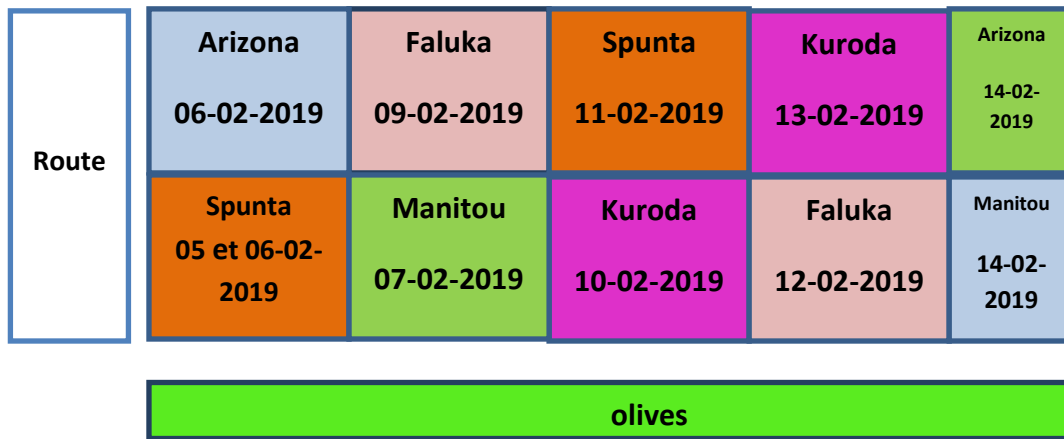


Figure 16 : schéma présente le champ cultivé

I.2. Critères de station d'étude

Les principaux critères de champ sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 06 : Fiche technique de surface cultivée

Exploitation	S.E.A DAOUIA
superficiés	4.5 ha
Saison de la culture	Printemps
variétés cultivées	ARIZONA, FALUKA, SPUNTA, KURODA, MANITOU
quantités semences /ha	42QX/h
Distance entre ligne	40 cm
Distance inter ligne	20 cm
Système d'irrigation	Goute à goutte

II- Protocole expérimental

II.1. But de l'expérimentation

Notre expérimentation a pour but d'étudier l'influence du système FERTIGATION sur le développement, la tubérisation et rendement entre cinq variétés de pomme de terre dans les conditions agropédoclimatiques de Sud East de l'Algérie : cas de la région d'El Oued.

II.2 Matériel génétique

Dans l’exploitation les variétés utilisées sont ARIZONA, FALUKA, SPUNTA, KURODA, MANITOU, c’est une des variétés les plus cultivés, dans la région de Souf, c’sont des variétés a peau rouge et blanche.

Tableau 07 : présent la source génétique de chaque variété. (ONSSA. Anonyme)

Variétés	Obtenteur	Année d’inscription	Type	Liste
ARIZONA	AGRICO RRSEARCH HOLLANDE	2011	saison	E
FALUKA	FJ. VOS. DRONTEN	2010	saison	E
SPUNTA	HETTEMA ZONEN « NL »	1982-1992	saison	E
KURODA	AGRICO « NL »	2000	saison	E
MANITOU	Dr. R.J. MANSVOLTS VEREDELINGEBEDRIJF	2011	saison	E

II.3. Travail du sol

Le travail du sol commence par un nivelage du sol, puis Pré irrigation par la gaine perforée

En suite Epanchage d’engrais MAP, NPK. En fin la réalisation de laboure a une profondeur de 30 à 40 cm par une charrue à dent.



Figure 17 : Travail de sol (originale, 2019)

II.4. Plantation

La plantation est réalisée au début de février 2019. Elle est effectuée par planteuse avec une Dose de semis équivalent de 42 Qx/ha et l'installation de système d'irrigation (goutte à goutte) au même temps.

Tableau 08 : présentée la date de plantation de chaque variété.

Parcelle	La date	Variétés
01	05-06-02-2019	Spunta
02	06-02-2019	arizona
03	07-02-2019	Manuto
04	09-02-2019	Faluka
05	10-02-2019	Kuroda
06	11-02-2019	Spunta
07	12-02-2019	Faluka
08	13-02-2019	Kuroda
09	14-02-2019	Manitou
10	14-02-2019	Arizona

II.5 fertilisations

La fertilisation divise en deux parties, la première partie est avant la plantation par engrais solide (engrais défunte) et la 2^{ème} partie après la germination par système fertigation

II.5. 1 Engrais défunte

Avant la plantation fait épandage d'engrais défunte d'un dose résumé le tableau suivant :

Tableau 09 : présenté les doses des engrais défunte

Superficie total 4.5 ha		
Pre plantation (engrais solide)	Unité/ha	Quantité T
HUMOSTAR	50 KG	250 KG
MAP 12 52 00	200 KG	1000 KG
NPK 8 10 30	500 KG	2500 KG

II.5.2 fertigation :

Cette opération basée sur l’injection les engrais solubles dans l’eau a faibles doses nombreuses fois pour éviter l’augmentation des salinités et PH.

Le Programme de fertigation comme la suite :

Tableau 10 : présenté la dose les engrais utilisés dans fertigation

Superficie total 4.5 ha		
APRES PLANTATION JUSQU'A LA RECOLTE (engrais soluble) FERTIGATION	Unité/ha	Quantité T
UREE 46%	216 kg	1080 kg
12 61 00 25 kg	96 kg	480 kg
Sulfate de magnésium 25 kg	25 kg	125 kg
0 0 50 25kg	135 kg	675 kg

II.6 systèmes d’irrigation

Dans cette expérience ont utilisé le système goutte à goutte, intelligente contrôlé par microcontrôleur programmé selon la durée d’irrigation, cette durée calculer selon plusieurs facteurs sont : besoins des plantes de l’eau, température, ventes, texture de sol....

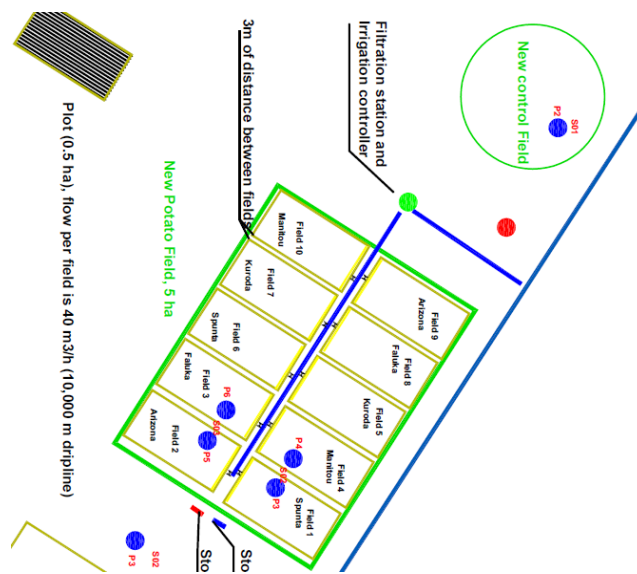


Figure 18 : schéma des positions des parcelles cultivées

- Les conduites bleues (conduite principale) sont diamètres (103 mm).
- Les tuants jaunes (conduite secondaire) sont des diamètres (75 mm).
- Les collecteurs entre les deux conduite bleu et jaune est électrovanne (baromètre est contrôler la pression à 0.7 bar).

Observation : la station de filtration utilisée comme conduite car l'eau est propre



Figure 19 : photo présente l'électrovanne (original,2019)

III-Les méthodes d'analyse

III.1. Les méthodes d'analyses de sol

Prends échantillon de sol de chaque variété :

- Ajouter l'eau distillée mixer le mélange manuel bien et attendent 5 min jusqu'à accumulation le sol au-dessous
- Ajouter réactifs (N P K –PH) dans chaque échantillon
- En fin en a comparé les résultats (la couleur de solution) a leur référence des couleurs TEST KIT



Figure 20 : méthode analyse de sol (originale, 2019)

III.2. Les méthodes d'analyse de l'eau

Les analyses physico-chimique se fait à laboratoire privé (FATILAB)

III.3. Les méthodes d'analyse du plant

Nous avons calculé le nombre des plantes/m² avec des répétitions trois fois par chaque variété.

III.3.1. La longueur de tige

La mesure de longueur de tige s'est effectuée le jour 55 de la plantation. Nous avons mesuré une tige de chaque trois répétitions pour chaque parcelle et calculé le moyenne des trois mesures (pour minimiser les erreurs).



Figure 21 : calculs longueurs des tiges (originale, 2019)

III.3.2. La surface à plat foliaire

Pour calculer la surface foliaire, on mesure la longueur et la largeur d'une feuille de chaque répétition pour chaque parcelle après 56 jours de la plantation.

-La surface de feuillet = longueur \times largeur \times coefficient de forme pour le feuillet de pomme de terre (0.674) (SAKALOVA,1979)

Pour calculer la surface à plat foliaire (cm²/ plante), on dénombre les feuilles et les feuilletts.

-La surface à plat foliaire = la moyenne de surface de feuillet \times nbr des feuilletts \times nbr des feuilles (SAKALOVA,1979).



Figure 22 : schéma présente dimensions de la feuille (originale, 2019)

III.4. Les paramètres physiologiques

III.4.1. Le pourcentage de germination

Le taux de germination est exprimé par le rapport du nombre des graines germées sur le nombre total des graines. Le taux de germination se calcule selon (Kotowski,1926).

$$PG(\%) = \frac{L}{S} \times 100$$

L : nombre des graines germées.

S : nombre total des graines.



Figure 23 : début de germination (originale, 2019)

III.4.2. Le coefficient de germination (CV)

Elle est exprimée par le rapport de nombre des graines germées sur le nombre total des graines germées par jour. Le coefficient de germination se calcule selon (Kotowski,1926).

$$C.V = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n}{A_1 T_1 + A_2 T_2 + A_3 T_3 + \dots + A_n T_n}$$

A : nombre des graines germées durant le temps T.

A×T : nombre des graines germées durant les jours entre le T₁ et T₂

III.4.3. Le poids frais du feuillet

On enlève un feuillète de chaque répétition dans le même bloc. On pèse les poids de chaque répétition par une balance analytique et on calcule la moyenne (Barr et Weatherley,1962).

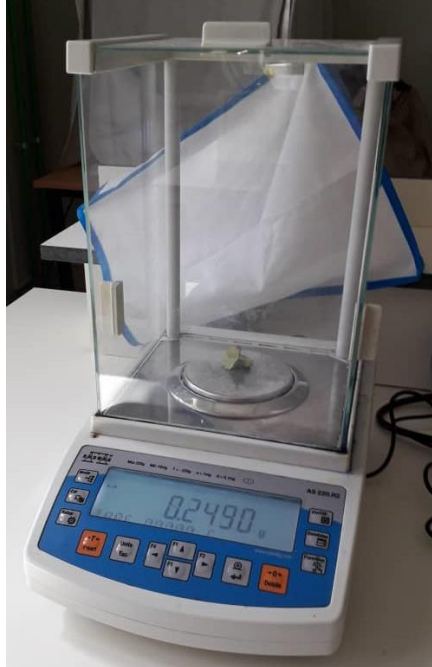


Figure 24 : poids frais de feuillet au laboratoire (originale, 2019)

III.4.4 Le poids sec du feuillet

On met les feuillets frais dans l'étuve pendant 24h à 105C° pour le séchage, après on mesure le poids sec de chaque feuillet et calculez le moyen(Barr et Weatherley,1962).



Figure 25 : poids sec de feuillet au laboratoire (originale, 2019)

III.5. Paramètres de rendement

III.5.1. Nombre de tubercules par plant

On détermine pour chaque plant le nombre de tubercules, puis on détermine le nombre moyen de tubercules par plant.

III.5.2. Rendement par plant

Le rendement par plant ^a été déterminé en pesant les tubercules de chaque plant, puis on a procédé au calcul du rendement moyen par plant. Ce paramètre a été déterminé en utilisant une balance électrique.

III.5.3. Rendement /m²

Le rendement a été déterminé sur 1m² 3 à répétitions par parcelle de chaque variété. Le rendement est estimé en rapportant le rendement moyen par plant à la population végétale par m².



Figure 26 : rendement par m²(originale, 2019)

III.5.4. Rendement (t ha⁻¹)

Le rendement (t ha⁻¹) a été déterminé sur trois plants à 3 répétitions par parcelle de chaque variété. Le rendement est estimé en rapportant le rendement moyen par plant à la population végétale par hectare.

Parti II

Chapitre II

Résultat et discussion

I- Caractérisation d'eau d'irrigation

Tableau au dessous est présente les analyses chimiques de l'eau de fourrage ont DAOUIA

Tableau 11 : L'analyse d'eau d'irrigation

L'eau	PH	EC	CA+	NO3	SO4	Mg	Na	K	CL-	HCO3
Exploitation DAOUIA	7.22	6020 µs/cm	480.96 mg/l	23.70 mg/l	604.86 mg/l	121.53 mg/l	800.950 mg/l	54.85 mg/l	1981.82 mg/l	113.46 mg/l

L'analyse des eaux de fourrage exploité dans l'irrigation agricole fait ressortir que l'eau est très salée où le seuil de CE est supérieure à 2800µ/cm classées comme des eaux d'irrigation salé pour l'irrigation agricole.

Le pH de l'eau, est presque net ceci est dû aux fortes concentrations de Na⁺ et Cl⁻. Les teneurs de Ca²⁺, Mg²⁺et SO₄⁻ sont supérieure par rapport la norme. Les teneurs de NO₃⁻ et HCO₃ sont inferieure par rapport à la norme. Dans les sols légèrement acides (Ph 5.5< a<6), la pomme de terre peut donner de bons rendements

L'augmentation de salinité de l'eau, provoque l'augmentation de concentration de plusieurs éléments minérale, qui induit a un blocage des ces éléments au niveau de sol et stoppé le phénomène de l'absorbation au niveau des racines

I.1. Caractérisation physico-chimies des éléments solubles des sols

Tableau au-dessous est présente les analyses chimiques de sol

Tableau 12 : présente les analyses chimiques de sol

Variétés	PH	N	P	K
ARIZONA	Alcalin	Faible	Moyen	Moyen a faible
SPUNTA	Alcalin	Faible	Moyen	Moyen
FALUKA	Alcalin	Faible	Faible	Moyen a faible
MANUTO	Alcalin	Faible	Moyen a faible	Moyen
KURODA	Alcalin	Faible	Moyen a faible	faible

A partir le tableau ce dessus on observe que le pH de sol de l'exploitation est alcalin et aussi la teneur en azote très faibles dans toutes les parcelles. Pour les autres éléments minéraux on observe des taux moyens à faibles en phosphore et potasse, avec des différenciations dans les parcelles, la parcelle de variété FALUKA présente de taux faible en phosphore par contre les variétés ARIZONA et SPUNTA présente des taux moyens, et pour MANITOU et KURODA présente des taux moyen a faible. Pour la potasse on a enregistré des taux variables entre moyen, moyen à faible et faible.

I.2. Consommation d'eau par exploitation

A partir de là, on peut dire que le système Drip-Fertigation a consommé une quantité d'eau moyen lorsqu'en comparé par le système pivot. Donc, il ya eu une très bonne économie d'eau par le Drip-Fertigation et par conséquent, ce système permet d'économiser l'eau par la technique de Fertigation.

Tableau 13 : la quantité d'eau d'irrigation apportée

Station	Mode d'irrigation	Dose d'irrigation m ³ /h/ha	La durée d'irrigation /jour
DAOUIA	Goute a goutte	54	30 -60 min

Les essais de **HADJAMMAR** (2018) dans la région de Souf montre que, La quantité d'eau irriguée par jour 800 m³/j/ha donnée bon développement végétative par contre nos résultats 54 m³/j/ha est très moins que leurs résultats et aussi faible développement végétative.

II- Paramètres morphologiques

Les caractéristiques de la croissance végétatives sont considérées parmi les indicateurs forts de croissance de la plante comme le nombre de plant par m² et l'augmentation de longueur de la tige et la surface foliaire et la surface à plat foliaire, qui montre la disponibilité des éléments nutritifs et les conditions environnementales favorables pour le développement de la plante.

II.1. Nombre de plant par m²

Tableau 14 : nombre de plant par m²

Variétés	Nombre de plant/m ²
Spunta	11
Arizona	08
Faluka	08
Manitou	09
Kuroda	10

Les nombres des plants/m² est proche pour toutes les variétés, entre 8 a 11 plant/m². Mais le développement végétatif est différent, nous remarquons que les variétés SPUNTA et ARIZONA on de croissance rapide par rapport les autres variétés.

II.2. La longueur de tige

Parmi les facteurs influençant à la production est la partie végétative et plus particulièrement la tige. La figure suivante présente les longueurs des tiges de chaque variété.

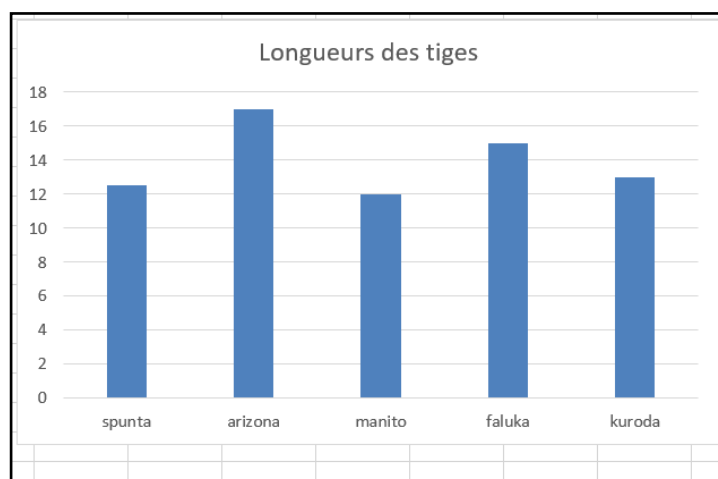


Figure 27: longueurs des tiges finale dans différent variétés

La longueur de tige de chaque variété a été mesurée en cm. Dans la figure précédente, nous observons que la longueur de tige de variété ARIZONA est plus important que la variété SPUNTA malgré cette dernier a été plantée avant, Et pour la variété KURODA et MANITOU ils ont presque le même taux de développement au niveau de la tige malgré la date de plantation est déferent, en fin le faible taux de développement végétative a été enregistré dans les variétés FALUKA et SPUNTA.

II.3. Poids frais et sec du feuillet

Tableau 15 : poids frais et sec des variétés.

Variétés	Poids frais g	Poids sec g
Spunta	0.2195	0.0414
Arizona	0.2498	0.0493
Manito	0.2321	0.0496
Faluka	0.4330	0.0728
Kuroda	0.1607	0.0335

D'après le tableau ci-dessus, on observe que la variété FALUKA enregistré une valeur de poids frais et sec le plus élevée avec 0.4330 g de poids frais et 0.0728 g de poids sec, la variété KURODA enregistre la valeur la plus basse avec 0.1607 g de poids frais et 0.0335 g de poids sec, par contre les autres variétés enregistrent des valeurs presque égales en poids frais et sec.

Ces résultats montrent que la variété FALUKA donne une bonne adaptation aux conditions pédoclimatiques de la région qui suivent par les variétés SPUNTA ARIZONA MANITO et par contre la variété KURODA donne une mauvaise adaptation vis-à-vis ce point dans ces conditions.

II.4. Surface à plat foliaire

D'après le tableau ci-dessous, on observe que la variété MANITO et KURODA enregistré une valeur de **surface à plat foliaire** la plus élevée avec 2377.44 cm² et 1732.32 cm² respectivement, les variétés FALUKA et ARIZONA enregistrent des valeurs moyennes qui sont 808.8 cm² et 1334.3 cm² respectivement, par contre la variété SPUNTA enregistre une valeur faible avec de 642.96 cm².

Ces résultats montrent que les variétés MANITO et KURODA donnent une bonne adaptation aux conditions pédoclimatiques de la région qui suivent par les variétés FALUKA et ARIZONA, par contre la variété SPUNTA donne une mauvaise adaptation vis-à-vis ce point dans ces conditions.

Tableau 16 : la surface a plat foliaire de chaque variété.

Variétés	surface de feuillet	surface a plat foliaire
SPUNTA	8.73 cm ²	642.96 cm ²
MANITOU	16.51 cm ²	2377.44 cm ²
FALUKA	10.11 cm ²	808.8 cm ²
KURODA	16.04 cm ²	1732.32 cm ²
ARIZONA	12.13 cm ²	1334.3 cm ²

II.5. Pourcentages de germination

L'évolution de germination résumée dans histogramme suivant :

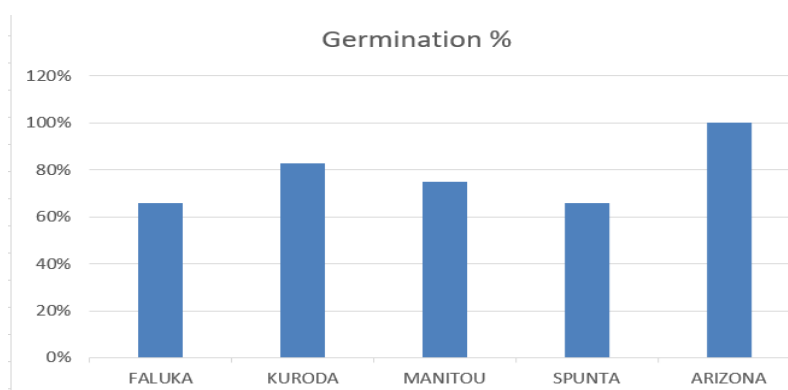


Figure 28: pourcentage de germination (G)

• coefficient de germination

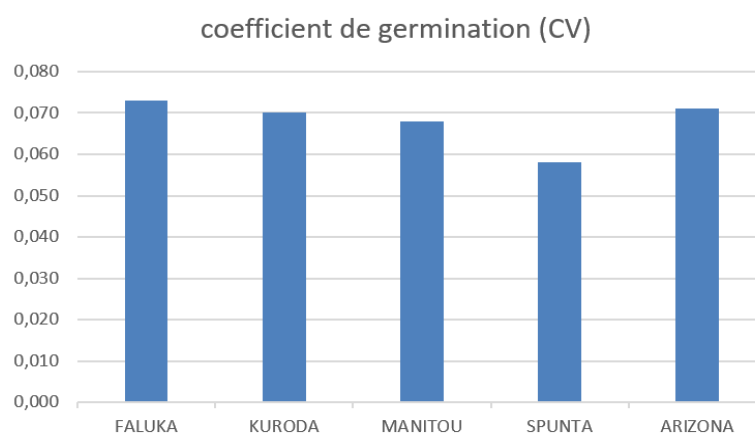


Figure 29: coefficient de germination des variétés

D’après la figure ce dessus, on observe que la variété ARIZONA enregistré un pourcentage de germination très élève presque 100%, les variétés MANITO et KURODA enregistres une valeur élève qui est 80%, par contre les variétés SPUNTA et FALUKA enregistres une valeur de pourcentage de germination moi que les autres, inferieur a 70%.

Ces résultats montrent que la variété ARIZONA donne une bonne adaptation aux conditions pédoclimatiques de la région qui suivent par les variétés MANITO et KURODA, par contre les variétés SPUNTA et FALUKA donne une adaptation moi par rapport aux autres variétés vis-à-vis cette point dans ces conditions.

III-Paramètres de rendement

III.1. Longueur de tubercule

Le volume et la forme de tubercule joue un rôle important dans la commercialisation, notre résultat résumé sur le tableau suivant :

Tableau 17:Analyse de la variance de la longueur moyenne du tubercule

Modalité	Moyenne	DDL	F	Pr > F
Spunta	91.33	4	7.98	<0.00117
Arizona	68.66			
Faluka	65			
Manitou	56.33			
Kuroda	55.66			

L’analyse de la variance montre, qu’il y a une différence hautement significative (F=7.98 ; P< 0,00117).

Il ressort que la variété SPUNTA enregistre le meilleur résultat avec une longueur moyenne de tubercule de 91.33 mm, bien que la plus faible longueur ce manifeste dans la variété KURODA

III.2. Largeur du tubercule

Tableau 18 : Analyse de la variance de la largeur moyenne du tubercule

Modalité	Moyenne	DDL	F	Pr > F
Spunta	48.33	4	1.960	<0.152
Arizona	47.66			
Faluka	50			
Manitou	44			
Kuroda	40			

D’après l’analyse de la variance on remarque une différence hautement significative (F= 1.960, P< 0,152) entre les différentes variétés, avec un meilleur résultat sont présenté dans la variété FALUKA avec une largeur moyen de tubercule de 50 mm, par contre la plus faible largeur ce manifeste dans la variété KURODA avec un moyen 40 mm

III.3. Nombre des tubercules par plant

Tableau 19 : Analyse de la variance du nombre des tubercules par plant

Modalité	Moyenne	DDL	F	Pr > F
Spunta	4	4	1.578	<0.230
Arizona	6			
Faluka	4			
Manitou	5			
Kuroda	6			

D’après l’analyse de la variance on remarque une différence hautement significative (F= 1.578 ; P< 0,230) entre les différentes variétés, avec un meilleur résultat sont présenté dans les variétés ARIZONA et KURODA, avec un rendement moyen par plant de 6, bien que le plus faible rendement moyen par plante ce manifeste dans les variétés SPUNTA et FALUKA avec un moyen 4 par plant.

III.4. Poids tubercule

Tableau 20 : Analyse de la variance de la poids tubercule

Modalité	Moyenne	DDL	F	Pr > F
Spunta	44.78	4	3.116	<0.0471
Arizona	97.98			
Faluka	66.51			
Manitou	77.45			
Kuroda	59.83			

L'analyse statistiques montre une différence hautement significatif ($F=3.116$; $P<0,0471$), la variété ARIZONA a montré la meilleure mesure des poids moyen avec 97.98 gr, alors que la variété SPUNTA a montré le résultat la plus faible de moyen 44.78 gr

III.5. Rendement par plant

Tableau 21: Analyse de la variance de Rendement par plant

Modalité	Moyenne	DDL	F	Pr > F
Spunta	279.06 gr	4	19.717	4.80^E-06
Arizona	612.84 gr			
Faluka	299.23 gr			
Manitou	234.98 gr			
Kuroda	361.64 gr			

D'après l'analyse de la variance on remarque une différence hautement significative ($F=19.717$; $P<4.80$). Entre les différentes variétés, avec un meilleur résultat sont présenté dans la variété ARIZONA, avec un rendement moyen par plant de 612.84gr, bien que le plus faible rendement moyen par plant ce manifeste dans la variété MANITOU avec un moyen 234.98 kg.

III.6. Rendement /m²Tableau 22 : Analyse de la variance de rendement /m²

Modalité	Moyenne	DDL	F	Pr > F
Spunta	1.185	4	4.210	<0.734
Arizona	2.64			
Faluka	2.742			
Manitou	1.417			
Kuroda	0.935			

D'après l'analyse de la variance on remarque une différence hautement significative (F= 4.210 ; P< 0,734) entre les différentes variétés, avec un meilleur résultat sont présenté dans la variété FALUKA, avec un rendement moyen par m² de 2.74 kg, bien que le plus faible rendement moyen par m² ce manifeste dans la variété KURODA avec un moyen 0.935 kg.

III.7. Rendement /ha

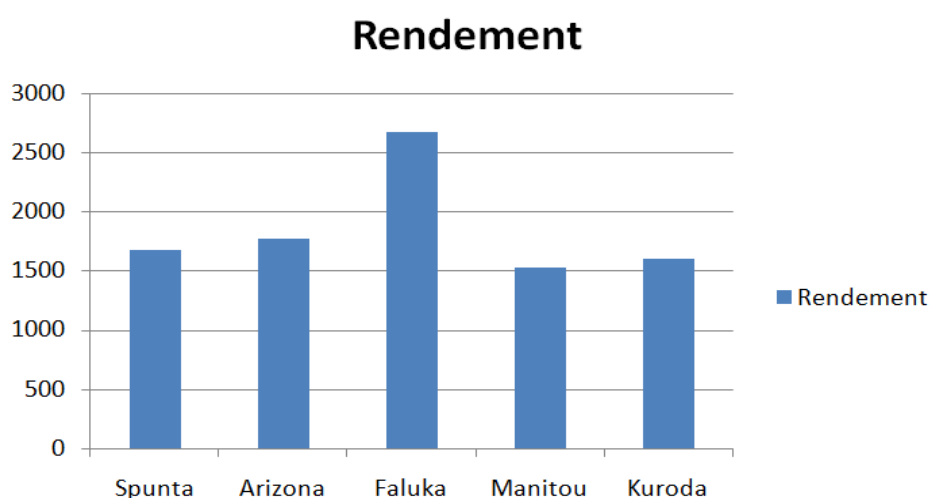


Figure 30 : rendement finale dans différent variétés

La valeur le plus élève de rendement total de pomme de terre dans notre expérience a été enregistré sur la variété FALUKA avec un rendement de 2675 kg/ ha (presque 27 Qx/ha), avec un calibre des tubercule homogène et un peau rouge clair très agréable au marche, tous ca est du au adaptation de cette variété au condition pédoclimatiques de la région qui répercute sur les caractéristiques morphologique de la plante comme la longueur de tige et poids frais et sec de feuille et aussi a la résistance de cette variété.

Le 2^{ème} rendement enregistré par la variété ARIZONA avec un rendement total 1775 kg/ha (presque 18 Qx/ha), malgré les paramètres morphologiques de cette variété sont bon (6 tubercules par plant, longueur=68.66 mm, largeur=47.66 mm et d'un poids moyen de tubercule= 97.98 gr), tous c'est du probablement à la mauvaise résistance de cette variété.

Dans la variété SPUNTA, l'essai de MEHAOUA (2009), était de 459 Qx/ha, c'est-à-dire, nos résultats sont fortement inférieurs à ceux obtenus par MEHAOU (2009), malgré que les deux essais aient eu lieu dans la même zone. Ce si est expliqué par les déférentes techniques culturales pratiquées (système d'irrigation), et l'état climatique de l'année 2009.

Et à la fin les autres variétés SPUNTA, KURODA et MANITOU enregistres le plus faible rendement, tous sont explique par les mauvaises adaptations de ces variétés vis avis les conditions pédoclimatiques de cette région et surtout aux techniques culturales utilise dans cette expérience, qui est rencontré plusieurs problème purement technique et d'organisation.



Conclusion

Conclusion générale

L'agriculture aujourd'hui devient un véritable défi pour le développement de ce secteur et surtout pour le développement économique de la région. Elle vise l'amélioration des produits agricoles telle que la pomme de terre, par le choix idéal des variétés qui adapte aux conditions pédoclimatiques de la région et donne la meilleure qualité de produit et bon rendement.

L'obtention d'un rendement élevé en quantité et en qualité est l'objectif de tous les producteurs qui peut être réalisé par les bonnes décisions prises au moment opportun et en exploitant au mieux les informations acquises sur la nature de sol, les caractéristiques et les potentialités génétiques, l'âge physiologique de la variété utilisée et les conditions climatiques de la région, aussi l'application des meilleurs techniques culturales (Travail du sol, fertilisation, irrigation, la périodes de plantation, et le choix variétale de semence), l'exploitation rationnelle de chacun de ses facteurs de production permet de maximiser au mieux les rendements de la pomme de terre.

C'est dans cette optique que nous avons inscrit ce travail de recherche en suivant a la contribution à l'étude du comportement variétale de quelques variétés de pomme de terre vis-à-vis une technique de fertigation dans la région d'EL Oued à travers une série de mesures d'ordre morphologique (mesure de la longueur et nombre des tiges, dénombrement des feuilles, des tubercules, rendement par plante par m² par hectare, etc.). De plus, des analyses physico-chimiques du sol et d'eau et des mesures de pH et de la conductivité électrique.


Les résultats obtenus lors de notre pratique nous permettent d'en tirer les observations suivantes et on peut dire que :

Les caractères morphologiques ; la longueur et le nombre de tiges ainsi que le nombre de feuilles n'évoluent pas régulièrement au cours du cycle de développement. Certaines variétés sont plus rapides de phase de germination et vigoureuses dans leurs développements partie aérien est ARIZONA et enregistré le meilleur résultat avec un bon calibrage de tubercule mais hétérogène, aussi grand nombre de tubercule par plant. Enregistré 6 tubercule par plant.

Quant au rendement final, nous distinguons que la variété FALUKA *présente* une faible surface à plat foliaire et le nombre acceptable de tubercules par contre enregistre la meilleure homogénéité des tubercules, ce qui en la première place en production. Enregistré 2675 kg/ha.

Enfin, et après l'étude de divers facteurs, nous concluons que le rendement en tubercules est expliqué par l'influence majeure des caractéristiques génétiques et leur adaptation sur l'effet de rendement.

Est-ce comme perspective de notre étude-il souhaitable de contenir l'expérience par d'autres études plus maîtrisables surtout sur le plan technique pour confirmer en plus ces résultats.



**Références
Bibliographiques**

Références bibliographiques :

1. **Anonyme, 1981** : Larousse agricole. Librairie Larousse p 874. 1207p.
2. **Anonyme., 1999**. Transfer de technologie en agriculture, Fiches techniques la production de la pomme de terre, n°52
3. **ANRH, 2005** : inventaire des forages d'eau de la wilaya d'El Oued. La Direction régionale Ouargla. Algérie 17p.
4. **Barr H, Weatherley P, 1962**. A re-examination of the relative turgidity technique for estimating water deficit in leaves. Aust J Biol Sci 15:28. doi:10.1071/BI9620413.
5. **Bamouh, 1999** : Technique de production de la pomme de terre au Maroc, bulletin
6. **Belguendouz A., 2012**- Essai de substitution des milieux de culture en micro propagation et la physiologie de la micro tubérisation de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L). Thèse de magister : Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. 184 P
7. **Bernhardes., 1998** -La pomme de terre *Solanum tuberosum* L. Monographie institut National Agronomique.
8. **Boumlik., 1995** : Systématique des spermatophytes. Edition Office des Publications Universitaire. Ben Aknoun. (Alger) p80.
9. **Bourahla A., 2007**- Évaluation de la réponse de la culture de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) conduite en apport d'eau limité, thèse Mag, 53p.
10. **Bouskaya Z. degachi I., 2019**. Etude bioécologique et systématique de la population Culicidienne dans la région l'oued. Mémoire de master. Université El oued. 35p
11. **Chaumeton H., Jutier S., Fragnaud C., 2006**. La culture des pommes de terre. 93 p
12. **Clement ,J. M., 1989**- Larousse agricole. Librairie, Paris, 874-879 p.
13. **Dajoz, R., 1971** – Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris. «434 p».
14. **Dajoz, R., 1996** - Précis d'écologie. 7-ème édition, Ed. Dunod, Paris, 615 p
15. **Darpoux R., 1967** : Les plantes sarclées Paris : maison rustiques, 399 p
16. **Darpoux, R., Dubelley, M., 1967**- Les plantes sarclées. Edition. J.B. Baillière et fils
17. **Diouf J., 2009**- Année internationale de pomme de terre. Eclairage sur un trésor enfoui. Compte rendu de fin d'année, Rome. 134P
18. **DPAT., 2000** - Annuaire statistique 2007 de la wilaya d'El oued. Ed. Mini Fin. Direct. Budget, Alger ;192 p.
19. **DSA., 2019**- (Direction du Service Agricole d'El Oued). Bilan statistiques 2018
20. **Elhai., 1968**- La végétation, la vie animale et les sols dans les montagnes. Biogéographie. Coll." U", A. Collin, 304, 333.

21. **Elmar, Alfred et Walfgang, 1988** : La fertilisation de la pomme de terre : quelques exemples en provenance des pays tropicaux et subtropicaux, in informations agricoles N°1 Ludwigs, R.F.A
22. **FAO., 2008** – Pomme de terre, l'année internationale de pomme de terre. Eclairage sur un trésor enfoui. 36P :www.potato2008.org
23. **FAOSTAT., 2015**- Food and Agriculture Organisation, Annuaire statistique de la FAO.
24. **Faurie C., Ferra C. et Medori P., 1980** : Ecologie ; Ed. Baillière, Paris, 168p. France. Collection d'Enseignement Agricole. 307p.
25. **Grison C., 1983**- La pomme de terre. Caractéristiques et qualités alimentaires. APRIA, 292.
26. **Hadjammar T.,2018**. Effet des techniques culturales et type de sol sur la qualité du rendement de la culture de pomme de terre dans la région d'Oued Souf. Mémoire de master. Université Biskra.38p
27. **HERERT Dj, in CROSNIER J.C, 1975** : Techniques agricoles encyclopédie Permanents Paris Ed. Technique
28. **Jones S.G., 1979**- Introduction to Floral Mechanism. Blanchie and Son Ltd. London and Glasgow, 76.
29. **Kleinkopf G.E., 1983**: Potato in Crop-Water relation. TEARE ID : 287-305
30. **Laumonier, R., 1979**-Les cultures légumières et maraîchères. Tome 2. Ed. J.B., Paris,Pp. 209-230
31. **Madec ,P.,1981**- Historique de la notion de l' age physiologique du tubercule de pomme de terre. Munich, 62p, 63p.
32. **MADR., 2015**- Statistiques du Ministère de l'Agriculture et du développement rural.
33. **Mehaoua A.W., 2009**. Étude de l'effet calibre et densité de plantation de pomme de terre Sur les composantes du rendement dans la région d'El Oued. Mémoire d'ingéniera. Université Biskra, 47p.
34. **Mehda S., 2014.évaluation** du risque de la contamination physico-chimique et biologique des eaux souterraines par les polluants d'origine agricole dans la région d'El oued. Mémoire de magister. Université Ouargla. 33p
35. **Meziane D., 1991**- Histoire de la pomme de terre. Détritique n°25. 29P
36. **Moule C, 1972** : Plantes sarclées et déverses. J-B. Ballière et Fils, Editeur, Paris. 246 p.
37. **Nadjah, A., 1971** - Le Souf des oasis. Edition la maison du livre Alger, 174p.
38. **Neggaz, N., 1991** -L'influence de cinq doses d'azote sur la croissance et le rendementde la pomme de terre variété claustra. Thèse d'ingénieur de Chélif

39. **ONRGM., 1999-** Office National de Recherche Géologique et Minière Ouargla.
40. **Plante fol L., 1970-** Critique expérimentale d'une gravure de P.J.F. C. R. Acad. Sc. Paris, 271p.
41. **Polese J.M., 2006-** La culture de pomme de terre. Artémis. 13, 17, 48p.
42. **Rajinchapel, M. J., 1987-** la pomme de terre fait peau neuve. Biofutur, pp. 25-33.
43. **Ramade F., 1984 –** Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale–. Ed. McGraw–Hill
44. **Richard L., 1972-** la pomme de terre bulletins d'information technique 1 à 19, CIP. 136P
45. **Rousselle P., Robert Y et Crosnier J.C., 1996.** La pomme de terre production, amélioration, ennemis et maladies, utilisation. INRA, Paris, 607 p.
46. **Rousselle, P., Rousselle, BOUR-GEOIS., Ellisseche, D ., 1992 .**La pomme de terrien Amélioration des espèces végétales cultivées. INRA, Paris, 504 p.
47. **Seltzer, P., 1946.** Le climat de l'Algérie. Ed. Institut de météorologie et de physique duglobe. Alger. 218 p.
48. **Sakalova M, 1979.** Foliage calculation method. Z. Sci. Agr. Research (TCXA) : 40-42
49. **Soltner D., 2005-** **Les grandes productions végétales, phytotechnie spéciale-céréales- plantes**
50. **Stewart, P., 1969–** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc. Hist. natu. Agro. : 24 – 25.
51. **Toutain. G., 1979 :** Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche audéveloppement. Edition la maison neuve, Paris, 276p.
52. **Vanderhofstadt B., Jouan B., 2009 -** Culture de la pomme de terre en affrique de l'ouest. Guide technique. 80 P
53. **Vannetzel E., 2011-** Cultiver la pomme de terre de plein champ en agriculture biologique : Repères technico-économiques. ARVALIS – Institut du végétal. CAS DAR N°9016. 6P.
54. **Voisin, A.R., 2004-** Le Souf monographie, Edition El-Walid, El Oued Algérie. 319p.74p.
55. **Vreugdenhil D, al.2007.** Potato biologie and biotechnology. 857 p 220 252


Sites internet consultés :

- **Agronomie Info., 2019-** Economie de la pomme de terre. Disponible sur : <https://agronomie.info/fr/économie-de-la-pomme-de-terre/> (Page consulté le : 31/03/2019).
- **Google Earth.,2019-**(Page consulté le :19/07/2019).
- **Tutiempo., 2019-** Base de donner climatique. Disponible sur : <http://fr.tutiempo.net/climat/ws-605300.html> (Page consulté le : 10/07/2019).



Annexes

Annexe 01 : Analyse de l'eau au FATILAB


FATILAB

مخبر التحاليل و مراقبة النوعية و المطابقة
 LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
 DE LA QUALITÉ ET DE LA CONFORMITÉ

Autorisation Ministérielle N°: 154 du 14/07/2009

BULLETIN D'ANALYSE N°: 162/19

PHYSICO-CHIMIQUE

Information Client:

Client: S.E.A Daouia
Adresse: El Oued **Code:** 203
Tel:

Information Echantillon

Référence: 216-01/19 **Prélever le:** 12/02/2019
Dénomination: Eau d'irrigation **Par:** Lui-même
Nature: Eau de Forage **Lieu:** Forage Daouia

Les résultat:

Echantillon reçu le: 12/02/2019 **Lancer le:** 12/02/2019

Paramètre	Unité	Résultat	Norme	Méthode
pH	/	7,22	6,5 - 8,5	NA 751
Conductivité	µS/cm	6020,00	2800	NA 749
TAC	mg/L (CaCO ₃)	93,00	500	NA 756
Dureté Total	F°	170,00	20	NA 752
Turbidité	NTU	0,68	5	NA 746
TDS	mg/L	4566,43	2110	NA 749
Sodium Na	mg/L	800,950	200	NA 1653
Potassium K	mg/L	54,85	12	NA 1653
Calcium Ca	mg/L	480,96	200	NA 1655
Magnesium Mg	mg/L	121,53	75	NA 752
Chlorure Cl	mg/L	1981,82	500	NA 6917
Nitrate NO ₃	mg/L	23,70	50	NA 1656
Sulfate SO ₄	mg/L	604,86	400	KERN
Bicarbonate HCO ₃	mg/L	113,46	610	NA 756

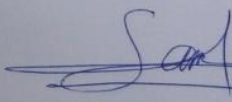

Interprétation:

Observation: Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu

NB: Ce bulletin est identique à la souche archivée chez le laboratoire qui ne contient aucun surcharge ou correction et dans le cas contraire la présente feuille sera annulée


Édité le: 13/02/2019

Le Laboratoire

FATILAB
 ENSEMBLE POUR UNE MEILLEURE QUALITÉ

صي 19 مارس 1962 مقابل دار الضيافة - الوادي
 Mob: 0770.63.14.87 / 0770.63.16.87
 Tel: 032.13.92.24
 Fax: 032.13.92.23
 WebSite: www.fatilab.com
 Email: contact@fatilab.com



Annexe 02 : Système de fertilisation par jour

Nombre de fertirigation	Date après semis	Fertilisation(engrais soluble)	Application
1	25 jrs	12-61-0	12 kg
		UREE46 %	12 kg
2	28 jrs	12-61-0	12 kg
		UREE46 %	12 kg
3	31 jrs	12 61 00	12 kg
		UREE 46 /	12 kg
4	34 jrs	12 61 00 25 kg	12 kg
		UREE 46/	20 KG
5	37 jrs	12 61 00 25 kg	12 kg
		UREE 46/	20 kg
6	40 jrs	12 61 00 25 kg	12 kg
		UREE 46/	20 kg
7	43 jrs	12 61 00 25 kg	12 kg
		UREE46/	20 kg
		SULFATE DE MAGNESUIM 25 kg	5 kg
8	46 jrs	12 61 00 25 kg	12 kg
		UREE 46/	20 KG
9	49 jrs	UREE 46/	10 KG
		0 0 50 25KG	15 KG
		SULFATE DE MAGNESUIM 25 KG	5 KG
10	52 jrs	UREE 46/	10 KG
		0 0 50 25 KG	15 KG
11	55 jrs	UREE 46/	10 KG
		0 0 50 25 KG	15 KG
		SULFATE DE MAGNESUIM 25 KG	5 KG
12	58 JRS	UREE 46/	10 KG
		0 0 50 25 KG	15 KG
13	63 JRS	UREE 46/	10 KG
		0 0 50 25 KG	15 KG
		SULFATE DE MAGNESUIM 25 KG	5 KG
14	68 JRS	UREE 46/	10 KG
		0 0 50 25 KG	20 KG
15	73 JRS	UREE 46/	10 KG
		0 0 50 25 KG	20 KG
		SULFATE DE MAGNESUIM 25 KG	5 KG
16	78 JRS	UREE 46/	10 KG
		0 0 50 25 KG	20 KG

Annexe 03 : Longueur de tige

N de parcelle	Variétés	Nb plantes/m2	répétition	Longueur de tige
1	Spunta	8	R1	10cm
		11	R2	9 cm
		10	R3	10 cm
2	Arizona	14	R1	24 cm
		11	R2	8 cm
		12	R3	14 cm
3	Manito	12	R1	14 cm
		10	R2	9 cm
		8	R3	10 cm
4	Faluka	12	R1	10 cm
		12	R2	16 cm
		14	R3	9 cm
5	Kuroda	11	R1	13cm
		10	R2	11 cm
		14	R3	12 cm
6	Spunta	12	R1	14 cm
		11	R2	12 cm
		13	R3	6 cm
7	Faluka	12	R1	9 cm
		11	R2	14 cm
		13	R3	13 cm
8	Kuroda	9	R1	14 cm
		12	R2	11 cm
		8	R3	13 cm
9	Manito	12	R1	16 cm
		13	R2	14 cm
		13	R3	16 cm
10	Arizona	8	R1	15 cm
		14	R2	10 cm
		15	R3	18 cm

Annexe 04 : Nombre de plante / m²

Variétés	Répétition	Nombre de plante en1m ²
Spunta	01	08
	02	10
	03	13
Arizona	01	16
	02	14
	03	11
Faluka	01	12
	02	14
	03	12
Manitou	01	15
	02	12
	03	10
Kuroda	01	11
	02	14
	03	16

Annexe 05 : surface a plat foliaire

Variétés	longueur	largeur	Nb des feuille	Nb des feuille	surface de feuille	surface a plat foliaire
SPUNTA	4.8 cm	2.7 cm	8	9	8.73 cm ²	642.96 cm ²
MANITOU	7 cm	3.5 cm	12	12	16.51 cm ²	2377.44 cm ²
FALUKA	5 cm	3 cm	8	10	10.11 cm ²	808.8 cm ²
KURODA	7 cm	3.4 cm	12	9	16.04 cm ²	1732.32 cm ²
ARIZONA	6 cm	3 cm	10	11	12.13 cm ²	1334.3 cm ²

Annexe 06 : Nombre de plante /m²

Variétés	Répétition	Nombre de plante en1m ²
Spunta	Répétition 01	08
	Répétition 02	10
	Répétition 03	13
Arizona	Répétition 01	16
	Répétition 02	14
	Répétition 03	11
Faluka	Répétition 01	12
	Répétition 02	14
	Répétition 03	12
Manitou	Répétition 01	15
	Répétition 02	12
	Répétition 03	10
Kuroda	Répétition 01	11
	Répétition 02	14
	Répétition 03	16

Annexe 07 : les mesures des paramètres morphologiques des tubercules



Résumé :

L'objectif de notre étude s'inscrit dans la contribution à l'étude du comportement variétale de quelques variétés de pomme de terre vis-à-vis une technique de fertigation dans la région d'EL Oued.

Le champ expérimental se situe à la ferme de DAOUIA, a une superficie de 4.5 ha dans lequel en plant cinq 5 variétés de pomme de terre dans la saison printemps (SPUNTA, FALUKA, ARIZONA, KURODA, MANITO), avec deux répétitions pour chacune. L'irrigation s'effectue par un système de fertigation. Les mesures effectuées se basent sur les caractéristiques morphologiques et physiologiques de la plante.

Les résultats obtenus montrent une grande différenciation dans la réponse de chaque variété vis-à-vis le comportement de la partie aérien du plant et aussi sur les rendements totaux, et les variétés FALUKA et ARIZONA donnent les meilleures adaptations variétal et les meilleurs rendements dans les conditions de la région d'El Oued.

Mots clés : variété, pomme de terre, El Oued, fertigation.

Abstract :

The aim of this study is to contribute in analysis of the varied types of some potato varieties in relation to fertilization technique in the Eloued's area.

The experimental field is located in the farm of Daouia, an area of 4.5 hectares where five varieties of potatoes are grown in the spring (SPUNTA, FALUKA, ARIZONA, KURODA, MANITO). Irrigation is done by fertilization system. The measurements made are based on the morphological and physiological characteristics of the plant.

The results obtained show a significant differentiation in the response of each variety to the behavior of the air-exposed part of the plant and also to the total production, and the varieties FALUKA and ARIZONA give the best adaptation to the experiment and the best results in the conditions of the Eloued region.

Keywords : diversity, potato, Eloued, fertilization.

ملخص:

الهدف من دراستنا هو المساهمة في دراسة السلوك المتنوع لبعض أصناف البطاطا فيما يتعلق بتقنية التسميد في منطقة الوادي.

يقع الحقل التجريبي في مزرعة الضاوية، وتبلغ مساحتها 4.5 هكتار حيث تزرع خمسة أصناف من البطاطا في فصل الربيع (SPUNTA، FALUKA، ARIZONA، KURODA، MANITO). يتم الري بواسطة نظام التسميد.

تستند القياسات التي أجريت على الخصائص المورفولوجية والفسولوجية للنبته.

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها تمايزاً كبيراً في استجابة كل صنف لسلوك الجزء المعرض للهواء للنبته وأيضاً إلى إجمالي الإنتاج، وتعطي الأصناف FALUKA و ARIZONA أفضل تأقلم للتجربة وأفضل النتائج في ظروف منطقة وادي سوف.

الكلمات المفتاحية: تنوع ، بطاطا ، الوادي ، التسميد.