

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE MOULOU MAMMERI DE TIZI-OUZOU

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES  
AGRONOMIQUES  
DEPARTEMENT SCIENCES AGRONOMIQUES



## *Mémoire de fin de cycle*

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

Spécialité : Productions Végétales

### *Thème*

*Effet de la fertilisation organique et minérale sur la qualité et le rendement chez deux variétés de pomme de terre (Solanum tuberosum. L)*

*Liseta et Spunta*

*Présenté par :*

-M<sup>elle</sup> SEDKAOUI Tinhinane

*Dirigé par :*

-M<sup>me</sup> GHEBBI, SISMAIL. K.

*Devant le jury composé de :*

- M<sup>me</sup> BOUTEBTOUB O. Maître de Conférence B à l'UMMTO – Présidente
- M<sup>me</sup> SISMAIL GHEBBI K. Maître de Conférence B à l'UMMTO – Promotrice
- M<sup>me</sup> MEDJDOUB BENSAAD F. Professeur à l'UMMTO – Examinatrice
- M<sup>r</sup> ALILI N. Maître-Assistant, chargé de cours à l'UMMTO – Examineur

*Année universitaire : 2017 /2018*

# *Remerciements*

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et tous mes remerciements à mon directeur de mémoire, Docteur SISMAIL Karima née GHEBBI, pour sa patience, ses conseils et ses précieuses directives, qui m'ont permis de réaliser ce mémoire.

Mes remerciements s'adressent aussi aux membres du jury, pour l'honneur et le plaisir qu'ils m'accordent en acceptant de lire et de juger ce travail.

Egalement, je remercie le directeur de l'ITMAS DE Boukhalfa Mr TAMEN, M<sup>elle</sup> HADJAZ Dahbia ainsi tout le personnel pour toute l'aide et assistance qu'ils m'ont apportées durant toute la période de mon stage pratique.

Aussi, j'adresse particulièrement à ma cousine Lynda tous mes remerciements les plus sincères pour son aide, ses conseils et ses efforts qui m'ont permis d'achever ce travail.

Enfin, mes remerciements vont à mes chers parents, la famille KOUDACHE à leur tête tonton Mohand Ouramdane et tata Rachida qui m'ont beaucoup aidé durant mon cursus universitaire, ma tante Faouzia et mon oncle Redouane, et à tous mes proches et amies, pour avoir cru en moi et pour leur soutien indéfectible.

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce mémoire particulièrement :*

- *Mon adorable Papa, ma merveilleuse Mama et Fatima ;*
- *Mon frère et ma future belle- sœur ;*
- *Mes biens aimés mon oncle Redouane et ma Tante Faouzia ;*
- *Ma tante Rachida et tonton Koudache pour leur encouragement et leur soutien pendant toute la durée de mes études. Aussi je les remercie énormément pour leur patience, leurs sacrifices et leur amour ;*
- *Mon neveu Yanis Kechout qui m'a aidé lors de la récolte;*
- *Toutes mes tantes paternelles, ma tante et oncles maternels et surtout à mes merveilleux cousines et cousins que j'adore beaucoup ;*
- *Enfin, à toutes mes amies particulièrement Thanina, Lynda, Lamia et Sadia et tous les êtres qui me sont chers.*

# TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux.

Liste des figures.

Liste des abréviations.

## Première partie : La recherche bibliographique

Introduction générale ----- 1

### Chapitre I : Généralité sur la culture de pomme de terre

I-1/ Origine et historique de la culture de pomme de terre----- 3

I-2/ Valeur nutritive de la pomme de terre ----- 3

I-3/ Classification variétale de la culture de pomme de terre----- 4

I-3-1/ Caractères commerciaux----- 4

I-3-2/ Caractères cultureux ----- 5

I-4/ Importance de la culture de pomme de terre ----- 5

I-4-1/ Dans le monde ----- 5

I-4-2/ En Algérie ----- 7

I-5/ Zones de production de pomme de terre en Algérie -----9

### Chapitre II : Biologie de la culture de pomme de terre

II-1/ Caractéristiques botaniques ----- 10

II-2/ Caractéristiques morphologiques ----- 11

II-2-1/ Partie aérienne ----- 11

II-2-1-1/ Les tiges -----11

II-2-1-2/ Les feuilles-----11

II-2-1-3/ L'inflorescences et fructifications ----- 11

II-2-2/ Partie souterraine----- 12

II-2-2-1/ Les racines -----	12
II-2-2-2/ Les tubercules -----	12
II-3/ Caractéristiques physiologiques de la pomme de terre -----	12
II-3-1/ Stades phénologiques de la culture de pomme de terre -----	13
II-3-1-1/ Stade de repos végétatif -----	13
II-3-1-2/ Stade de croissance des germes -----	13
II-3-1-3/ Stade de la tubérisation -----	14
II-3-2/ Physiologie de la tubérisation -----	15
II-3-3/ Influence des facteurs du milieu sur la tubérisation -----	16
II-3-3-1/ Influence de la longueur du jour -----	16
II-3-3-2/ Influence de la température -----	17
II-3-3-3/ Influence de l'état du tubercule mère -----	17
II-3-4/ La composition chimique des tubercules -----	17
II-3-5/ Cycle de reproduction -----	18
II-3-5-1/ Cycle sexué -----	18
II-3-5-2/ Cycle végétatif -----	19

### **Chapitre III : Exigences de la culture de pomme de terre**

III-1/ Les exigences édaphiques et climatiques -----	21
III-1-1/ Les exigences climatiques -----	21
III-1-1-1/ La température -----	21
III-1-1-2/ La lumière -----	21
III-1-1-3/ L'humidité -----	22
III-1-2/ Les exigences édaphiques -----	22
III-1-2-1/ Le sol -----	22
III-1-2-2/ Le ph -----	22
III-1-2-3/ La salinité -----	22
III-1-2-4/ L'eau -----	22

III-2/ La fertilisation minérale -----	23
III-2-1/ Les rôles des éléments fertilisants -----	24
III-2-1-1/ L'azote-----	24
III-2-1-2/ Le phosphore -----	24
III-2-1-3/ Le potassium -----	24
III-3/ La fertilisation organique -----	25
III-4/ Les maladies de la culture de pomme de terre -----	25

## **La deuxième partie : Présentation des essais**

### **Chapitre IV : Matériels et méthodes**

IV-1/ Conditions expérimentales -----	30
IV-1-1/ Situation géographique de la station expérimentale-----	30
IV-1-2/ Données climatiques de la région d'étude -----	30
IV-1-2-1/ La pluviométrie -----	31
IV-1-2-2/ La température -----	31
IV-1-2-3/ Diagramme ombrothermique de la région-----	32
IV-1-2-4/ Humidité de l'air -----	33
IV-2/ Matériel végétal-----	33
IV-3/ Le sol -----	34
IV-4/ Fertilisation du sol-----	34
IV-4-1/ Fumure organique -----	35
IV-4-2/ La fumure minérale -----	35
IV-4-2-1/ L'azote -----	35
IV-4-2-2/ Le phosphore-----	35
IV-4-2-3/ Le potassium -----	35
IV-5/ Méthodes d'études -----	36

IV-5-1/ Le dispositif expérimental -----	36
IV-5-2/ Conduite de la culture de la pomme de terre -----	38
IV-5-2-1/ Le précédent cultural -----	38
IV-5-2-2/ Pré-germination des tubercules-----	38
IV-5-2-3/ Itinéraire technique de la culture -----	38
IV-5-3/ Entretien de la pomme de terre-----	39
IV-5-3-1/ Le labour -----	39
IV-5-3-2/ Plantation de la culture de pomme de terre -----	39
IV-5-3-3/ Buttage et binage des plants de pomme de terre -----	40
IV-5-3-4/ Le désherbage-----	40
IV-5-3-5/ L'irrigation -----	41
IV-5-3-6/ Traitements phytosanitaires -----	42
IV-6/ Les paramètres mesurés -----	44
IV-6-1/ Les paramètres de croissance-----	44
IV-6-1-1/ Hauteur finale des tiges -----	44
IV-6-1-2/ Nombre de tiges -----	44
IV-6-1-3/ Nombre de feuilles -----	44
IV-6-2/ Les paramètres de production -----	44
IV-6-2-1/ Nombre de tubercules par plant -----	44
IV-6-2-2/ Poids moyen d'un tubercule -----	44
IV-6-2-3/ Rendement en pomme de terre (Qtz/ha)-----	44
IV-6-2-4/ Calibre moyen d'un tubercule -----	45
IV-6-3/ Les paramètres technologique -----	45
IV-6-3-1/ Détermination de la teneur en matière sèche des tubercules de pomme de terre ---	45
IV-6-3-2/ Le mode opératoire -----	45

### **Troisième partie : Présentation des résultats**

## Chapitre V : Résultats et discussion

V-1/ Les paramètres de croissances -----	48
V-1-1/ Nombre moyen des tiges par plants -----	48
V-1-2/ Hauteur finale des tiges (cm) -----	49
V-1-3-/ Nombre moyen des feuilles par plant -----	51
V-2- Les paramètres de production -----	52
V-2-1/ Nombre moyen des tubercules -----	52
V-2-2/ Poids total des tubercules par plant (g) -----	54
V-2-3/ Poids moyen d'un tubercule (g) -----	55
V-2-4/ Calibre moyen d'un tubercule (mm) -----	57
V-2-5/ Le rendement réel (Qx/ha) -----	58
V-2-6/ Taux de la matière sèche des tubercules (%). -----	60
Conclusion générale -----	64
Références bibliographiques -----	
Résumé -----	

## Listes des tableaux

<b>Tableau n°01</b> : Principaux composés minéraux et organiques pour 100 g de matière sèche de pomme de terre-----	04
<b>Tableau n°02</b> : Principaux pays producteurs de la pomme de terre dans le monde-----	06
<b>Tableau n°03</b> : Principaux continents producteurs de la pomme de terre -----	06
<b>Tableau n°04</b> : Evolution de la production, de la superficie et du rendement de la pomme de terre en Algérie durant la période allant de 2006 à 2015 -----	08
<b>Tableau n°05</b> : Principales wilayas productrices de la pomme de terre en Algérie (2015) -----	09
<b>Tableau n°06</b> : Les besoins minéraux et organiques de la pomme de terre -----	23
<b>Tableau n°07</b> : Principales maladies et ravageurs de la pomme de terre -----	26
<b>Tableau n°08</b> : Caractéristique des variétés étudiées Spunta et Liseta-----	29
<b>Tableau n°09</b> : Précipitations mensuelle au cours de la campagne agricole 2017/2018.-----	31
<b>Tableau n°10</b> : Températures moyennes, minimales et maximales au cours de la campagne agricole 2017-2018. -----	31
<b>Tableau n°11</b> : Températures et précipitations moyennes de l'année agricole 2017-2018. --	32
<b>Tableau n°12</b> : L'humidité moyenne de l'année agricole 2017-2018 de la région de Tizi-Ouzou.-----	33
<b>Tableau n°13</b> : Méthodes d'analyse du sol -----	34
<b>Tableau n°14</b> : Itinéraire technique de la pomme de terre -----	38
<b>Tableau n°15</b> : Produits phytosanitaires utilisés -----	43
<b>Tableau n°16</b> : Résultats physiques et chimiques du sol-----	47
<b>Tableau n°17</b> : Résultats d'analyses du fumier-----	47
<b>Tableau n°18</b> : Nombre moyen de tiges par plant -----	48
<b>Tableau n°19</b> : Résultats d'analyse de la variance du nombre moyen de tige par plant-----	49
<b>Tableau n°20</b> : Hauteur moyenne de tiges par plant-----	49
<b>Tableau n°21</b> : Résultats d'analyse de la variance de la hauteur moyenne de tige par plant -	50
<b>Tableau n°22</b> : Test NEWMAN-KEUL de la hauteur moyenne des tiges par plant-----	51
<b>Tableau n°23</b> : Nombre moyen des feuilles par plant -----	51

<b>Tableau n°24</b> : Résultats d'analyses de la variance du nombre moyen des feuilles par plant---	52
<b>Tableau n°25</b> : Nombre moyen des tubercules par plant -----	52
<b>Tableau n°26</b> : Résultats d'analyses de la variance du nombre moyen des tubercules par plant-----	53
<b>Tableau n°27</b> : Le poids moyen des tubercules par plant-----	54
<b>Tableau n°28</b> : Résultats d'analyses de la variance du poids moyen des tubercules par Plant-----	55
<b>Tableau n°29</b> : Test NEWMAN-KEULS du poids moyen des tubercules par plant -----	55
<b>Tableau n°30</b> : Le poids moyen d'un tubercule -----	56
<b>Tableau n°31</b> : Résultats de l'analyse de la variance du poids moyen d'un tubercule -----	57
<b>Tableau n°32</b> : Test NEWMAN-KEUL du poids moyen d'un tubercule (g)-----	57
<b>Tableau n°33</b> : Calibre moyen d'un tubercule -----	57
<b>Tableau n°34</b> : Résultats de l'analyse de la variance de calibre moyen d'un tubercule-----	58
<b>Tableau n°35</b> : Rendement réel (Qx/ha)-----	59
<b>Tableau n°36</b> : Résultats de l'analyse de la variance du rendement réel -----	60
<b>Tableau n°37</b> : Taux de matière sèche des tubercules (%) -----	60
<b>Tableau n°38</b> : Résultats de l'analyse de la variance du taux de matière sèche -----	61
<b>Tableau n°39</b> : Test NEWMAN-KEUL du taux de matière sèche d'un tubercule-----	62
<b>Tableau n°40</b> : Test NEWMAN-KEUL du taux de la matière sèche d'un tubercule-----	62

## Listes des figures

<b>Figure n°01</b> : Evolution de la superficie et du rendement de la pomme de terre (2006-2015) -----	08
<b>Figure n°02</b> : Les phases d'incubation des tubercules de pomme de terre-----	14
<b>Schémas n°03</b> : Schémas illustratif du mécanisme de croissance et de tubérisation chez la pomme de terre (MEDEC et PERENNEC, 1962) -----	16
<b>Figure n°04</b> : Composition biochimique moyenne d'un tubercule de pomme de terre ( <i>Solanum tuberosum</i> L.). -----	18
<b>Figure n°05</b> : Caractéristiques morphologiques et cycle végétatif de la pomme de terre ----	20
<b>Figure n°06</b> : Localisation par satellite de la station agricole de Boukhalfa « l'ITMAS » --- -----	30
<b>Figure n°07</b> : Diagramme Ombrothermique de la campagne agricole 2017/2018 de la région de Tizi-Ouzou-----	32
<b>Figure n°08</b> : Les variétés utilisées, A : Spunta, B : Liseta -----	34
<b>Figure n°09</b> : Dispositif expérimental de notre essai-----	37
<b>Figure n°10</b> : Machines de labour, une herse et charrue à disque -----	39
<b>Figure n°11</b> : La plantation de nos tubercules de pomme de terre-----	39
<b>Figure n°12</b> : Opération de binage et de buttage-----	40
<b>Figure n°13</b> : Différentes mauvaises herbes rencontrées sur pomme de terre-----	41
<b>Figure n°14</b> : Irrigation par aspersion-----	41
<b>Figure n°15</b> : Maladies rencontrées chez la pomme de terre -----	42
<b>Figure n°16</b> : Maladies apparente sur les tubercules-----	43
<b>Figure n°17</b> : Effet de fertilisation sur le nombre moyen de tiges par plant-----	48
<b>Figure n°18</b> : Effet de la fertilisation sur la hauteur finale des tiges -----	50
<b>Figure n°19</b> : Effet de fertilisation sur le nombre moyen de feuilles par plant-----	51

<b>Figure n°20</b> : Effet de fertilisation sur le nombre moyen de tubercules par plant -----	53
<b>Figure n°21</b> : Effet de la fertilisation sur le poids moyen de tubercules par plant-----	54
<b>Figure n°22</b> : Effet de fertilisation sur le poids moyen d'un tubercule -----	56
<b>Figure n°23</b> : Effet de la fertilisation sur le calibre moyen d'un tubercule -----	58
<b>Figure n°24</b> : Effet de fertilisation sur le rendement réel (Qtz/ha)-----	59
<b>Figure n°25</b> : Effet de fertilisation sur le taux de matière de sèche (%)-----	61

## Liste des abréviations

**C.N.I.P.T** : Comité National Interprofessionnel de la pomme de terre

**E.N.S.A** : Ecole Nationale supérieure Agronomique

**F.A.O** : Food and Agriculture Organisation (organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)

**FUM** : Fumier

**ITCMI** : Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles

**ITMAS** : Institut Technique Moyen Agricole Spécialisé en Agriculture de Montagne

**K<sub>2</sub>O** : Sulfate de potassium

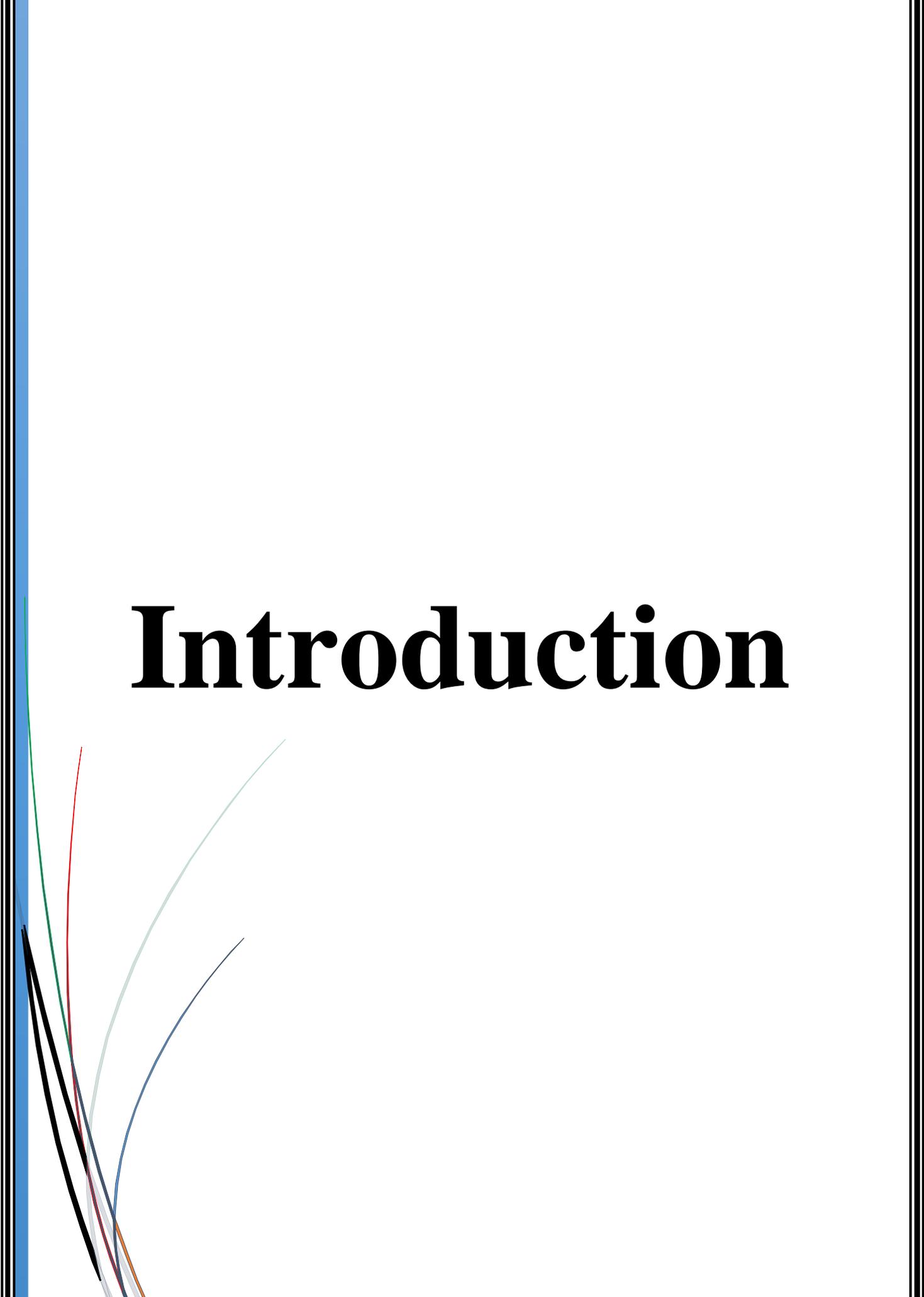
**Moy** : moyenne

**O.N.U** : Organisation des Nations Unies

**S.R.P.V** : Station Régionale de la Protection des Végétaux

**U.S.D.A** : United State Department of Agriculture (Département de l'Agriculture des Etats-Unis).

**M.A.D.R** : Ministère d'Agriculture et du Développement Rurale.



# Introduction

## INTRODUCTION

---

La pomme de terre d'espèce *Solanum tuberosum* L. est un légume très consommé de par le monde. Il est originaire des Andes où il a été domestiqué et cultivé depuis l'époque néolithique dans la zone côtière de l'actuel Pérou. Pour sa consommation, la pomme de terre est classée deuxième après les céréales. L'Organisation des Nations Unies (O.N.U) a déclaré l'année 2008 comme Année Internationale de la Pomme de Terre, en raison de la place primordiale qu'elle occupe dans l'alimentation de la population humaine.

Sur le terrain, la culture de pomme de terre est aisée et son potentiel de rendement est variable selon les conditions climatiques et culturelles, elle atteint facilement des rendements allant de 200 à 300 Qx/ha, elle constitue une rente importante pour de nombreux agriculteurs.

D'un point de vue nutritionnel, la pomme de terre est classée parmi les plantes à forte valeur énergétique ; Sur le plan commercial, elle est très appréciée par les populations de nombreux pays. En Algérie, on enregistre un taux de consommation de 75kg par habitant et par an (Omari, 2011).

Dans notre pays, la pomme de terre occupe une place importante, elle représente 30% de la surface cultivée en culture maraîchères. La production totale au cours de l'année 2015 est de 45 395 769 Qx/ha sur une superficie de 153 313 hectares, soit un rendement de 296,1 Qx/ha. La région de Tizi-Ouzou offre un rendement moyen de 198,5 Qx/ha sur une surface de 887 ha (M.A.D.R, 2018).

Le principal facteur de production de la pomme de terre est la fertilisation, notamment organique et minérale. La fertilisation de la pomme de terre doit être raisonnée pour atteindre des rendements appréciables. Le potassium est l'élément minéral le plus demandé par la culture notamment lors de la tubérisation ; d'où sa richesse en ce dernier dans le tubercule après récolte. Cependant, elle nécessite à un degré moindre l'azote qui empêche la tubérisation. Par contre, les besoins en acide phosphorique et en oligo-éléments sont moyens.

Notre travail s'inscrit dans une optique de conservation de nos sols de culture pour une agriculture saine et durable ; l'objectif essentiel est de comparer deux types de fertilisations l'une strictement minérale et l'autre complètement organique. Il s'agit de comparer tous les paramètres de production et de rendement de la pomme de terre afin de limiter l'usage abusifs des engrais minéraux qui parfois nuisent et causent des pollutions dans les nappes phréatiques. A cet effet, notre travail est mené sur deux variétés de pomme de terre « Spunta »

## INTRODUCTION

---

et « Liseta » avec deux types de fertilisation (organique et minérale) pour définir leurs potentialités de production pour chaque type de fertilisation.

Cette contribution tentera de répondre à la problématique suivante :

**Quel type de fertilisation conviendrait le mieux à la culture de pomme de terre et laquelle des deux variétés est la plus intéressante ?**

Afin de répondre à notre problématique, nous avons structuré notre travail en trois parties :

La première partie présente une étude bibliographique sur la pomme de terre.

La deuxième partie présente le matériel et les méthodes utilisés ainsi que les essais réalisés

Et la troisième partie sera consacrée à l'interprétation des résultats obtenus,

Enfin, on terminera par une conclusion.



*Chapitre I :*  
Généralités sur la  
culture de la pomme de  
terre

La pomme de terre est une plante herbacée, vivace par ses tubercules mais elle est toujours cultivée comme une culture annuelle. Elle s'adapte à tous les types de sols, mais préfère les sols légers et légèrement acides.

### **I-1/ L'origine et historique de la culture de la pomme de terre**

Il y a environ 8000 ans que la pomme de terre est apparue près du Lac Titicaca, à 3800 mètres d'altitude, dans la cordillère des Andes, à la frontière entre la Bolivie et le Pérou (Rousselle, et *al.*, 1996). Au XVI<sup>ème</sup> (16<sup>ème</sup>) siècle, les conquistadores espagnols pensaient amener en Europe de l'or trouvé au Pérou, ils trouvèrent de la pomme de terre.

Après la découverte du nouveau monde, Les espagnols s'établirent dans les caraïbes et en Amérique centrale. A partir des bases établies dans cette zone, ils entreprirent leurs expéditions en Amérique du sud, vers 1530. Il est probable que, lors de ces explorations, les conquistadores espagnols découvraient la pomme de terre (Rousselle et *al.*, 1996).

Depuis l'Espagne, ce tubercule est transporté dans les jardins européens, et ce n'est qu'entre 1564 et 1573 qu'elle fut cultivée, ensuite elle a été ramenée en France (Rousselle et *al.*, 1996).

La pomme de terre a longtemps été considérée comme l'aliment des pauvres des moines et des armées. Le premier pays d'Europe où la pomme de terre fut installée dans les mœurs est l'Irlande, qui était un pays très pauvre à l'époque (Bourget, 1998).

### **I-2/ La valeur nutritive de la pomme de terre**

La pomme de terre est un produit presque indispensable à notre alimentation et se trouve à la base du régime alimentaire de plusieurs groupes culturels. Sa valeur calorique est moyenne, s'établissant entre 80 et 90 kcal pour 100 g. Elle est composée de 78 % d'eau et de 22 % de matière sèche (Kechid, 2005). Le tableau n°1 récapitule les principaux composés de la pomme de terre.

**Tableau n°01** : Principaux composés minéraux et organiques pour 100 g de matière sèche de pomme de terre.

Les constituants minéraux (mg)		Les constituants organiques (mg)	
Calcium	10	Protéine	2000 (1/5 de matière sèche)
Phosphore	50	Amidon	8000 (4/5 de matière sèche)
Magnésium	25	Sucres	500
Potassium	450	Lipides	100

Source: (Kechid 2005 in Anonyme, 2001)

### I-3/ Classification variétale de la pomme de terre

La classification variétale repose sur une description officielle basée sur de nombreux caractères morphologiques et physiologiques, mais les objectifs actuels de la sélection portent sur deux séries de caractères : commercial et cultural.

#### I-3-1/ Caractères commerciaux

Les caractères commerciaux de la pomme de terre représentent :

- **Les qualités de présentation**

Elles concernent la forme et la régularité du tubercule, la couleur et l'aspect de la peau, la couleur de la chair. Autant de points importants pour le consommateur.

- **Les qualités culinaires**

Sont la tenue à la cuisson, la finesse du grain, la consistance de la chair, la farinosité, le degré de noircissement et les qualités gustatives.

- **L'aptitude à la transformation industrielle**

La pomme de terre est principalement transformée en chips, elle comporte de nombreux critères : teneur en matière sèche, couleur des chips et le goût.

### I-3-2/ Caractères cultureux

Les caractères cultureux renferment :

- **La productivité :**

Elle est appréciée par la comparaison à des variétés connues.

- **La précocité :**

Elle ne comporte pas seulement la durée de maturation mais surtout la précocité de tubérisation depuis la plantation.

- **Régularité dans le rendement**

Le rendement de la pomme de terre dépend de la résistance aux maladies, notamment au Mildiou, à la gale, et aux maladies à virus (Soltner, 2012).

En Algérie, nous enregistrons 152 variétés inscrites au catalogue officiel et qui sont cultivées. Cette inscription est obligatoire pour la commercialisation, mais au préalable il faut deux ans pour leur commercialisation et ce, après les contrôles qu'elles subissent au Centre National de Contrôle et Certification des semences et plants (CNCC Alger, 2018).

Les principales variétés cultivées en Algérie sont : Spunta (Blanche), désirée (Rouge), Liseta (B), Timate (B), Condo(R), Fabula(B). La variété Spunta est la reine des variétés du bassin méditerranéen, elle est très rustique, demi précoce, à peau jaune. Ses tubercules sont de bonnes grosseurs allongés et réguliers (Anonyme, 2018).

### I-4/ Importance de la pomme de terre

#### I-4-1/ Dans le monde

La pomme de terre est une culture stratégique de par sa position dans le monde où elle occupe la quatrième place après le blé, le riz et le maïs.

La production mondiale de la pomme de terre est en augmentation depuis 1980. Cette dernière s'est stabilisée à partir des années 2000. Ces dernières années il y'a une forte baisse de surfaces attribuées à la pomme de terre et une forte technicité sur terrain entraînant des rendements appréciables. Les tableaux n°2 et n°3 montrent les principaux pays et continents producteurs de la pomme de terre.

En 2005, la part des pays en voie de développement dans la production mondiale de la pomme de terre s'établissait à 52%, dépassant celle des pays développés (Anonyme, 2008).

**Tableau n°02** : Principaux pays producteurs de la pomme de terre dans le monde.

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

Source : FAOSTAT, 2007

**Tableau n°03** : Principaux continents producteurs de la pomme de terre.

	Surface récoltée (hectare)	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
<b>MONDE</b>	<b>19 327 731</b>	<b>325 302 445</b>	<b>16,8</b>

Source : FAOSTAT, 2007.

A travers la lecture des tableaux n°2 et n°3, nous remarquons que les pays d'Amérique du nord, de l'Asie et d'Europe réalisent un meilleur rendement en pomme de terre malgré qu'ils exploitent moins de superficies que dans les pays d'Afrique dû à la forte technicité des pratiques culturelles.

#### **I-4-2/ En Algérie**

Au dix-neuvième siècle, la pomme de terre est rentrée en Algérie, et sa production fut exportée vers le marché Français. Après l'indépendance, elle est devenue un produit important dans notre régime alimentaire. La production est évaluée à 1 506 859 quintaux en 2007. Selon le ministère de l'agriculture, ce chiffre a presque doublé en l'espace de trois ans avec une production de 3 290 000 quintaux en 2010.

Sur la base des dernières statistiques établis en 2015 par le ministère de l'agriculture, la production de différents types de pomme de terre (primeurs, de saison, arrières saison) est de 45 395 769 quintaux, dont le rendement moyen en Algérie est de 296,1 quintaux/ha, pour une superficie de 153 313(ha) hectares.

En Afrique, l'Algérie occupe la deuxième place, après l'Egypte, dans la production de la pomme de terre pour l'année 2010 (FAO, 2010). La pomme de terre occupe le premier rang des cultures maraîchères. Elle est fortement présente dans nos habitudes culinaires. De ce fait, l'Etat a consenti des efforts importants pour une meilleure relance de cette culture par des tentatives d'intensification surtout au sud de l'Algérie. Selon Omari (2011), la consommation de la pomme de terre par habitant et par an est estimée à 75 kg en 2009.

**Tableau n°04 :** Evolution de la production, de la superficie et du rendement de la pomme de terre en Algérie durant la période allant de 2006 à 2015.

Année	Production	Surface cultivé (ha)	Rendement (Qtx/ha)
2006	21 809 610	98 825	220 ,7
2007	15 068 590	79 339	189,926
2008	21 710 580	91 841	236,4
2009	26 360 570	105 121	200,4
2010	33 003 115	121 996	270,5
2011	38 621 936	131 903	292,8
2012	42 194 758	138 666	304,3
2013	30 358 574	93 568	324,5
2014	46 735 155	156 176	299,2
2015	45 395 769	153 313	296,1

Source : Ministère de l’agriculture, 2018

De l’année 2010 à 2015, la production a augmenté de 27% alors que les superficies n’ont augmenté que de 20,42% comme le précise la Figure n°01 :



**Figure n°01 :** Evolution de la superficie et du rendement de la pomme de terre (2006-2015).

**I-5/ Zones de production de pomme de terre en Algérie**

En Algérie la pomme de terre est cultivée dans plusieurs zones de production : dans le littoral, le sublittoral, l'atlas tellien et dans les hautes plaines ou nous avons trois types de cultures :

- Primeur (octobre-novembre) : Boumerdes, Tipaza, Skikda, Alger, Mostaganem, Tlemcen.
- Saison (janvier-mars) : Ain Defla, Mascara, El-Oued, Tizi-Ouzou, Mostaganem, Bouira.
- Arrière-saison (juillet- août) : Ain Defla, Mascara, Guelma, Chlef, Tlemcen, El Oued.

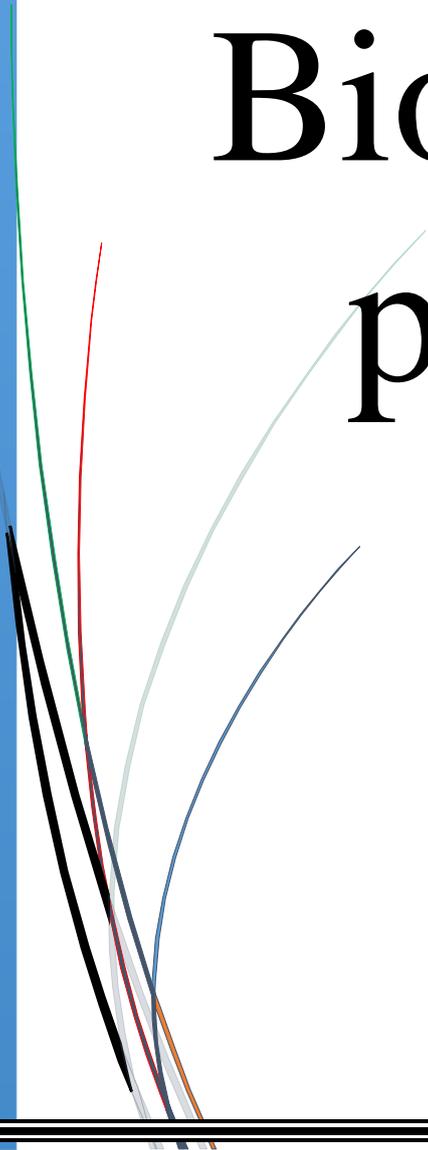
En Algérie, les wilayas les plus productrices de la pomme de terre sont : la wilaya d'El – Oued avec un rendement record de 330 Qtx/ha enregistré en 2015, soit un taux de 23,98% de la production totale de l'Algérie, suivie de la Wilaya de Ain-Defla avec un rendement de 283,2 Qtx / ha (Tableau n°05).

**Tableau n° 5** : Principales wilayas productrices de la pomme de terre en Algérie (2015).

Wilaya	Superficie (ha)	Production (Qtx)	Rendement (Qtx/ha)
EL-OUED	33 000	10 890 000	330,0
AIN-DEFLA	21 882	6 197 030	283,2
MOSTAGANEM	13 360	3 953 620	295,9
TLEMCEN	6 680	2 107 000	315,4
MASCARA	12 363	3 788 000	306,4
BOUIRA	6 198	2 086 049	336,6
SIKIKDA	5 385	1 421 961	264,1
RELIZANE	5 328	1 508 560	283,2
TIARET	5 314	1 507 737	283,7

**Source** : Ministère de l'agriculture, 2018.

*Chapitre II :*  
Biologie de la  
pomme de  
terre



La pomme de terre présente deux voies de reproduction : l'une généralement pour les travaux de la sélection ayant pour objectif la production de semences, et l'autre pour la consommation.

### II-1/ Caractéristiques botaniques

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) est une plante herbacée appartenant à la famille des solanacées, c'est une dicotylédone vivace, mais elle est cultivée en plante annuelle. La famille des Solanacées compte plusieurs genres, ou on peut trouver la tomate, l'aubergine, le tabac et le piment. Le genre *Solanum* est très vaste, il regroupe environ 1000 espèces dont 200 espèces sont tubéreuses. Originaire de l'Amérique du sud. Il y a une forte concentration d'espèces en Amérique centrale et en Amérique du sud (Bourget, 1998)

- **Systématique de la pomme de terre**

Selon la classification de Cronquist (1981), la pomme de terre appartient au :

Règne	→	Plantae
Sous-règne	→	Tracheobionta
Division	→	Magnoliophita
Classe	→	Magnoliopsida
Sous-classe	→	Asteridae
Ordre	→	Solanales
Famille	→	Solanaceae
Sous-famille	→	Solanoideae
Genre	→	<i>Solanum</i>
Espèce	→	<i>Solanum tuberosum</i> L.

## II-2/ Caractéristiques morphologiques

La pomme de terre est une plante annuelle à multiplication végétative. Les caractéristiques morphologiques subissent d'importantes variations, liées au facteur variétal, aux conditions climatiques et aux techniques culturales (Rousselle et *al.*, 1996).

### II-2-1/ La partie aérienne

La partie aérienne de la plante est composée de tiges, des feuilles, des fleurs et des fruits.

#### II-2-1-1/ La tige

Chaque plante de pomme de terre est composée d'une ou plusieurs tiges herbacées, selon la semence et la variété. Une graine aura une seule tige, alors qu'un tubercule en aura plusieurs qui se développent de chaque germe se trouvant sur le tubercule et sont de l'ordre de 1 à 10 et parfois d'avantage selon les variétés (Soltner, 2012).

Les tiges portent des feuilles composées, les bourgeons auxiliaires peuvent à leur tour se développer et former des tiges latérales, fleurs et fruits (Lamara Mahamed 2015 in Sayer, 1972). La couleur de la tige est souvent verte mais elle peut être rouge-brun ou pourpre.

#### II-2-1-2/ Les feuilles

Chez la pomme de terre, les feuilles sont composées-pennées et comportent une seule foliole terminale et trois ou quatre paires de grandes folioles latérales, séparées par des folioles plus petites (Chahredine, 2018). L'aspect et la coloration de ces folioles permet de caractériser les variétés (Dehri, 2000).

#### II-2-1-3/ Les inflorescences et les fructifications

Les fleurs de la pomme de terre sont regroupées en cyme, de couleur blanche, rose ou bleue, ou lilas-violacé. Cette couleur est exprimée selon la peau des tubercules des variétés : si la variété a une peau blanche les fleurs seront blanches et si la peau est colorée, les fleurs seront colorées (Lamara Mahamed, 2015). La couleur et le nombre de fleurs caractérisent les variétés et sont généralement autogames mais souvent stériles (Soltner, 2012). Le fruit de la pomme de terre a une forme de baie sphérique à ovoïde ou allongé ayant des épines et contient des graines, ces derniers sont petits, aplatis et de couleur blanchâtre.

Certaines variétés cultivées ne fleurissent pas, d'autres fleurissent mais sont stériles, par dégénérescence des étamines ou des ovules (Anonyme, wikipedia). La pomme de terre produit des fleurs qui contiennent des graines qui sont faible en culture, mais essentielles pour la sélection (Soltner, 2012).

### **II-2-2/ La partie souterraine**

Elle représente la partie la plus intéressante de la plante puisqu'on y trouve les tubercules qui donnent à la pomme de terre sa valeur alimentaire. Elle est composée des racines et des tubercules.

#### **II-2-2-1/ Les racines**

La pomme de terre comporte de nombreuses et fines racines qui sont fasciculées et peuvent pénétrer profondément dans le sol s'il est suffisamment ameubli (Soltner, 2012).

La pomme de terre issue de semis formera une racine pivotante mince avec des racines latérales, par contre si les plants sont issus de germes de tubercules, ils vont former des racines adventives ( Human 1987, in Ait Challal et Filali 2001 ).

Les tiges souterraines appelées stolons ou rhizome se renflent au stade de tubérisation pour donner des tubercules fils (Soltner, 2012).

#### **II-2-2-2/ Les tubercules**

Les tubercules de pomme de terre sont des organes de conservation qui permettent de classer la pomme de terre parmi les plantes vivaces à multiplication végétative (Soltner, 2012).

En coupe longitudinale d'un tubercule mature, on distingue, de l'extérieur vers l'intérieur : l'épiderme, le cortex ou parenchyme corticale, l'anneau vasculaire composé de phloème externe, de xylème et de parenchyme vasculaire. Nous remarquons aussi la zone pérимédullaire ou parenchyme pérимédullaire contenant le phloème interne et la moelle ou le parenchyme médullaire (Rousselle et *al.*, 1996).

### **II-3/ Caractéristiques physiologiques de la pomme de terre**

Au cours du cycle biologique la pomme de terre passe par plusieurs stades physiologiques.

### II-3-1/ Stades phénologiques de la pomme de terre

Le cycle de la pomme de terre comprend trois stades physiologiques. Il se déroule en trois étapes : germination du tubercule mère, stade de croissance et de tubérisation.

#### II-3-1-1/ Stade de repos végétatif

Les tubercules fraîchement récoltés ne peuvent pas germer car ils passent d'une période de repos végétatif appelé « dormance » qui même placé en conditions favorables ne germera pas (Rouselle et *al.*, 1996). La durée de ce repos végétatif est variable selon la variété et les traitements chimiques qui peuvent soit déclencher cette dormance, soit bloquer la germination (Anonyme, 2003). La dormance commence dès la formation des tubercules et non après la récolte (MADEC et PERNNEC 196, in Ait Challal et Filali 2001).

#### II-3-1-2/ Stade de croissance des germes (Figure n°02)

Une fois le tubercule est placé dans des conditions d'environnement favorables (16 à 20°C et à une humidité de 60 à %), juste après son repos végétatif, il commence à germer. La croissance des germes présente trois grandes phases :

- **Stade de croissance lente**

Elle commence par le développement d'un seul germe du bourgeon terminal dont la croissance sera relativement lente et qui inhibe les autres bourgeons (Rousselle et *al.*, 1996).

Durant la phase de croissance lente, un seul germe pousse au sommet. C'est la dominance apicale (l'apex étant le sommet du tubercule) (**Stade I**) (Soltner, 2012).

- **Stade de croissance active**

Le stade de croissance active de la pomme de terre se caractérise par un développement rapide des germes ce qui correspond au stade optimum pour la plantation (**Stade II**). Les tubercules conservés au magasin frigorifique pendant quelques mois et n'ayant jamais germé, partent directement au stade II et émettent plusieurs germes (Soltner, 2012, in Madec et Perennec 1962).

- **Stade de croissance ralentie**

Au cours de cette phase, les germes se ramifient avec l'épuisement des réserves du tubercule (âge physiologique très avancé). Une plantation à ce stade donnera des plantes chétives à faible enracinement et ce malgré de bonnes conditions de travail du sol et de

fertilisation. Un égermage risque d'être sans résultat, les nouveaux germes étant dépourvus de toute vigueur, leur croissance est ainsi très lente (**Stade III**).

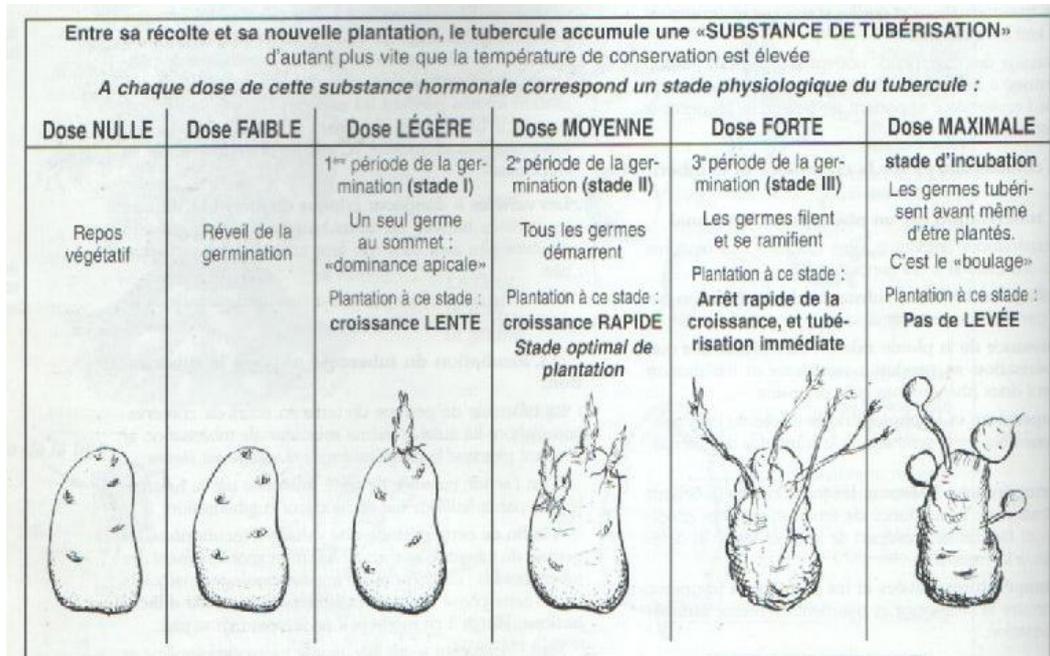


Figure n°02 : Phases d'incubation des tubercules de pomme de terre.

Source : Soltner, 2012.

**II-3-1-3/ Stade de tubérisation**

Le tubercule est considéré comme un organe de propagation en tubercules fils après émission des Stolons (Rousselle et *al.*, 1996). Le phénomène de tubérisation se déroule en trois étapes successives : l'induction, l'initiation et la croissance radiale des tubercules.

**- L'induction**

L'induction se traduit par un arrêt d'élongation des stolons après une période de croissance dont la durée dépend notamment des conditions, du milieu et du génotype (Rousselle et *al.*, 1996). L'induction de la tubérisation est favorisée par des photopériodes inférieures à la photopériode critique propre à chaque génotype (Delaplace, 2007).

**- L'initiation**

Cette étape correspond à l'initiation des tubercules à la tubérisation, c'est une période de transition de courte durée (1 à 2 semaines).

Delaplace (2007), signale que l'initiation à la tubérisation dépend d'un stimulus dont l'intensité est en fonction de la longueur du jour, de la température nocturne et de la fertilisation azotée. Le stade de tubérisation voit se former les ébauches des tubercules par croissance radiale du premier entre-nœuds situé en dessous du bourgeon apical du stolon (Rousselle et *al.*, 1996).

#### - Croissance radiale des tubercules

Au cours de cette étape, les ébauches de tubercules grossissent sous l'effet d'une forte croissance radiale en emmagasinant dans leurs tissus des substances de réserves synthétisées par le feuillage de la plante. Ce grossissement est ralenti puis s'arrête au cours de la sénescence du feuillage.

Le rythme du grossissement est variable d'un organe tubérisé à un autre et dépend de la position du stolon sur la tige et de la position des tubercules sur le stolon (Clark, 1921 et Jolivet, 1969 in Khazem et Khelloul 2000).

### II-3-2/ Physiologie de la tubérisation

La tubérisation chez la pomme de terre est un phénomène hormonal induit par une substance chimique nommée « substance de tubérisation ». Cette substance est élaborée par le feuillage et par le tubercule, pendant la période de conservation (Madec 1966 in Khazem et Khelloul, 2000). L'élaboration de cette substance par le feuillage est variable avec la température, la photopériode et la variété (Soltner, 2012).

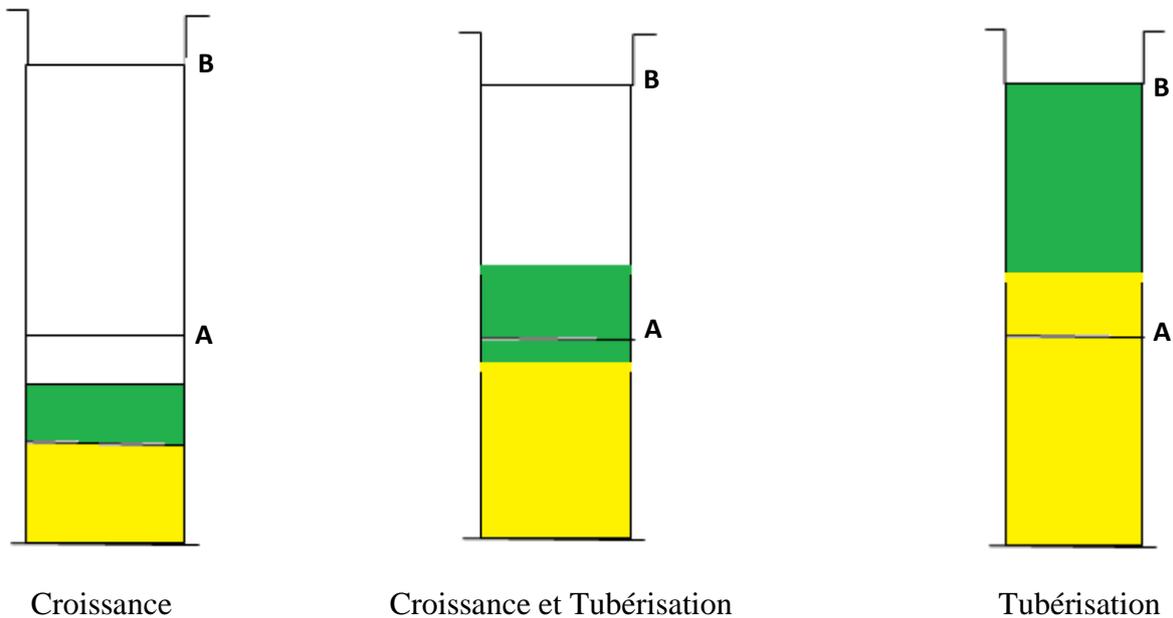
Les températures élevées et les jours longs favorisent la croissance foliaire, retardent et arrêtent même la tubérisation, par contre les températures basses (18°- 20°C) et les jours court favorisent l'élaboration de la substance de tubérisation. Dès que cette dernière atteint une quantité suffisante dans la plante, la tubérisation se produit, et parallèlement, la croissance de la partie aérienne est ralentie et a tendance à s'arrêter.

La croissance et la tubérisation semblent être deux phénomènes qui s'opposent (Soltner, 2012). Le déclenchement de la tubérisation se fait par l'élaboration de la substance de tubérisation par le tubercule mère et le feuillage.

Pour bien comprendre les différentes possibilités de conjugaison des effets du tubercule mère et du feuillage, on peut assimiler la plante entière (avec son tubercule mère) à une éprouvette et les substances de tubérisation à un liquide déversé dans l'éprouvette par le feuillage et /ou le tubercule mère (Schémas n°03) (Soltner 2012, in Medec et Perennec 1962).

Pour déclencher la tubérisation, un premier niveau **A** doit nécessairement être atteint. Pour qu'elle devienne irréversible, il faut que le liquide atteigne un second niveau **B**.

- Au-dessous de **A**, il y a seulement croissance.
- Entre **A** et **B**, il y a, en même temps, croissance et tubérisation, c'est ce qui se passe en conditions normales.
- A partir de **B**, la tubérisation est irréversible, mais la croissance est totalement arrêtée.



**Schémas n°3** : Schémas illustratif du mécanisme de croissance et de tubérisation chez la pomme de terre (MEDEC et PERENNEC, 1962).

Source : Soltner, 2012

### II-3-3/ L'influence des facteurs du milieu sur la tubérisation

Plusieurs facteurs, d'ordre climatiques et physiologiques agissent sur la tubérisation.

#### II-3-3-1/ L'influence de la longueur de jour

La température et la photopériode (durée du jour) agissent ensemble sur la synthèse de la substance de tubérisation. Chaque variété est influencée par une « longueur critique du jour » précise, et cette dernière se situe entre 13h à 16h pour la plupart des variétés, elle peut atteindre exceptionnellement 18 heures.

Au-dessus de cette « longueur critique de jour » la tubérisation est plus ou moins inhibée, autrement la croissance est très forte (élongations des stolons, développement du feuillage et floraison). Au-dessous de cette « longueur critique du jour », la tubérisation est importante et très précoce, alors que l'appareil végétatif est réduit, les stolons sont courts et la floraison est nulle.

### **II-3-3-2/ La température**

La température optimale nécessaire à la tubérisation pour la plupart des variétés est de 17°C. A 29°C la tubérisation est arrêtée.

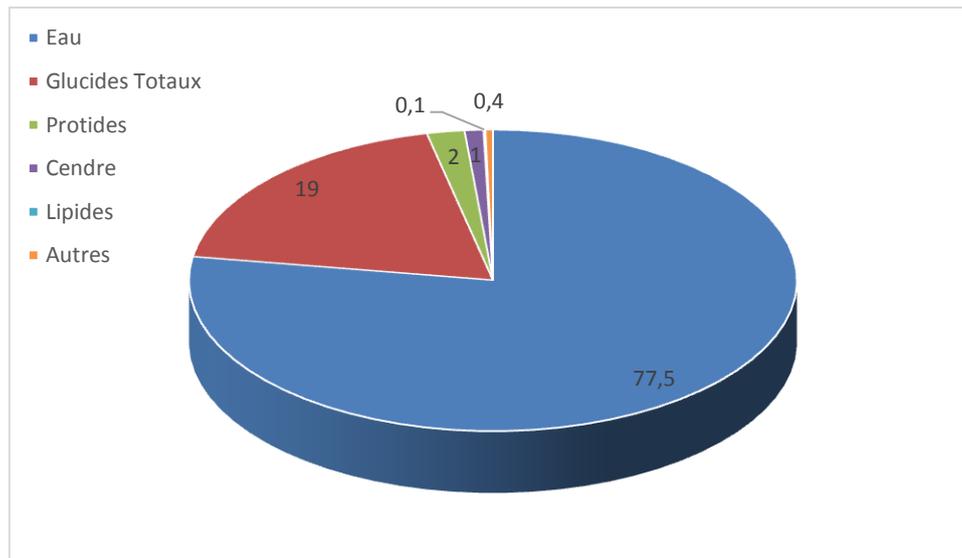
Lorsque les températures sont en hausse et la tubérisation est en cours, cette dernière s'arrête par des conditions trop favorables à la croissance pour reprendre plus tard. C'est ce qui est appelé : « le phénomène de la repousse ».

### **II-3-3-3/ L'état du tubercule-mère**

La capacité de germination d'un tubercule, mesurée par la quantité de germes qu'il peut produire variera avec son degré d'incubation. Plus le tubercule est évolué, plus sa capacité germination sera faible. Le degré d'incubation du tubercule mère à la plantation aura donc des conséquences sur la vigueur de la plante et sur son rendement.

### **II-3-4/ Composition chimique des tubercules**

Les caractéristiques morphologiques, chimiques et biochimiques du tubercule de pomme de terre varient principalement en fonction de la variété, mais dépendent également des techniques culturales, des conditions climatiques et de l'âge physiologique de la pomme de terre. Les pourcentages présentés sont des valeurs moyennes, la composition biochimique étant influencée par les différents paramètres cités (Delaplace, 2007).



**Figure n°4 :** Composition biochimique moyenne d'un tubercule de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.).

Le tubercule de pomme de terre contient à maturité une moyenne de 77,5 % d'eau. La matière sèche, exprimée en pourcentage de la matière fraîche, se répartit globalement en 19,4 % de glucides totaux (principalement amidon, saccharose, glucose, fructose, cellulose brute et substances pectiques), 2,0 % de protides (protéines, acides aminés libres et bases azotées), 1,0 % de cendres (essentiellement du potassium) et 0,1 % de lipides. Des acides organiques (acides citrique et ascorbique entre autres), des substances phénoliques (acides chlorogéniques et caféïques) et des pigments complètent cette composition, mais ne sont présents qu'en faibles quantités dans le tubercule (Delaplace 2007).

### II-3-5/ Cycle de reproduction de la pomme de terre

La pomme de terre peut se reproduire par voie sexuée et végétative. La voie sexuée est généralement utilisée pour la sélection et la production de semences ; la reproduction végétative est la plus utilisée dans la production de la pomme de terre de consommation.

#### II-3-5-1/ Le cycle sexuée

Le fruit de la pomme de terre est une baie sphérique ou ovoïde de 1 à 3cm de diamètre, il contient plusieurs dizaines de graines (Boufers 2012, in Bernhards, 1998). Selon le même auteur, 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. Les stolons s'enfoncent dans le sol pour donner des tubercules fils (Lamara Mahamed 2015, in Bernhards 1998).

### II-3-5-2/ Le cycle végétatif

En partant du stade tubercule germé, le cycle végétatif de la pomme de terre comprend quatre étapes :

- **Phase de croissance végétative**

Un tubercule germé est planté en terre, ses germes se transforment en tiges feuillées, dont les bourgeons axillaires donnent au-dessus du sol des rameaux, et dans le sol des stolons.

- **Phase de tubérisation**

Selon les conditions du milieu et du type de la variété, les stolons s'arrêtent de croître et commencent à grossir dans leurs extrémités pour former les tubercules fils : **c'est la tubérisation,**

- **Phase de dormance**

A la mort de la plante, partie aérienne en sénescence, les tubercules sont incapables de germer même placés dans les conditions optimales de température et d'humidité : **c'est le repos végétatif ou dormance.**

- **Phase de germination**

Enfin, après une évolution physiologique interne, les tubercules deviennent capables d'émettre des bourgeons : **c'est la germination.**

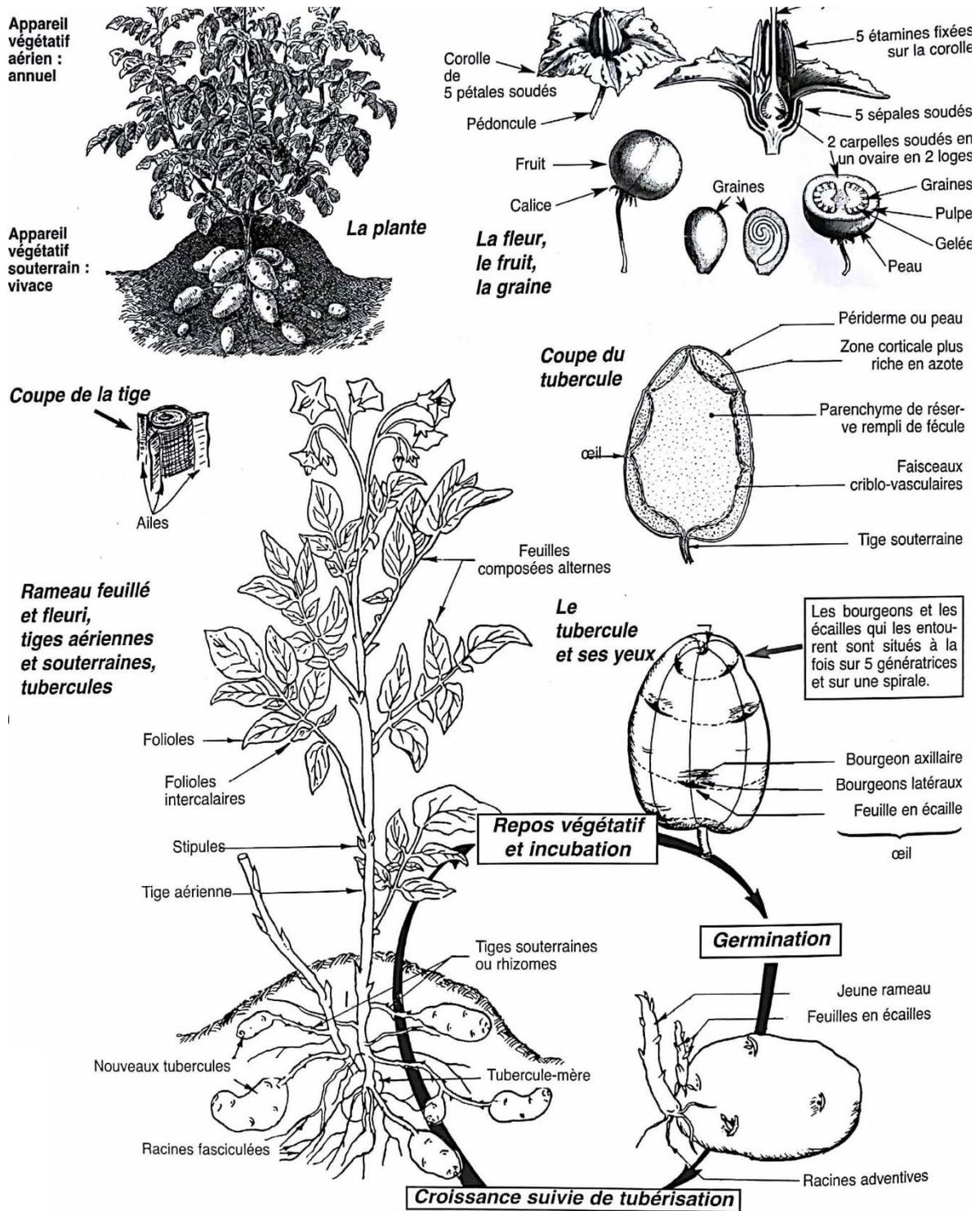
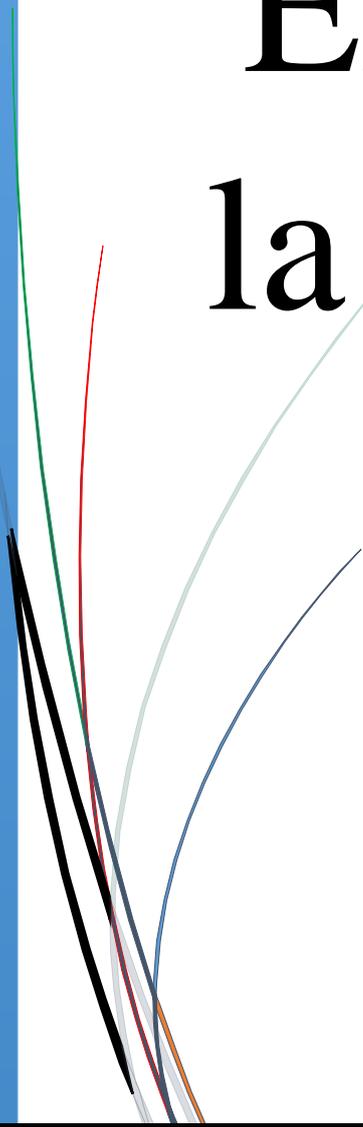


Figure n°5 : Caractéristiques morphologiques et cycle végétatif de la pomme de terre.

Source : Soltner, 2012.

*Chapitre III :*  
Exigences de  
la pomme de  
terre



La pomme de terre préfère les sols légers et profonds. Afin d'atteindre de hauts rendements, elle doit être enrichie en matière organique et lui assurer une fertilisation minérale adéquate.

### **III-1/ Exigences édapho-climatiques de la pomme de terre**

Pour une meilleure conduite de la culture de la pomme de terre, il est nécessaire de respecter les conditions édaphiques et climatiques.

#### **III-1-1/ Les exigences climatiques**

La pomme de terre est une plante rustique de la zone tempérée. Elle s'adapte à une large gamme de climat, d'ailleurs on la trouve aujourd'hui sur tous les continents, mais présente néanmoins des exigences spécifiques.

##### **III-1-1-1/ La température**

La température influence la croissance des plantes puisque les hautes températures stimulent la croissance des tiges, par contre, les basses températures favorisent la croissance du tubercule (Rousselle et *al.*, 1996).

La culture de la pomme de terre est très sensible au gel ( $-2^{\circ}\text{C}$ ), le zéro de végétation de cette culture varie entre 6 et 8 ° C et de même les températures élevées de plus de 29°C perturbent la tubérisation et provoquent la repousse. Les températures optimales de croissance des tubercules se situent entre 18°C le jour et 12°C la nuit.

##### **III-1-1-2/ La lumière**

La lumière intervient par son effet photopériodique dans l'induction de la tubérisation et par son intensité dans l'activité photosynthétique (Rousselle et *al.*, 1996).

Une longueur de jour élevée (14 à 18h) favorise la croissance végétative de la pomme de terre. Par contre, une longueur de jour courte « photopériode inférieure » à 12h favorise la tubérisation. L'effet du jour long peut être atténué par les basses températures.

La photopériode : chez la pomme de terre, il existe des variétés de jours longs, des variétés de jours courts et des variétés indifférentes (Bouferes, 2012).

**III-1-1-3/ L'humidité**

Chez la pomme de terre l'humidité est considérée comme un facteur limitant, il faut un taux suffisant pour le développement normal de la plante. Une carence ou un déficit en humidité pourrait avoir des conséquences néfastes sur la croissance, la tubérisation et les rendements (Khedir et Letoufa, 2008).

**III-1-2/ Exigences édaphiques**

Le pH du sol et la salinité constituent des éléments dont il faut tenir compte lors de la plantation.

**III-1-2-1/ Le sol :**

La pomme de terre tolère des sols très variés, sauf les sols salés et alcalins. Il est préférable de choisir des sols naturellement meubles de textures sableuses bien pourvus en matières organiques profonds et fertiles, parce qu'ils permettent le grossissement des tubercules fils (Anonyme, 2003).

Les sols lourds et trop humides, favorisent le développement des maladies cryptogamiques telle que le mildiou, et présentent l'inconvénient de rendre difficile la récolte des tubercules (Lamara Mohamed, 2015).

**III-1-2-2/ Le pH**

Dans les sols légèrement acides (pH : 5,5 à 6), la pomme de terre peut donner de bons rendements, par contre, une alcalinité excessive du sol peut causer le développement de la galle commune du tubercule (Lamara Mohamed, 2015).

**III-1-2-3/ La salinité**

La salinité élevée dans le sol peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire et le point de flétrissement est atteint rapidement, malgré que la pomme de terre soit tolérante à la salinité par rapport aux autres cultures maraîchères (Bouferes, 2012).

**III-1-2-4/ L'eau :**

La pomme de terre est une plante exigeante en eau, ses racines se développent jusqu'à 50 cm de profondeur, elles sont nombreuses mais 80% d'entre elles se situent entre 0-30 cm de la surface du sol.

Les besoins en eau de la pomme de terre varient selon la durée du cycle, au total les besoins sont de 455mm d'eau durant tout le cycle du plant : 3-4 mm /jour avant la tubérisation, 5-6 mm/jour lors de phase de tubérisation. Ses besoins sont influencés par la densité de plantation, la fertilisation, la capacité de rétention en eau des sols, les conditions climatiques et les pratiques culturales (Thibault, 2003).

Un excès d'eau est néfaste, car il empêche la circulation de l'oxygène vers les parties souterraines de la plante, induisant l'asphyxie de la plante et le pourrissement des tubercules, ainsi que le développement des maladies cryptogamiques comme le Mildiou (Khazem et Khelloul, 2002).

### III-2/ Fertilisation minérale de la pomme de terre

La pomme de terre est très exigeante en éléments nutritifs, que ce soit en minéraux ou organiques. En effet, elle extrait la plus grande partie de ses éléments minéraux au stade de la tubérisation. Près de 50% d'azote, de l'acide phosphorique et du potassium sont absorbés à ce stade (Ait chalal et Filali, 2001).

La pomme de terre exige du potassium (Tableau n°06), à un degré moindre de l'azote, modéré en acide phosphorique et des quantités appréciables pour les éléments secondaires (Anonyme, 1985 in Ait Challal et Filali 2001).

**Tableau n°06** : Besoins minéraux et organiques de la pomme de terre.

Eléments	En kg/t			En kg/ha			En g/ha					
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	S	Fe	Mn	Cu	Bore	Zn	Mb
Tubercule	3,2	1,6	6									
Plante entière	3à 4,5	0,8à 1,7	4,1à 8,5	15à 30	40à 50	10à 25	100	50	60	80à 100	80à 150	0,8

Source : (Rousselle et *al.*, 1996)

**III-2-1/ Les rôles des éléments nutritifs**

Chaque élément minéral joue un rôle important :

**III-2-1-1/ L'azote**

L'azote est un élément essentiel de la synthèse des protéines, composés fondamentaux de la matière vivante. Il joue un rôle prépondérant dans la multiplication cellulaire et la constitution des chloroplastes et donc de la synthèse chlorophyllienne. Il intervient aussi dans la synthèse des glucides et dans la constitution de réserves azotées. Compte tenu de ses fonctions, il est essentiel dans la croissance du végétal, on considère souvent l'azote comme le pivot de la fumure (Chaux et Foury, 1994).

L'azote favorise le développement foliaire et plus tard dans la formation et le grossissement des tubercules. Son excès peut retarder la tubérisation au profit de la croissance végétative : la maturité peut être retardée et la teneur en matière sèche pourra être diminuée.

**III-2-1-2/ Le phosphore**

Le phosphore stimule le développement racinaire et des stolons, favorise la formation de tubercules plus nombreux et petits (Soltner, 2012). Il intervient dans la synthèse chlorophyllienne et dans celle de l'ATP (transport d'énergie), ainsi que dans l'amélioration de la rigidité des tissus. Selon Chaux (1994), le phosphore est un facteur de précocité.

**III-2-1-3/ Le potassium**

Contrairement aux rôles de l'azote et du phosphore, celui du potassium reste souvent difficile à cerner. Tout de même le potassium joue un rôle important dans les productions légumières. Il intervient globalement sur les résultats de la culture par :

- Une amélioration de la tenue des plantes au froid et à la sécheresse,
- Une compensation des déficits d'éclairement, sans doute par son intervention dans l'activité chlorophyllienne,
- Une amélioration dans les résistances aux maladies,

Une augmentation de la qualité des produits et de leur tenue après la récolte.

Le potassium participe à la synthèse des glucides dans les feuilles et à leurs migrations vers les tubercules. Aussi il favorise l'obtention de gros tubercules (Chaux, 1994).

**II-3/ Fertilisation organique**

La fumure organique désigne généralement le fumier, il doit être apporté suffisamment tôt afin d'éviter les effets indésirables d'une décomposition irrégulière et d'une minéralisation trop tardive de l'azote organique.

La fumure organique joue un rôle capital et exerce une action favorable sur la structure du sol, car elle accroît la capacité de rétention en eau du sol, régularise la nutrition des plantes et aide l'absorption des éléments fertilisants.

L'apport du fumier varie en fonction de la teneur du sol en matière organique et du précédent cultural. Les quantités de l'apport en fumier sont de l'ordre de :

- 20 à 35 t/ha pour le sol riche en matière organique.
- 25 à 30 t/ha pour le sol normalement pourvu.

Les trois éléments N.P.K sont fournis par le fumier, mais en quantité insuffisante. Pratiquement, une tonne de fumier bien décomposé apporte, en moyenne :

- 1 à 2 kg d'azote.
- 2 à 3 kg d'acide phosphorique.
- 3 à 5 kg de potasse (Houidi et Ahmadi, 2007, in Anonyme, 1982).

**III-4/ Maladies et ravageurs de la pomme de terre**

Comme toutes les cultures, la pomme de terre est soumise à l'attaque de plusieurs maladies et ravageurs occasionnant parfois des dégâts importants. En Algérie, les principales maladies et ravageurs rencontrés sont présentés dans les tableaux n°07.

Tableau n° 7 : Principales maladies et ravageurs de la pomme de terre

Maladies fongiques	Organes touchés	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
<b>MILDIU</b> <i>Phytophthora infestans</i>	Feuilles Tiges Tubercules	Apparition de taches d'abord vert pâle (taches d'huiles) puis jaunes et enfin brunes. Un feutrage blanc à la face inférieure des feuilles qui dissémine les spores. Les tiges attaquées noircissent puis apparition de taches brunâtres marbrées sur l'épiderme. La chair marbrée est de couleur rouille.	<b>Méthodes culturales :</b> éliminer les plantes malades, éviter l'excès d'azote, lutter contre les mauvaises herbes, butter soigneusement, détruire les fanes utiliser des semences saines et effectuer un bon buttage. <b>Méthodes chimiques :</b> lutte préventive avec la pulvérisation des produits cupriques (sulfate de cuivre, oxydes de cuivre..).
<b>ALTERNARIOSE</b> <i>Alternaria solani</i>	Feuilles Tubercules	Sur le feuillage apparaissent des taches arrondies, brunes à noires montrant des cellules concentriques. A la surface des tubercules, la maladie se manifeste sous forme de taches brunes légèrement déprimées, aux contours	<b>Méthodes culturales :</b> brûler toutes les fanes des plantes de la famille des Solanacées afin de diminuer l'inoculum primaire. Pratiquer une rotation culturale. <b>Méthodes chimiques :</b> les traitements préventifs contre le mildiou suffisent à éliminer l'alternariose.
<b>Rhizoctone Noir</b> <i>Rhizoctonia solani</i>	Tiges	Le champignon, qui se conserve sous forme de points noirs sur les tubercules (sclérotés) émet des filaments nécrosant les jeunes tiges, qui flétrissent, noircissement et pourrissent.	<b>Méthodes culturales :</b> utiliser des semences saines, rotation culturales, apport de matière organique. <b>Traitement chimiques :</b> Traiter les semences avec des fongicides systémiques.

Maladies bactériennes	Organes touchés	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
<b>POURRITURE NOIR</b> <i>Bactéries Erwinia carotovora</i>	Tubercules	Taches brunes sur les tubercules qui pourrissent et se transforment en une masse liquide nauséabonde.	Eviter de blesser les tubercules, détruire les tubercules atteints, conserver en condition aérobie et sèche, et à basse température.
<b>JAMBE NOIR</b>	Feuilles Tubercules	Enroulement puis jaunissement généralisé. Présence des pustules à la surface et parfois en profondeur du tubercule.	Utilisation de semences indemnes de maladies, élimination des plants atteints, rotation culturale, éviter l'excès d'eau, plantation peu profonde.
<b>GALE COMMUNE</b> <i>Streptomyces scabies</i>	Tubercules	Présence de gale légère plate et gale pustuleuse	Emploi de plants sains, variétés résistantes, rotation culturale, éviter le chaulage, maintien d'une humidité du sol relativement élevée.
<b>GALE ARGENTEE</b> <i>Helminthosporium solani</i>	Tubercules	Taches à contour arrondi, d'aspect argenté (dû au soulèvement microscopique de la peau) et finement ponctuées de noir.	Arrachage précoce. Trempage des plants dans une bouillie à base d'un fongicide du groupe des benzimidazoles. Choix de variétés peu sensibles.

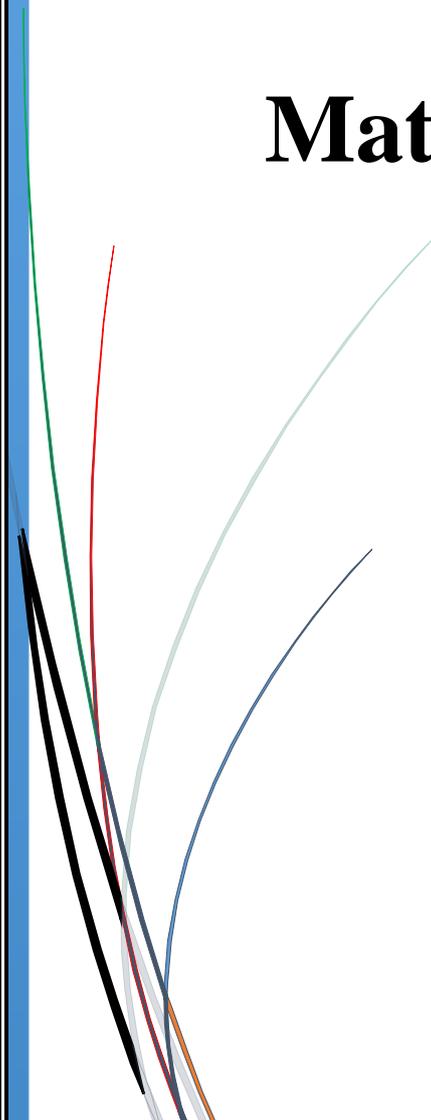
Maladies virales	Organes touchés	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
<b>Virus Y : PVY</b>	Feuilles	Marbrure ou mosaïque nécrosante sur feuilles.	Eliminer les foyers d'infection primaire.
<b>Virus de la luzerne</b>	Feuilles	Mosaïque calico : jaune brillant forme de tacheture.	Agir contre les ravageurs (pucerons notamment).
<b>Virus X : PVX</b>	Feuilles	Mosaïque rigoureuse sur feuilles.	Eliminer les foyers d'infection primaire.
<b>Virus de l'enroulement (PLRV).</b>	Feuilles	Enroulement des feuilles, qui prennent un port érigé, jaunissement des feuilles, mais quelques variétés prennent une couleur pourpre ou rougeâtre.	Utilisation éventuelle de variétés résistantes.

Insectes ravageurs	Organes touchés	Description des dégâts	Moyens de lutte
<b>DORYPHORE</b> <i>Leptinotarsa decemlineata</i>	Feuilles	Les larves éclosent au bout de 8 jours dévorent les feuilles en commençant par le bord.	Le traitement est souvent combiné avec celui du mildiou : on traite les larves du troisième stade et avant les premières infections mildiou.
<b>PUCERONS</b> <i>Myzus persicae</i> <i>Macrosiphum euphorbiae</i> <i>Aphis frangulae</i>	Feuilles	Petites taches pales et léger enroulement des feuilles. Le rôle nuisible des pucerons tient surtout à leurs rôles vecteurs de maladies virales.	Cultiver les plants dans les régions peu propices aux pucerons telles que les zones océaniques ou d'altitudes. La lutte chimique précoce dès l'installation des premières colonies, avec un aphicide autorisé à action systémique.

Source : (Soltner, 2012)

# *Chapitre IV :*

## **Matériels et méthodes**



L'essai mené en plein champ a porté sur l'étude de l'influence de la fertilisation organique et minérale sur la qualité et le rendement chez deux variétés de pomme de terre importées « Spunta » et « Liseta » dont les caractéristiques sont représentées dans le tableau n°08.

**Tableau n°08 :** Caractéristique des variétés étudiées « Spunta » et « Liseta ».

Caractéristiques	Variété « Spunta »	Variété « Liseta »
- Origine	- Pays Bas (Hollande).	- Pays bas (Hollande).
<b>Caractéristiques agronomiques :</b>		
- Maturité	- Demi- précoce	- Assez précoce à précoce.
- Rendement	- Très productive	- Elevé
- Matière sèche	- Très faible	- Assez faible
- Qualité culinaire	- Bonne tenue à la cuisson.	- Assez bonne tenue à la cuisson
- Maladies	- Moyennement sensible au Mildiou du feuillage et du tubercule. - Assez sensible à la Gale commune.	- Sensible au Mildiou du feuillage, peu sensible au Mildiou du tubercule.
<b>Caractéristique morphologiques :</b>		
- Tiges (plante)	- Entrenœuds faiblement pigmentés. - Nœuds non pigmentés, aux ailes développés, rectilignes et ondulées. - Feuille de couleur vert franc de forme ovale arrondi, peu devisé, foliole moyen. - Fleurs blanches, bouton floral partiellement pigmentés. - Floraison assez abondante.	- Tiges assez nombreuses et robustes. - Folioles assez grandes, souples à nervures superficielles. - Floraison très pauvre. - Fleurs blanches. - Petite inflorescence.
- Tubercules	- Forme oblong, allongé, régulier. - Peau et la chair de couleur jaune.	- Forme oblong, allongée légèrement pointu. - Peau lisse et couleur jaune.
- Germe	- Couleur violet, conique et d'une pilosité moyenne.	- Très allongé de couleur rouge violacé pâle, à forte pilosité avec un petit bourgeon terminal.

Source : GEVES et Soltner, 2012

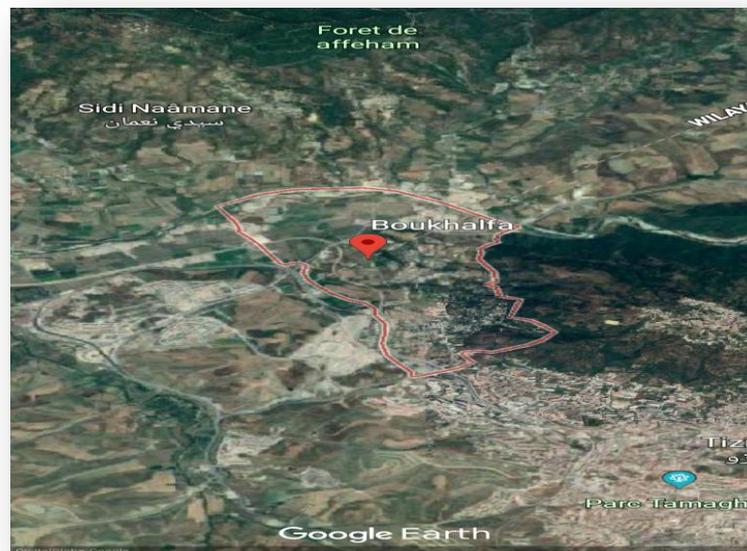
### IV-1/ Conditions expérimentales

Notre essai est réalisé à la station expérimentale de l'ITMA de Boukhalfa, durant la période allant du mois de Mai jusqu'au mois de Septembre. La parcelle présente une légère pente, que nous avons pris en considération lors de l'élaboration du dispositif expérimental.

#### IV-1-1/ Situation géographique de la station expérimentale

L'essai est réalisé à l'ITMAS (Institut Technique Moyen Agricole Spécialisé en Agriculture de Montagne) situé dans la localité de Boukhalfa en zone de montagne (200-300 m d'altitude) à cinq kilomètres (05 Km) au Nord-Ouest de la ville de Tizi-Ouzou. La station présente une superficie de 30,13 hectares et se trouve délimitée par (Figure n°06) :

- Au Nord : par la route menant vers Tizirt.
- Au Sud : par l'exploitation agricole SBAlHI.
- A l'Est : par la route reliant Boukhalfa à la ville de Tizi-Ouzou.
- A l'Ouest : par la route reliant Boukhalfa à Draa Ben Khedda.



**Figure n°06 : Localisation par satellite de la station agricole de Boukhalfa « l'ITMAS »**

**Source :** Google earth, consulté le 17 septembre 2018.

#### IV-1-2/ Données climatiques de la région d'étude

Le climat est une composante du milieu au même titre que le sol. Il exerce un rôle déterminant dans la localisation, le développement des végétaux et la formation des rendements (Khazem et Khelloul, 2000).

**IV-1-2-1/ la pluviométrie**

Au cours du cycle végétatif de la pomme de terre, les pluies sont réparties d'une manière irrégulière. Cependant pour cette campagne agricole 2017/2018, nous avons enregistré un total de 860.13 mm (Tableau n°09).

**Tableau n°09** : Précipitations mensuelle au cours de la campagne agricole 2017/2018.

	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou
Précipitations (mm)	37,8	35,3	126	138	48,4	108,3	186,6	111,7	33,3	34,2	0,5	0

Source : Station Météorologique, Tizi Ouzou, 2018.

**IV-1-2-2/ La température**

Au cours de l'essai, les températures enregistrées sont favorables pour la croissance et la tubérisation de la pomme de terre. Le tableau n°10 récapitule les températures enregistrées durant la campagne agricole 2017/2018.

**Tableau n°10** : Températures moyennes, minimales et maximales au cours de la campagne agricole 2017-2018.

	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou
T° Moy (°C)	23,9	19,5	13,7	10,4	17	14,6	17,9	22,5	27,7	30	35,5	35,1
T° Max (°C)	30	26,7	19,4	14,3	17	14,6	17,9	22,5	27,7	30	35,5	35,1
T° Min (°C)	18,1	13,5	14,3	7,5	7,1	6,4	10,2	11,8	13,5	16,8	21,5	20,8

Source : Station Météorologique, Tizi Ouzou, 2018.

Les températures enregistrées dans le tableau n°10 montrent :

- Une température cumulée annuelle agricole de l'ordre de : 22,31 °C ;
- Le mois le plus chaud est le mois de Juillet avec 35,5 °C ;
- Le mois le plus froid est le mois de Décembre avec 10,4°C.

IV-1-2-3/ Diagramme ombrothermique de la région

Le diagramme ombrothermique (Figure n°07) de BAGHOULS et GAUSSEN (1953), nous permet de délimiter la durée des périodes sèches et humides tout au long de l'année agricole, en respectant la convention d'échelle :  $P \text{ (mm)} \leq 2T \text{ (}^\circ\text{C)}$  (Figure). Le tableau n°11 enregistre les précipitations mensuelles et les températures moyennes au cours de la campagne agricole.

Tableau n°11 : Températures et précipitations moyennes de l'année agricole 2017-2018.

	Sep	Oct	Nov	DEC	Jav	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou
Précipitations (mm)	37,8	35,3	126	138	48,4	108,3	186,6	111,7	33,3	34,2	0,5	0
Températures (°C)	23,9	19,5	13,7	10,4	17	14,6	17,9	22,5	27,7	30	35,5	35,1

Source : Station Météorologique, Tizi Ouzou, 2018.

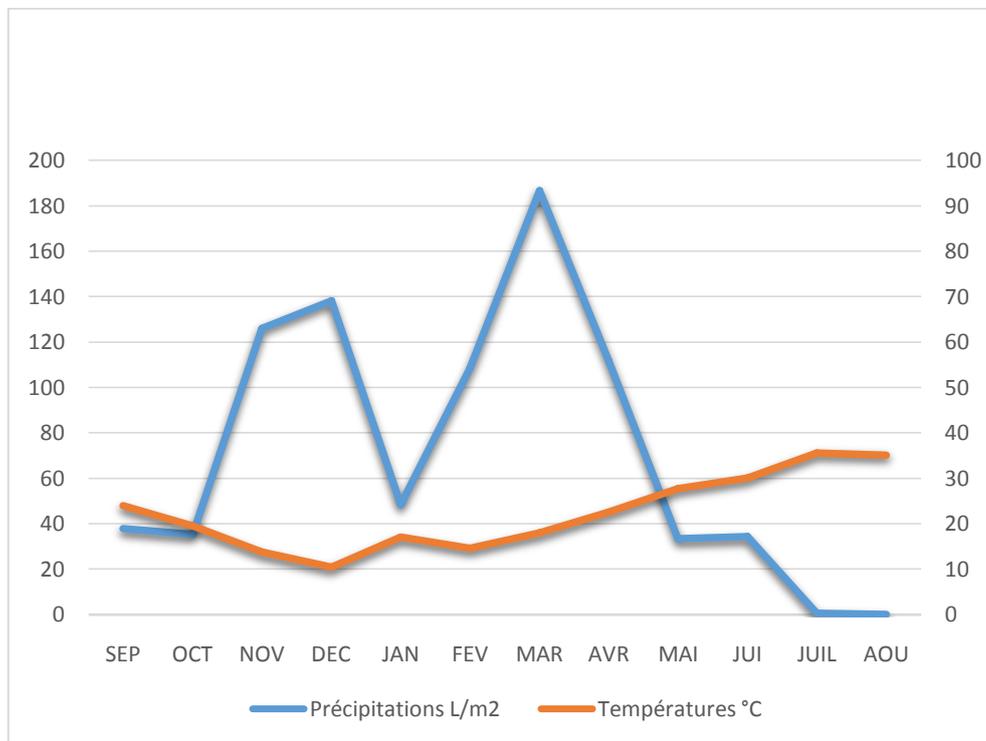


Figure n°07 : Diagramme Ombrothermique de la campagne agricole 2017/2018 de la région de Tizi-Ouzou.

En effet, la figure n°07 illustre la présence de deux périodes pluvieuses : l'une qui s'étend du mois d'Octobre à Décembre et l'autre du mois de Février jusqu'au début de Mai. Puis une période sèche qui va de la mi-Mai jusqu'au mois d'Aout.

En effet, nous avons enregistré au début du mois de Mars un maximum de précipitations, soit 186,6 mm et en Avril un autre pic de 111,7mm. Ces précipitations ont retardé la plantation de la pomme de terre sur terrain.

#### IV-1-2-4/ Humidité de l'air

L'hygrométrie est relativement élevée, certes elle diminue l'évapotranspiration des plantes causée par les températures élevées, mais elle entraîne le développement des maladies cryptogamiques, d'où la nécessité d'une application régulière de traitements phytosanitaires.

**Tableau n°12** : L'humidité moyenne de l'année agricole 2017-2018 de la région de Tizi-Ouzou.

	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout
Humidité %	61	66	76	83	79	80	75	75	80	68	59	62

Source : Station Météorologique, Tizi Ouzou, 2018.

Le tableau n°12 montre que l'humidité moyenne de l'air la plus élevée est enregistrée au mois de Décembre (83%) ; tandis que la plus faible est enregistrée au mois de Septembre (61%).

#### IV-2/ Matériel végétal

Les variétés de pomme de terre utilisée lors de notre expérimentation sont au nombre de deux : « Liseta » et « Spunta » (Figure n°08). La semence « Spunta » (tubercule) a été achetée chez un grainetier importateur à Baghlia, dans la wilaya Boumerdes et la semence « Liseta » (tubercule) a été récoltée l'année dernière et conservée au niveau de l'ITMAS de Boukhalfa.



**Figure n°08 :** Variétés cultivées A : Spunta, et B : Liseta.

#### IV-3/ Le sol

Le sol de la parcelle d'étude a fait objet d'une analyse physicochimique au laboratoire de pédologie de l'ENSA d'Alger (Ecole Nationale supérieure Agronomique, Alger). Les méthodes utilisées sont indiquées dans le tableau 13.

**Tableau n°13 :** Méthodes d'analyse du sol.

Indication des dosages et appareils	Méthodes
Dosage de calcaire total	Calcimètre de Bernard
Dosage de l'azote total	Kdjeldahl
Dosage du phosphore assimilable	Olsen
Dosage du potassium assimilable	Acétate NH <sub>4</sub>
Dosage conductivité électrique	Conductimètre
pH	pH mètre
Texture	Pipette de Robinson

Source : ENSA, 2018

#### IV-4/ Fertilisation du sol

Lors de la fertilisation de la parcelle d'essai, nous avons opté pour deux types de fertilisations : organique et minérale.

**IV-4-1/ Fumure organique**

Avant la plantation, nous avons apporté manuellement du fumier de ferme bien décomposé qu'on a incorporé au sol. Il provient de l'étable de Thala Athmane située à Tizi Ouzou. Ce dernier a été épandu uniformément sur toutes les parcelles à raison de 30 t/ha selon les besoins de la pomme de terre.

**IV-4-2/ La fumure minérale**

La fumure minérale utilisée est un engrais complexe ternaire, le N.P.K (11 -11- 17). Les apports au sol sont établis selon l'état chimique du sol et les besoins de la plante.

**IV-4-2-1/ L'azote**

L'azote est apporté sous forme de sulfate d'ammonium 21% d'N à raison de 100 kg/ha ce dernier a été fractionné, le premier apport est effectué à la plantation et le deuxième apport est réalisé deux mois après sous forme d'urée à raison de 46% d'N.

**IV-4-2-2/ Le phosphore**

Notre sol étant suffisamment pourvu en phosphore, nous n'avons pas fait d'apport en engrais phosphorique.

**IV-4-2-3/ Le potassium**

Les doses de potassium apportées sont celles préconisées par la fiche technique de production de l'ITCMI (l'Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles de Staouali), visant un rendement de 400 Qtx/ha, les besoins de la pomme de terre en potassium sont de 200 kg/ha de  $K_2O$ .

Sur la base des analyses chimiques du sol, notre sol est pauvre en potassium ce qui nous a amené à le redresser d'une part et à apporter les besoins de la plante d'autre part.

L'apport du potassium est sous forme du sulfate de potassium ( $K_2SO_4$ ) à 50% de  $K_2O$ . Il a été effectué deux mois après la plantation, en coïncidant avec la tubérisation des plants pour favoriser une absorption synergique avec l'azote.

**IV-5/ Méthodes d'étude****IV-5-1/ Le dispositif expérimental**

Le dispositif expérimental (Figure n°09) retenu est en bloc aléatoire complet avec 4 répétitions et à deux facteurs : la fertilisation (organique et minérale) et deux variétés de pomme de terre « Liseta » et « Spunta ». Les caractéristiques du dispositif sont comme suit :

- Longueur de l'essai : 12 m.
- Largeur de l'essai : 9m.
- Surface de l'essai : 108 m<sup>2</sup>.
- Nombre de bloc : 4 blocs.
- Distance entre bloc : 1 m.
- Largeur du bloc : 6m.
- Longueur du bloc : 4,5 m.
- Nombre de parcelles élémentaires : 16 .
- Nombre total des plants : 384 plants.
- Distance entre plants : 0,35 m.
- Distance entre ligne : 0,75 m.
- Nombre de plants par bloc : 48 plants.
- Nombre de plants par variétés par bloc : 24 plants.
- Densité de plantation : 35 555 plants/ha.

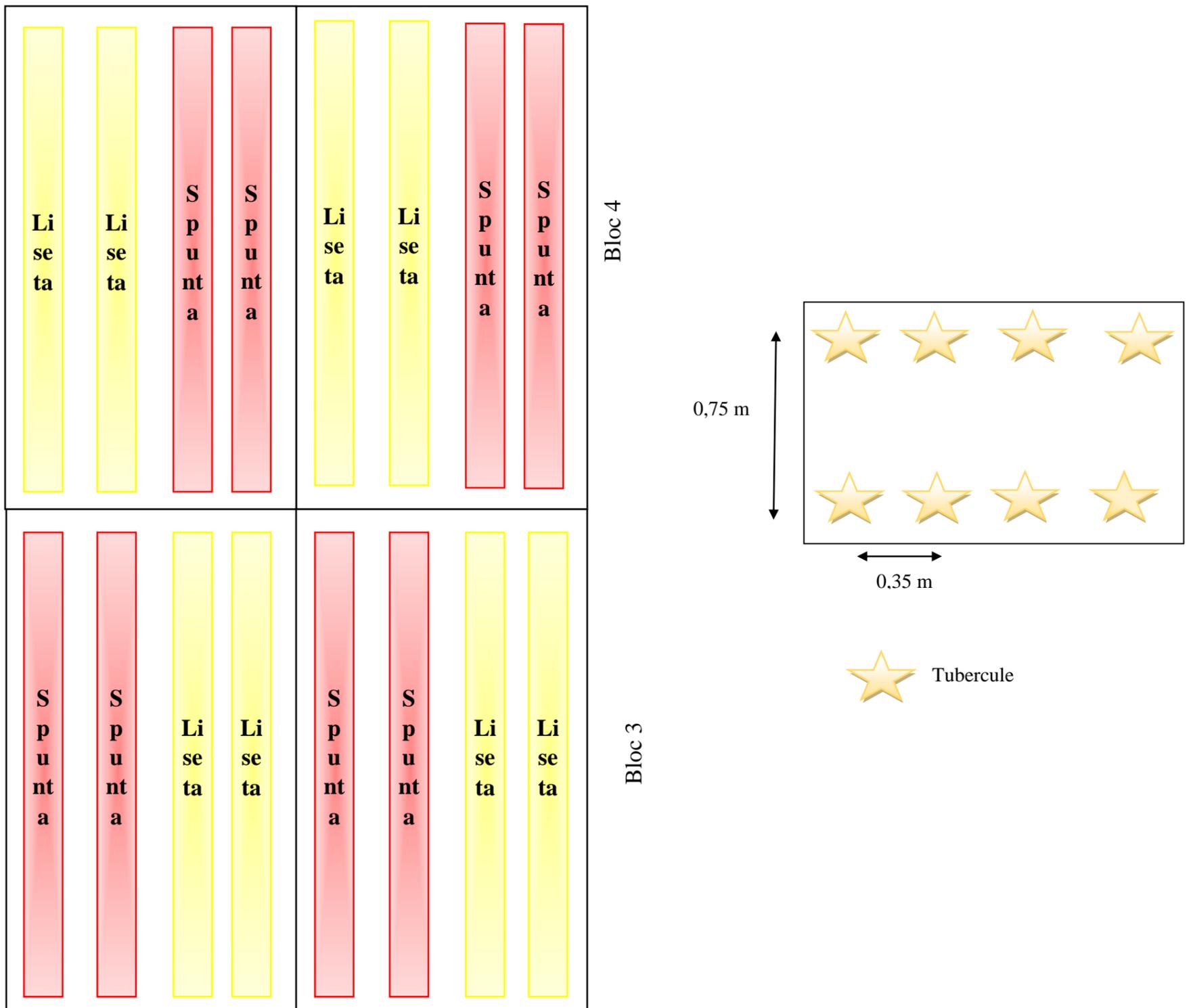
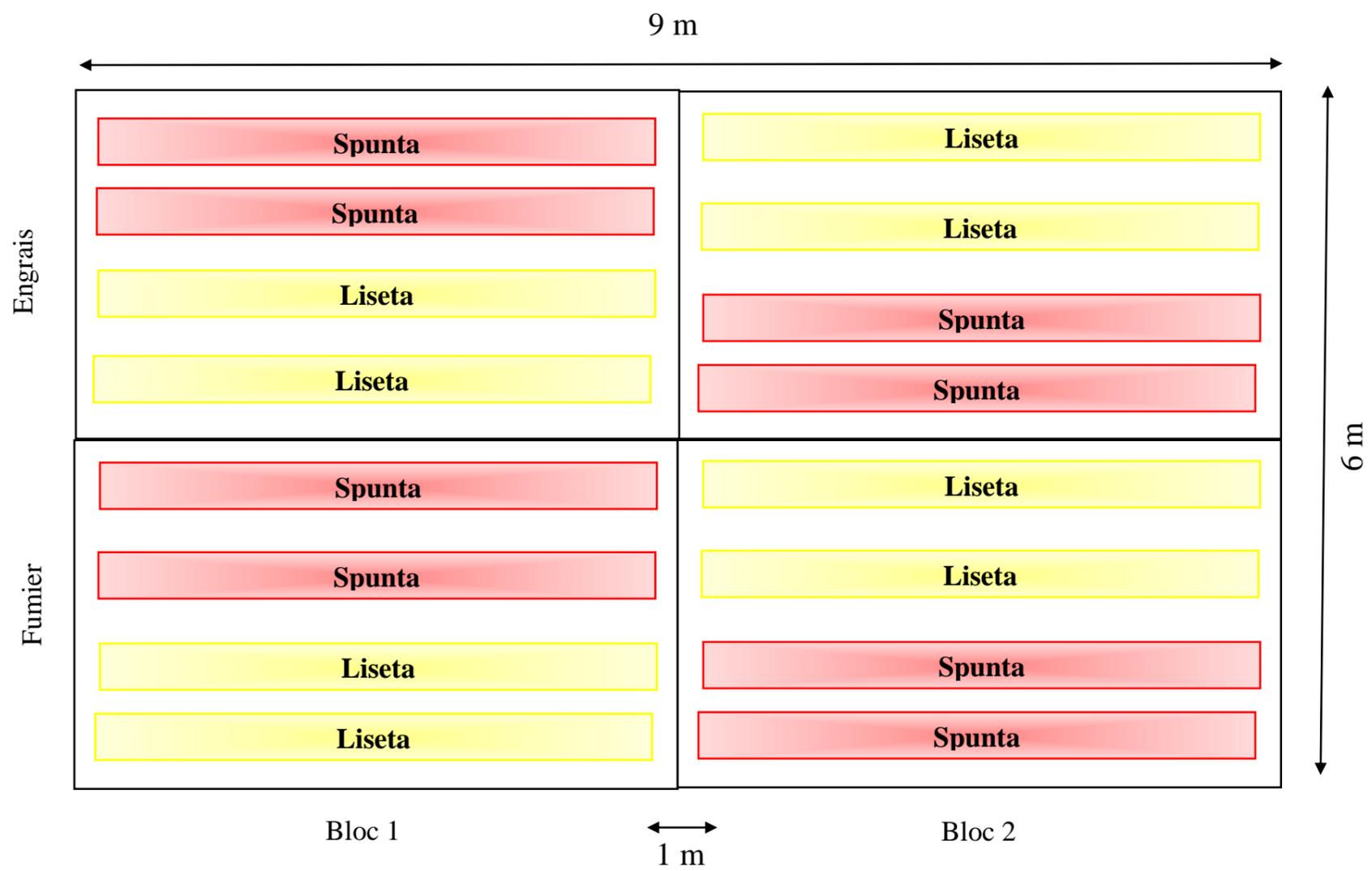


Figure n°09 : Dispositif expérimental de notre essai.

**IV-5-2/ Conduite de la culture de pomme de terre**

La conduite sur terrain de la pomme de terre nécessite plusieurs passages qui se basent sur plusieurs étapes.

**IV-5-2-1/ Le précédent cultural**

Le précédent cultural étant la carotte, une Ombellifère qui ne présente pas d'incidence néfaste sur la pomme de terre.

**IV-5-2-2/ Pré-germination des tubercules**

La pré-germination a pour but de déclencher une activité physiologique précoce des germes dormants sur les tubercules et de permettre aux germes de se développer. Les tubercules de pomme de terre sont mis sous conditions de températures, de lumière et d'humidité favorables.

**IV-5-2-3/ Itinéraire technique de la culture**

Lors de l'essai, les opérations culturales réalisées sont résumées dans le tableau n°14.

**Tableau n° 14 :** Itinéraire technique de la pomme de terre.

Opérations culturales	Dates de réalisations
Labour	02-04-2018
Disquage	23-04-2018
Epannage du fumier organique et minérale (NPK)	30-04-2018
Plantation	09-05-2018
Binage et buttage mécanique et manuelle	05-06-2018 et 10-06-2018
Fumure d'entretien urée (minérale), fumier (organique)	20-06-2018 et 24-06-2018
Sulfate de Potasse	27-06-2018
Début et dernière irrigation à raison de une fois par semaine	13-05-2018 / 02-08-2018
Récolte	08-08-2018

**Source :** Réaliser par nous même

**IV-5-3/ Entretien de la culture**

La culture impose plusieurs passages.

**IV-5-3-1/ Le labour**

Le labour est réalisé avec un tracteur à disque et une herse pour ameublir le sol (Figure n°10).



**Figure n°10** : Machines de labour, une herse et charrue à disque.

Source : Original, 2018

**IV-5-3-2/ Plantation de la pomme de terre**

La plantation est effectuée lorsque les tubercules auront bien germé en mettant la pointe de germes vers le haut (Figure n°11).



**Figure n°11** : La plantation de nos tubercules de pomme de terre.

Source :Original, 2018

**IV-5-3-3/ Buttage et binage des plants de pomme de terre**

Ce sont des opérations réalisées manuellement, elles sont indispensables puisqu'elles ont pour but d'ameublir le sol afin de diminuer l'évaporation de l'eau, d'assurer une meilleure aération du sol et d'éliminer les mauvaises herbes et surtout de favoriser le grossissement des tubercules fils (Figure n°12).



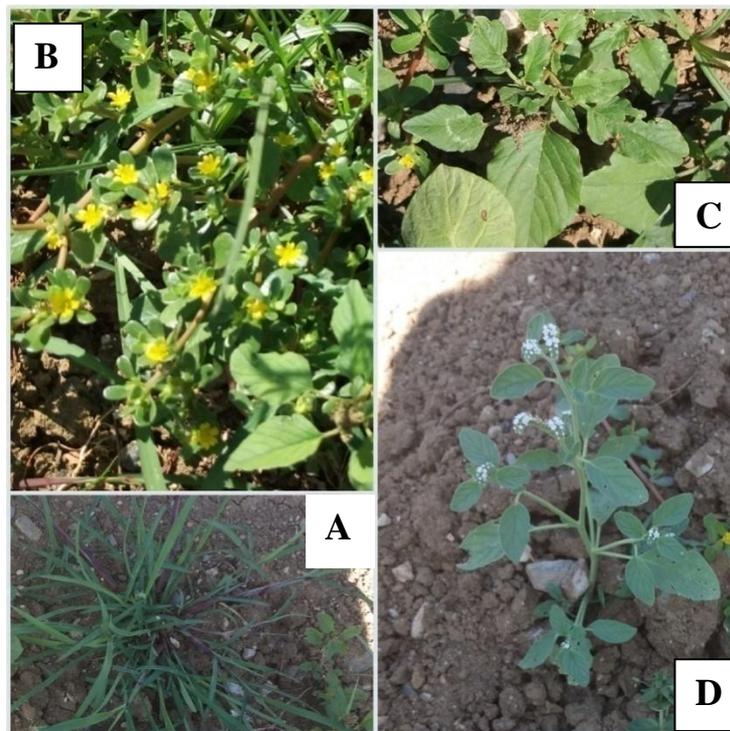
**Figure n°12** : Opération de binage et de buttage.

Source : Original, 2018

**IV-5-3-4/ Le désherbage**

Au cours du cycle, de nombreuses mauvaises herbes sont rencontrées sur la pomme de terre. Plusieurs passages sont effectués pour les éliminer (Figure n°13).

Les noms communs de ces mauvaises herbes sont : **A** : Chiendent pied de poule (Gazon), **B** : Le Pourpier, **C** : Arroche marine, **D** : Hélotrope d'Europe



**Figure n°13** : Différentes mauvaises herbes rencontrées sur pomme de terre

**A** : *Cynodon dactylon*. **B** : *Portulaca oleracea*. **C** : *Atriplex*. **D** : *Heliotropium europaeum*.

Source : Original, 2018

#### IV-5-3-5/ L'irrigation

Au cours de l'essai, l'irrigation est effectuée par aspersion à partir de l'eau du lac. La fréquence des irrigations est élevée surtout durant la phase de croissance et de tubérisation, puis se voit réduite vers la fin du cycle (Figure n°14).

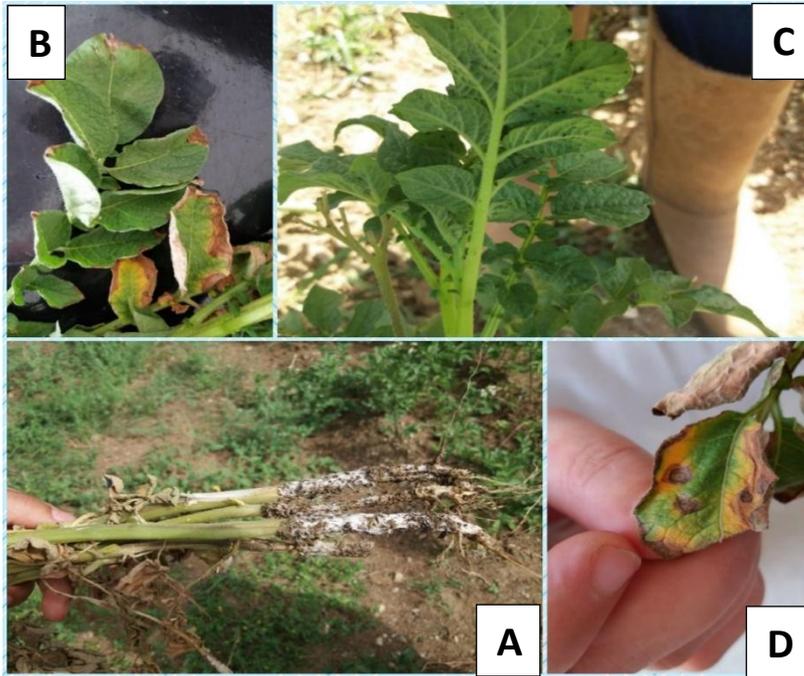


**Figure n°14** : Irrigation par aspersion

Source : Original, 2018

## IV-5-3-6/ Traitements phytosanitaires

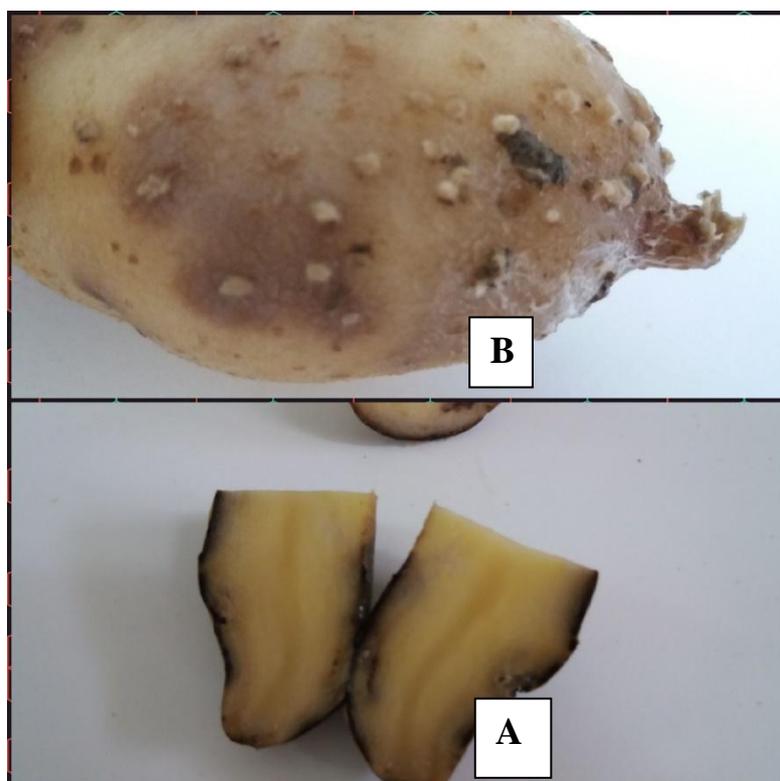
Durant le cycle de la plante, plusieurs maladies sont rencontrées sur le tubercule, feuilles et racines. Les causes sont surtout liées aux variations importantes de température et d'humidité qui ont suivis les fortes précipitations enregistrées au mois de Mai (Figure n°15 et n°16). Ainsi divers traitements phytosanitaires sont utilisés (Tableau n°15).



**Figure n°15** : Maladies rencontrées chez la pomme de terre.

**A** : Rhizoctone. **B** : Mildiou. **C** : pucerons. **D** : Alternariose.

Source : Original, 2018



**Figure n°16 :** Maladies apparente sur les tubercules.

**A :** Mildiou sur le tubercule. **B :** Rhizoctone sur tubercule.

Source : Original, 2018

**Tableau n°15 :** Produits phytosanitaires utilisés.

<b>Produits phytosanitaires ( Nom commercial)</b>	<b>Dates d'applications</b>	<b>Doses d'utilisation / hl d'eau /ha</b>
Curzate R (fongicide)	05-07-2018	30g
AZUMO-WG (fongicide)	05-07-2018	600g
Cetam 20% SL (insecticide)	05-07-2018	25ml
Aliette Flash (fongicide)	16-07-2018	250g

**IV-6/ Paramètres mesurés**

Différents paramètres de croissance, de production et technologiques sont mesurés au cours du cycle de la plante et à la récolte.

**IV-6-1/ Les Paramètres de croissance****IV-6-1-1/ Hauteur finale de la tige**

Sur quatre plants pris au hasard de chaque variété et par bloc, on mesure la hauteur finale de la tige la plus haute. Les mesures sont réalisées à l'aide d'un mètre ruban.

**IV-6-1-2/ Nombre de tiges par plant**

Le nombre de tiges est une expression de la vigueur de la plante. Il peut être considéré comme une composante du rendement. Il est déterminé en fonction du nombre de germes développés. Nous avons compté le nombre de tiges de chaque plant étiqueté.

**IV-6-1-3/ Nombre de feuilles par plant**

Le nombre de feuille nous renseigne sur la surface foliaire de chaque variété. Nous avons compté toutes les feuilles de chaque tige.

**IV-6-2/ Les paramètres de production****IV-6-2-1/ Nombre de tubercules par plant**

Lors de la récolte, nous avons les quatre plants étiquetés par type de fertilisation et par variétés de chaque bloc, sur lesquels, on a compté le nombre de tubercules par plant.

**IV-6-2-2/ Poids moyen d'un tubercule**

C'est la composante principale du rendement. Nous avons pesé les tubercules un à un des quatre plants étiquetés par fertilisation et par variété.

**IV-6-2-3/ Rendement en pomme de terre (Qtx/ha)**

Le rendement est un paramètre important puisqu'il permet de montrer l'effet réel des deux types de fertilisations organique et minérale.

- Le rendement réel est le poids total des tubercules récoltés par parcelle élémentaire ou superficie cultivée.

- Le rendement potentiel est calculé selon la formule suivante :

**Rp (Qtx /ha)** = Nombre moyen de tubercules par plants x Poids moyen d'un tubercule par plant x la densité de plantation.

Avec : Rp : Rendement Potentiel

#### **IV-6-2-4/ Calibre moyen d'un tubercule**

Le calibre des tubercules est une composante du rendement, il joue un rôle très important dans la détermination du poids et la qualité du produit au niveau du marché pour satisfaire les besoins du consommateur. Ce dernier est mesuré à l'aide du pied à coulisse.

#### **IV-6-3/ Les paramètres technologiques**

Les paramètres technologiques nous informent sur la qualité nutritionnelle de la pomme de terre. Au cours de notre travail, la pomme de terre récolté est analysée au niveau du laboratoire Des cultures Maraîchères De la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques de l'UMMTO.

##### **IV-6-3-1/ Détermination de la teneur en matière sèche des tubercules de pomme de terre**

Ce sont des paramètres importants, puisqu'ils permettent de connaître la destination des tubercules de pomme de terre (friture, chips...). Pour cela, quatre tubercules moyens par fertilisation et par variété sont mis dans une étuve de 105°C pendant 48 heures.

##### **IV-6-3-2/ Mode opératoire :**

- Peser, à l'aide d'une balance de précision, nos quatre échantillons (tubercules), au préalable, pour avoir le poids frais.
- Couper chaque tubercule de pomme terre en tranches pour faciliter l'évaporation de l'eau.
- Mettre les tranches de chaque tubercule de pomme de terre dans du papier aluminium et régler l'étuve à 105°C pendant 48h.
  
- La teneur en matière sèche est évaluée par la formule suivante

$$\text{Teneur de matière sèche (\%)} = \frac{ms}{mf} \times 100$$

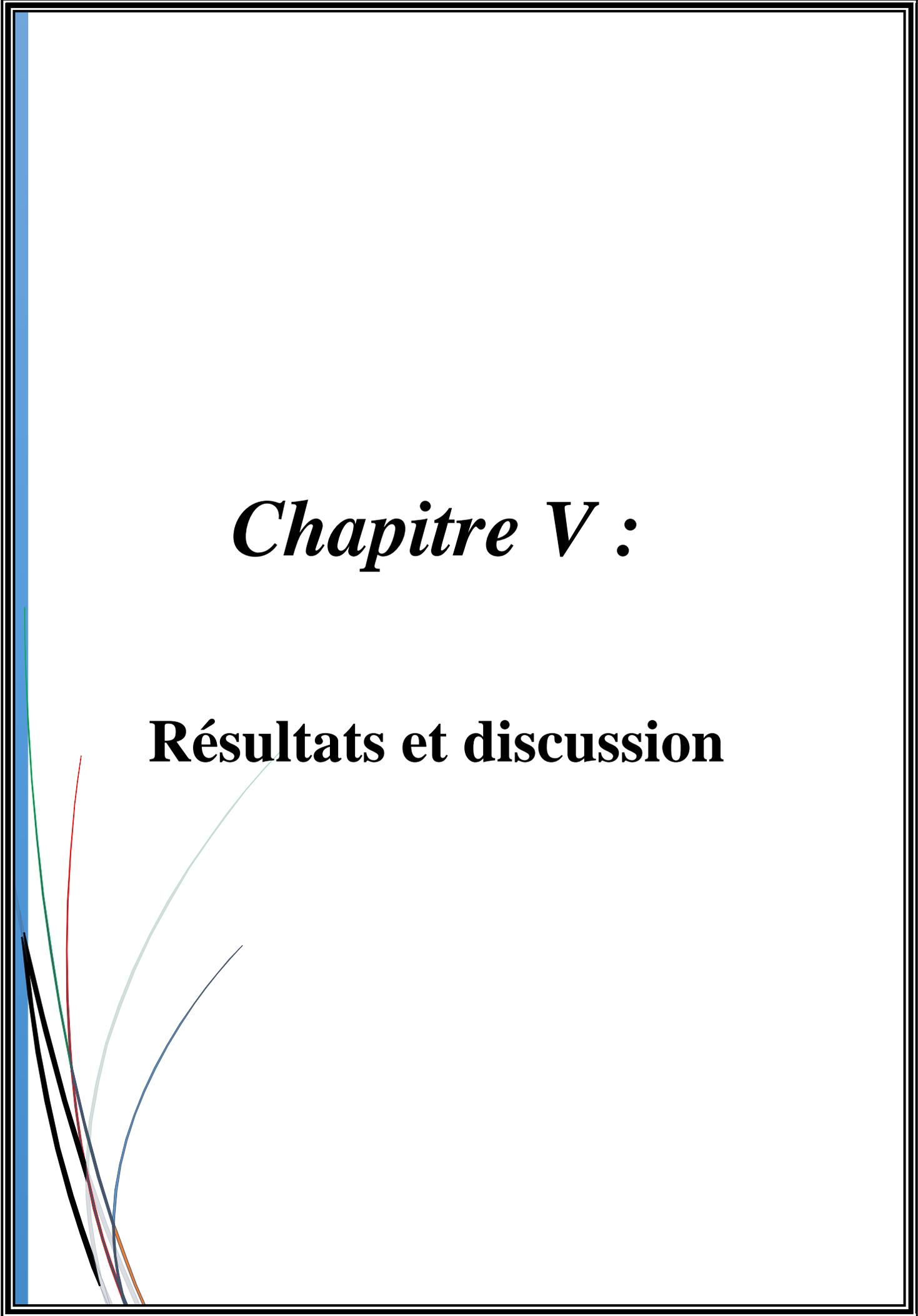
Où :

Teneur MS (%) : teneur en matière sèche.

*ms* : Matière sèche finale, en gramme.

*mf* : Matière fraîche initiale, en gramme.

Pour le dosage des sucres réducteurs et de la teneur en amidon dans les tubercules, nous n'avons pas pu les analyser par problème rencontrés en pleine analyse les virages des solutions ne se produisaient pas malgré le respect du protocole d'analyse.



# *Chapitre V :*

## **Résultats et discussion**

Le sol ayant fait objet de notre essai, montre qu'il est de texture limono argileuse, faiblement pourvu en azote, pauvre en potassium mais assez bien pourvu en phosphore. Les résultats d'analyses du sol sont résumés dans le tableau 16.

**Tableau n°16** : Résultats physiques et chimiques du sol.

Caractéristiques physico-chimiques	Résultats	Interprétation des résultats
Argile %	41,50	Le sol est de texture limono-argileuse (U.S.D.A, 1986)
Limon Fin %	20,30	
Limon Grossier%	17,40	
Sable Fin %	2,45	
Sable Grossier %	18,35	
PH eau	7,17	Neutre
Conductivité électrique C.E (ds/m)	0,540	Sol non salé
CaCO <sub>3</sub> Calcaire (%)	0,00	Sol non calcaire
Matière Organique M.O (%)	2,45	Bien pourvu en matière organique
N (%)	0,020	Sol pauvre en azote
C (%)	1,42	Faible
C/N	71	Faible décomposition de M.O
Phosphore P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	105,40	Bien pourvu en phosphore
Potassium K <sub>2</sub> O (meq /100g)	0,53	Sol faiblement pourvu

Source : Original, 2018

Les résultats d'analyse du fumier sont donnés par le tableau n°17.

**Tableau n°17** : Résultats d'analyses du fumier.

	PH	MO %	N %	P mg/kg	Na <sup>+</sup> mg/kg	C <sup>a++</sup> mg/kg	CE dg/m	K <sup>+</sup>
<b>Valeurs</b>	5,91	61,70	7,17	6,79	15,35	145,55	1,235	81,45

Source : Original, 2018

Les analyses du fumier montrent sa richesse en N, P, K mais présente un pH faiblement acide mais qui reste convenable à l'activité microbienne.

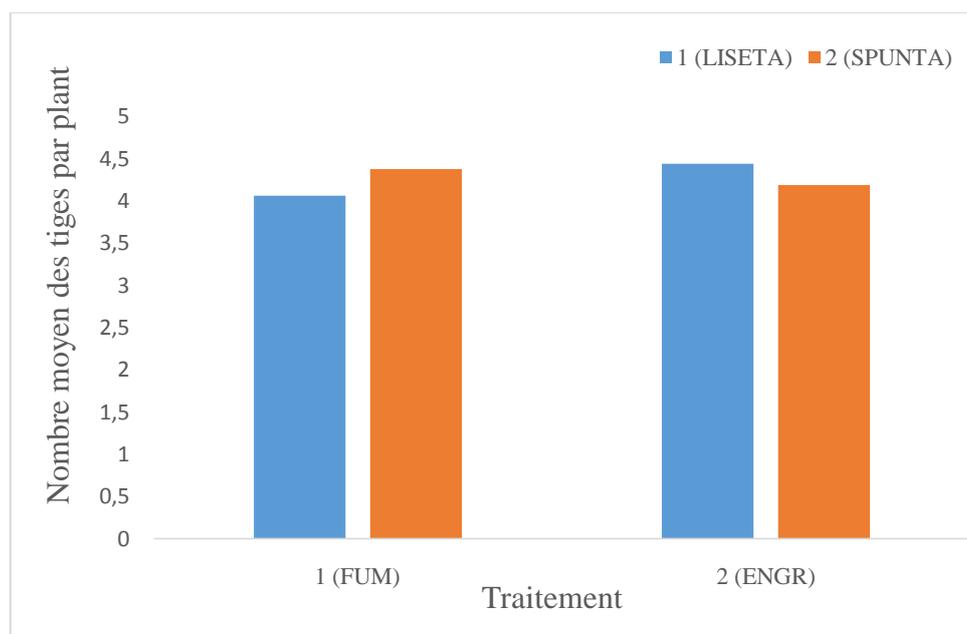
### V-1/ Les paramètres de croissances

#### V-1-1/ Nombre moyen de tiges par plant

Le nombre de tige est une expression de la vigueur de la plante. C'est une composante de rendement. Au cours de l'essai, la valeur maximale du nombre moyen de tiges par plant est obtenue avec le traitement engrais et la variété Liseta (4,43), et la valeur minimale est obtenue avec le traitement fumier et la même variété (4,06). La figure n°17 montre ces résultats.

**Tableau n°18** : Nombre moyen de tiges par plant

	1 (LISETA)	2 (SPUNTA)
1 (FUM)	4,063±0,553	4,375±0,442
2 (ENGR)	4,438±1,176	4,188±1,14



**Figure n°17** : Effet du type de fertilisation sur le nombre moyen de tiges par plant.

Les résultats de l'analyse de variance ne montrent aucune différence significative pour les deux facteurs étudiés, il en est de même pour leurs interactions. L'absence de différence est peut-être due au calibre très hétérogène des tubercules utilisés lors de la plantation.

En effet, nos résultats rejoignent ceux de Khelloul et Khazem (2000), où le nombre de tige est influencé par le calibre du tubercule mère, de l'âge physiologique et des conditions de conservation lors de la germination. Pour notre cas, les tubercules de pomme de terre en germination étaient physiologiquement âgés et petits, cela a eu une répercussion sur le nombre de tiges aériennes.

**Tableau n°19** : Résultats d'analyse de la variance du nombre moyen de tige par plant.

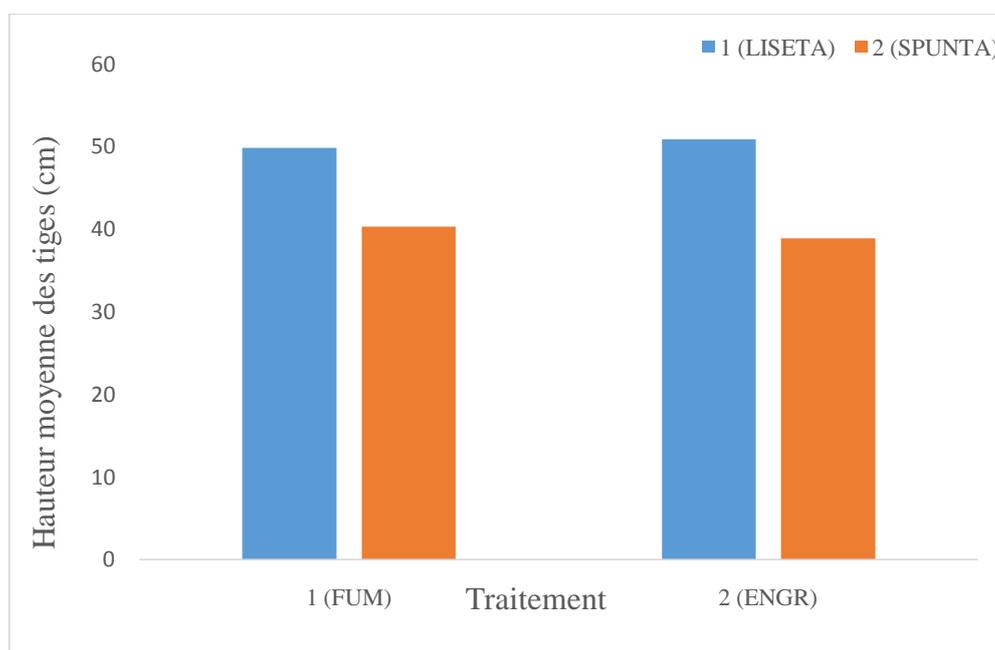
	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	12,184	15	0,812				
VAR.FACTEUR 1	0,004	1	0,004	0,004	0,95141		
VAR.FACTEUR 2	0,035	1	0,035	0,033	0,85327		
VAR.INTER F1*2	0,316	1	0,316	0,3	0,60226		
VAR.BLOCS	2,324	3	0,775	0,734	0,55994		
VAR.RESIDUELLE 1	9,504	9	1,056			1,028	24,09%

#### V-1-2/ Hauteur finale moyenne de la tige (cm)

La hauteur de la tige nous renseigne sur la vigueur de la plante. Au cours de notre essai la valeur maximale de la hauteur moyenne finale des tiges par plant est obtenue avec le traitement engrais et de la variété Liseta (50,87 cm), la valeur minimale est obtenue avec le traitement engrais et la variété Spunta (38,93 cm). La figure n°18 illustre ces résultats.

**Tableau n°20** : Hauteur finale moyenne de tiges par plant

	1 (LISETA)	2 (SPUNTA)
1 (FUM)	49,875±4,305	40,313±2,877
2 (ENGR)	50,875±2,733	38,938±3,342



**Figure n°18 :** Effet du type de fertilisation sur la hauteur moyenne finale des tiges

Les résultats de l'analyse de la variance montrent une différence très hautement significative pour le facteur variété ; Cependant, pour le facteur type de fertilisation ainsi que l'interaction des deux facteurs, aucune différence significative n'a été enregistrée. Il est possible que ce paramètre est un caractère qui dépend de la variété. Il s'agit d'un caractère génétique.

**Tableau n°21 :** Résultats d'analyse de la variance de la hauteur moyenne de tige par plant.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	732,75	15	48,85				
VAR.FACTEUR 1	462,25	1	462,25	30,513	0,00043		
VAR.FACTEUR 2	0,141	1	0,141	0,009	0,92239		
VAR.INTER F1*2	5,641	1	5,641	0,372	0,5624		
VAR.BLOCS	128,375	3	42,792	2,825	0,09873		
VAR.RESIDUELLE 1	136,344	9	15,149			3,892	8,65%

Le test NEWMAN-KEUL fait apparaître deux groupes homogène pour le facteur variété, avec en groupe **A** la variété Liseta (50,37), et en groupe **B** la variété Spunta (39,62).

**Tableau n°22** : Test NEWMAN-KEUL de la hauteur moyenne des tiges par plant.

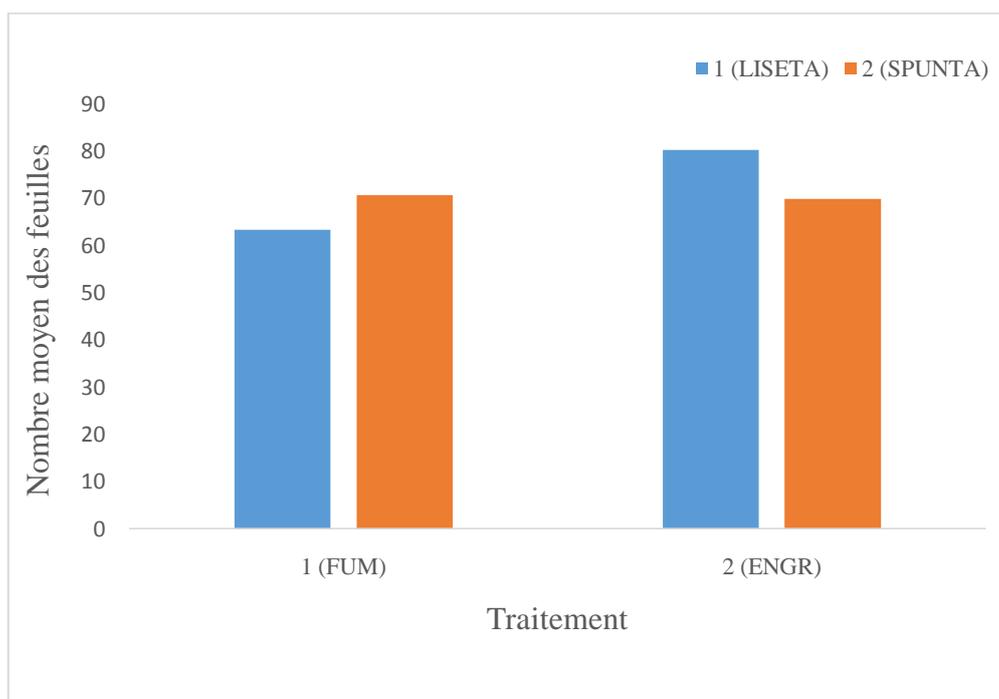
F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
1.0	LISETA	50,375	A	
2.0	SPUNTA	39,625		B

**V-1-3/ Nombre moyen de feuilles par plant**

La valeur maximale du nombre moyen de feuilles par plant est obtenue avec le traitement engrais et la variété Liseta (80,25), et la valeur minimale est obtenue avec la même variété et le traitement fumier (63,31). La figure n°19 montre ces résultats.

**Tableau n°23** : Nombre moyen de feuilles par plant.

	1 (LISETA)	2 (SPUNTA)
1 (FUM)	63,313±2,522	70,563±12,382
2 (ENGR)	80,25±15,512	69,813±20,666

**Figure n°19** : Effet du type de fertilisation sur le nombre moyen des feuilles par plant.

Les résultats de l'analyse de la variance ne montrent aucune différence significative pour les deux facteurs variété et type de fertilisation ainsi que leurs interactions sur le nombre

moyen de feuilles par plant. Les feuilles ont un rôle important dans les échanges gazeux et la production de matières organiques. En effet, par la photosynthèse, les feuilles interviennent dans la production des fruits et donc des tubercules. L'absence de différences est probablement due à la nature génétique des variétés.

**Tableau n°24** : Résultats d'analyse de la variance du nombre moyen des feuilles par plant

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	3363,684	15	224,246				
VAR.FACTEUR 1	10,16	1	10,16	0,037	0,84599		
VAR.FACTEUR 2	262,035	1	262,035	0,95	0,35738		
VAR.INTER F1*2	312,848	1	312,848	1,134	0,31573		
VAR.BLOCS	296,543	3	98,848	0,358	0,78624		
VAR.RESIDUELLE 1	2482,098	9	275,789			16,607	23,40%

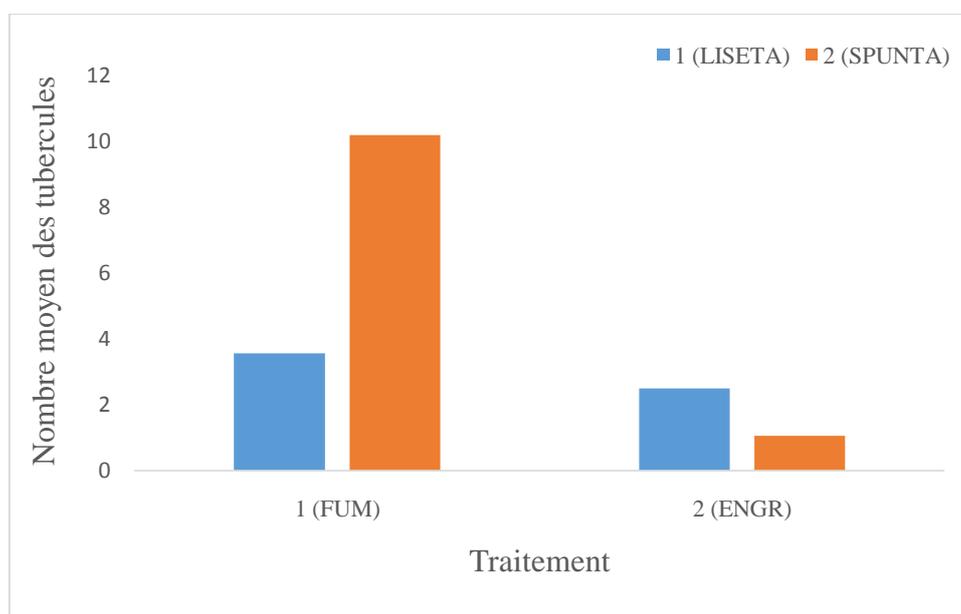
## V-2/ Paramètres de production

### V-2-1/ Nombre moyen des tubercules

Le nombre de tubercules est un paramètre de rendement. Au cours de notre essai, la valeur maximale du nombre moyen de tubercules par plant est obtenue avec le traitement fumier et la variété Spunta (10,18) et la valeur minimale est obtenue avec la même variété et le traitement engrais (1,06). La figure n°20 montre ces résultats.

**Tableau n°25** : Nombre moyen des tubercules par plant

	1 (LISETA)	2 (SPUNTA)
1 (FUM)	3,563±4,351	10,188±12,097
2 (ENGR)	2,50±4,242	1,063±4,029



**Figure n°20 :** Effet de fertilisation sur le nombre moyen des tubercules par plant.

Les résultats de l'analyse de la variance ne montrent aucune différence significative pour les deux facteurs variété et fertilisation ainsi que leurs interactions. Relativement au nombre de tiges, le nombre de tubercule est influencé par le calibre du tubercule mère. A ce propos CROSNIER (1973), signale que le nombre de tubercules formés par plant est étroitement lié au nombre de tiges, lui-même est fonction du nombre de germes. Au cours de notre essai, le nombre de germes sont influencés par le calibre hétérogène de la semence et les conditions de leurs pré-germinations. Les tubercules de pomme de terre en germination étaient physiologiquement âgés et petits, cela a eu une répercussion sur la baisse du rendement. Les tubercules de grand calibre, porteurs de nombreux germes ont produit un plus grand nombre de tiges, de stolons et de tubercules fils.

**Tableau n°26 :** Résultats d'analyses de la variance du nombre moyen des tubercules par plant.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	952,215	15	63,481				
VAR.FACTEUR 1	26,91	1	26,91	0,405	0,54622		
VAR.FACTEUR 2	103,785	1	103,785	1,561	0,24211		
VAR.INTER F1 *2	65,004	1	65,004	0,978	0,35061		
VAR.BLOCS	158,043	3	52,681	0,792	0,53032		
VAR.RESIDUELLE 1	598,473	9	66,497			8,155	188,41%

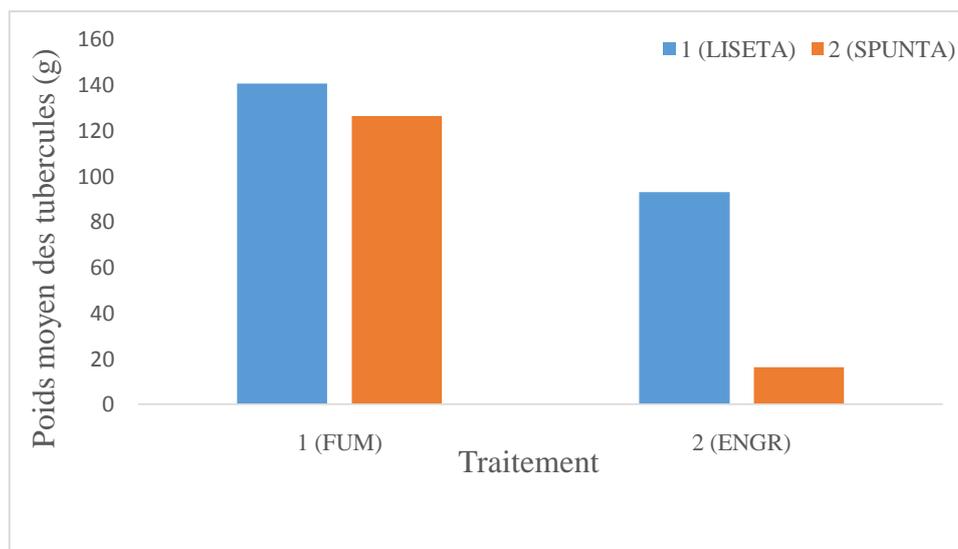
Aussi, la date de plantation joue un rôle très important sur ce paramètre. De ce fait, MORRIS (1967) in CROSNIER (1973), a établi une courbe montrant l'influence de la température au moment de la levée sur le nombre moyen de stolons par germe. Il explique que plus la température s'élève, plus le nombre de stolons par germe diminue. Dans notre cas, nous avons retardé la date de plantation à cause des précipitations, ainsi elle a été réalisée à des températures élevées. Ceci, a induit des résultats différents de ceux qui ont été prévus.

### V-2-2/ Poids total des tubercules par plant (g)

Au cours de notre essai, la valeur maximale du poids total des tubercules par plant est obtenue avec le traitement fumier et la variété Liseta (140,37g), et la valeur minimale est obtenue avec le traitement engrais et la variété Spunta (16,25g). La figure n°21 illustre ces résultats.

**Tableau n°27 : Poids total des tubercules par plant.**

	1 (LISETA)	2 (SPUNTA)
1 (FUM)	140,375±44,24	126,313±45,243
2 (ENGR)	92,875±55,868	16,25±68,235



**Figure n°21 : Effet de la fertilisation sur le poids total des tubercules par plant.**

Les résultats de l'analyse de la variance n'ont montré de différence significative que pour le facteur fertilisation, ainsi que l'interaction des deux facteurs étudiés. En effet, la variété Liseta enregistre le meilleur poids moyen en tubercules avec le fumier de ferme.

**Tableau n°28** : Résultats d'analyses de la variance du poids total des tubercules par plant.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	152237,9	15	10149,19				
VAR.FACTEUR 1	8224,219	1	8224,219	2,094	0,17953		
VAR.FACTEUR 2	24825,94	1	24825,94	6,322	0,03201		
VAR.INTER F1*2	3914,078	1	3914,078	0,997	0,34599		
VAR.BLOCS	79929,55	3	26643,18	6,784	0,01122		
VAR.RESIDUELLE 1	35344,13	9	3927,125			62,667	66,70%

Le test de NEWMAN-KEULS fait apparaître deux groupes homogènes pour le facteur fertilisation, avec en groupe **A** la fertilisation organique avec les deux variétés Liseta et Spunta (133,33g), et en groupe **B** la fertilisation minérale (54,56g) avec les deux variétés.

**Tableau n°29** : Test NEWMAN-KEULS du poids total des tubercules par plant.

F2	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
1.0	FUM	133,344	A	
2.0	ENGR	54,563		B

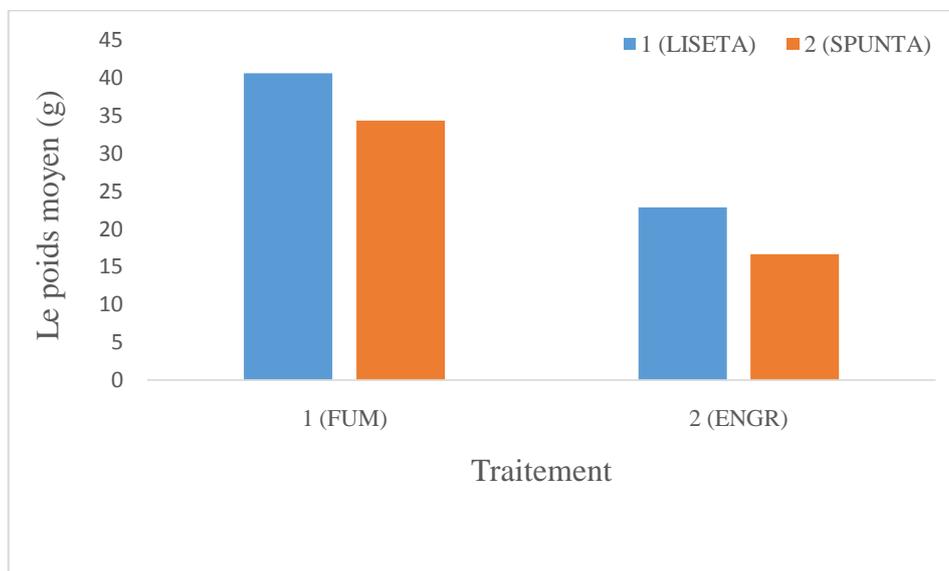
### V-2-3/ Poids moyen d'un tubercule(g)

Ce paramètre est une des principales composantes du rendement mais aussi un critère de mesure de l'efficacité de la conduite de la culture notamment de la fertilisation.

Au cours de notre essai, la plus grande valeur du poids moyen d'un tubercule est obtenue avec le traitement fumier et la variété Liseta (40,538g), et la valeur minimale est obtenue avec le traitement engrais avec la variété Spunta (16,645g). La figure n°22 illustre ces résultats.

**Tableau n°30** : Le poids moyen d'un tubercule par plant

	1 (LISETA)	2 (SPUNTA)
1 (FUM)	40,538±17,147	34,325±10,692
2 (ENGR)	22,873±6,098	16,645±10,866

**Figure n°22** : Effet de fertilisation sur le poids moyen d'un tubercule.

Les résultats de l'analyse de la variance pour le poids moyen d'un tubercule montrent une différence significative pour le facteur type de fertilisation, par contre aucune différence significative n'est enregistrée pour le facteur variété ainsi que l'interaction des deux facteurs. Cette différence entre les traitements est probablement due à l'effet bénéfique du fumier comparé à la fertilisation minérale, de par sa légèreté et sa maturation lors de son apport cela a permis un meilleur grossissement des tubercules fils. Nous notons tout de même une différence de comportement entre les deux variétés, ou la variété Liseta est plus sensible que la Spunta dans son comportement par rapport au fumier de ferme.

**Tableau n°31** : Résultats de l'analyse de la variance du poids moyen d'un tubercule.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	5062,908	15	337,527				
VAR.FACTEUR 1	154,755	1	154,755	0,824	0,39108		
VAR.FACTEUR 2	1249,268	1	1249,268	6,65	0,02881		
VAR.INTER F1*2	0	1	0	0	0,99		
VAR.BLOCS	1968,111	3	656,037	3,492	0,06294		
VAR.RESIDUELLE 1	1690,775	9	187,864			13,706	47,93%

Le test NEWMAN-KEULS fait apparaître deux groupes homogènes pour le facteur type de fertilisation avec en groupe **A** le traitement fumier (37,431g) avec la variété Liseta et Spunta, et en groupe **B** le traitement engrais (19,759) avec la variété Spunta et Liseta.

**Tableau n°32** : Test NEWMAN-KEUL du poids moyen d'un tubercule (g).

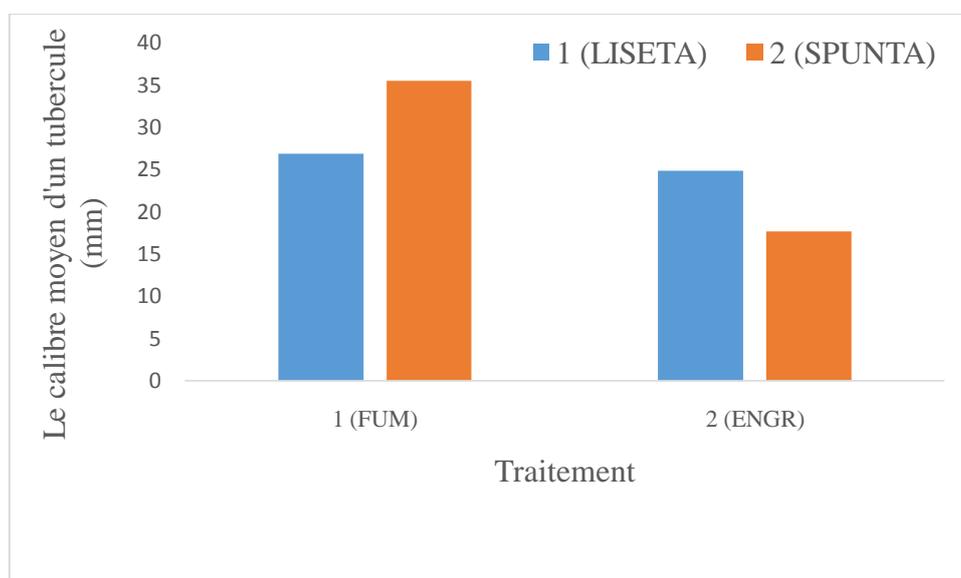
F2	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
1.0	FUM	37,431	A	
2.0	ENGR	19,759		B

#### V-2-4/ Calibre moyen d'un tubercule (mm)

Le calibre du tubercule est un paramètre très important puisqu'il détermine le poids et la qualité de la production. Au cours de notre essai, la valeur maximale du calibre moyen d'un tubercule est obtenue avec le traitement fumier et la variété Spunta (35,50mm), et la valeur minimale est obtenue avec le traitement engrais et la même variété (17,66). La figure n°23 illustre ces résultats.

**Tableau n°33** : Calibre moyen d'un tubercule

	1 (LISETA)	2 (SPUNTA)
1 (FUM)	26,86±0,77	35,50±1,937
2 (ENGR)	24,88±0,936	17,66±0,951



**Figure n°23 :** Effet de la fertilisation sur le calibre moyen d'un tubercule.

Les résultats de l'analyse de la variance du calibre moyen d'un tubercule ne montrent aucune différence significative pour les deux facteurs ainsi que leur interaction. L'absence de différence est probablement dû à la plantation tardive ayant empêché d'observer des différences entre les variétés et les traitements.

**Tableau n°34 :** Résultats de l'analyse de la variance de calibre moyen d'un tubercule.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	60,02	15	4,001				
VAR.FACTEUR 1	0,02	1	0,02	0,01	0,91996		
VAR.FACTEUR 2	3,928	1	3,928	1,924	0,19686		
VAR.INTER F1*2	2,514	1	2,514	1,231	0,29646		
VAR.BLOCS	35,183	3	11,728	5,744	0,01802		
VAR.RESIDUELLE 1	18,375	9	2,042			1,429	54,48%

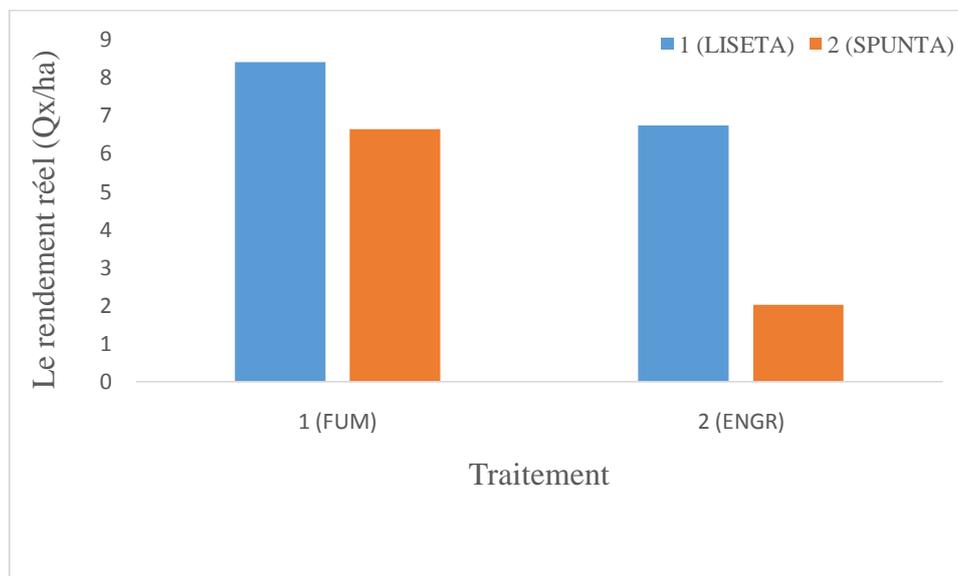
#### V-2-5/ Le rendement réel (Qx/ha)

Le rendement de la culture de pomme de terre reste l'objectif principal de notre étude. Les résultats obtenus sont faibles. A cet effet, le tableau montre que la valeur maximale du rendement réel est obtenue par la variété Liseta et le traitement Fumier (8,403Qx/ha), et la

plus faible valeur est obtenue avec la variété Spunta avec le traitement engrais (2.03Qx/ha). La figure n°24 montre ces résultats.

**Tableau n°35** : Rendement réel (Qx/ha).

	1 (LISETA)	2 (SPUNTA)
1 (FUM)	8,403±2,984	6,642±3,68
2 (ENGR)	6,74±3,046	2,03±3,423



**Figure n°24** : Effet du type de la fertilisation sur le rendement réel de la pomme de terre

Les résultats de l'analyse de la variance ne montrent aucune différence significative pour les deux facteurs étudiés ainsi que leurs interactions.

Le rendement potentiel de notre pomme de terre étant de 300 Qx/ha, hélas, dans notre cas la valeur du rendement réel n'est que de 8,403 Qx/ha, cette faible valeur est due à plusieurs facteurs comme le retard dans la plantation à cause des précipitations tardives au mois de Mai qui a entraîné des conséquences tel que les températures élevées qui ne favorisent pas la croissance des tubercules fils, on peut dire que la plante a été ralentie dans sa croissance. Par ailleurs de nombreuses maladies cryptogamiques sont rencontrées lors notre étude, notamment le *Rhizoctonia* qui a dévasté les tubercules fils causant une chute non négligeable du rendement.

**Tableau n°36** : Résultats de l'analyse de la variance du rendement réel.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	463,005	15	30,867				
VAR.FACTEUR 1	41,861	1	41,861	2,891	0,12061		
VAR.FACTEUR 2	39,376	1	39,376	2,719	0,13087		
VAR.INTER F1*2	8,702	1	8,702	0,601	0,46318		
VAR.BLOCS	242,735	3	80,912	5,587	0,01945		
VAR.RESIDUELLE 1	130,331	9	14,481			3,805	63,92%

**V-2-6/ Taux de matière sèche des tubercules (%)**

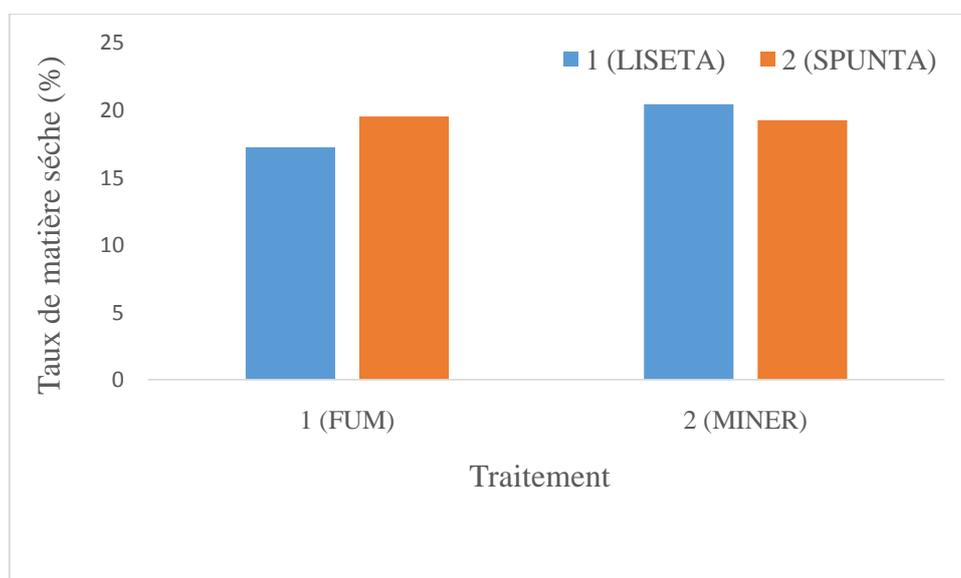
La matière sèche est un paramètre important, puisqu'il permet de connaître la destination des tubercules de pomme de terre (friture, chips ou purée), ainsi elle est considérée comme un indicateur de l'aptitude culinaire.

La pomme de terre de consommation présente une teneur en matière sèche comprise généralement entre 18-23%. Plus la teneur est faible, moins le tubercule se délite et sa tenue à la cuisson (vapeur, eau) est meilleure. Au contraire, plus la teneur est élevée, plus la pomme de terre se délite, plus elle est apte à la confection de purée, potages, de plus, l'aptitude à son utilisation en frite ou chips est accrue, car elles sont plus croustillantes et absorbent moins d'huiles.

Au cours de notre étude, le tableau montre que la valeur maximale du taux de la matière sèche des tubercules est obtenue avec la variété Liseta et le traitement organique (20,46%), et la valeur minimale est obtenue avec la même variété et le traitement organique (17,17%). La figure n°25 illustre ces résultats.

**Tableau n°37** : Taux de matière sèche des tubercules (%).

	1 (LISETA)	2 (SPUNTA)
1 (FUM)	17,273±0,48	19,562±0,52
2 (MINER)	20,467±0,36	19,265±0,21



**Figure n°25** : Effet de fertilisation sur le taux de matière de sèche (%).

Les résultats de l'analyse de la variance montrent une différence significative pour le facteur variété, et une différence très hautement significative pour le facteur type de fertilisation ainsi que pour l'interaction des deux facteurs.

**Tableau n°38** : Résultats de l'analyse de la variance du taux de matière sèche.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	26,212	15	1,747				
VAR.FACTEUR 1	1,183	1	1,183	5,173	0,0474		
VAR.FACTEUR 2	8,395	1	8,395	36,723	0,00023		
VAR.INTER F1*2	12,197	1	12,197	53,353	0,00007		
VAR.BLOCS	2,38	3	0,793	3,469	0,06386		
VAR.RESIDUELLE 1	2,058	9	0,229			0,478	2,50%

En effet, le test NEWMAN-KEULS, fait apparaître deux groupes homogène pour le facteur variété avec en groupe A la variété Spunta avec le traitement fumier et engrais (19,41%), et en groupe B la variété Liseta avec le traitement fumier et engrais (18,87%).

**Tableau n°39** : Test NEWMAN-KEUL du taux de matière sèche d'un tubercule.

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
2.0	SPUNTA	19,41	A	
1.0	LISETA	18,87		B

Aussi, le test NEWMAN-KEULS, montre deux groupe homogène pour le facteur type de fertilisation, avec en groupe A la fertilisation minérale avec la variété Liseta et Spunta (19,86%), et en groupe B la fertilisation organique avec les deux variétés (18,41%).

**Tableau n°40** : Test NEWMAN-KEUL du taux de la matière sèche d'un tubercule.

F2	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
2.0	MINER	19,866	A	
1.0	FUM	18,417		B

On peut dire que nos variétés sont relativement pourvues en matière sèche notamment pour la variété Liseta et de surcroît avec la fertilisation minérale. Etant donné la teneur élevée en matière sèche chez la variété Liseta, elle serait destinée à la friture, chips et purée. Par ailleurs, selon les notes officielles du CNPIT sur la teneur en matière sèche des variétés de pomme de terre, ils ont établi un classement de 1 à 9 avec des valeurs extrêmes de 16,5 à 28 % et nos variétés, Liseta est classée à la 5<sup>ème</sup> place dans cette échelle. En effet, on peut dire que sa teneur en matière sèche est moyenne, par contre, la variété Spunta est classée à la 2<sup>ème</sup> place car elle est très faible en matière sèche selon une échelle (1 : très faible, 9 : très forte).

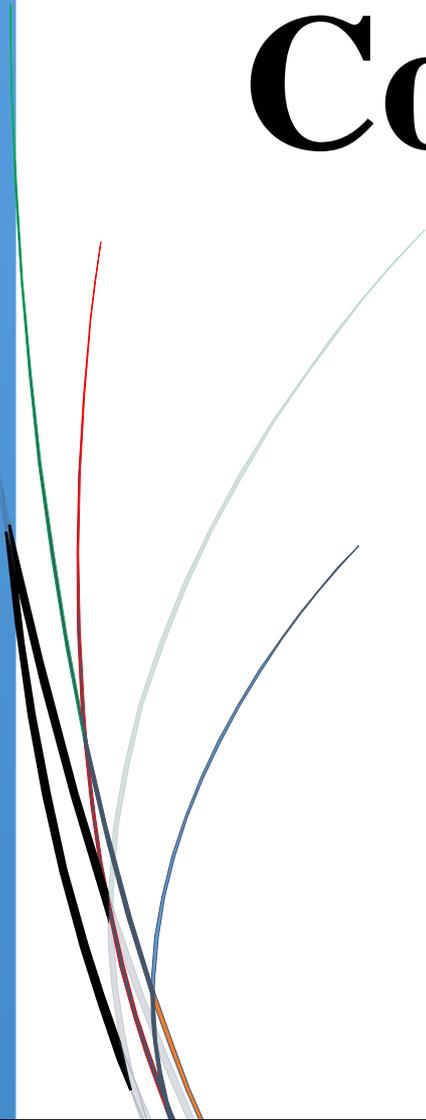
La teneur en matière sèche varie fortement en fonction des variétés, mais il est influencé par les conditions du milieu (sol, climat) et les techniques de productions, comme est le cas de la fertilisation minérale dans notre cas.

Khelloul et Khazem (2000) trouvent dans leurs travaux sur pomme de terre, de faibles taux de matières sèches sur des variétés autre que les nôtres, cela est dû aux fréquentes irrigations lors de leurs essais et leur plantation s'est faite le 16-03-1999. En effet, GRISON 1983 in Khazem et Khelloul (2000) signale que l'irrigation et la pluviosité excessive chez la pomme de terre provoquent un abaissement plus ou moins important de la teneur en matière

sèche des tubercules. Elles favorisent le développement des parties aériennes de la plante et retardent ainsi la maturation des tubercules.

De nombreux chercheurs semblent en accord que plusieurs parasites peuvent perturber l'augmentation de la matière sèche, puisqu'un abaissement de 1 à 2% été observé à la suite d'attaques de *Rhizoctonia solani* comme dans notre cas.

# Conclusion



## CONCLUSION

---

Au cours de l'essai, notre étude a porté sur l'effet de deux types de fertilisation (organique et minérale) sur deux variétés de pomme de terre Spunta et Liseta, cultivées en plein champs. Les paramètres étudiés sont ceux de la croissance, de la production et du rendement.

De nombreuses variables ont été mesurées : la hauteur finale de la tige principale, le nombre moyen de tiges, le nombre moyen de feuilles, le nombre moyen des tubercules, le poids moyen des tubercules, le poids total des tubercules par plant, le calibre moyen des tubercules, la matière sèche des tubercules et le rendement.

Sur la base des résultats de l'analyse de la variance sur les deux facteurs étudiés (type de fertilisation et les deux variétés), il en ressort les observations suivantes :

Pour les paramètres de croissance :

Sur l'ensemble des paramètres de croissance mesurés seul la hauteur de la tige qui est affectée par l'effet variétal. En effet, la variété Liseta a eu un meilleur comportement que la variété Spunta. Cependant, aucune différence significative n'est enregistrée des deux facteurs étudiés sur le nombre de tige et le nombre de feuille par plant. Pour l'interaction des deux facteurs aucune différence de signification n'est enregistrée par rapport à ces paramètres.

Pour les paramètres de production :

Une différence significative est notée pour le poids moyen d'un tubercule par plant avec le facteur fertilisation ainsi que pour le taux de matière sèche du tubercule.

Nous n'avons pas enregistré de différences significatives pour plusieurs paramètres à savoir : nombre moyen des tubercules, poids moyen des tubercules par plant, poids moyen d'un tubercule par plant, le calibre et le rendement.

On peut dire que l'apport du fumier a contribué à la hausse du poids moyen des tubercules par rapport à l'engrais minéral.

Le peu de résultats obtenus, sont dus à la présence d'un champignon dévastateur puisqu'il nous a été confirmé par le INPV de Draa Ben Khedda, de laisser le sol au moins pendant plus de quatre ans sans culture vu la gravité du champignon identifié (*Rhizoctonia*).

Habituellement, il est dit que la variété Spunta est plus productive que la variété Liseta, mais dans notre cas c'est la variété Liseta qui s'est démarquée de la variété Spunta.

## CONCLUSION

---

Ceci est probablement dû à l'effet région, car dans la région où s'est déroulée notre essai c'est la variété Liseta qui est mieux réussie.

Pour conclure, nous signalons l'importance d'une plantation dans les temps et la maîtrise de l'itinéraire technique de la plante dès sa pré-germination jusqu'à sa conservation, afin d'optimiser les capacités de production des deux variétés étudiées.

En perspective :

- Pour les essais futurs, nous insistons sur le respect du calendrier de la plantation afin d'éviter les fortes chaleurs au risque de compromettre le potentiel de production de la plante.
- Etudier les deux facteurs séparément pour mieux mettre en évidence leurs effets sur la culture de pomme de terre.
- Nous signalons qu'il est très important de réaliser des analyses sanitaires afin d'éviter des représailles sur la capacité de production des variétés.
- Nous encourageons à utiliser le traitement fumier, pour avoir des produits qui respectent la santé du sol, de l'Homme et de l'environnement.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**AIT CHALLAL et FILALI**, « Effet des différences doses de la fertilisation potassique sur le rendement de la culture de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) variété (Timate) » en vue de l'Obtention du Diplôme de Magister en Agronomie, Option : Cultures maraîchères, UMMTO, 2000-2001. P. 67

**ANONYME, (2003)**, La pomme de terre. INA P-G, Département AGER. P 8.

**ANONYME, 2018**, Semences de pomme de terre bulbes potagers racines. Groupe Carré Jardin. Ed. 2018.

**BOUFERES K.**, « Comportement des trois variétés de pomme de terre (Spunta, Désirée et Chubaek) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique », en vue de l'Obtention du Diplôme de Magister en Agronomie, Option : Amélioration de la Production Végétale et Biodiversité, Université de Aboubekr Belkaïd, 2011-2012. P.78.

**BOURGET D.**, Le grand livre des variétés de pomme de terre, Edition AD Hoc, 1998. Paris. P.157.

**CHAHREDINE S.**, « Amélioration de l'aptitude à la callogégèse chez la pomme de terre *Solanum tuberosum* L somatique par la sélection de meilleurs équilibres hormonaux », Thèse en vue de l'Obtention de Diplôme de Doctorat en Science, Filière et Option : Biotechnologies Végétales, Université de Constantine -1-, 2017-2018. P. 142

**CHAUX C. et FOURY C.**.Production légumière tome 1 Généralités, 1994. P 325

**DEHRI F Z.**, « L'effet des doses de croissance en potasse sur la croissance et le rendement de la culture de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) variété Liseta », Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie, Option : Culture Maraîchères, Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 1999-2000. P. 70

**DELAPLACE P.**, « Caractérisation physiologique et biochimique du processus de vieillissement du tubercule de pomme de terre *Solanum tuberosum* L. », en vue de l'Obtention du grade de docteur en science agronomique et ingénierie biologique, Faculté Universitaire Des Sciences Agronomique de Gembloux, 2007. P 171.

**HOUIDI ET AHMADI**, « Contribution à l'étude de l'effet de la fertilisation azotée-potassique sur pomme de terre (*Solanum tuberosum* L. var Condor) dans la région du Souf », Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie Saharienne, Option : Production Végétale, Université de Kasdi-Merbeh Ouargla, 2006-2007. P.162.

<http://plantdepommedeterre.org/index/fiches-descriptives-des-varietes-de-pomme-de-terre>  
consulté le 12/09/2018.

<http://www.geves.fr>

**ITCMI., 2010**, Fiche techniques valorisée des cultures maraîchères et Industrielles, la culture de pomme de terre. P.10.

**KECHID M.**, « Physiologie et Biotechnologie de la Microtubérisation de la Pomme de terre *Solanum tuberosum*. L », Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme de Magister en Biotechnologie Végétal. Université de Mentouri de Constantine, 2004-2005. P. 158.

**KHAZEM et KHELLOUL**, « Effet de cinq doses de fertilisation potassique et d'une fertilisation foliaire sur la croissance et le rendement de la culture de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) variété (Liseta) », en vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie, Option : Cultures Maraîchères, Université de Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou 1999-2000. P. 62

**KHEDIR ET LETOUFA**, « Contribution à l'étude de l'effet de la fertilisation azotée-potassique sur la culture de pomme de terre (var Spunta) dans la région d'Oued Souf », en vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques, Option : Production Végétale, Université de Ouargla 2007-2008, P.134.

**LAMARA MAHAMED R.**, « Bioécologie de la teigne de la pomme de terre *Phthorimaea oprculella* Zaller sur trois variété de pomme de terre (Spunta, Désirée, et Burren) dans la région de Isser et Draa ben Khedda », en vue de l'Obtention du Diplôme de de Magister en Sciences Biologiques, Option : Interaction Plante-Animaux dans les Ecosystèmes Naturels et Cultivés, UMMTO, 2014-2015, P. 130.

**Maladies et Ravageurs de pomme de terre.** P.168.

**OMARI C.**, La filière de pomme de terre en Algérie, Revue Afrique Agriculture, mars-avril 2011 n°381. P 26-28.

**PRAKAM A.**, de la division du commerce et des marchés de FAO). <http://www.fao.org/potato-2008/fr/pommedeterre/index.html>, consulté le 05/09/2018.

**ROUSSSELLE. P, ROBERT Y. ET CROSNIER J.C (1996).** La pomme de terre. Production, amélioration, ennemis et maladies. Edition.INRA. Paris. 607.

**SOLTNER D.**, Les grandes productions de végétales, Collection Science et Techniques agricoles, 21<sup>ème</sup> édition, 2012, P. 472

**THIBAUT P.**, agr. L'importance d'une irrigation adéquate dans la culture de pomme de terre, Colloque sur la pomme de terre, vendredi 7 novembre 2003, Hôtel Québec Inn, Sainte-Foy. P 2

**Résumé :** L'effet de différents types de fertilisations (organique et minérale) est étudié sur les paramètres de croissance, de production et de rendement chez deux variétés de pomme de terre introduites : Liseta et Spunta. Notre essai est réalisé en plein champs à l'ITMAS de Boukhalfa de Tizi Ouzou (Institut Technologique Moyen Agricole Spécialisé en Agriculture de Montagne). Les résultats montrent que le fumier de ferme a enregistré de meilleurs résultats que la fertilisation minérale notamment pour les paramètres : Poids moyen des tubercules, et le taux de matière sèche. La variété Liseta a montré une bonne performance malgré les conditions climatiques et se démarque de la variété Spunta dans la région de Tizi ouzou.

**Mots clés :** Pomme de terre (*Solanum tuberosum*), fertilisation minérale, fertilisation organique.

**Abstract:** The effect of different type of fertilization (organic and mineral) is tested on two potato varieties (Liseta and Spunta) cultivated in open field at ITMAS Boukhalfa Tizi Ouzou (Institute of Agricultural Technology Specialized Middle Agriculture Mountain). Numerous variables of growth and productivity were measured. The results revealed that farmyard manure has performed better results than mineral fertilization, especially for the parameters: average tuber weight and dry matter of tubers. Liseta variety performed a finest behavior than Spunta variety despite the weather conditions; so because Liseta variety accommodated of weather conditions better than Spunta in our region.

**Key words:** Potato (*Solanum tuberosum*), mineral fertilization, organic fertilization.

**ملخص:** تمت دراسة تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة (العضوية والمعدنية) على معايير النمو، الإنتاج و المردود لنوعين من البطاطا: سباننا و ليزيتا . يتم إجراء اختبارنا في الحقول المفتوحة في م.ت.م.ف.م.ف.ج ببوخالفة ولاية تيزي وزو (المعهد التكنولوجي المتوسط الفلاحي المتخصص في الفلاحة الجبلية).

أظهرت النتائج أن سماد المزرعة أفضل من السماد المعدني، خاصة بالنسبة للمعايير : متوسط وزن الدرناات، ومعدل المادة الجافة . وقد أظهرت تشكيلة ليزيتا أداءً جيداً على الرغم من الظروف المناخية وتختلف عن مجموعة سباننا في منطقة تيزي وزو .

الكلمات المفتاحية: البطاطا ( صولانوم توبيروزوم ) ، التسميد المعدني ، التسميد العضوي.