

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم

Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie (S.N.V)

UNIVERSITE
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département d'agronomie

Mémoire de fin d'étude

Présenté Par :
ZAMAKI Fadimata

Pour l'obtention du diplôme
Master en Agronomie
Spécialité : Amélioration des Productions Végétales

Thème

Etude comportementale de 4 variétés de pomme de terre dans la
région de Mostaganem

Soutenue publiquement le 18/09/2018

Composition du jury

Président : GHELAMALLAH.A	M CA	Univ. Mostaganem
Encadreur : DEBB.A.B	M AA	Univ. Mostaganem
Examineur : ABDERREZAK.L	M AA	Univ. Mostaganem

Thème réalisé à Atelier Agricole (production végétale) Mazagran, Mostaganem

Remerciements

**Je tiens à remercier avant tout le Bon Dieu
qui a permis la Réalisation de ce travail.
Mes sincères remerciements sont exprimés à
mon encadreur**

**Mme. DEBBA.M.B pour avoir accepté de
m'encadrer**

Et d'avoir été patiente et compréhensive.

Je tiens à remercier mon président

Mr.ABDERREZAK.L l'examinateur

Mr.GHOULEMALLAH.A de mon mémoire.

**Mes remerciements vont également à tous
ceux qui ont contribué de la réalisation de
ce modeste travail.**

Dédicace

Au nom d'Allahle clément,

Le miséricordieux.

Avec toute ma gratitude et toute mon cœur, je

Dédiecet aimable travail à ceux qui m'ont appris la valeur

De la science, à ceux qui m'ont tout donné depuis mon existence

À mes très chers parents : mon père Ma mère et

Pour le sacrifice qu'ils ont consentis durant toute ma vie

Scolaire puisse atteindre cet objectif.

Je remercie tout particulièrement mon fiancé qui m'a soutenu et a contribué à

*mon succès : **Ibbagu Mohamed.***

Ames chers frères et mes chères sœurs :

MARYAMA, NAFISA, SARA, TOUFIK, AMINE, LAMINE, SAID.

Ma grande mère et mongrande père.

Tous mes chers oncles et tantes

*A toutes la famille : **ZAMAKI ET IBBAGU***

*A toutes mes amis surtout : **Aamana ,hafsa doaa,houriya***

batan,habibasadiaa,asma,halima :iman ;rabiaa.mimi.

A tous mes amis de Sahara.

A tous mes enseignants qui m'ont courage

A mes professeurs et les étudiants de spécialité

APV. (2017/2018)

Résumé

Résumé

Notre travail a pour objectif d'étudier l'effet combiné de quatre variétés de pomme de terre (spunta, Yona, safran, désirée), stade de croissance végétatif stade de tubérisation et stade de maturation dans la région de Mostaganem.

L'expérimentation à permis d'apprécier le rendement et le calibre de quatre variétés, nous avons obtenus les renseignements suivant : le nombre de plants, nombre de tubercules, la taille de tige, la surface de feuille, sont les paramètres morphologiques sont presque les mêmes.

Le bloc3 et 2 un meilleures rendement que le bloc1.

Mots clés :pomme deterre-variétés-caractéristique morphologique-peau blanche-rendements.

Liste des tableaux

Chpitre1 I : Généralités sur la pomme de terre

Tableau 1 : Micronutriments d'une pomme de terre crue, non épluchée, 213g.....	07
Tableau 2 : Principaux pays producteurs de pommes de terre.....	13
Tableau 3 : Production de pommes de terre, par région.....	13
Tableau 4 : Consommation de pommes de terre, par région.....	14
Tableau 5 : Productions et Superficies cultivées de pommes de terre en Algérie.....	15
Tableau 6 : Evolution de la production de pommes de terre de consommation 2000-2010.....	15
Tableau 7 : Evolution de la production de semences de pommes de terre 2000-2009.....	17
Tableau 8 : Liste provisoire des variétés à peau blanche de pomme de terre autorisée à la Production et la commercialisation en Algérie en 2014.....	18

Chpitre2 : Matériels et méthodes

Tableau 09 : Données climatiques à Mazagran	33
Tableau 10 : Granulométrie sous décarbonatation (Mode 4)	35
Tableau 11 : Granulométrie sans décarbonatation (Mode 3)	35
Tableau 12 : Granulométrie après décarbonatation (Mode 3)	35

LISTE DE FIGURES

Chpitre1 I : Généralités sur la pomme de terre

Figure 1 : Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre.....	3
Figure 2 : Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre.....	4
Figure 3 : Principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre.....	4
Figure 4 : Les différentes Formes des tubercules de pomme de terre.....	5
Figure 5 : Composition chimique du tubercule de pomme de terre.....	6
Figure 6 : Les différentes méthodes de multiplication de la pomme de terre.....	7
Figure 7 : Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre.....	8
Figure 8 : Les différentes maladies et ravageurs de la pomme de terre.....	12
Figure 09 : horizon du sol.....	19
Figure 10 : les fonctions du sol.....	20

Chapitre 1 : Matériels et méthodes

Figure 11 : localisation de la zone d'étude (Google maps).....	32
Figure 12 : Représente la variété Spunta A : entière, en coupe, B : le germe et C : les fleurs.....	33
Figure 13 : schéma du dispositif expérimental.....	36
Figure 14 : la parcelle expérimentale.....	37
Figure 15 : fongicide systémique.....	38
Figure 16 : système d'irrigation	39

Chapitre 2 : Résultats et discussion

Figure 17 : Nombre de plants	41
Figure 18 : Nombre de tiges	41
Figure 19 : la taille de tiges	42
Figure 20 : surface de feuilles	43
Figure 21 : Nombre de tubercules bloc 1.....	43

Figure 22: Nombre de tubercules bloc 3	44
Figure 23: calibre de tubercules bloc 1.....	44
Figure 24: calibre de tubercules bloc 2.....	45
Figure 25 : calibre de tubercules bloc 3.....	45
Figure 26: poidsde tubercules bloc 1.....	46
Figure 27: poidsde tubercules bloc 2.....	46
Figure 28: poidsde tubercules bloc 3.....	47

Liste des abréviations

Abréviation	Signification (unités)
%	Pour cent.
<i>Al</i>	Collaborateurs
°C	Degré Celsius
Cm	Centimètre
CNCC	le centre national de contrôle et certification
DSA	Direction de Service Agricole.
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation l'Agriculture
MADR	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
ha	Hectare.
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique.
ITCMI	Institut Technique Des Cultures Maraichères & Industrielles
PLRV	Virus de l'enroulement de la pomme de terre
PVX	Virus X de la pomme de terre
PVY	Virus Y de la pomme de terre
QX	Quintaux
pH	Potentiel hydrogène

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Liste des figures et planches	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1
Premier Partie : synthèse bibliographique	

Partie I partie bibliographique

Chapitre 01 : Généralités sur la pomme de terre

1. Description botanique	02
1.1. Classification	02
2. Description morphologique	03
2.1. Partie aérienne	03
2.2. Partie souterraine	04
2.2.1. Structure du tubercule	05
3. Les caractéristiques du tubercule	06.
3.1. La forme	06
3.2. La couleur	06
3.3. Composition chimique du tubercule	06.
4. Physiologie et multiplication de la pomme de terre	07.
4.1. Cycle sexué	07
4.2. Cycle végétatif	08
4.2.1. Dormance	08
4.2.2. Germination	08
4.2.3. Tubérisation	09
Exigences écologiques de la pomme de terre	09
5.1. Exigences climatiques	09.
5.1.1. Température	09
5.1.2. Lumière	10

5.2. Exigences édaphiques	10.
5.2.1. Structure et texture du sol	10.
5.2.2. PH	10.
5.2.3. Salinité	10
6. Maladies et ravageurs	10
6.1. Maladies cryptogamiques	11
6.2. Maladies bactériennes.....	12
6.3. Maladies virales	12
6.4. Insectes et ravageurs	12
7. Importance de la culture de la pomme de terre dans le monde	13
8. La filière pomme de terre en Algérie.....	14
8.1. Différentes variétés cultivées en Algérie	17
8.2. Principales régions productrices	18
8.3. Dates de plantation de la pomme de terre.....	19

Chapitre 02 : la fertilisation

1. Définition de la fertilisation	20
2. le sol.....	20
2.1. L'organisation du sol en horizons et les grands processus associés.....	20
2.2. Les fonctions multiples du sol.....	21
3. Les fumures	21
3. 1. Fumure organique	21
3.2. Fumure minérale	22
4. Fertilisation minérales	22
4.1. L'azote	22
4.1.1. Besoins en azote	23
4.1.2. Fertilisation et rendements	24
4.1.3. Fractionnement des engrais et lessivage des nitrates	24
4.2. Le potassium.....	25
4.2.1. Les différentes sources de fertilisants potassiques.....	25
4. 2.2. Temps d'application de la fertilisation potassique.....	25
4.2.3. Rôle du potassium dans le processus physiologique de la plante.....	26

4.2.4. Les effets de la fertilisation potassique sur le rendement.....	28
4.2.5. Les effets de la fertilisation potassique sur la durée de vie.....	26
4.3. Phosphore.....	27
4.3.1. Sources de phosphore.....	27
4.3.2. Besoins en phosphore.....	28
4.3.3. Fertilisation et rendements.....	29
5. Les éléments Secondaires	29
6. Les oligo – Eléments	29
7. les carences	29
7.1. Les signes de carences en éléments de base : (N. P.K).....	30
7.1.1. Carence en azote	30
7. 1.2. Carence en phosphore.....	30
7.1.3. Carence en potassium	30
7.2. Les signes de carences en éléments secondaires et en oligo éléments.....	30
7.2.1. Carence en soufre	30
7.2.2. Carence en calcium	30
7.2.3. Carence en magnésium.....	30
8. principe de la fertilisation	30
8.1. La loi des restitutions au sol	30
8.2. La loi des accroissements moins que proportionnels	31
8.3. La Loi d’interaction	31
2ème partie : partie expérimentale	

Partie II : partie expérimentale

CHAPITRE 01 : Matériels et méthodes

1. But de l'essai	32
2. Lieu de l'essai	32
2.1. Situation de Mazagran	33
3. Climat	33
4. Matériel végétal.....	33
5. Analyse du sol	35
6. Dispositif expérimental	35

7. conduite de la culture	37
8-Les paramètres étudiés	39
8.1. Paramètres de croissance	39
8.2. Paramètres de production	39

CHAPITRE 02 : Résultats et discussions

1. Résultats	41
1.1. Le nombre de plants	41
1.2. Le nombre de tiges	41
1.3. La taille de tige	41
1.4. Surface de feuilles	42
1 .5.Nombre de tubercule.....	43
1.6. Calibre du tubercule	44
1.7. Poids du tubercule	45
2. Discussion	47

Introduction

Introduction :

La pomme de terre est une culture essentielle dans quelque 130 pays du monde et sa production arrive au quatrième rang après celle du blé, du maïs et du riz. Plant originaire d'Amérique du sud.

Dans la culture de la pomme de terre, le calibre des plantes est d'une grande importance tant sur le plan agronomique qu'économique. Selon VAN DER ZAAG(1982et 1983) , une différence du calibre des plants peut mener à des différences du nombre de tiges, du taux de levée et de la croissance foliaire. Ainsi , pour obtenir un certain nombre de tige par mètre carré, il faut déterminer la quantité de tubercules à planter par mètre carré en fonction du nombre de tiges prévues par plant.

Le rendement en tubercules est fonction de la quantité de matière sèche synthétisée par jour et du nombre de jour allant du début de la tubérisation jusqu' à la récolte .Selon SIERT ET WIRESEMA(1987) la réponse de la culture de pomme de terre aux variations du calibre se manifeste de la façon suivante :

-Au petit calibre le rendement par plant est élevé et cela est dû à la grosseur de tubercules-fils.

-le gros calibre tend , par contre, à donner un rendement élevé à cause essentiellement du nombre élevé de petits tubercules récoltés par unité de surface.

Notre étude aborde l'influence du calibre des tubercules –mère sur la croissance et la tubérisation chez quatre variétés de pomme de terre dans les conditions agro-climatiques dans la wilaya de Mostaganem.

Chapitre I : Généralités sur la pomme de terre

1. Description botanique

La pomme de terre (*Solanumtuberosum*L.) est une plante vivace dicotylédone tubéreuse, herbacée, cultivée pour ses tubercules riches en amidon et possédant des qualités nutritives, originaire d'Amérique du Sud. Elle appartient à la famille des Solanacées, qui sont des plantes à fleurs, et partage le genre *Solanum*avec au moins 2 000 autres espèces, entre autres la tomate, l'aubergine, le tabac, le piment, et le pétunia,

1.1. Classification

La place de la pomme de terre dans le règne végétal est :

Ordre : *Solanales*

Famille : *Solanaceae*

Genre : *Solanum*

Section : *Petota*

Série : *Tuberosa*

Espèce : *Solanumtuberosum*L

La pomme de terre (*Solanumtuberosum*L.) appartient à la famille de solanacées. Le genre *solanum*regroupe environ 2 000 espèces dont plus de 200 sont tubéreuses (HAWKES, 1990). Dont les tubercules font l'objet d'un commerce international important. C'est une plante vivace qui se propage par multiplication végétative et qui est cultivée comme une espèce annuelle (ROUSSELLE *et al.*, 1992).

Cette plante à tubercules a subi une évolution que rarement des végétaux connaissent (amélioration et séquençage génétique par le biais de la biotechnologie). Les chiffres de sa consommation directe et de ses différentes transformations dans l'industrie lui prédisent un avenir des plus prometteurs.

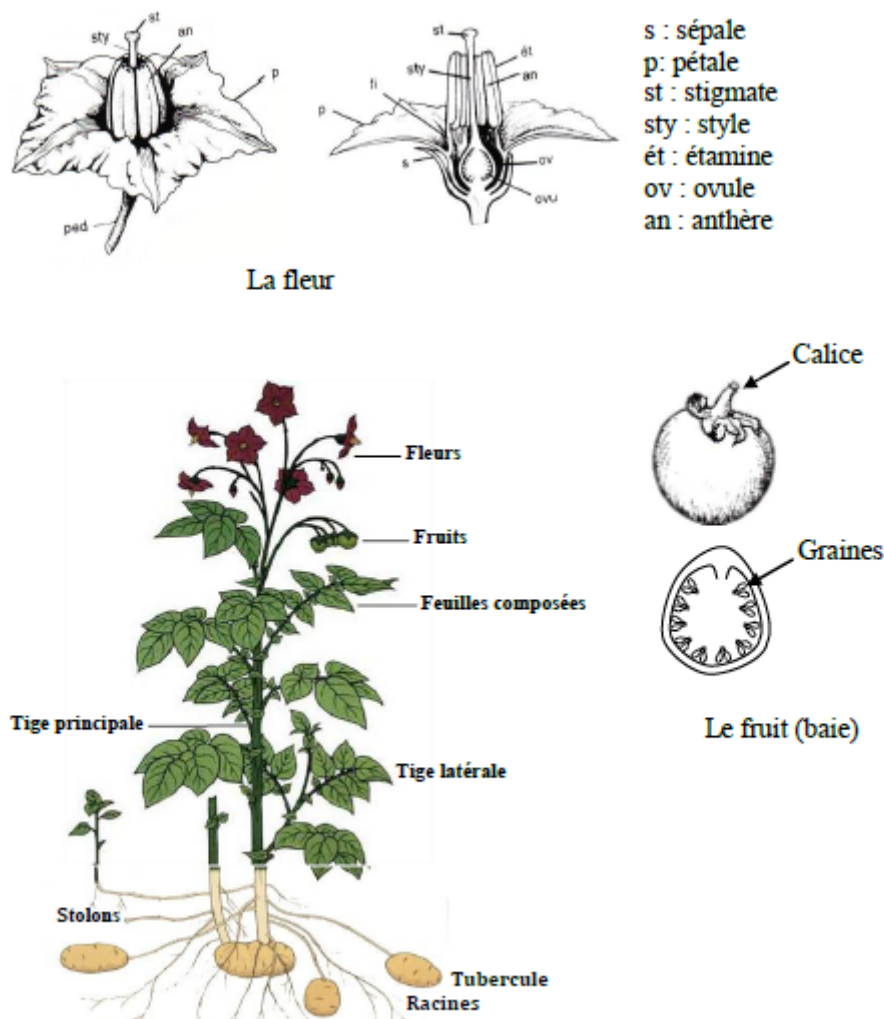


Figure 1 : Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre

2. Description morphologique

2.1. Partie aérienne

Chaque plante est composée d'une ou plusieurs tiges herbacées de port plus ou moins dressé et portant des feuilles composées (ROUSSELLE *et al.*, 1992). Comme les tiges et les feuilles, le fruit contient une quantité significative de solanine, un alcaloïde toxique caractéristique du genre.

Les inflorescences sont des cymes axillaires, les fleurs sont autogames : ne contiennent pas de nectar, elles sont donc peu visitées par les insectes et la fécondation croisée est presque inexistante dans la nature (ROUSSELLE *et al.*, 1992).

Chapitre 01: Généralités sur la pomme de terre Éléments Bibliographiques

Certaines fleurs sont souvent stériles. La production de fruits est généralement rare parfois nulle. On connaît des variétés de pommes de terre qui fleurissent abondamment mais qui ne fructifient pas (SOLTNER, 1988).

2.2. Partie souterraine

Le système souterrain représente la partie la plus intéressante de la plante puisqu'on y trouve les tubercules qui confèrent à la pomme de terre sa valeur alimentaire. L'appareil souterrain comprend le tubercule mère desséché et des tiges souterraines ou stolons (BERNHARDS, 1998).

Le tubercule de pomme de terre n'est pas une portion de racine, c'est une tige souterraine. Comme toutes les tiges, il est constitué d'entre noeuds, courts et épaissis dans le cas présent, et porte des bourgeons (que l'on appelle les « yeux ») situés dans de petites dépressions. En se développant, les bourgeons donnent les germes et les futures tiges aériennes.

Les racines prennent naissance sur différentes parties : au niveau des noeuds enterrés des tiges feuillées, au niveau des noeuds des stolons ou encore au niveau des yeux du tubercule.

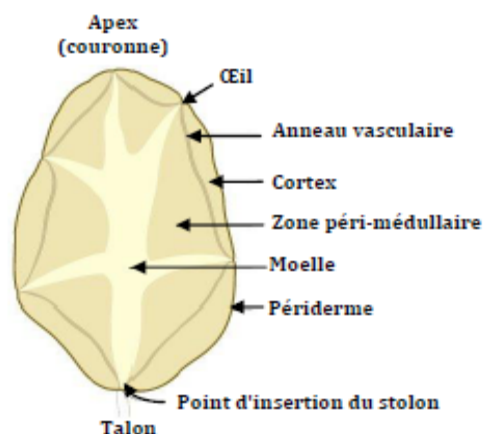


Figure 2 : Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre

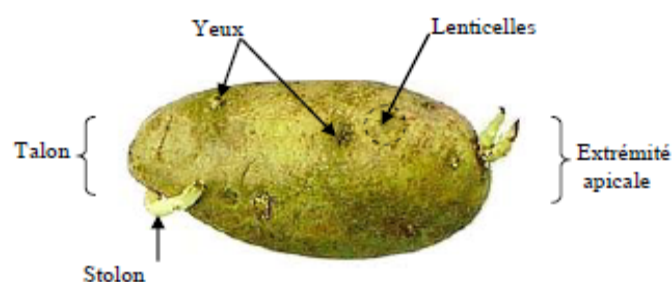


Figure 3 : principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre.

2.2.1. Structure du tubercule

a) Structure externe

Le tubercule de pomme de terre est une tige souterraine avec des entre-noeuds courts et épais.

Il a deux extrémités :

Le talon (ou hile) rattaché à la plante- mère par le stolon.

La couronne (extrémité apicale opposée au talon) où, la plupart des yeux sont concentrés.

Les yeux sont disposés en spirale et leur nombre est fonction de la surface (ou calibre) du tubercule. Chaque oeil présente plusieurs bourgeons qui donnent des germes. Ces derniers produisent, après plantation, des tiges (principales et latérales), des stolons et des racines. (BERNHARDS, 1998).

b) Structure interne

Sur la coupe longitudinale d'un tubercule arrivé à maturité, on observe de l'extérieur vers l'intérieur tout d'abord :

Le périderme, connu plus communément sous le nom de la peau. La peau du tubercule mûr devient ferme et à peu près imperméable aux produits chimiques, gazeux et liquides. Elle est aussi une bonne protection contre les micro-organismes et la perte d'eau.

Les lenticelles assurent la communication entre l'extérieur et l'intérieur du tubercule et jouent un rôle essentiel dans la respiration de cet organe. L'examen au microscope optique montre que les cellules des parenchymes périvasculaires sont petites et contiennent de très petits grains d'amidon.

Les cellules du parenchyme cortical sont plus grandes et renferment beaucoup plus de grains d'amidon, de moindre taille que dans la moelle.

Le tissu de revêtement (le périderme) est la région du tubercule la plus pauvre en grains d'amidon. La zone périmédullaire présente les plus gros grains d'amidon (Bernhards, 1998).

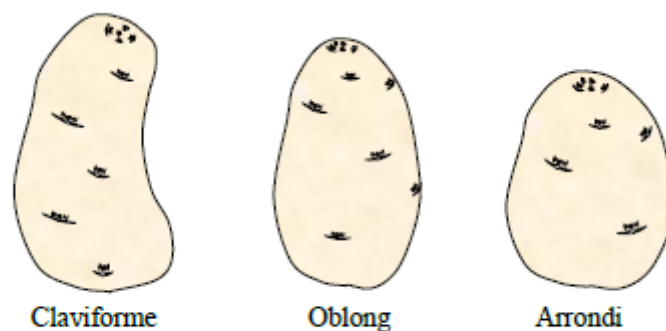


Figure 4 : Les différentes formes des tubercules de pomme de terre.

3. Les caractéristiques du tubercule

3.1. La forme

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 Spuntaou Béa

Les arrondis : qui sont souvent bosselés; ce sont des variétés surtout destinées à produire de la féculé

3.2. 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).

3.3. Composition chimique du tubercule

Le tubercule est constitué, principalement, d'eau (environ 75% du poids). Le reste est formé par la matière sèche : acides aminés, protéines, amidon, sucres (saccharose, glucose, fructose), vitamines (C, B1), sels minéraux (K, P, Ca, Mg), acides gras et organiques (citrique, ascorbique).

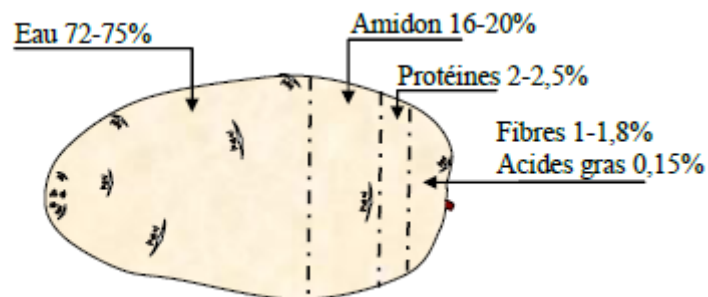


Figure 5 : Composition chimique du tubercule de pomme de terre (U.S. National NutrientDatabase)

Tableau 1 : Micronutriments d'une pomme de terre crue, non épluchée, 213g (U.S. National NutrientDatabase)

Minéraux	
Potassium	897 mg
Phosphore	121 mg
Magnésium	49 mg
Fer	1,66 mg
Vitamines	
vitamine C	42 mg
Niacine	2,2 mg
vitamine B6	0,62 mg
Thiamine	0,17 mg

4. Physiologie et multiplication 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)

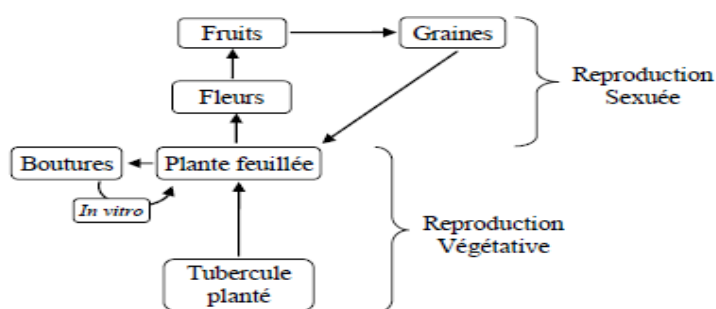


Figure 6 : les différentes méthodes de multiplication de la pomme de terre

4.1. Cycle sexué

Le fruit est une baie sphérique ou ovoïde de 1 à 3 centimètres de diamètre, il contient généralement plusieurs dizaines de graines (BERNHARDS, 1998), et peut aller jusqu'à 200 graines (ROUSSELLE *et al.*, 1992).

La pomme de terre est très peu reproduite par graines dans la pratique agricole, cependant la graine est l'outil de création variétale.

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 (BERNHARDS, 1998).

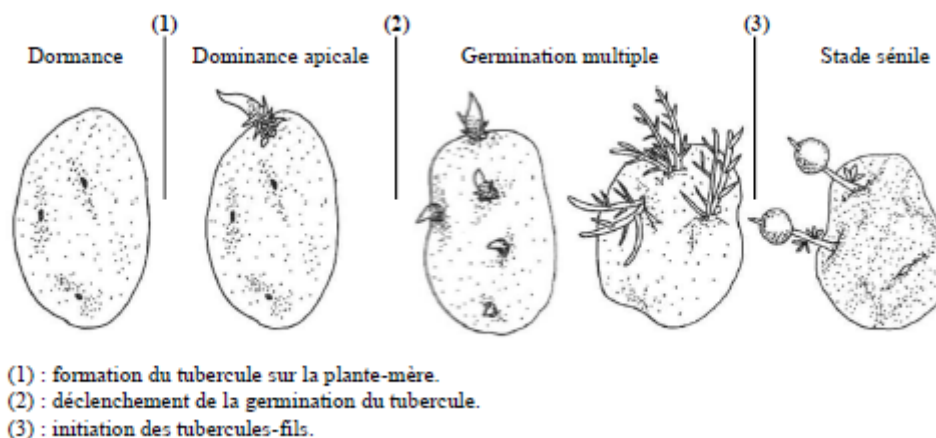


Figure 7 : Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre

4.2. Cycle végétatif

Le tubercule n'est pas seulement un organe de réserve, c'est aussi un organe qui sert à la multiplication végétative, cette dernière se déroule en trois étapes : la dormance, la germination et la tubérisation

4.2.1. 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)

4.2.2. 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).

4.2.3. Tubérisation

Le tubercule est la justification économique de la culture de pomme de terre puisqu'il constitue la partie alimentaire de la plante et en même temps, son organe de propagation le plus fréquent.

Ce phénomène commence d'abord par un arrêt d'élongation des stolons après une période de croissance. La tubérisation est réalisée dès que le diamètre des ébauches est le double de celui des stolons qui les portent. Outre les 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).

5. Exigences écologiques de la pomme de terre

5.1. Exigences climatiques

5.1.1. Température

Elle influence beaucoup le type de croissance. Les hautes températures stimulent la croissance des tiges; par contre, les basses températures favorisent davantage la croissance du tubercule (ROUSSELLE *et al.*, 1996).

La pomme de terre est très sensible au gel. Le zéro de végétation est compris entre 6 et 8°C. Les températures optimales de croissance des tubercules se situent aux alentours de 18°C le jour et 12°C la nuit. Une température du sol supérieure à 25°C est défavorable à la tubérisation.

5.1.2. Lumière

La croissance végétative de la pomme de terre est favorisée par la longueur élevée du jour (14 à 18h). Une photopériode inférieure à 12 h favorise la tubérisation. L'effet du jour long peut être atténué par les basses températures.

La photopériode : Driver et Hawkes 1943 remarquent qu'il y a chez la pomme de terre des variétés de jours longs, des variétés de jours courts et des variétés indifférentes.

5.2. Exigences édaphique

5.2.1. Structure et texture du sol

La plupart des sols conviennent à la culture de la pomme de terre à condition qu'ils soient bien drainés et pas trop pierreux. Les sols préférés sont ceux qui sont profonds, fertiles et meubles.

En général, 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.

5.2.2. pH

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

5.2.3. 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. Maladies et ravageurs

Comme toutes les cultures, la pomme de terre est soumise à l'attaque de plusieurs 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 :

6.1. 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 feuilles, tiges et tubercules.

- **Alternariose** : L'alternariose est provoquée par les champignons (*Alternariasolani*) et (*A. 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 (*Rhizoctoniasolani*), qui se développe

Chapitre 01: Généralités sur la pomme de terre Éléments Bibliographiques

à partir des sclérotés noirs fixés sur le tubercule-mère ou présents dans le sol. Ces 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 chlamydozoospores, 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.

6.2. Maladies bactériennes

- **Gale commune** : (*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.

- **Flétrissement bactérien des solanacées** : 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 (*Erwiniacarotovora*) qui provoque la pourriture des racines dans le sol et durant le stockage.

6.3. Maladies virales

En Algérie, les virus suivants ont été rapportés sur la pomme de terre (INPV, 2011).

-Virus Y (*polyvirus*) ou PVY

-Virus X (*potexvirus*) ou PVX

-Virus de l'enroulement ou PLRV

-Virus de la mosaïque de la luzerne AMV

Chapitre 01: Généralités sur la pomme de terre Éléments Bibliographiques

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 (voir l'annexe).

6.4. Insectes et ravageurs

- Pucerons (*Mysuspersicae*, *Aulacortumsolani*, *Macrosiphymeuphorbiae*).
- Teigne (*Photmeaopercullila*).
- Noctuelles (*Spodopteralittoralis*, *Spodopteraexigna*).
- Doryphore (*Leptinotarsadécemlineata*).
- Nématodes Nématodes Gallicoles (*Meloidoynespp*).

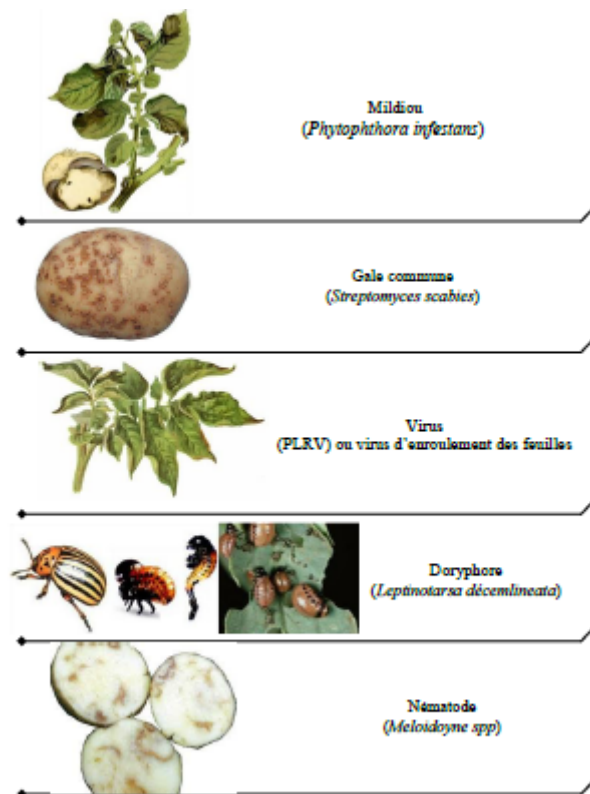


Figure 7 : les différentes maladies et ravageurs de la pomme de terre

7. Importance de la culture de la pomme de terre dans le monde

Quatrième production vivrière mondiale (après le riz, le blé, le maïs) mais première production non céréalière, la pomme de terre s'adapte à des situations très diverses : du cercle polaire à l'équateur en jouant sur les saisons, les variétés, l'altitude, etc.

Elle joue un rôle clé dans le système alimentaire mondial. C'est la principale denrée alimentaire non céréalière du monde et la production mondiale a atteint le chiffre record de 329 millions de tonnes en 2009 (FAO, 2010). Dans les pays développés, la consommation de pommes de terre augmente considérablement et représente plus de la moitié de la récolte

Chapitre 01: Généralités sur la pomme de terre **Éléments Bibliographiques**

mondiale. Comme elle est facile à cultiver et que sa teneur énergétique est élevée, c'est une culture commerciale précieuse pour des millions d'agriculteurs.

Certain l'appelle l'aliment du futur, selon la FAO au cours des vingt prochaines années, la population mondiale devrait croître de plus de 100 millions d'habitants par an, dont plus de 95% dans les pays en développement, où la pression sur la terre et l'eau est déjà très forte. Le défi principal que doit relever la communauté internationale consiste, par conséquent, à garantir la sécurité alimentaire des générations présentes et futures, tout en protégeant la base des ressources naturelles dont nous dépendons tous. La pomme de terre sera un élément important des efforts déployés pour relever ces défis.

Tableau 2 : Principaux pays producteurs de pommes de terre, (FAOSTAT, 2007)

	Pays	Quantité (tonnes)
1	Chine	72 040 000
2	Féd. De Russie	36 784 200
3	Inde	26 280 000
4	Etats-Unis	20 373 267
5	Ukraine	19 102 300
6	Pologne	11 643 769
7	Allemagne	11 604 500
8	Belarus	8 743 976
9	Pays-Bas	7 200 000
10	France	6 271 000

Tableau 3 : Production de pommes de terre, par région, (FAOSTAT, 2007).

	Surface récoltée (hectares)	Quantité rendement (tonnes)	Rendement (tonnes/hectare)
Afrique	1 541 498	16 706 573	10,8
Amérique latine	963 766	15 682 943	16,3
Amérique du Nord	615 878	25 345 305	41,2
Asie et Océanie	8 732 961	137 343 664	15,7
Europe	7 473 628	130 223 960	17,4
MONDE	19 327 731	325 302 445	16,8

Tableau 4 : Consommation de pommes de terre, par région, (FAOSTAT, 2005).

	Total denrées alimentaires (tonnes)	kg/habitant
Afrique	12 571 000	13,9
Amérique latine	11 639 000	20,7
Amérique du Nord	19 824 000	60,0
Asie et Océanie	94 038 800	23,9
Europe	64 902 000	87,8
MONDE	202 974 000	31,3

8. La filière pomme de terre en Algérie

Selon les historiens, l'entrée de la pomme de terre en Algérie remonte au milieu de la première décennie du dix-neuvième siècle, elle a été cultivée principalement pour l'exporter vers le marché Français. Après l'indépendance, elle est devenue un produit important pour la consommation locale, et elle est devenue de plus en plus 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, avec 1 506 859 quintaux en 2007 ce chiffre a presque doublé en l'espace de trois ans avec une production de 3 290 000 quintaux en 2010, selon le Ministère de l'Agriculture.

L'offre nationale de cette culture et d'autres cultures maraîchères n'a cessé d'augmenter constamment suite à la prise de conscience dans les années quatre-vingt. Après la détérioration du secteur agricole à la suite de l'indépendance où le secteur agricole assurait de hautes performances et jouissait d'une réputation d'un secteur majoritairement exportateur, un programme national d'intensification des productions considérées comme stratégiques a été décidé par le Ministère de l'agriculture, il s'agissait d'opérer par des politiques de soutien de toutes sortes et avec un mode d'organisation technique très avancé. Il concernait les céréales, les légumes secs et la pomme de terre. L'Institut des techniques des cultures maraîchères et industrielles (ITCMI) était chargé de la mise en oeuvre du programme relatif aux cultures maraîchères, et particulièrement celui de la pomme de terre.

L'opération de reproduction des semences sélectionnées de pommes de terre était apparue comme un volet important de ce programme qui pouvait permettre de diminuer le coût en devises du programme d'intensification de cette culture.

Depuis le lancement du programme et jusqu'à nos jours, la culture de la pomme de terre en Algérie a connu un développement spectaculaire. Cet accroissement des superficies cultivées en pomme de terre était accompagné d'une importante augmentation des rendements. Les

Chapitre 01: Généralités sur la pomme de terre Éléments Bibliographiques

données recueillies lors d'une enquête que nous avons réalisée montrent bien ces augmentations.

Tableau 5 : Evolution de la production de pommes de terre de consommation 2000-2010 (MADR, 2011)

Année	Production (tonne)	Surface cultivée (ha)	Rendement (t/ha)
2000	1 276 000	72 690	16,6142
2001	967 232	65 790	14,7018
2002	1 333 465	72 580	18,3723
2003	1 879 918	88 660	21,2036
2004	1 896 270	93 144	20,3584
2005	2 176 500	99 717	21,6267
2006	2 180 961	98 825	22,0689
2007	1 506 859	79 339	18,9926
2008	2 171 058	91 841	23,6393
2009	2 536 057	105 121	24,1251
2010	3 290 000	126 600	26,0 000

L'Algérie occupe la deuxième place, après l'Égypte, dans la production de la pomme de terre en Afrique pour l'année 2010, selon un rapport de la FAO.

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, l'Égypte quant à elle réserve une superficie de deux millions d'hectares pour cultiver ce légume. Sa production est estimée à 4 millions de tonnes pour la même année.

Tableau 6 : Evolution de la production de semences de pommes de terre 2000-2009 (MADR, 2010)

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Semences (tonne)	77660	94866	99664	106697	105742	84892	98269	112479	120473

Le tableau n°6 montre une nette augmentation de la production qui enregistre un accroissement de 42 813 tonnes entre 2001 et 2009.

Chapitre 01: Généralités sur la pomme de terre Éléments Bibliographiques

Malgré cette nette augmentation des rendements la production nationale n'arrive pas à satisfaire les besoins nationaux en semence de pomme de terre. Rappelons que 80% des besoins en semences proviennent de l'importation (d'un montant de 60 millions d'Euros), Signalons également que l'auto-approvisionnement en semences représenterait un taux variant entre 10 et 20% de la production locale, ce volet ne concernant que la tranche d'arrière-saison et une partie de la tranche primeur.

8.1. Différentes variétés cultivées en Algérie

Cent vingt variétés sont inscrites au catalogue algérien des espèces et variétés cultivées. Cette inscription est obligatoire pour leur commercialisation. Elle est précédée de deux ans au cours desquels sont évalués les caractères d'utilisation, le rendement, le comportement vis-à-vis des parasites par le service de Contrôle et certification des semences et plants CNCC. Les principales variétés cultivées en Algérie sont : *Spunta*(à chair blanche), *Désirée* (à chair jaune), *Bartina*, *Lisita*

Les variétés sont déterminées par :

- La forme du tubercule
- La couleur de la peau et de la chair
- La durée de conservation
- La date de mise sur le marché
- La durée de culture

Tableau 7 : Liste des variétés de pommes de terre autorisées à la production et à la commercialisation en Algérie. (Arrêté du 9 Ramadhan 1427 correspondant au 2 octobre 2006 fixant la liste provisoire des espèces et variétés de pommes de terre autorisées à la production et à la commercialisation)

Variétés oblongues allongées	Autres variétés		
1 - Alaska	1 - Accent	30 - Cosmos	59 - Obelix
2 - Aida	2 - Adora	31 - Daijfla	60 - Oléva
3 - Allegro	3 - Agria	32 - Désirée	61 - Oscar
4 - Amorosa	4 - Ailsa	33 - Diamant	62 - Ostara
5 - Apolline	5 - Ajiba	34 - Ditta	63 - Pamela
6 - Arinda	6 - Ajax	35 - Escort	64 - Pamina
7 - Arnova	7 - Akira	36 - Fabula	65 - Pentland Dell
8 - Ballade	8 - Almera	37 - Famosa	66 - Pentland Square
9 - Bellini	9 - Ambo	38 - Florice	67 - Provento
10 - Cantate	10 - Anna	39 - Folva	68 - Raja
11 - Carmine	11 - Apollo	40 - Frisia	69 - Red Cara
12 - Ceasar	12 - Argos	41 - Granola	70 - Red Pontiac
13 - Coralie	13 - Armada	42 - Jaerla	71 - Remarka
14 - Cleopatra	14 - Aranka	43 - Kennebec	72 - Resy
15 - Dura	15 - Ariane	44 - Kingston	73 - Rosara
16 - Elodie	16 - Asterix	45 - Kondor	74 - Rubis
17 - Elvira	17 - Atlas	46 - Korrigane	75 - Sahel
18 - Estima	18 - Atica	47 - Kuroda	76 - Samanta
19 - Hanna	19 - Balanse	48 - Ilona	77 - Satina
20 - Hermine	20 - Baraka	49 - Isna	78 - Secura
21 - Idole	21 - Barna	50 - Labadia	79 - Simply Red
22 - Liseta	22 - Bartina	51 - Latona	80 - Slaney
23 - Monalisa	23 - Burren	52 - Lola	81 - Stemster
24 - Nicola	24 - Cardinal	53 - Maradona	82 - Superstar
25 - O.Sirène	25 - Carlita	54 - Margarita	83 - Symfonia
26 - Rodéo	26 - Claret	55 - Mirakel	84 - Tulla
27 - Safrane	27 - Chieftain	56 - Mondial	85 - Valor
28 - Spunta	28 - Concurrent	57 - Navan	86 - Vivaldi
29 - Terra	29 - Cornado	58 - Novita	87 - Xantia
30 - Timate			
31 - Ultra			
32 - Voyager			
33 - Yesmina			

8.2. Principales régions productrices

La superficie occupée par les cultures maraîchères varie chaque année entre 380.000 et 400.000 ha, dont 100.000 à 130.000 ha emblavés en pommes de terre, soit 26% de la superficie maraîchère totale. (MADR, 2010)

Il est à relever aussi que l'on assiste, depuis quelques années, à l'augmentation de cette culture par l'occupation de nouvelles zones où elle était pratiquement inconnue : cas de Sedrata, de Djelfa, du Sud et de Ain-Defla. Donc, les zones de production sont réparties selon quatre zones géographiques : Littoral, sublittoral, atlas tellien et hautes plaines.

- **Primeur** : Boumerdes, Tipaza, Skikda, Alger, Mostaganem, Tlemcen

Chapitre 01: Généralités sur la pomme de terre Éléments Bibliographiques

- **Saison** : Ain-defla, Mascara, Mila, Souk ahras, Boumerdes, Mostaganem, Sétif, Tiziouzou, Tiaret, M'sila, Tlemcen, Batna, Chlef, Bouira, El-oued.

- **Arrière saison** : Ain-defla, Mascara, Guelma, Chlef, El oued, Tlemcen, Mostaganem, Djelfa...

Tableau 8 : Les principales wilayas productrices de pomme de terre pour l'année 2006 (MADR, 2006)

Wilaya	Surface (hectares)	Production (quintaux)
Ain Defla	15 230	320 000
Mascara	9 050	208 700
Tlemcen	7 505	197 900
El Oued	7 392	181 800
Mosta	6 668	159 500
Chlef	4 015	115 200
Boumerdes	3 600	93 200
Skikda	3 212	57 100
S/Total	66 672	1 333 408
T/ Algérie	98 825	2 180 900

8.3. Dates de plantation de la pomme de terre

Contrairement aux pays septentrionaux où la pomme de terre est cultivée durant une saison, en Algérie elle est cultivée selon trois types de culture qui sont : la primeur, la saison, et l'arrière saison.

Les trois calendriers de culture de pomme de terre :

- Primeurs : plantation 15 novembre - 15 janvier.
- Saison : plantation 15 janvier -15 mars.
- Arrière-saison : 15 août -15 septembre

Les dates limites suivant les régions :

- à partir de la mi-février : Zones littorales - Sublittorales.
- mi-mars : Plaines intérieures.

1. Définition de la fertilisation :

La fertilisation est le processus consistant à apporter à un milieu de culture, tel que le sol, les éléments minéraux nécessaires au développement de la plante. Ces éléments peuvent être de deux types: Les engrais et les amendements.

Les facteurs (**FENGOUR, 2000**) qui influencent la fertilisation sont :

- Le niveau des réserves du sol en éléments fertilisants
- La composition physique du sol.
- Le climat.
- Le type de production choisi et de rendement escompté.
- La densité de plantation

Les objectifs finaux de la fertilisation sont d'obtenir le meilleur rendement possible compte tenu des autres facteurs qui y concourent (qualité du sol, climat, apports en eau, potentiel génétique des cultures, moyens d'exploitation) ainsi que la meilleure qualité, et ce au moindre coût (**WIKIPEDIA, 2008**).

2. Le sol :

Le sol est couche de terre travaillée par les instruments aratoires .IL est caractérisé par son épaisseur (sol superficiel ou profond) et par la nature du matériau qui le compose (sol argileux, limoneux, sableux,...)

2.1. L'organisation du sol en horizons et les grands processus associés

De la surface vers la profondeur, le sol s'organise en couches appelées horizons, différenciées par la couleur, la structure, la teneur en matière organique, la texture, la quantité de cailloux, etc.

Chaque horizon est caractérisé par des processus dominants :

Humification
Minéralisation
Appauvrissement
Décarbonatation
Altération
Désagrégation
Structuration
Accumulation
Néoformation

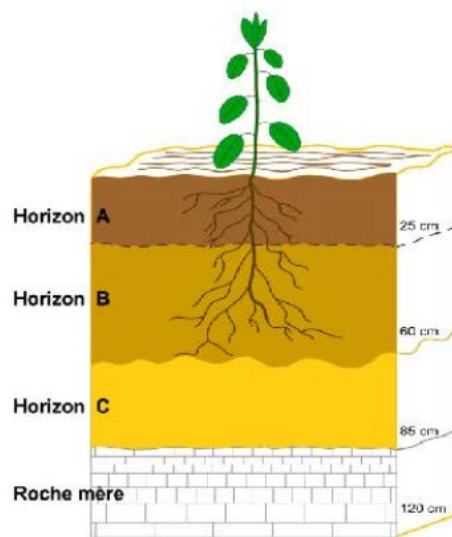


Figure 09: horizon du sol (INRA ; centre de recherche d'Orléans. 2008)

2.2. Les fonctions :

Le sol assure de nombreuses fonctions :

- support des cultures agricoles et forestières
- stockage, filtration et épuration de l'eau
- stockage du carbone
- source de matières premières
- habitat pour la faune et la flore...

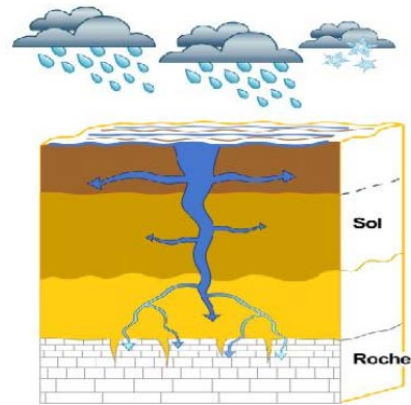


Figure 10 : les fonctions du sol (INRA ; centre de recherche d'Orléans. 2008)

2. Les fumures :

En raison de son développement rapide, la pomme de terre exige une bonne fumure d'origine organique et minérale.

3. 1. Fumure organique :

Les sols algériens sont généralement pauvres en matière organique. Or, l'humus provenant de la matière organique, joue un rôle capital, il exerce en particulier :

- Une action très favorable sur la structure du sol ;
- Il accroît la capacité de rétention de l'eau. - Il régularise la nutrition des plantes ;
- Il aide l'absorption des éléments fertilisants.

Le fumier doit être apporté suffisamment tôt (3 mois avant plantation) afin d'éviter les inconvénients d'une décomposition irrégulière et d'une minéralisation trop tardive de l'azote organique.

Le fumier doit être suffisamment bien décomposé pour éviter des poches creuses formées par la paille et favorable au développement de la gale commune.

Les normes applicables en fumier bovin sont de 20 tonnes en sols riches en matière organique et de 25 tonnes en sols dépourvus.

3.2. Fumure minérale

Elle a pour rôle d'assurer à la plante une alimentation correspondant à ses besoins, les apports d'engrais doivent tenir compte des quantités d'éléments disponibles dans le sol (déterminées en laboratoire) et des exportations occasionnées par la culture,

A titre d'information la pomme de terre exporte par tonne de tubercules en moyenne :

3,2 kg d'N, 1,6 kg de P₂O₅, 6 kg de K₂O, 0,4 de Mg O et 0,3 kg de S.

A partir de ces données tout agriculteur doit raisonner ses apports en éléments fertilisants en fonction des rendements et du calibre qu'il compte obtenir.

En pratique les quantités à apporter par hectare pour un objectif de rendement de 20 à 25 tonnes/ha sont de :

- 80 à 100 unités d'azote

-100 à 120 unités de phosphate - 200 à 240 unités de potasse. **(HOPKINS, 2003).**

4. Fertilisation des macros éléments :

4.1. L'azote :

Bien que l'atmosphère contienne environ 80% d'azote, seules quelques espèces de procaryotes, des bactéries et des cyanobactéries, sont capables d'utiliser directement l'azote gazeux **(HOPKINS, 2003).**

L'azote joue un rôle primordial dans le métabolisme des plantes. C'est le constituant numéro un des protéines, composant essentiel de la matière vivante. Il s'agit donc d'un facteur de croissance, mais aussi de qualité. L'azote est un élément essentiel de la photosynthèse qui permet la transformation de la matière minérale en tissu végétal **(WIKIPEDIA, 2008).**

L'azote a été sans aucun doute l'élément le plus étudié dans la fertilisation de la pomme de terre. **(SMITH, 1987)** le considère comme celui auquel les plants de pomme de terre répondent le plus. De nombreuses recherches ont amené une meilleure compréhension de l'influence de la fertilisation azotée sur la physiologie et le comportement de la pomme de terre.

4.1.1. Besoins en azote :

L'azote joue un rôle majeur dans le développement physiologique et la croissance des plants de pommes de terre. Des perturbations dans la nutrition azotée des plants pendant leur période de croissance pourraient nuire considérablement aux rendements et à la qualité de la pomme de terre **(REUST, 1986).**

Des tests effectués sur la variété Kennebec par **(CHARPENTER, 1957)** montrent que Les plants de pommes de terre absorbent un peu plus de 100 kg N ha" 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). Pour des cultivars de mi- saison ou tardifs, les travaux de

(**CHARPENTER, 1957, 1963**) et (**OJALA, 1990**) ont démontré une très faible exigence en azote au cours du premier mois. (**KLEINKOPF, 1981**) précisent qu'à la fin de la période de tubérisation, soit à 60 jours, la plante a accumulé 60% de l'azote total requis (variété de misaison à tardive). (**SOLTANPOUR, 1969b**) rapporte une accumulation de 71% de l'azote total dans le plant à ce stade.

Selon **WESTERMANN (1993)**, la plupart des éléments minéraux sont absorbés lors de la période de grossissement des tubercules (entre 70 et 130 jours), ce qui est confirmé par les résultats de (**GUNASEMA et HARRIS, 1969**) et (**OJALA, 1990**). Les engrais minéraux azotés se sont avérés un bon moyen de répondre efficacement aux exigences des plants de pommes de terre. Les études de (**TRAN et GIROUX, 1991**) avec de l'engrais N ont montré une proportion élevée de cet engrais dans le feuillage et les tubercules. Le coefficient d'utilisation de l'engrais variait de 52 à 75% selon les années et les doses appliquées.

Des résultats semblables ont été obtenus par (**JOEM et VITOSH, 1995**). En général, les nitrates seraient absorbés en plus grande quantité que l'azote ammoniacal (**ROBERTS, 1991**).

4.1.2. Fertilisation et rendements :

L'augmentation de la dose de fumures azotées 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 (**TEMAN, 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.

4.1.3. Fractionnement des engrais et lessivage des nitrates :

Le fractionnement des engrais à la plantation et au rechauffage a été proposé afin d'améliorer leur efficacité pendant la saison. Lorsque la totalité de l'engrais est appliquée à la plantation, en système irrigué, le coefficient d'utilisation de l'azote serait de 50 % (**TYLER, 1983 et WESTERMANN, 1988**). Le fractionnement pourrait augmenter ce coefficient de 10 à 15 % (**ROBERTS, 1991 et WESTERMANN, 1988**). D'autres recherches (**ROBERTS, 1982**) ont démontré que le fractionnement pourrait engendrer des croissances secondaires et des déformations lorsque les engrais sont appliqués tardivement. Les apports d'azote après l'initiation de la tubérisation seraient donc à éviter.

Dans l'ensemble, le fractionnement des engrais n'améliore pas nécessairement le rendement, sauf en sols graveleux ou sableux à haut risque de lessivage (**GIROUX, 1982; MACLEAN, 1984; PORTER et SISSON, 1993 et REUST, 1986**). Le principal objectif de cette pratique serait de réduire les pertes de nitrates par lessivage vers les nappes d'eau souterraines (**GIROUX, 1988; JOEM et VITOSH, 1995b**).

4.2. Le potassium :

Le potassium n'est pas très mobile dans la plante. Il joue un rôle primordial dans l'absorption des cations, dans l'accumulation des hydrates des protéines, le maintien de la turgescence de la cellule et la régulation de l'économie en eau de la plante.

C'est aussi un élément de résistance des plantes au gel, à la sécheresse et aux maladies.

Il est essentiel pour le transfert des assimilés vers les organes de réserve (bulbes et tubercules) (**WIKIPEDIA, 2008**).

4.2.1. Les différentes sources de fertilisants potassiques :

(**WESTERMANN, 1994b**) 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.

Pour la pomme de terre de transformation, l'utilisation de K_2SO_4 donne une teneur plus élevée en matière sèche et en amidon que le chlorure de potassium (**PERRENOUD, 1993**).

4. 2.2. Temps d'application de la fertilisation potassique :

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 DOLE, 1985**).

La déficience en potassium se manifeste surtout à l'initiation des tubercules quand le besoin en potassium est maximal et qui s'étend sur une période de 30 à 40 jours (**DAHNIKE et NELSON, 1993**). 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, 1991**).

Le rythme d'assimilation du potassium en fonction du temps est d'à peu près parallèle à la formation de matière sèche. Cette absorption est cependant un peu plus rapide en début de végétation, période où la plante semble accumuler ce cation en vue des besoins ultérieurs. C'est au moment de l'intense activité végétative que le besoin est maximal. Durant cette période, la plante absorbe 80 à 85 % du total consommé. Si les besoins de la plante jeune apparaissent relativement plus élevés, la pomme de terre continue à absorber et à utiliser le potassium jusqu'à la période de récolte.

4.2.3. Rôle du potassium dans le processus physiologique de la plante :

Le potassium joue un rôle important dans l'amélioration de l'état d'énergie de la plante, la translocation et le stockage des éléments assimilés et la maintenance de l'état hydrique dans les tissus (**MARSCHNER, 1995**). Le potassium n'est pas un élément incorporé dans les molécules de la plante à l'opposé de l'azote et le phosphate qui sont les constituants de protéines, d'acides nucléiques, de phospholipides, d'ATP, etc. Le potassium existe en prédominance sous forme d'élément libre ou d'un cation limité absorbé, et peut par conséquent être écarté facilement de la membrane cellulaire même de la plante entière.

(**LINDHAUER, 1985**). Cette grande mobilité dans la plante explique les principales caractéristiques physiologiques du potassium: c'est le principal cation impliqué dans la neutralisation des charges et le plus important élément inorganique actif (**CLARKSON et HANSON, 1980**).

Le potassium joue un rôle important dans l'augmentation du taux de transport des nutriments (surtout saccharose et aminoacide) dans la sève élaborée (**HERLIHY, 1989**). Ce rôle potassium est relié à sa fonction dans la synthèse de l'ATP qui fournit l'énergie pour la translocation des produits de la photosynthèse des feuilles aux organes de réserves (**MARSCHNER, 1995**).

La teneur en potassium dans les feuilles de la pomme de terre augmente avec l'augmentation du niveau de la fertilisation potassique et diminue avec la maturité des plantes (JAMES, 1970 et MCDOLE, 1978). D'après CHAPMEN (1992), les tubercules secs de pomme de terre contiennent 2 à 3,5 % de K₂O, ainsi que les parties aériennes en contiennent 1,6 à 4,7 %. (GUNASENA et HARRIS, 1971) ont démontré que le potassium favorise la photosynthèse. En plus, il est indispensable pour la formation de la chlorophylle.

Le potassium intervient dans différents aspects de la physiologie de la plante (**MARSCHNER, 1995**), il :

- Active plus que 60 enzymes.
- Aide à la photosynthèse.
- Maintien la turgescence des cellules.
- Régularise l'ouverture des stomates des feuilles.
- Stimule l'absorption d'eau.
- Régularise la translocation des éléments nutritifs dans la plante.
- Favorise le transport et le stockage des carbohydrates.
- Améliore l'assimilation de l'azote et la synthèse des protéines.
- Stimule la synthèse d'amidon.

Ces fonctions multiples du potassium dans différents processus métaboliques conduisent à de nombreux effets positifs par un apport adéquat pour la pomme de terre, par conséquent, il :

- Augmente le rendement.
- Augmente la proportion des tubercules commercialisables.
- Augmente la taille des tubercules.
- Diminue le noircissement interne et le cœur creux.
- Diminue les dommages mécaniques de la pomme de terre.
- Diminue les pertes de conservation.
- Améliore la qualité de transport.
- Étend la durée de vie.
- Améliore la cuisson et la qualité de transformation industrielle.
- Améliore la résistance au froid, à la sécheresse et au stress hydrique.
- Diminue l'incidence des maladies (Phytophthora infestans).
- Améliore l'efficacité d'utilisation de l'azote.

4.2.4. Les effets de la fertilisation potassique sur le rendement :

Le potassium augmente le rendement utile pour la transformation industrielle.

Des recherches de fertilisation potassique menées sous des conditions idéales montrent que le poids frais des tubercules peut atteindre 100 t/ha (**EWING, 1997**). Les rendements commerciaux sont certainement plus bas mais peuvent atteindre 42 t/ha dans les Pays -Bas, (**FAO, 1998**) tandis que le rendement est beaucoup moins faible dans les pays en voie de développement.

L'augmentation du rendement est le résultat soit de l'application de nouvelles techniques agricoles, soit de leur amélioration d'où la fertilisation. 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 (1991)**, le rendement des tubercules peut être augmenté de 50% par suite à l'application d'une bonne fertilisation potassique.

Le rendement commercial est fonction de la production totale de la biomasse, de la présence de moisissure dans les tubercules et la proportion des tubercules acceptables sur le marché en termes de taille et l'absence de défection (**EWING, 1997**). Des bonnes opportunités existent pour l'augmentation du rendement et de la qualité de la pomme de terre par l'amélioration de la fertilisation.

Comparée à d'autres cultures céréalières, la pomme de terre donne beaucoup plus de matière sèche en un cycle plus court (**SINGH et TREHAN, 1998**). Cette forte teneur en matière sèche résulte dans la grande exportation du potassium de la pomme de terre par unité de temps, que le sol n'est pas capable de fournir en général. Par conséquent l'application de fertilisants de sources externes devient essentielle. Des rendements élevés peuvent être assurés par l'application des doses optimales de N-P- K dans des proportions équilibrées.

Selon **PERRENOUD (1993)**, un rendement de 37 t/ha exporte 113 Kg de N, 45 Kg de P₂O₅ et 196 Kg de K₂O par hectare. Pour un rendement élevé, l'exportation des éléments nutritifs est trop élevée, par exemple dans un champ de pomme de terre commercial du cv. Russet Burbank, ayant un rendement de 79 t/ha, l'accumulation dans les tubercules est de 282 Kg/ha de N, 92 Kg/ha de P₂O₅ et 384 Kg/ha de K₂O (**FAGERIA, 1997**).

Certains chercheurs ont trouvé que le rendement en tubercules dépend de la fertilisation potassique dans les sols qui réagissent avec le potassium (**ROBERT, 1984 ;**

CHAPMAN, 1992). Toutefois, l'efficacité de la fertilisation potassique et son influence sur le rendement en tubercules peut dépendre de la source de potassium utilisée et l'autre composant du fertilisant potassique tel que le chlore, le soufre, ...etc. La fertilisation potassique a aussi une influence sur l'état nutritionnel de la plante et sur la teneur du sol en potassium.

(**CHAMBERLAND et SCOTT, 1968**) ont montré que le rendement en tubercules de la pomme de terre ne semble pas être affecté par la fertilisation potassique, et par conséquent la réponse est presque nulle de la pomme de terre à cet élément. De même (**CURWEN, 1992**) n'a trouvé aucune relation entre la fertilisation potassique et la production en poids frais de tubercules.

4.2.5. Les effets de la fertilisation potassique sur la durée de vie :

Le potassium améliore la conservation et la qualité de transport des pommes de terre et étend leur durée de vie (**MARTIN-PREVEL, 1989 ; PERRENOUD, 1993**). Les effets de potassium sur la durée de vie sont favorables d'une façon dominante, d'une part par le ralentissement de la sénescence et d'autre part à travers la diminution de l'incidence de nombreuses maladies physiologiques (**MARTIN-PREVEL, 1989**). L'application du potassium réduit les pertes des tubercules conservés, ceci est relié à la réduction de l'activité du catalase et l'enzyme de peroxydase (**PERRENOUD, 1993**).

En Inde, l'application du potassium tend à réduire graduellement la perte en eau des tubercules de 20% à 16% (**GREWAL, 1991**). Les pertes en matière sèche atteignent 5,6 % avec une dose de 100 Kg par hectare de K₂O tandis qu'elles sont de 20,3 % sans aucune application potassique (**PERRENOUD, 1993**).

4.3. Phosphore :

Tout comme l'azote. Il existe une grande variation du contenu en phosphore disponible et total dans les sols. Selon de nombreux auteurs, le peu de considération des producteurs vis à-vis cet élément a amené une fertilisation excessive dans plusieurs sols agricoles. L'ajout annuel des quantités considérables de phosphore dans les champs ont eu pour effet d'augmenter les réserves en P total et disponible du sol (**BERGER, 1961; LORENZ et VITTUM, 1980;**

MCCOLLUM, 1978), d'où intérêt d'avoir des recommandations en phosphore tenant compte davantage de la quantité de phosphore disponible et de l'acidité du sol.

4.3.1. Sources de phosphore :

La source de phosphore devient un critère de sélection important pour obtenir une nutrition phosphatée adéquate. A fortes doses, le phosphate biammoniacal (**PBA**) s'est montré aussi efficace que les superphosphates (**GIROUX, 1984**). L'utilisation de PBA a même permis d'atteindre un rendement maximal en utilisant une dose moindre d'engrais comparativement aux superphosphates et aux phosphates mono ammoniacale (**GIROUX, 1984**).

L'utilisation du PBA favorise une hausse du pH dans la bande d'incorporation durant les quelques jours suivant son application. Cela a pour effet de diminuer la solubilisation de l'aluminium et du fer pour un cours laps de temps (**TISDALE et NELSON, 1975**). Par

contre, la présence d'ammoniac libre en excès pourrait causer une tension de vapeur suffisamment grande pour nuire à l'émergence des plantules de pommes de terre. Cet effet est amplifié par l'utilisation de l'urée avec le PBA (**CHANG, 1984 ; MACLEAN, 1983**). Afin d'éviter cette phytotoxicité, il est recommandé de séparer la bande d'engrais de la semence lors de la plantation. (**MACLEAN, 1983**) n'a observé aucune croissance anormale des plants de pommes de terre lorsque l'engrais se retrouvait à 5 cm sous la semence et à 5 cm à côté de celle-ci.

4.3.2. Besoins en 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**). La fertilisation phosphatée pourrait améliorer l'épaisseur du périoderme des tubercules (**GIROUX, 1993**) en plus d'augmenter leur calibre (**BIRCH, 1967; LORRENZ et VITTUM, 1980**). L'utilisation d'azote sous forme ammoniacale s'est avérée très bénéfique pour l'absorption du phosphore dans le maïs (**MILLER, 1970**). **SOLTANPOUR (1969b)** est parvenu aux mêmes conclusions dans le cas de la pomme de terre. Il existe une forte interaction entre N et P. car une déficience en phosphore provoque une sénescence prématurée et diminue l'absorption d'azote (**WESTERNANN, 1988 et ROBERTS, 1991**).

Les plants de pommes de terre absorberaient près de 22 kg /ha de phosphore et environ 18 kg P/ ha se retrouvent dans les tubercules à la récolte (**HARRIS, 1978**). Ces résultats confirment ceux de (**CARPENTER, 1957 ; MCCOLLUM, 1978 et SOLTANPOUR, 1969a**). Même pour une culture aussi exigeante que la pomme de terre, la quantité de phosphore requise pour maintenir une productivité maximale est relativement modeste, une fois la déficience du début de saison éliminée (**MCCOLLUM, 1978**

4.3.4. Fertilisation et rendements :

Le phosphore a une influence considérable sur les rendements (**CHAMBERLAND et CAMPAGNA, 1969; CARPENTER et MURPHY, 1965**). Dans toutes les expériences réalisées par (**TERMAN, 1952**), la meilleure réponse était atteinte avec les premiers 45 – 90 kg P 2O5 / ha d'engrais phosphatés. La dose optimale était de 180 - 270 kg

P/ ha en sol pauvre alors qu'en sol riche, il n'y avait aucune réponse avec plus de 90 - 110 kg P/ha (BLACK et CAIMS, 1958) ont remarqué une augmentation des rendements jusqu'à 224 kg P₂O₅ / 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 P₂ O₅ /ha pour un accroissement escompté des rendements de 10 %.

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

5. Les éléments Secondaires :

(Mg) Magnésium: il favorise la chlorophylle. C'est un élément capital pour la photosynthèse et donc de la croissance.

(Ca) Calcium: il permet de modifier le pH de la terre. Il assure une bonne croissance des racines.

(S) Soufre: il intervient dans le contrôle de la croissance des organes.

6. Les oligo – Eléments :

(Fe) Fer: il stimule la production de chlorophylle et agit sur la couleur des feuilles plus ou moins vertes.

(Zn) Zinc: il stimule la production d'hormones qui agissent sur la dominance des ourgeons.

(Mn) Manganèse: il intervient sur la multiplication cellulaire et favorise l'assimilation des nitrates.

(B) Bore: il intervient dans la rétention de l'eau par les cellules.

(Mo) Molybdène: il favorise l'assimilation des nitrates. **(Gabriel C Mai 2009)**

7. LES CARENCES :

7.1. Les signes de carences en éléments de base : (N. P.K)

7.1.1. Carence en azote

- Port rabougri
- Coloration vert pâle ou jaunâtre des feuilles les plus âgées, à partir du sommet
- Réduction de la floraison
- Diminution de la teneur en protéine

7. 1.2. Carence en phosphore

- Apparence générale rabougri, croissance ralentie

- Coloration particulière bleu-rougeâtre à pourpre, vers l'extérieur des feuilles
- Croissance radiculaire réduite
- Retard de maturité, mauvaise formation des grains et des fruits

7.1.3. Carence en potassium

- Chloroses (jaunissement) sur le bord extérieur des feuilles

7.2. Les signes de carences en éléments secondaires et en oligo éléments :

7.2.1. Carence en soufre

- Jeunes feuilles d'une couleur vert-jaune pâle uniforme
- Croissance des pousses ralentie
- Tiges de petit diamètre

7.2.2. Carence en calcium

- Les carences en calcium sont rarement visibles car les effets secondaires liés à l'acidité du sol limitent la croissance.
- Jeunes feuilles tordues, de petite taille, vert foncé, s'incurvent, se craquellent
- Croissance radiculaire ralentie, racines pourrissent.
- Dessiccation et chutes des bourgeons (cas graves)
- Affaiblissement des tiges

7.2.3. Carence en magnésium

- Chlorose striée typique et nécrose (surtout chez les feuilles les plus âgées) dues au jaunissement internervural des feuilles
- Feuilles de petite taille, faiblesse des rameaux
- Sensibilité aux attaques de champignons (F.A .O ; 2005)

8. PRINCIPE DE FERTILISATION :

8.1. La loi des restitutions au sol :

Les exportations des éléments minéraux doivent être compensées par des restitutions pour éviter l'épuisement des sols.

Cette règle est insuffisante pour trois raisons :

- de nombreux sols souffrent d'une pauvreté naturelle en un ou plusieurs éléments nutritifs et exigent d'être enrichis pour répondre à la définition de sol cultivé.
- le sol est exposé à des pertes d'éléments fertilisants par lessivage vers la nappe souterraine ; ou par ruissellement et érosion vers les eaux de surface.

• les plantes ont des besoins intenses en éléments nutritifs appelés « besoins instantanés » au cours de certaines périodes de leur cycle végétatif durant lesquelles les réserves mobilisables du sol peuvent être insuffisantes.

8.2. La loi des accroissements moins que proportionnels

Quand on apporte au sol des doses croissantes d'un élément fertilisant, les rendements Ne Croissent pas proportionnellement.

D'autres facteurs interviennent dans la notion de rendement optimum :

- la date et la qualité de la récolte qui influent sur le montant du revenu brut.
- le mode d'apport des éléments fertilisants ; par exemple, l'apport d'azote fractionné en deux ou trois fois sur blé donne de meilleurs résultats que l'apport en une seule fois.

Dans la recherche de meilleure efficacité de la fumure, il faut donc ajouter à la notion de Quantité d'éléments apportés, celle de conduite de fertilisation

8.3. La Loi d'interaction

L'importance du rendement d'une récolte est déterminée par l'élément qui se trouve en plus ; Faible quantité par rapport aux besoins de la culture.

L'analyse de terre permet généralement de découvrir le facteur limitant.

Cette loi d'interaction met en évidence l'interdépendance entre les différents éléments Fertilisants et la nécessité d'atteindre une richesse suffisante du sol en tous éléments pour que le rendement optimum soit atteint.

L'interaction est dite positive lorsque l'effet exercé par un ensemble de deux facteurs est Supérieur à la somme des effets de ces facteurs agissant séparément.

Ainsi, la satisfaction des besoins en potassium assure une plus grande efficacité des apports D'azote. L'interaction entre le phosphore et l'azote est également positive. .

(FERTIAL. MANUEL ; utilisation des Engrais)

1. But de l'essai

Notre essai a pour but de tester le comportement variétal de 04 variétés importées, dans les conditions agro climatiques de la wilaya MOSTAGANEM afin de :

- L'identification des variétés les **plus adaptées** aux **conditions pédoclimatiques** de la région.
- Choisir les variétés qui donnent les **meilleurs rendements**.
- comportement variétale des quartes variétés cultivées.**

2. Lieu de l'essai

Localisation : dans l'atelier agricole de mazagran– Mostaganem.

Campagne agricole : 2017/2018



Figure 11: localisation de la zone d'étude (Google maps)

Notre travail a été réalisé en plein champ sur un terrain dans l'atelier agricole mazagran.

2.1. Situation de Mazagran :

Superficie 20 km².

La commune est située à l'ouest de la wilaya de Mostaganem, à 4 km au sud du centre ville de Mostaganem sur la côte méditerranéenne, c'est une seconde agglomération urbaine aux abords de la ville de Mostaganem.

3. Climat :

Table 09 : Données climatiques à Mazagran

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.
Température minimale moyenne (°C)	7,8	8,8	10,2	12,4	15	18,4	21	22	19,7	15,9	11,7	8,8
Température moyenne (°C)	11,4	12,2	13,6	15,6	18,4	21,7	24,5	25,3	23,1	19,3	15,1	12,1
Température maximale moyenne (°C)	14,9	15,7	17,1	19	21,9	25,1	28,1	28,6	26,5	22,8	18,6	15,5
Précipitations (mm)	29	40	37	32	32	11	4	13	18	22	43	23
Nombre de jours avec précipitations	7	7	7	7	7	3	2	4	6	7	7	7

(Source : Chinci, statistiques sur 20 ans -fin de 2013)

4. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans notre essai expérimental est constituée de nouvelle variété importée. À partir de semence SE (super élite) comparé à la variété Spunta.

4.1. Caractéristiques de la variété Spunta : (Fiche de pomme de terre).



Figure 12 : représente la variété spunta

- La variété *Spunta* est essentiellement destinée à la consommation à maturité demi-précoce. -

C'est une variété à proportion très forte de gros tubercule oblong allongé, régulier, des yeux très superficiels, peau jaune, chair jaune.

- Les germes sont violets, coniques à pilosité moyenne.
- Plante de taille haute, port dressé, type rameux, - Feuilles : vert franc, peu divisée, mi ouverte ; foliole moyenne, ovale arrondie,
- Repos végétatif moyen.
- Floraison assez abondante, de couleur blanche partiellement pigmentée.

Les tests ont montré une bonne résistance au mildiou du feuillage. (**HINGROT, 1990 in AISSA, 2005**)

4 .2. Caractéristiques de la variété Safran

La variété safran est essentiellement destinée à la consommation à maturité précoce.

C'est une variété à proportion de gros tubercules réguliers, régulier, des yeux très superficiels, peau jaune, chair jaune pâle.

- Les germes sont rouge violacé, coniques à pilosité faible à moyenne.
- Repos végétatif assez court
- Floraison rarement abondante.

Avec des fleurs blanches bouton florale verts avec des tiges pigmentation très faibles et fructification absente ou très rare.

Sensible au mildiou du feuillage.

4 .3. Caractéristiques de la variété Yona

La variété Yona est essentiellement destinée à la consommation à maturité tardive

C'est une variété à proportion de gros tubercule oblong allongé, des yeux

Moyennement enfoncés, peau rouge, chair jaune claire.

- Les germes sont rouge violacé, pigmentation anthocyanique de la base forte, sphérique, pilosité moyenne
- Repos végétatif assez court
- Floraison abondante très abondante.

Avec des fleurs rouge violacé bouton florale moyennement pigmenté avec des tige pigmenté anthocyaniques forte.

Sensible au mildiou du feuillage et mildious du tubercule.

4 .4. Caractéristiques de la variété désirée

La variété désirer essentiellement destinée à la consommation à maturité demi-tardive à tardive

C'est une variété à proportion de gros tubercule oblong allongé, des yeux Superficiels , peau rouge, chair jaune .

- Les germes sont rouge violacé en forme de tonneau, pilosité moyenne
- Repos végétatif très long.
- Floraison abondante.

Avec des fleurs rouge violacé ;grande pointes blanches ; bouton florale partiellement pigmenté.

Peu sensible aux taches de rouille.

Sensible à la gale commune.

5. Analyse du sol :

(Source 5. 1. Granulométrie: M. ABDELAZIZ LAHBIB)

On peut avoir l'expression de la granulométrie sous différentes formes (voir annexe)

Table 10 : Granulométrie sous décarbonatation (Mode 4)

		Exprimées en p.100					
		A	LF	LG	SF	SG	Somme en p100
0 -5cm	I	1	1.45	12.1	53.20	32.15	≈ 100
5 - 30 cm	II	5.1	2.3	11.1	45.5	35.9	≈ 100

Table 11 : Granulométrie sans décarbonatation (Mode 3).

	A	LF	LG	SF	SG	HumR	MO	Somme
I	0.97	1.40	11.74	51.60	31.85	0.66	1.64	≈ 100
II	4.94	2.23	10.76	44.13	34.82	0.66	1.56	≈ 100

Remarque : pour passer du (Mode4) on multiplie chaque terme pour 1000- (Hum +MO)

/1000.Hum et MO exprimée en P.100

TABLE 12 : Granulométrie après décarbonatation (Mode 3).

Bilan géochimique.

	A+LF+LG+SF+SG	Hum.R	M.O	calcaire	Somme
I	84.33 P. 100	0.66	1.64	13.37	≈ 100
II	83. 55 P.100	0.66	1.56	14.24	≈ 100

Interprétation:

On peut conclure d'après les résultats de la granulométrie obtenus que notre sol présente une texture sablo – limoneuse ; cette texture explique automatiquement les résultats des autres physiques.

6. Dispositif expérimental :

Ce protocole est parrainé par (atelier Mostaganem)

Le dispositif expérimental adopté comprend 04 Blocs d'une surface de 180 m²

Chaque bloc comprend 4 variétés disposées aléatoirement c'est-à-dire de 12 billons et chaque variété est codée par un nom.

V1 : yona 10pt / V2 spunta 10pt / V3 : deseriee 10pt / V4 safran 10pt

3cm entre chaque bloc

V1 : safran 10pt / V2 : deseriee 10pt / V3 : spunta 10pt / V4 : yona 10pt

V1 : spunta 10pt / V2 yona 10pt / V3 : deseriee 10pt / V4 safran 10pt

Figure 13 : schéma du dispositif expérimental

Bs: bloc

Vs: variété

Pts: pomme de terre



Figure 14 : la parcelle expérimentale(originale)

7. conduite de la culture

- _ Date de plantation le 01-02-2018 ; plantés manuellement.
- _ Un buttage à été effectué le 01 février à l'aide d'une buteuse.
- _ Le 25mars, levée de tous les plants des blocs.

Les dattes des travaux d'entreprise des essais :

Les Traitements de l'essai

Le premiere traitement :

- 23/03/2018 (folio gold):pour attaque les chapignons
- 05/04/2018(quix totale):pour prévenir et corrigé de multiples carances
- 12/04/2018(equation pro):contre les chapignons.
- 01/04/2018 (mitrixon) :contre les herbicides.

Le dexième traitement:

- 05/04/2018(folio gold)
- _ le 30 mais la récolte.Le 10/04/2018 un premiere apport d'engrais le 12-12-17 pour le calibre de tubercule.
- _ le 30 mais la récolte.

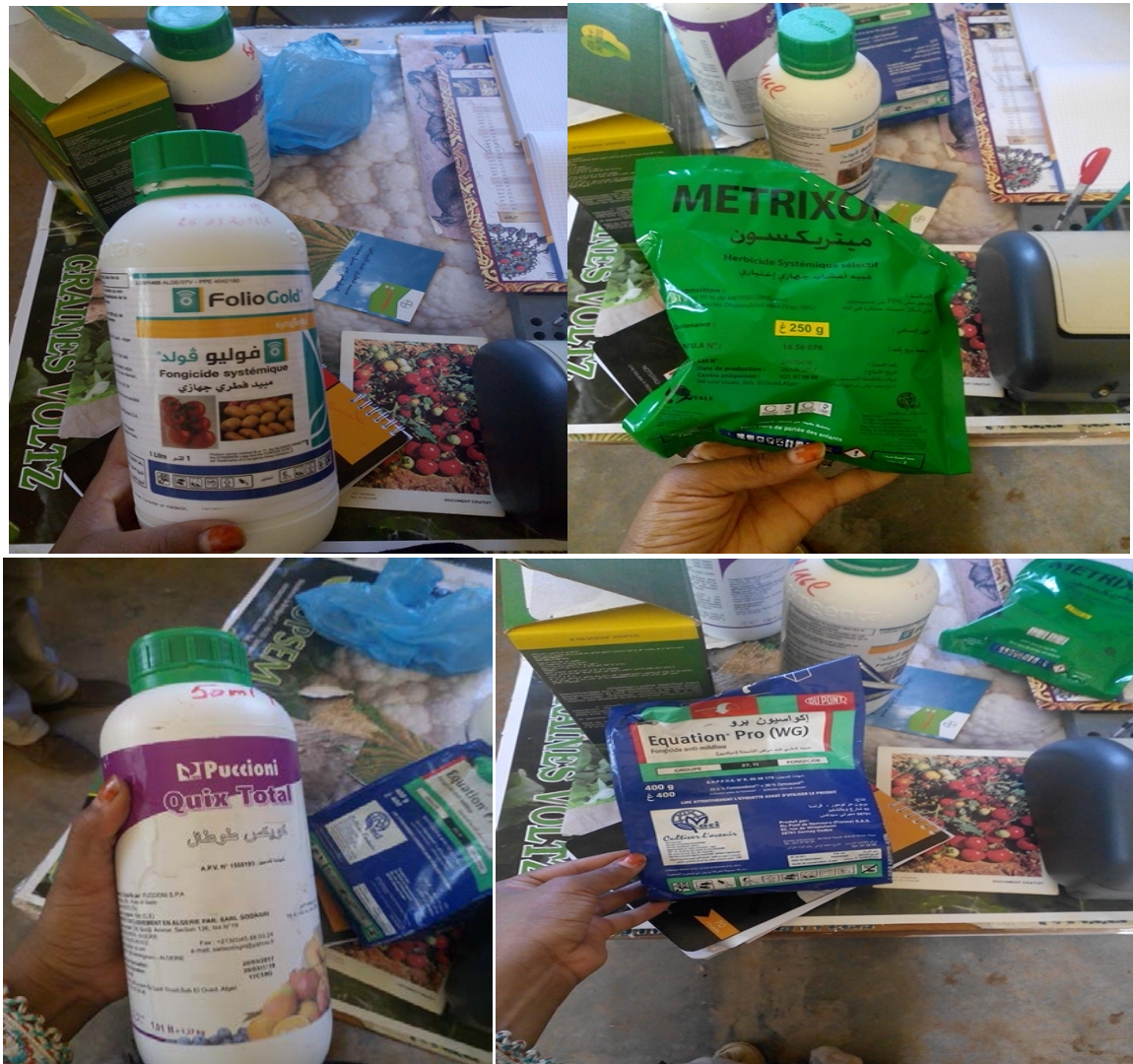


Figure 15 : fongicides systémiques utilisés (originale)



Figure 16 : système d'irrigation(original)

8-Les paramètres étudiés :

Nous avons deux catégories de paramètres étudiés :

- _ paramètres de croissance.
- _ paramètres de production.

Au niveau de chaque parcelle expérimentale, on a choisi pour la mesure ou le comptage des paramètres de trois échantillons pris d'une façon aléatoire dans chaque variété.

8.1. Paramètres de croissance :

- Le nombre de plants.
- Le nombre de tiges.
- La taille de tige (cm).
- La surface de feuilles.

8.2. Paramètres de production :

- _ Le nombre de tubercules.
- _ Le poids de tubercules.
- _ Le calibre de tubercules

1. Résultats

1.1. Le nombre de plants :

Les nombre de plants sont un indice de croissance ; sont indiquées dans le tableau 10

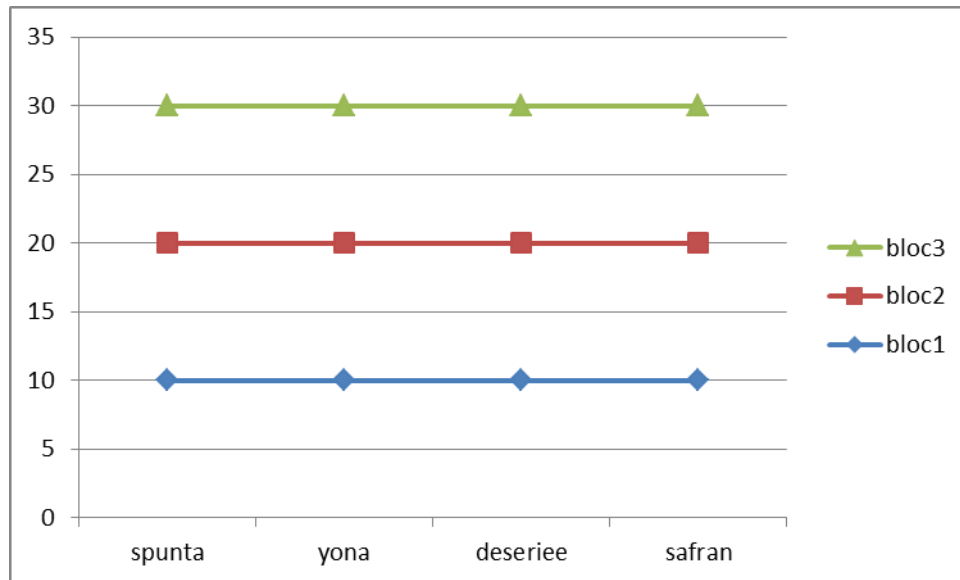


Figure17 : Nombre de plants

Les observations du nombre de plants de bloc1,bloc2 et bloc3 ont le même. Effet pour chaque variété.

1.2.le nombre de tiges :

Les valeurs de la moyenne du nombre des tiges observé dans les trios blocs sont représentées par le tableau 2(annex03).

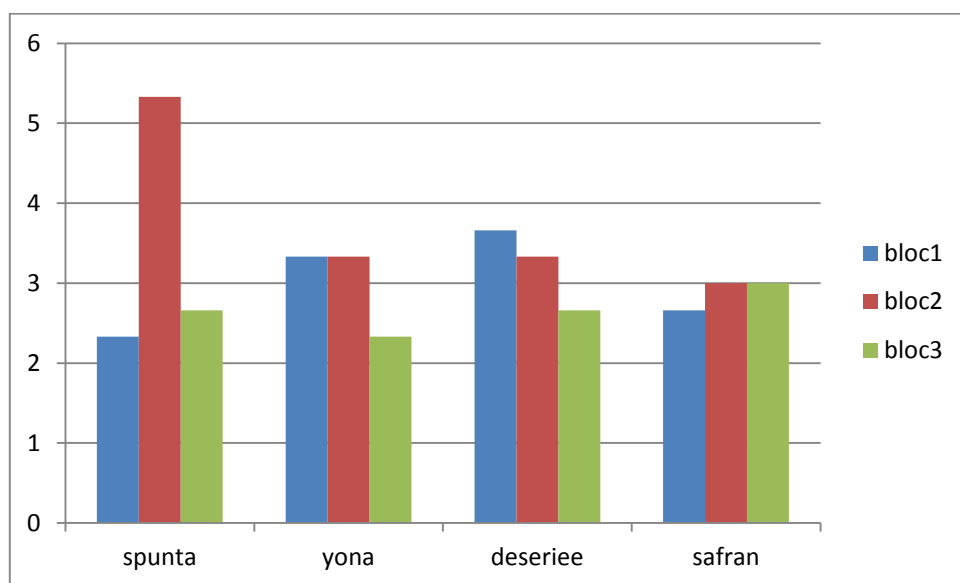


Figure 18 : Nombre de tiges

Les observations du nombre de tiges par plante le même dans tous les blocs.

1.3. La taille de tige :

Les valeurs de la moyenne de la taille des tiges observées dans les trois blocs sont représentées par le tableau 3(annex03)

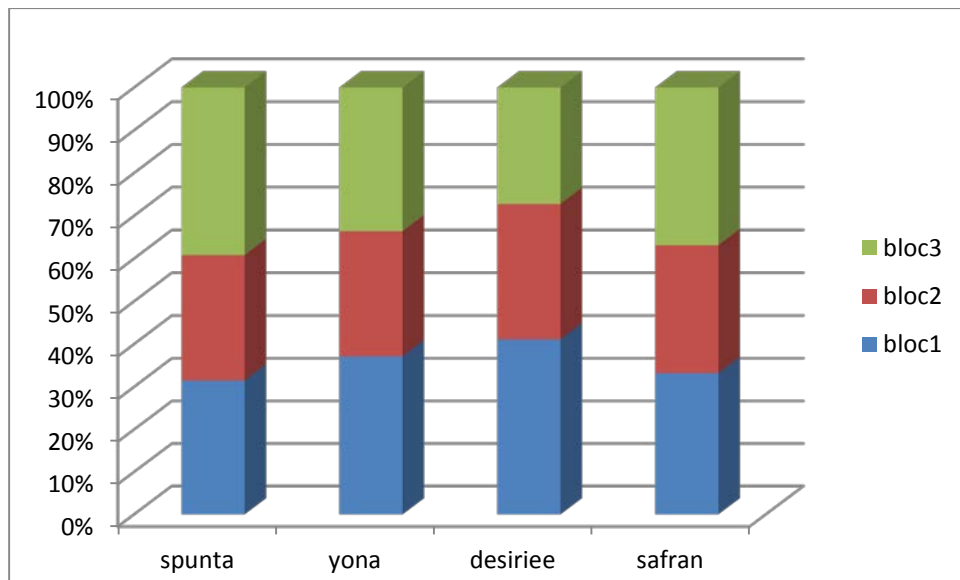


Figure19 : la taille de tige

Les observation est presque le même sur les développements des tiges mais les variétés (Yona et désirée) dans le bloc 1 ont des tiges plus longues par rapport les autres variété et les autres blocs.

1.4. Surface de feuille :

Les valeurs de la moyenne du surface de feuille obtenue dans les trois blocs sont représentées parle tableau 5(anenex03)

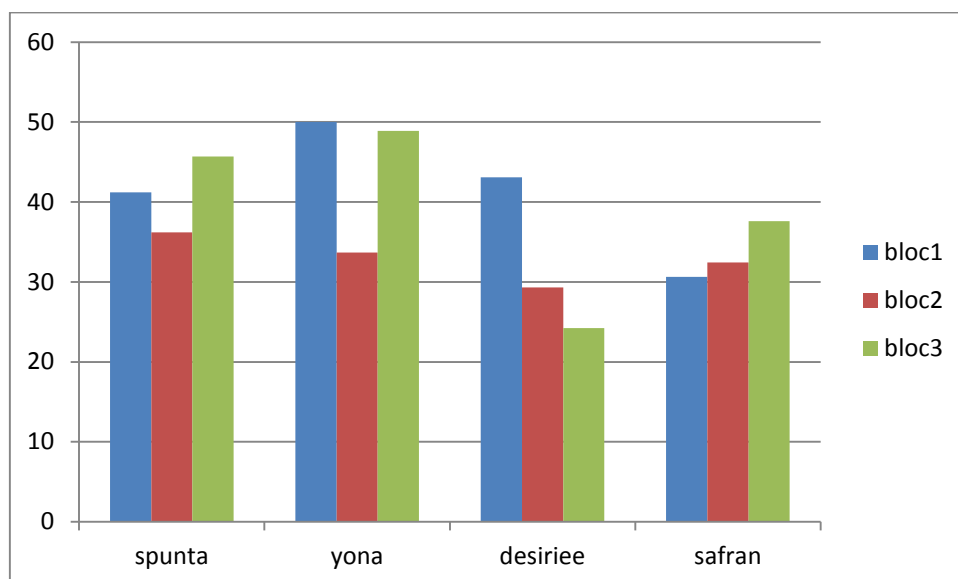


Figure20 : surface de la feuille

Les observations de surface foliaire sont presque les mêmes mais dans le bloc ont remarque la surface moyenne est de 40cm² et 50 cm² et pour les autres blocs entre 29 cm²et 45cm².

1 .5.Nombre de tubercules :

Les valeurs du nombre de tubercule obtenu dans les trois blocs sont représentées par les tableaux 2(annex04)

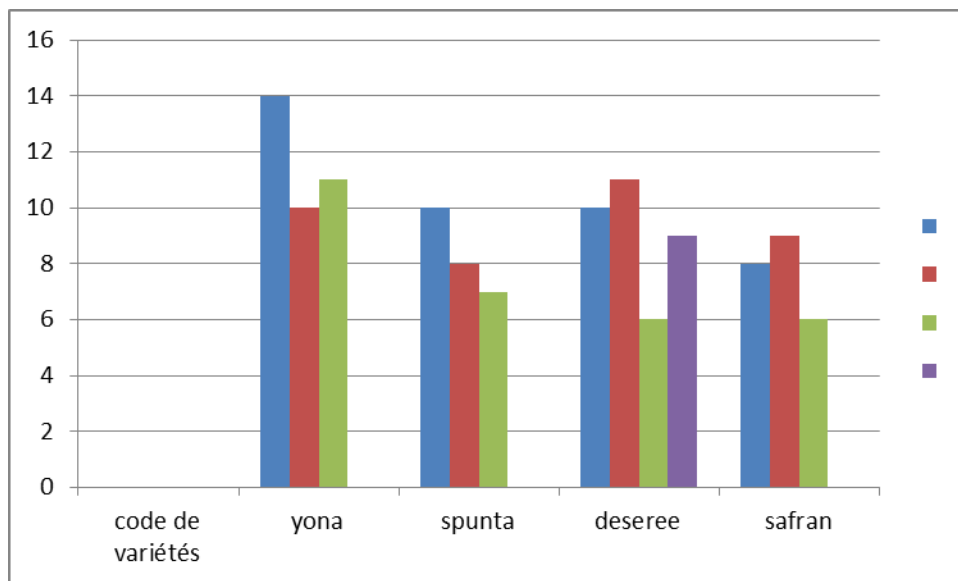


Figure21 : nombre du tubercules bloc1.

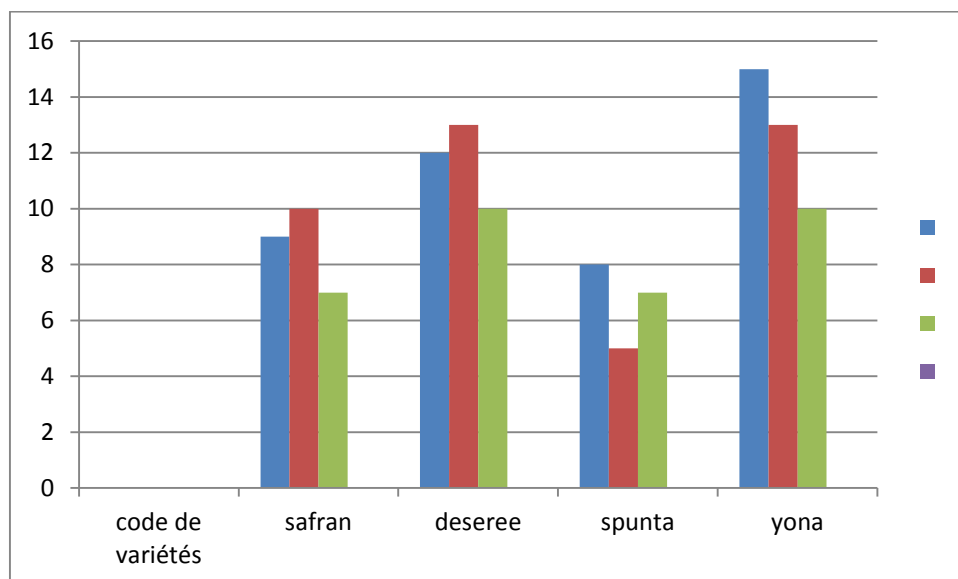


Figure 22 : nombre de tubercules bloc2

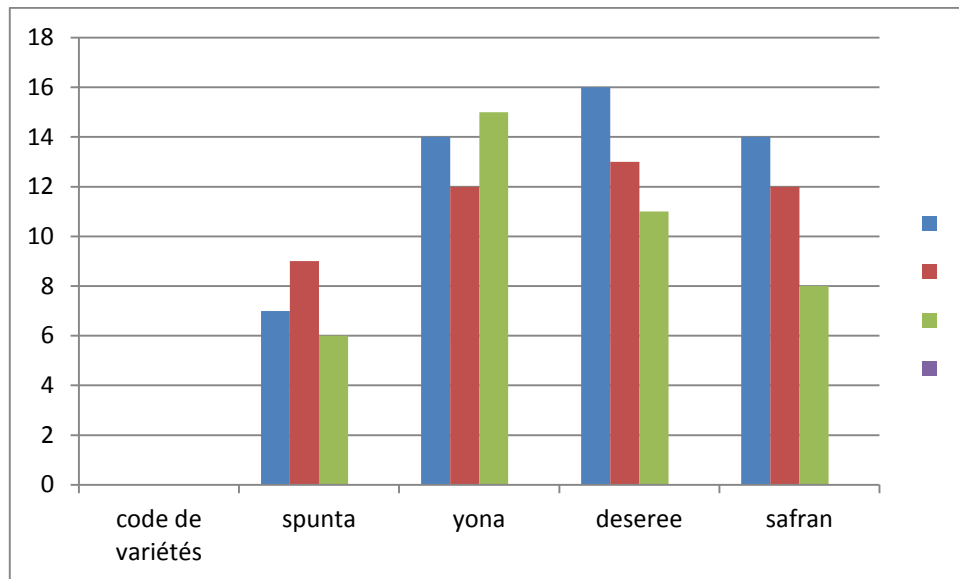


Figure23 : nombre du tubercules bloc3

Les observations des blocs 1, 2, 3, presque le mêmes dans le bloc 3 y a un nombre plus élevé de tubercules par apport des autres blocs.

1.6. Calibre du tubercule

Les valeurs des largeur ; longueur des calibre de tubercule obtenu dans les tableaux 2(anenex04)

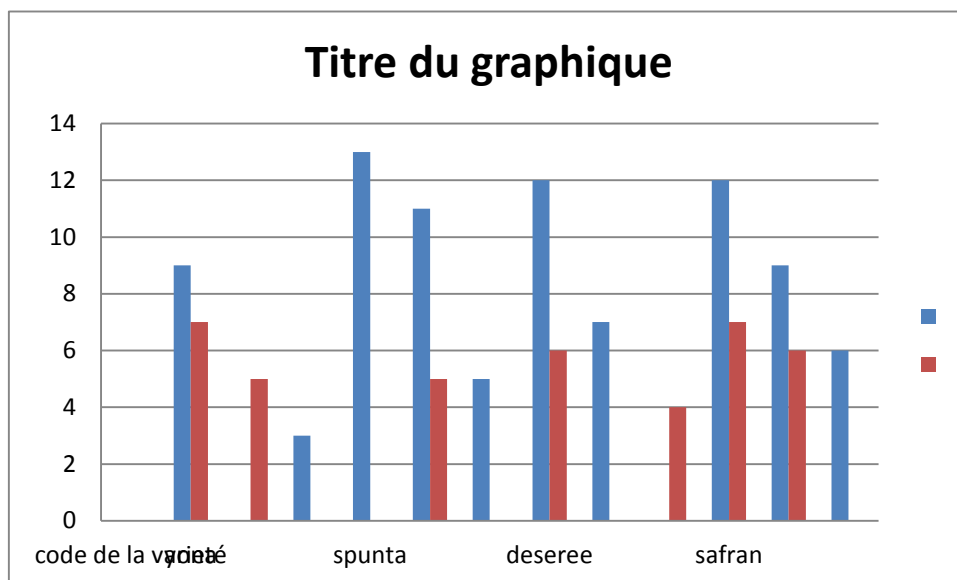


Figure 24 : calibre de tubercules bloc 1

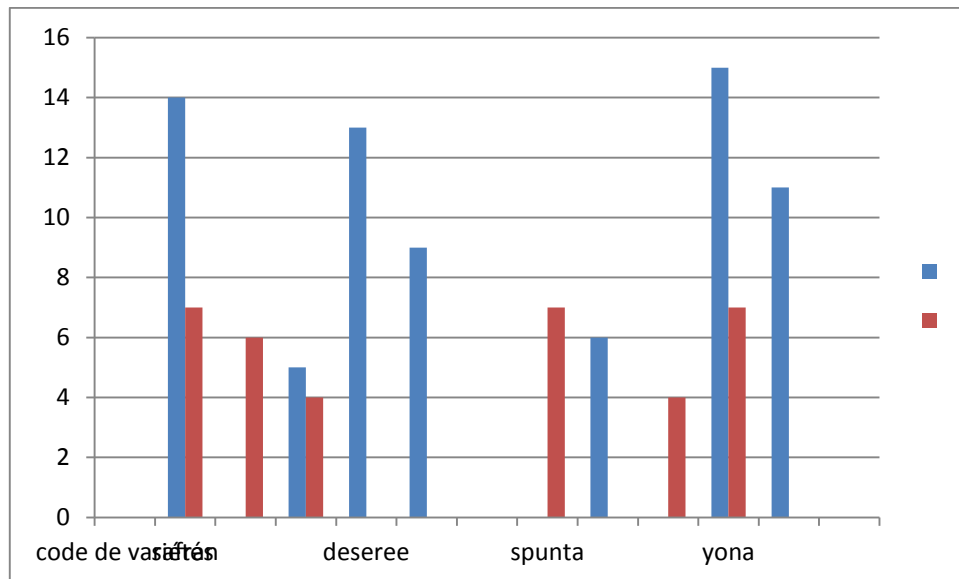


Figure25 : calibre de tu tubercules bloc 2

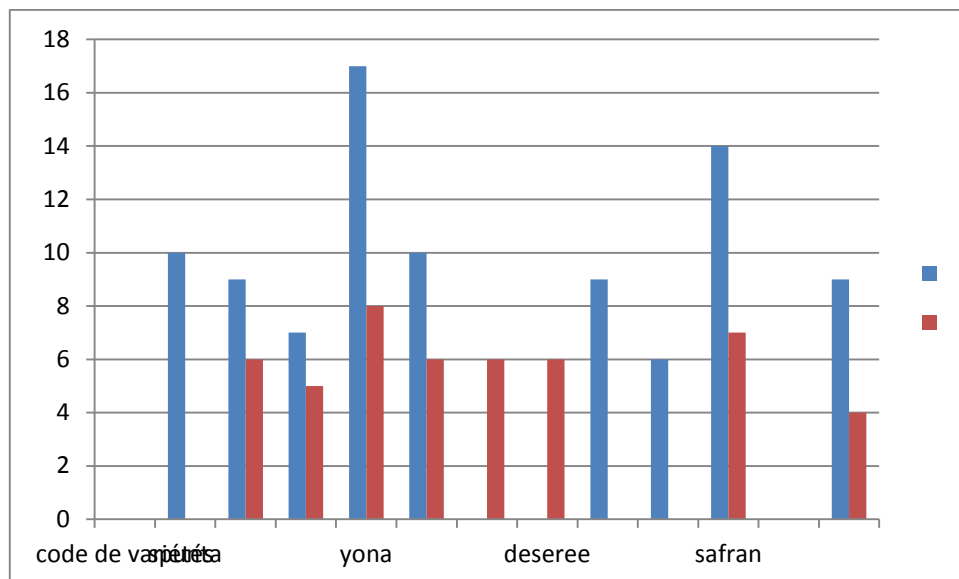


Figure26 : calibre de tubercules bloc 3

L’observation de calibre de bloc 2 et bloc 3 plus que le calibre de bloc 1 et la longueur c’est meilleures dans tous les blocs.

1.7. Poids de tubercules

Les valeurs des mesures du tubercule par une balance en g et kg ; Le résultat des moyennes de Poids des tubercules de bloc 1 et bloc 2 et bloc 3 sont consignés dans le tableau suivant

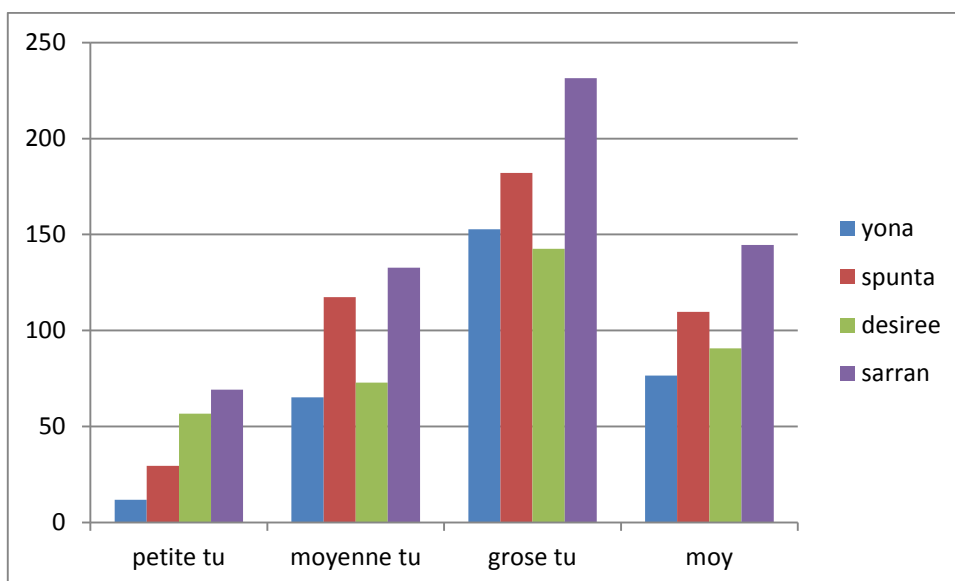


Figure27 : pois de tubercules bloc01

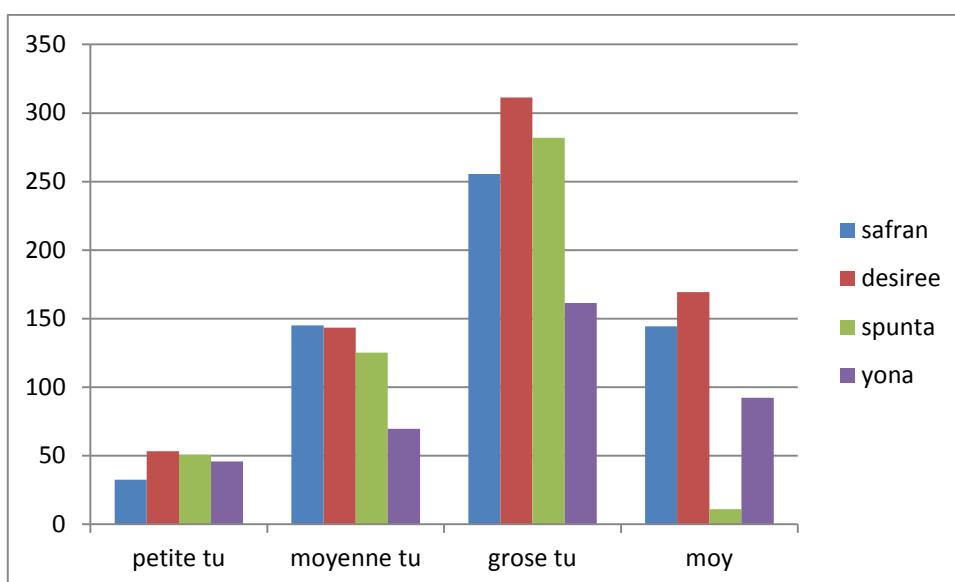


Figure28 : poids dd tubercules bloc2

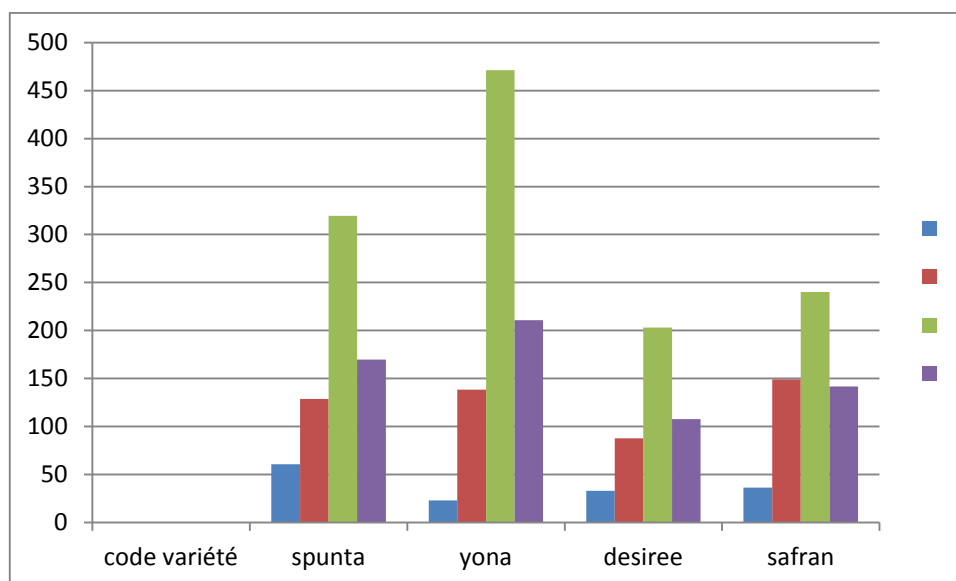


Figure29 : poids de tubercules bloc3

Les observations du poids de tubercules ont a :

- Les meilleurs poids sont observés dans bloc 1 de variété safran (144g) .
- Les poids les plus faibles dans bloc 1 de variété Yona (76 g).
- Les meilleurs poids sont observés dans bloc 2 de variété désirée (169g) .
- Les poids les plus faibles dans bloc 2 de variété Yona (92g).
- Les meilleurs poids sont observés dans bloc 3 de variété Yona (210g)
- Les poids les plus faibles dans bloc 3 de variété désirée (107g).

2. Discussion:

. Les résultats obtenus lors de notre essai de comportement et de comparaison de quatre variétés en quantité et qualité et dans des conditions naturelles afin de déterminer leur adaptation aux conditions du milieu de la région de Mostaganem.

Une analyse statistique a été réalisée pour traiter les données obtenues organisée en parcelle est une comparaison des moyennes deux a deux selon système de l'Excel.

On observe dans le bloc1 la variété Yona obtenu un meilleur rendement et une bonne croissance végétative par rapport les autres variétés.

Bloc 2 la variété safran est moyenne.

Bloc3 obtenu un une bonne rendement pour toutes les variétés

Tous les paramètres de croissance et production qui influencé sur le rendement « un meilleure vigoureuse c'est un meilleure rendement.

Conclusion

Conclusion

Le présent travail nous a permis d'apporter une contribution à l'étude de certains paramètres qui influencent la production de pomme de terre

Dans cet essai nous avons étudié quelques facteurs pouvant améliorer la production de tubercules : à savoir : le calibre ; le rendement, la grosseur de tubercule de culture.

Les résultats obtenus sur quatre (04) variétés (spunta, Yona avec peau blanche, safran, désirée, avec une peau rouge).

Pour le classement de rendement : pour la variété safran est 20qx /Ha et de la variété yona 15qx/Ha et de la variété spunta 10qx/Ha et de la variété désirée 9qx/Ha, avec une bonne qualité et de tubercules.

Pour la grosseur moyenne de tubercules c'est la variété spunta avec une grosseur de tubercules entre (109, 110, 169g).

On a vu une attaque de mildiou sur l'ensemble de l'essai mais cette attaque n'a pas eu d'effet après car on a procédé à des traitements préventifs.

En fin, il serait souhaitable que ses résultats soient confirmés par d'autres travaux qui prendront en compte d'autres facteurs pour améliorer le rendement tel que :

La qualité de pomme de terre.

Le précédent cultural.

Dose des engrais.

Dose et système d'irrigation.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- [1]. Araar N., 1995. Titre de la communication : *Rôle des biotechnologies dans la chaîne de production de semences de pomme de terre*. Ed. INRA. Pp. 3-5.
- [2]. Anonyme., 1999. *Transfer de technologie en agriculture, Fiches techniques la production de la pomme de terre, n°52*
- [3]. Alain Vitre., 2003 *Fondements & Principes du hors-sol*. Guide pratique p 1-10
- [4]. Anonyme., 2007. *Synthèse des bilans 2000/2006 de l'institut technique des cultures maraîchères et industrielles*. Ed. ITCMI. Pp.31-35
- [5]. Anonyme., *Note technique : La culture hors sol*, Département de la Recherche Agronomique Appliquée 2010
- [6]. CNCC., 1995. Arrêté n°250 fixant le règlement technique spécifique relatif à la production, au contrôle et à la certification des plants de pomme de terre. Ed.14p.
- [7]. Denis baize. *Guide des analyses en pédologie*. 2e édition INRA 2000 255p
- [8]. Fischesser, B., Dupuis-Tate, M.F., 1996. *Le guide illustré de l'écologie*. Ed. La Martinière, 319 p
- [9]. FAO., *Compte rendu de fin d'année (Année internationale de la pomme de terre 2008)*. 148p
- [10]. GALFOUT Amina ; Contribution à l'étude des nématodes du genre *Globodera* (Skarbilovich, 1959) sur pomme de terre et Gestion intégrée contre ce bio-agresseur
- [11]. Harchouche T, 1999, *L'étude du comportement physiologique de la pomme de terre de semence pendant la conservation et le stockage en système traditionnel et moderne*. Mémoire de Magister, INA. Pp. 05-28.
- [12]. INPV., 2011. *Bulletin d'informations phytosanitaires* (www.inpv.edu.dz)
- [13]. ITCMI., 2005. *La culture de pomme de terre situation et perspectives*. Ed. ITCMI.26p.
- [14]. ITCMI., 1994. *Guide pratique du plant de pomme de terre*. Ed. ITCMI. 26p.
- [15]. Perla Hamon. 1999. *Diversité génétique des plantes tropicales cultivées*. 388 p
- [16]. Roger Prat., 2007. *Expérimentation en biologie et physiologie végétales*. 320 p.
- [17]. Rousselle P., Robert Y., Crosnier J.C, 1996. *La pomme de terre*, INRA Paris.
- [18]. Chaumeton H., Jutier S., Fragnaud C., 2006. *La culture des pommes de terre*. 93 p
- [19]. Denise Blanc., 1987. *Les cultures hors sol*, 2e édition INRA. 397 p
- [20]. Morel Ph., Poncet L., Rivière L.M., 2000. *Les supports de culture horticoles*. INRA Editions. 87p
- [21]. Jeffrey Winterborne. 2005. *Hydroponicist Indoor Horticulture*.p 258

Références bibliographiques

- [22]. Joseph E., Munster J., et Mayor G., 1959. *European Potato Journal*, volume 2.
- [23]. Keith Roberto. *How to hydroponics*. 2003 102p
- [24]. Vreugdenhil D, *al.* 2007. *Potato biologie and biotechnologie*. 857 p 220 252
- [25].-**Parlons fertilisation**, UNIFA Edition 2005 : Raisonnement de l a f fertilisation
- [26]. **Gabriel C** : Les engrais Mai 2009
- [27]. **FAO** : Notions de nutrition des plantes et de fertilisation des sols
- [28]. APPROCHE URBAIN
- [29]. IDR-2001-BAD-DIA
- [30]. **BENSAID Safia**: L'influence de la photopériode sur l'induction des microtubercules de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) var. SPUNTA

Les Annexes

ANNEXE 01 : PRESENTATION DE LA WILAYA DE MOSTAGANEM

1. SITUATION :

Mostaganem est une ville côtière du nord ouest algérien situé à 360 Km à l'ouest d'Alger et à 80 Km à l'est d'Oran.

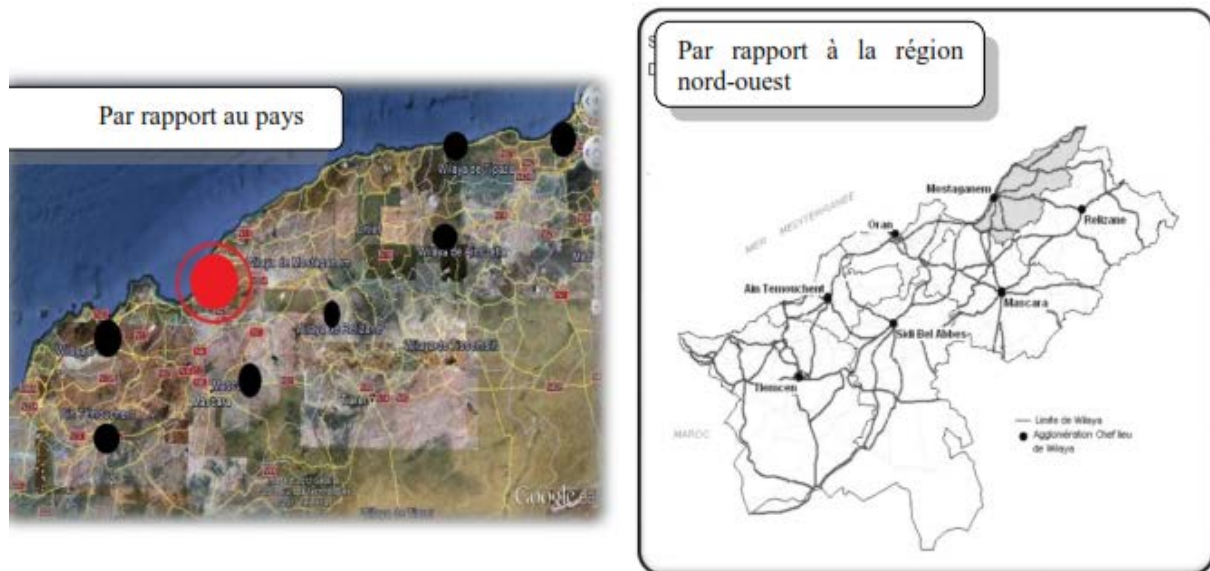


Figure 9 : présenté la situation de Mostaganem en Algérie.

2. La limite :

Elle est délimitée à l'est par la wilaya de Chlef, au sud-est la wilaya de Relizane, à l'ouest la wilaya d'Oran, au sud -ouest La wilaya de Mascara et au nord par la Mer méditerranéenne.

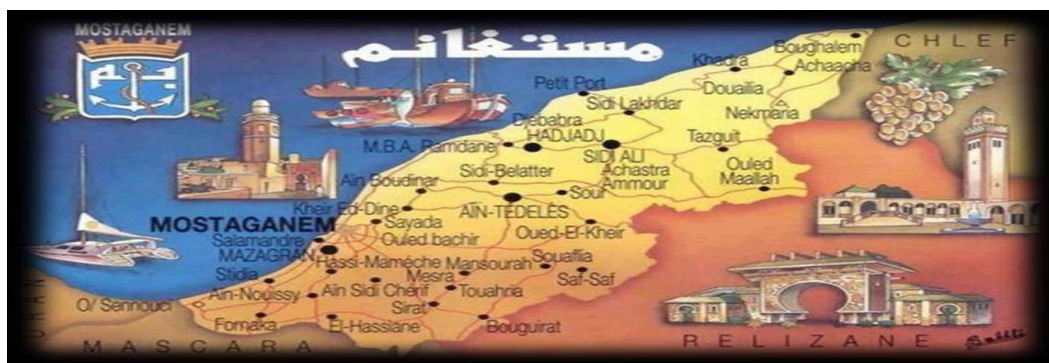


Figure 10 : la limite de wilaya de Mostaganem.

Les Annexes

3. LES DONNEES PHYSIQUES ET NATURELLES

Les milieux naturels de Wilaya sont diversifiés et ne diffèrent Pas des milieux méditerranéens Côtiers avec leurs sensibilités et leurs Fragilités ainsi que leurs potentialités Indéniabiles

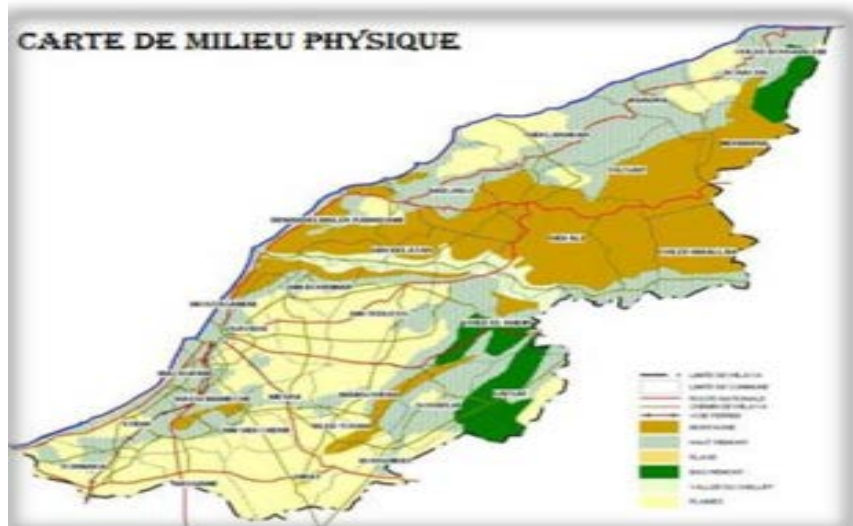


Figure 3 : présenté la carte de milieu physique.

3.1. Les reliefs :

Le relief de la wilaya de Mostaganem se subdivise en 04 grandes unités morphologiques :

- Les basses plaines de l'ouest.
- Le plateau de Mostaganem.
- Les zones de montagnes.
- Les plaines de l'est.

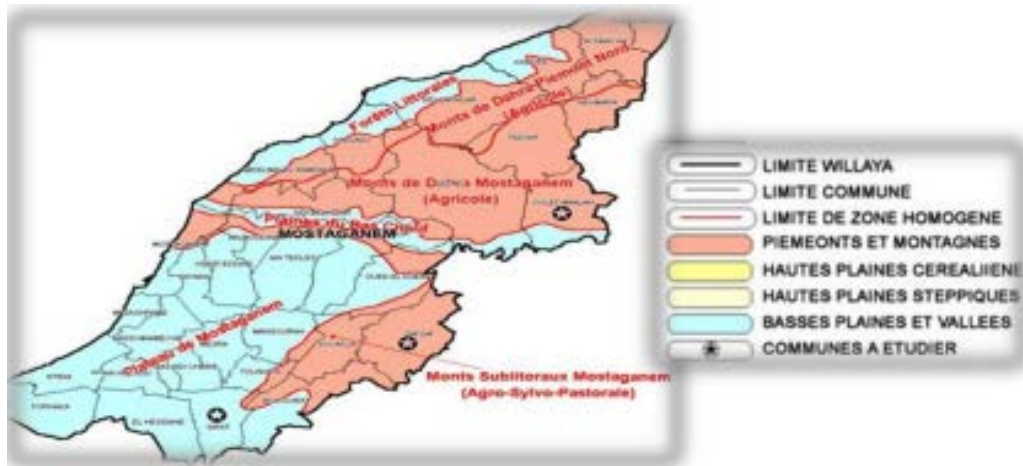


Figure 11 : les reliefs de wilaya de Mostaganem.

Les Annexes

3.2. Climat :

Mostaganem se caractérise par un climat semi-aride à hiver chaud (bioclimat méditerranéen), sur l'étroite bande côtière, et à hiver tempéré sur le reste de son territoire. La pluviométrie y est irrégulière et la température moyenne (24° c), sauf les 10 à 25 jours en juillet et août, durant lesquels souffle le sirocco.

Source : Weatherbase, statistiques sur 10 ans.

Table 9 : données climatiques à Mostaganem.

Données climatiques à Mostaganem.													
mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	jui.	jui.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température moyenne (°C)	11	12	14	17	19	21	24	25	23	20	16	13	17
Précipitations (mm)	92	72	60	40	35	9	2	3	16	46	76	75	524

4. Secteur de l'agriculture :

4.1. L'agriculture en chiffres dans la Wilaya de Mostaganem : (année 1998)

Superficie de la wilaya: 2 269 km²

Superficie agricole totale : 144 471 ha

Superficie agricole utile (S.A.U.) : 132 038 ha dont 13 % de terres irriguées

Production Végétale

- Culture maraîchère

Production animale

- Elevage bovin 160 000 têtes bovin

- Viandes blanches 21 800 Tonnes

- Œufs 188 823 000 Unités

- Laits 32 550 Litres

5. Mostaganem: grande affluence sur la pomme de terre de saison :

MOSTAGANEM - Les exploitations agricoles dans les communes de Sirat et de Bouguirat (Mostaganem) connues pour leur production abondante de pomme de terre, connaissent ces derniers jours, une "grande affluence" des commerçants de plusieurs régions du pays pour l'achat de la pomme de terre de saison, a-t-on appris mercredi du directeur des services agricoles.

Les Annexes

Les marchés de la wilaya ont commencé, au début avril, à accueillir les premières quantités de cette récolte. Mostaganem figure parmi les premières wilayas du pays dans la production de ce tubercule à large consommation, a indiqué Abdelkader Mouissi.

Il a précisé que le prix du kilogramme dans les champs et les exploitations agricoles varie entre 35 et plus de 40 DA pour atterrir à 50 DA au consommateur. Quelque 200.000 quintaux de ce tubercule ont été récoltés à ce jour sur une superficie de 750 hectares, notamment dans les communes de Sirat, Bouguirat, Hassi Mameche, Ain Nouissy et Ain Tédèles.

L'opération se poursuit jusqu'au mois de mai prochain, selon M. Mouissi qui a ajouté que la réception de ces premières quantités contribuera sans doute à la baisse des prix de la pomme de terre à moins de 40 DA.

La direction des services agricoles (DSA) de la wilaya prévoit une production de 3 millions de quintaux de pomme de terre de saison cette année sur une superficie globale de 9.000 ha.

Un rendement variant entre 250 et 300 qx à l'hectare est attendu et en cas du respect de l'agriculteur du parcours technique et de l'irrigation goutte à goutte, il pourra atteindre 600 qx/ha.

Le directeur du secteur a signalé la plantation, par an, d'une superficie globale variant entre 13.000 et 15.000 ha de pomme de terre (primeur, de saison et d'arrière-saison), ajoutant que la production est en hausse permanente d'une année à une autre, à la faveur de l'extension de la superficie et la maîtrise du parcours technique de cette filière.

Les Annexes

ANNEXE : 02

Différentes Mode D'Expression De La Granulométrie.

Mode 01 :

Terre brute au prélèvement : terre fine séchée +EG + Humidité.

Mode 02 :

Terre brute séchée à l'air : A+LF+LG+SF+SG+ (Hum+MO) +EG.

Mode03 :

Terre fine séchée à l'air : A+LF+LG+SF+SG.

Mode 04 :

Granulométrie : A+LF+LG+SF+SG.

Mode 05 :

« Squelettes » granulométriques : LF+LG+SF+SG.

EG : éléments grossiers.

A : argile.

LF : Limon fin.

LG : Limon grossier.

SF : Sable fin.

SG : sable grossier.

Hum : humidité résiduelle (à 105 c°)

MO : matières organiques

Les Annexes

Annexe03 : résultats des mesures des paramètres morphologiques.

BLOC01 :

Tableau 01 : N de plants

code de variétés	bloc 01
yona	10
spunta	10
deseree	10
safran	10

Tableau 02 : le N de tiges

code de variétés	plant 01	plant 02	plant 03	Moy
yona	3	2	2	2.33
spunta	4	3	3	3.33
deseree	4	3	4	3.66
safran	2	3	3	2.66

Tableau 03 : la taille de tiges

code de variétés	plant 01	plant 02	plant 03	Moy
yona	19	15	17	17
spunta	32	20	19	23.66
deseree	29	18	27	24.66
safran	19	16	15	16.66

Les Annexes

Tableau 05: la surface de feuilles

code de variétés	langueur	largeur	surface de feuille	Moy
yona	6.5	5.3	34.45	41.2
	7	6.3	44.1	
	7.5	6	45	
spunta	9	6	54	50
	6	4	24	
	10	7.2	72	
deseree	7.5	7	52.5	43.1
	6.4	6	38.4	
	8	4.8	38.4	
safran	8.9	5	44.5	30.65
	6	4	24	
	6.9	3.4	23.46	

Les Annexes

Annexe03 : résultats des mesures des paramètres morphologiques.

BLOC02 :

Tableau 01 : N de plants

code de variétés	bloc 02
safran	10
desiree	10
spunta	10
yona	10

Tableau 02 : le N de tiges

code de variétés	plant 01	plant 02	plant 03	Moy
safran	4	2	3	3
desiree	5	2	3.33	3.33
spunta	4	2	2	5.33
yona	2	5	3	3.33

Tableau 03 : la taille de tiges

code de variétés	plant 01	plant 02	plant 03	Moy
safran	17	13	15	15
desiree	25	15	17	19
spunta	17.5	13	17	15.83
yona	16	20	20	18.66

Les Annexes

Tableau 04: le N de feuilles

code de variétés	langueur	largeur	surface de feuille	Moy
safran	6	2.5	15	32.42
	7.3	3.7	27.01	
	8.5	6.5	55.25	
desiree	7	4	28	29.33
	6	3.5	21	
	7.8	5	39	
spunta	5.8	3.6	20.88	36.19
	8	5	40	
	9	5.3	47.7	
yona	7	4.5	31.5	33.66
	6.7	5	33.5	
	7.2	5	36	

Les Annexes

Annexe03 : résultats des mesures des paramètres morphologiques.

BLOC03 :

Tableau 01 : N de plants

code de variétés	bloc 01
spunta	10
yona	10
deseree	10
safran	10

Tableau 02 : le N de tiges

code de variétés	plant 01	plant 02	plant 03	Moy
spunta	2	2	4	2.66
yona	2	2	3	2.33
deseree	2	4	2	2.66
safran	4	1	4	3

Tableau 03 : la taille de tiges

code de variétés	plant 01	plant 02	plant 03	Moy
spunta	23	19.5	21	21.16
yona	21.5	16.3	26.5	21.43
deseree	13	19	17	16.33
safran	18.5	17	20	18.5

Les Annexes

Tableau 05: la surface de feuilles

code de variétés	longueur	largeur	surface de feuille	Moy
spunta	7	4.4	30.8	45.67
	6.7	5.5	36.85	
	10.2	6.8	69.36	
yona	8.5	5.2	44.2	48.88
	6.3	3.5	22.05	
	12	6.7	80.04	
deseree	6.5	4	26	24.21
	6.5	4	26	
	5.9	3.5	20.65	
safran	8.2	5.7	46.74	37.61
	7.3	5	36.5	
	7.4	4	29.6	

Les Annexes

ANNEXE 04 : Résultats paramètre de production

BLOC 01 :

Variable 01 : Nbre de tubercules

code de variétés	plant 01	plant 02	plant 03	Moy
yona	14	10	11	11.66
spunta	10	8	7	8.33
deseree	10	11	6	9
safran	8	9	6	7.66

Variable 02 : Calibre de tubercules

code de variétés	longueur	largeur
yona	9	7
	5.5	5
	3	2.5
spunta	13	6.5
	11	5
	5	3.5
deseree	12	6
	7	5.5
	7.5	4
safran	12	7
	9	6
	6	4.5

Les Annexes

Variable 03 : poids de tubercules

code variétés	Petite tubercule	Moyenne tubercule	Grose tubercule	Moy
Yona	11.8	65.1	152.8	76.56
spunta	29.5	117.3	182.1	109.63
deseree	56.6	72.9	142.5	90.66
Safran	69.2	132.8	231.5	144.5

BLOC 02

Variable 01 : Nbre de tubercules

code de variétés	plant 01	plant 02	plant 03	Moy
safran	9	10	7	8.66
deseree	12	13	10	11.66
spunta	8	5	7	6.66
yona	15	13	10	12.66

Variable 02 : Calibre de tubercules

code de variétés	langueur	largeur
safran	14	7
	9.5	6
	5	4
deseree	13	7.5
	9	6.5
	6.5	7.5
spunta	7.5	7
	6	5.5
	5.5	4
yona	15	7
	11	4.5
	6.5	4.5

Les Annexes

Variable 03 : poids de tubercules

code variétés	Petite tubercule	Moyenne tubercule	Grose tubercule	Moy
safran	32.5	145.1	255.5	144.36
deseree	53.2	143.4	311.4	169.33
spunta	50.8	125.3	282	110.93
yona	45.7	69.7	161.4	92.26

BLOC 03

Variable 01 : Nbre de tubercules

code de variétés	plant 01	plant 02	plant 03	Moy
spunta	7	9	6	7.33
yona	14	12	15	13.66
deseree	16	13	11	13.33
safran	14	12	8	11.33

Variable 02 : Calibre de tubercules

code de variétés	langueur	largeur
spunta	10	8.5
	9	6
	7	5
yona	17	8
	10	6
	4.5	6
deseree	11.5	6
	9	5.5
	6	4.5
safran	14	7
	11.5	5.5
	9	4

Les Annexes

Variable 03 : poids de tubercules

code variétés	Petite tubercule	Moyenne tubercule	Grose tubercule	Moy
spunta	60.7	128.6	319.6	169.63
yona	22.9	138.3	471.4	210.86
deseree	32.8	87.5	203	107.76
safran	36.1	149.1	240.1	141.76