

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

Mr. BENMESSAOUD Abderrahmane

Mr. MEZIANE BENTAHAR MEZIANE Omar

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité : Amélioration des Productions Végétales

THÈME

Optimisation des techniques culturales pour l'amélioration des rendements de la pomme de terre de consommation

Président : Farida SAYAH

MCB

Univ de Mostaganem

Encadreur : Larbi ABDERREZAK

MAA

Univ de Mostaganem

Examineur : Amine GHELAMALLAH

MCA

Univ de Mostaganem

2020/2021

Remerciement

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir guidé toutes ces années d'étude et de nous avoir donné la santé, la volonté, la patience à fin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

En premier lieu, nous remercions tout particulièrement notre encadreur :

M .Larbi Abderrezak Professeur de l'Université Abd al-Hamid Ibn

Badis mostaganem pour l'encadrement qu'ils nous assuré leur orientations, et leur conseils judicieux et avisés. Et l'aide qu'il notre donnée.

Nous profitons de cette occasion pour remercier l'ensemble des Professeurs qui ont contribué a notre formation, et ainsi tous ceux qui ont participé de près ou de loin a la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À mes parents Ma et bouya RABI yerhimou

À mes sœurs et mes frères

À mon binôme Abderrahmane

*À mes amis (es) et mes collègues et à tous ceux qui me sont chers et
proches.*

Merci d'être toujours là pour moi.

Omar MBM

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents

A mes belles sœurs

À mon binôme Omar

*A mes amis (es) et mes collègues et à tous ceux qui me sont chers et
proches.*

Merci d'être toujours là pour moi.

Abdelrahmane

Résumé

Résumé

La culture de la pomme de terre est une culture prometteuse qui offre de nombreux atouts ; d'un point de vue agronomique, sa culture est aisée, son potentiel de rendement est important (20 à 30 t/ha). D'un point de vue nutritionnel, elle se classe parmi les plantes à tubercule les plus nutritives avec une teneur énergétique élevée. D'un point de vue commercial, elle est très appréciée par les populations et elle constitue une culture de rente Pour de nombreux agriculteurs.

Elle joue un rôle clé dans le système alimentaire mondial, C'est la principale denrée alimentaire non céréalière du monde et la production mondiale a atteint le chiffre record de 329 millions de tonnes en 2009 (FAO, 2010). Dans les pays développés, la consommation de pommes de terre augmente considérablement et représente plus de la moitié de la récolte mondiale. Comme elle est facile à cultiver et que sa teneur énergétique est élevée, c'est une culture commerciale précieuse pour des millions d'agriculteurs.

تعتبر زراعة البطاطس من المحاصيل الواعدة التي تقدم العديد من المزايا. من وجهة نظر زراعية ، فإن زراعته سهلة ، وإمكانية غلته عالية (20 إلى 30 طن / هكتار). من الناحية التغذوية ، فإنها تُصنف من بين أكثر نباتات الدرنة المغذية التي تحتوي على نسبة عالية من الطاقة. من وجهة نظر تجارية ، يحظى بتقدير كبير من قبل الناس وهو محصول نقدي للعديد من المزارعين.

تلعب دورًا رئيسيًا في نظام الغذاء العالمي ، فهو السلعة الغذائية الرئيسية غير الحبوب في العالم وقد وصل الإنتاج العالمي إلى رقم قياسي بلغ 329 مليون طن في عام 2009 (منظمة الأغذية والزراعة ، 2010). في البلدان المتقدمة ، يتزايد استهلاك البطاطس بشكل كبير ويمثل أكثر من نصف المحصول العالمي. ولأنه سهل النمو ويحتوي على نسبة عالية من الطاقة ، فهو محصول نقدي قيم لملايين المزارعين.

The cultivation of potatoes is a promising crop which offers many advantages; From an agronomic point of view, its cultivation is easy, its yield potential is high (20 to 30 t / ha). From a nutritional point of view, it ranks among the most nutritious tuber plants with a high energy content. From a commercial point of view, it is highly regarded by the people and is a cash crop for many farmers.

It plays a key role in the global food system, It is the main non-grain food commodity in the world and world production reached a record 329 million tonnes in 2009 (FAO, 2010). In developed countries, potato consumption is increasing dramatically and represents more than half of the world harvest. Because it is easy to grow and has a high energy content, it is a valuable cash crop for millions of farmers.

Liste des abréviations

Qx : Quintaux

ha : Hectare

T : Tonne

T : Température

pH : Potentiel hydrogène

al : Collaborateurs

mm: Millimètre

n°: Numéro

Rép : Répétition

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural .

INPV : Institut national de la protection des végétaux.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

ITCMI : Institut Technique Des Cultures Maraichères & Industrielles.

CNCC: Contrôle et certification des semences et plants .

ONM : l'office national de la météorologie.

DSA: Direction de Service Agricole.

PDT : Pomme de terre.

DHS : distinction homogénéité stabilité

PVX : Virus X de la pomme de terre

PLRV : Virus de l'enroulement de la pomme de terre

PVY : Virus Y de la pomme de terre

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Densité des plants en fonction des écartements.

Tableau n°2 : nutritionnelle moyenne pour 100g de pomme de terre. (Anonyme, 2008).

Tableau n°3 : Productions et Superficies cultivées de pommes de terre en Algérie. (MADR, 2015).

Tableau n°4 : Evolution de la production de semences de pommes de terre 2000-2009 (MADR,2010).

Tableau n°5 : Evolution de la production de pommes de terre de consommation 2005-2015 au niveau de la wilaya de Mostaganem (MADR, 2016).

Tableau n°6 : Liste provisoire des variétés à **peau rouge** de pomme de terre autorisée à la production et la commercialisation en Algérie en 2014.

Tableau n°7 : Liste provisoire des variétés à peau blanche de pomme de terre autorisée à la production et la commercialisation en Algérie en 2014.

Tableau n°8: sol favorable et défavorable pour la pomme de terre.

Tableau n°9 : les outils utilisés pour une bonne pratique

Tableau n°10 : Effets de l'azote sur le rendement et la qualité

Liste des figures

Figure n° 1 : Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre.

Figure n° 2 : le système aérien et souterrain de la pomme de terre.

Figure n° 3 : Principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre.

Figure n° 4 : Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre (ROUSSELLE et al., 1996).

Figure n° 5 : Représentation graphique de la composition biochimique moyenne d'un tubercule de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.).

Figure n° 6 : les différents méthodes de multiplication de la pomme de terre.

Figure n° 7 : Le fruit de la pomme de terre (ORIGINAL).

Figure n° 8 : Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre.

Figure n°9 : Cycle de vie de la pomme de terre. Source (SOLTNER, 2005).

Figure n°10 : préparation des labours de pdt.

Figure n°11 : rythme d'absorption quotidienne des macroéléments par le tubercule.

Figure n°12 : plantation de pdt en plain champ.

Figure n°13 : désherbage de pomme de terre.

Figure n°14: réalisation des buttes.

Figure n°15 : irrigation par aspersion.

Figure n°16 : récolte manuelle des pdt.

Figure n° 17 : Production de la pomme de terre dans le monde (Unité : tonnes)(FAOSTAT, 2014).

Figure 18 : Production de pomme de terre dans le Maghreb (Unité : tonnes) (FAO, 2014).

Figure n° 19 : Production de la pomme de terre en Algérie de 1961 à 2014. Source FAO, 2016).

Figure n°20 : Répartition spatiale de la pomme de terre en Algérie (fait à partir les données de MADR, 2013).

Figure n° 21 : les différents variétés de la pomme de terre.

Figure n°22 : Les principes de l'amélioration des plantes.

Figure n°23 : pomme de terre pré germer.

Figure n°24: Évolution du nombre moyen de tubercules ≥ 15 mm.

Figure n°25 : Absorption de calcium par la plante de pomme de terre.

Figure n°26 : Pourriture molle bactérienne des tissus interne du tubercule causée par une carence en calcium.

Figure n°27 : feuillage vert pale et chlorotique sur les plantes, présentes des symptômes de carence en azote.

Figure n°28: légères déformations du bord des feuilles et limbe des feuilles terne associées a une carence en phosphore.

Figure n°29: présente carence en potassium .

Figure n°30 :présente carence en magnésium.

Figure n°31 : présente carence en calcium.

Table des matières

Table des matières

Remerciements.....	I
Dédicace 1.....	II
Dédicace 2.....	III
Liste des abréviations	IV
Table des matières.....	V
Liste des figures.....	VI
Liste des tableaux.....	VII
Résumé.....	VIII

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction générale..... 1

Chapitre I: Généralités sur la culture de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.).

1. Présentation et origine de la pomme de terre.....	2
2. Caractéristiques de la plante.....	2
2.1. Taxonomie.....	2
2.2. Description morphologique	3
2.2.1 Le système aérien	4
2.2.2 Le système souterrain	4
3. Les caractéristiques du tubercule.....	5
3.1 Structure du tubercule	6
3.2 La forme du tubercule	7
3.3 La couleur	7
3.4 Composition chimique du tubercule.....	8
4. Physiologie et cycle de développement de la pomme de terre.....	8
4.1. Le cycle sexué	9
4.2. Le cycle végétatif	10
4.2.1 La dormance	11
4.2.2 La germination	10
4.2.3 La croissance.....	11
4.2.4 La tubérisation	11
5. Exigences écologiques de la plante de pomme de terre.....	12
5.1 Exigences climatiques.....	13
5.1.1 La température.....	13
5.1.2 La lumière.....	13
5.1.3 L'humidité	13
5.2 Exigences édaphiques.....	13
5.2.1- Le sol.....	13
5.2.2 - Le pH.....	13
5.2.3- Salinité.....	13

5.3 Exigence en éléments minéraux.....	13
5.4 Exigences hydriques	14

Chapitre II : Intérêt et importance de la pomme de terre

1. La valeur nutritive de la pomme de terre.....	16
2. Importance de la culture de la pomme de terre dans le monde.....	17
3. La culture de pomme de terre dans le Maghreb.....	18
4. La culture de pomme de terre en Algérie.....	18
5. La structure saisonnière de la pomme de terre en Algérie.....	19
6. La répartition géographique de la culture de la pomme de terre en Algérie.....	20
7. La semence de la pomme de terre en Algérie.....	21
8. La culture de la pomme de terre à Mostaganem.....	22
9. Les différentes variétés de pomme de terre cultivées en Algérie.....	22
10. Dates de plantation de la pomme de terre.....	26
11. Pommes de terre transgéniques.....	26

Chapitre III : Techniques culturales de la pomme de terre .

1. Préparation du sol.....	28
1.1.Les labours.....	29
2. La fumure	29
2.1.La fumure organique.....	30
2.2.La fumure minérale.....	30
2.3.Apport complémentaire.....	31
3. La fertilisation.....	31
3.1. Fertilisation organique.....	31
3.2. Fertilisation azoté.....	31
3.3. Fertilisation phosphorique et potassique.....	32
3.4.La fertilisation magnésienne.....	32
4. La plantation.....	33

4.1 .Densité de plantation	33
4.2 .Distance entre rangs	33
4.3 Distance entre plants.....	33
4.4 .Profondeur de plantation	34
4.5.. Dates de plantation	34
4.6 .Méthodes de plantation	34
5. Entretien de la culture.....	35
5.1.Le désherbage.....	35
5.2.Le traitement de rattrapage	36
6. Le buttage.....	36
7. L'eau et l'irrigation.....	37
7.1. Comment bien conduire l'irrigation.....	37
7.2. Conséquences d'une irrigation mal conduites	37
7.3.Le choix de la technique d'irrigation	38
7.4. Besoins en eau de la culture (quantité estimée)	38
8. La protection phytosanitaire.....	38
8.1.Technique de traitement.....	39
9. La récolte	39

PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE IV : optimisation de rendement de pomme de terre .

I. Les conditions d'une bonne pratique de production de pomme de terre .

1. Choix de variétés adaptées	41
2.Choix du sol et du climat	41
3. Les calibres de semence de pomme de terre	41
4. prégermination	42
4.1 Objectif.....	42

4.2-Facteurs influençant la pré germination	42
5. Les outils utilisés	43

II -Les engrais foliaire :

1.les engrais	45
2.les symptômes carences nutritionnelles de pomme de terre	50

Conclusion.....	53
------------------------	-----------

Référence bibliographique.....	54
--------------------------------	----

Introduction

La pomme de terre est une plante herbacée, vivace par ces tubercules, mais cultivée en culture annuelle le plus souvent (ROUSSELLE et AL, 1996), Cette plante est classée quatrième culture la plus importante dans le monde après le riz, le maïs et le blé. Elle est largement ré pondue dans le monde.

La culture de la pomme de terre est une culture prometteuse qui offre de nombreux atouts ; d'un point de vue agronomique, sa culture est aisée, son potentiel de rendement est important (20 à 30 t/ha). D'un point de vue nutritionnel, elle se classe parmi les plantes à tubercule les plus nutritives avec une teneur énergétique élevée. D'un point de vue commercial, elle est très appréciée par les populations et elle constitue une culture de rente Pour de nombreux agriculteurs.

La production mondiale est de 385 millions de tonnes entre 2013 et 2014 tonnes métriques répartis entre 151 pays producteurs de la pomme de terre dans une surface de 20 millions d'hectares (F.A.O., 2013).

En Algérie, à la campagne agricole 2012-2013, la production de la pomme de terre toute catégorie confondue se situe autour de 4.5 millions de tonnes dont 0.45 millions de tonne de semence pour une superficie de l'ordre de source de 153.313 hectare. (ITCMI 2013).

La pomme de terre est sujette aux attaques parasitaires. Ainsi, elle peut contracter un ensemble de maladies fongiques ou bactériennes qui affectent tout ou une partie de la plante (Racines, tiges, feuilles, tubercules) pendant la phase de végétation et/ou pendant la phase de conservation des tubercules. Les maladies présentent les aspects les plus divers, allant de la nécrose isolée du système végétatif, de l'altération superficielle à la pourriture destructive des tubercules. Elles sont provoquées par des agents fongiques (le mildiou, le rhizoctone brun, la Galle argentée...) et bactériens (la jambe noire, la pourriture molle...) très différents à dissémination aérienne ou tellurique (ITCF-ITPT, 1998).

Le but de cette étude a été axée sur l'optimisation des rendements par le biais des choix variétaux et des techniques culturales adéquates de la pomme de terre Notre contribution se présente en trois parties avec :

Un premier volet, la présentation d'une synthèse des données bibliographiques sur la pomme de terre et son rendement.

Un deuxième volet présentera la partie expérimentale utilisée au niveau du site d'étude,

Un troisième volet détaillant les techniques a entreprendre pour arriver au rendement escompté.

Chapitre 1

Généralités sur la culture de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.).

1. Présentation et origine de la pomme de terre

La pomme de terre est entrée dans l'histoire il y'a environ 800 ans pré du Lac Titicaca, à 3800 mètres d'altitude, dans la cordillère des Andes, à la frontière entre la Bolivie et le Pérou (ANONYME, 2008).

Au XVI^{ème} siècle, les conquistadores espagnols pensaient amener en Europe de l'or trouvé au Pérou, mais ce qu'ils ramenaient en fait, été de la pomme de terre (OSWALDO, 2010). Cependant, la date exacte de son introduction n'est pas connu, il est probable que sa première culture sur le vieux continent ait en lieu vers 1570 en Espagne (THOREZ, 2000).

Au début du XVIII^{ème} siècle, les émigrants Irlandaise apportèrent le tubercule aux Etats-Unis, qui fut dénommé à la pomme de terre Irlandaise. Ce n'est seulement qu'à partir du XVIII^{ème} siècle, que la culture de la pomme de terre fut implantée en Europe. Ce n'est qu'au XIX^{ème} siècle, qu'elle connaît un réel succès, grâce à son rôle déterminant dans la révolution industrielle. En effet, Cet aliment bon marché et abondant convenait parfaitement aux ouvriers (OZWALDO, 2010).

L'entrée de la pomme de terre en Algérie remonte au milieu de la première décennie du dix-neuvième siècle, elle a été cultivée principalement pour l'exporter vers le marché français. après l'indépendance, les agriculteurs récoltaient 25 milles tonnes par année en méditerranée, un tiers de cette quantité était destiné aux marchés d'exportation. (ALGEX, 2013).

Selon MEZIANE (1991), au cours de la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, la pomme de terre sera cultivée par les stolons pour leur propre besoin, car les Algériens avaient une réticence vis-à-vis de cette culture. Ce n'est que vers les années 30/40 que cette opposition prend fin, lors de la dernière grande famine.

2. Caractéristiques de la plante

2.1- Taxonomie

Le nom botanique de la pomme de terre est *Solanum tuberosum* appartient à la famille de Solanacées. Le genre *Solanum* est très vaste, il regroupe environ 2000 espèces tomate, Aubergine, le tabac...etc.(HAWKES, 1990).

D'après ROUSSELLE et AL., (1996), au cours du XVI^{ème} siècle, La pomme de terre avait plusieurs appellations scientifiques :

<i>Archidna papas pernuanorum</i>	DELUCLU (1601)
<i>Papus orbiculatus</i>	JOHN GERARD (1596)
<i>Battuta vigininiana</i>	JOHN GERARD (1597)
<i>Papus orbiculatus</i>	JOHN GERARD (1599)

Selon BOUMLIK (1995), la pomme de terre est classée comme suit:

Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

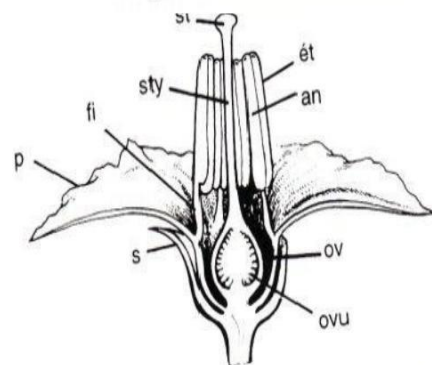
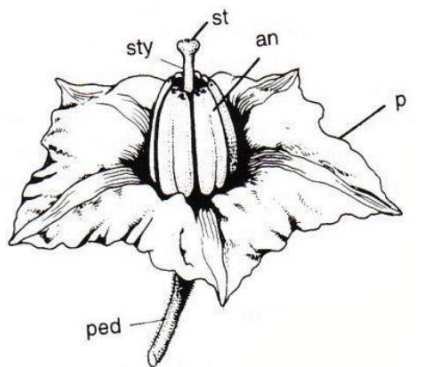
Sous classe : Gamopétales

Ordre : Polémoniales

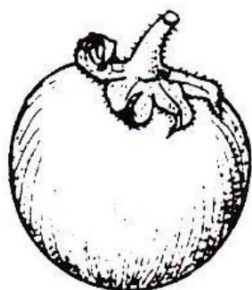
Famille : Solanacées

Genre : *Solanum*

Espèce : *Solanum tuberosum* L



la fleur



le fruits (baie)

S: sépale

P: pétale

St :stigmate

sty: style

ét: étamine

ov: ovule

an: anthère

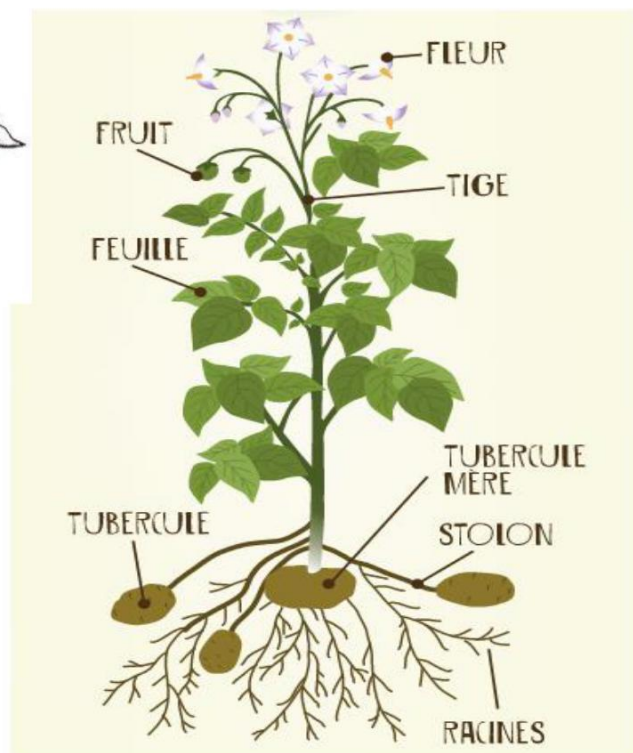


Figure n°1: Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre

2.2- Description morphologique

La pomme de terre est une plante dicotylédone annuelle de la famille des solanacées dont l'espèce commune blanche cultivée a pour nom latin *Solanum tuberosum* (KLEINKOPF, 1983). La

pomme de terre (*Solanum tuberosum*) appartient à la famille des Solanacées, plantes à fleurs gamopétales, dicotylédones dont plusieurs sont cultivées pour l'alimentation humaine (DARPOUX, 1967).

2.2.1- Le système aérien

Le système aérien est annuel

- Les tiges aériennes, au nombre de 2 à 10, parfois plus, et ont un port plus au moins dressé et une section irrégulière ;
- Les feuilles composées qu'elles portent permettent, par leurs différences d'aspect et de coloration, de caractériser les variétés.
- Les fleurs, dont la couleur et le nombre caractérisent les variétés. Sont généralement autogames, mais souvent stériles.
- Les fruits ou baies qu'elles produisent contiennent des graines dont l'intérêt est nul en culture (SOLTNER, 1979).

2.2.2- Le système souterrain

Le système souterrain porte des tubercules vivaces.

- Les racines, nombreuses et fines, fasciculées et peuvent pénétrer profondément le sol, s'ils sont suffisamment meubles,
- Les tiges souterraines ou rhizomes, ou stolons, sont courtes et leurs extrémités se renflent en tubercules.
- Ces tubercules sont les organes de conservation qui permettent de classer la pomme de terre parmi les plantes vivaces à multiplication végétative (SOLTNER, 1979).

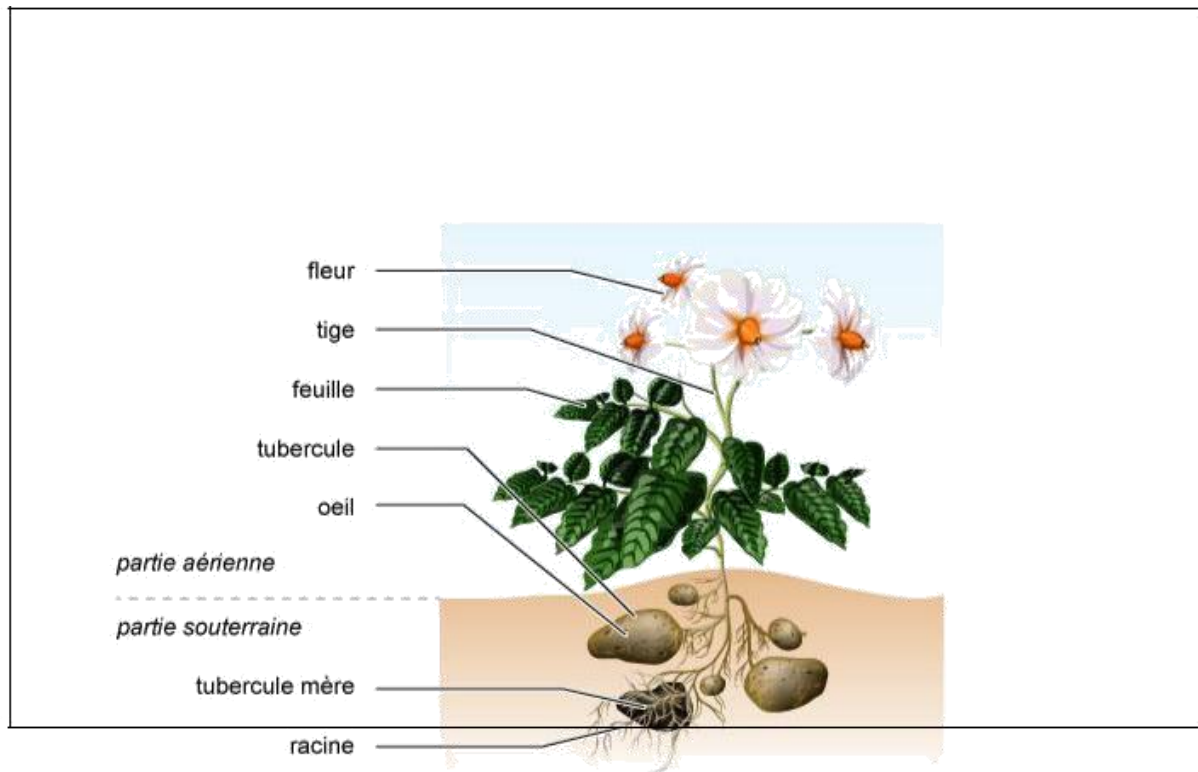


Figure n°2 : le système aérien et souterrain de la pomme de terre

3. Les caractéristiques du tubercule

3.1- Structure du tubercule

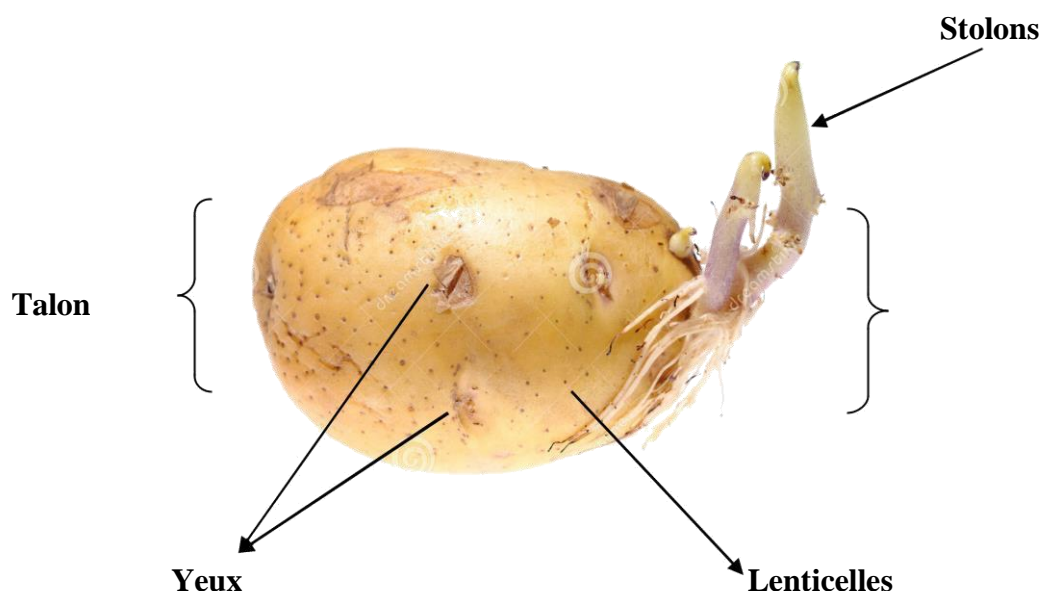
a) Structure externe

Le tubercule de pomme de terre est une tige souterraine avec des entre-nœuds courts et épais. Il a deux extrémités :

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

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

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



Figure^o 3 : Principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre

b) Structure interne

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

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

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

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

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

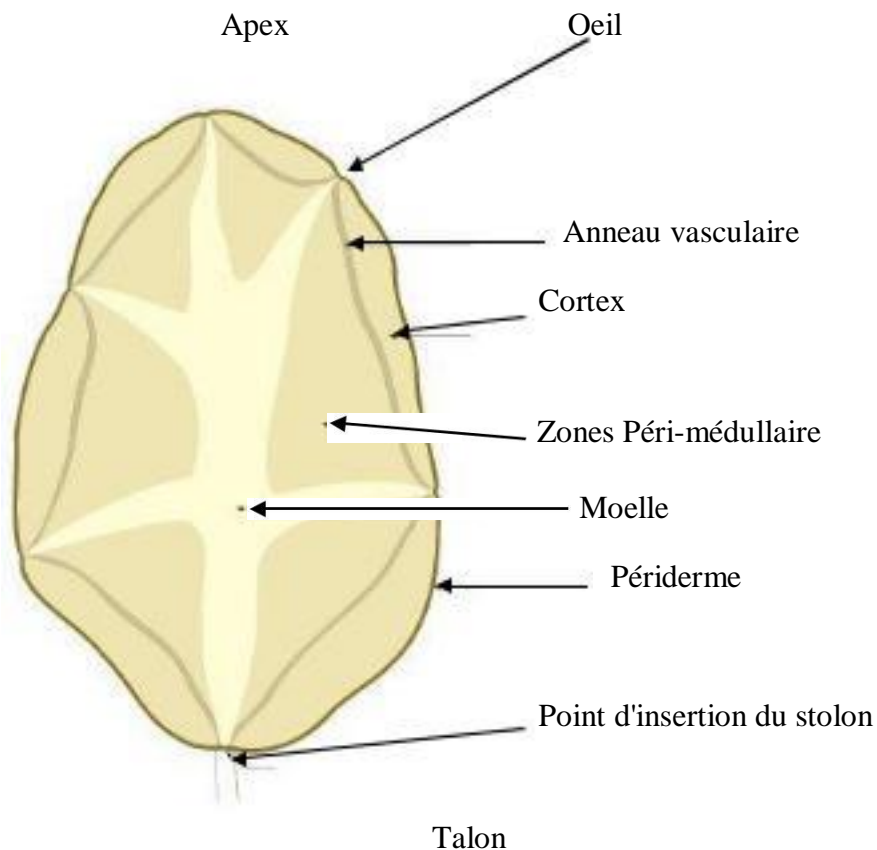


Figure n° 4 : Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre (ROUSSELLE et al., 1996)

3.2- La forme du tubercule

Les tubercules sont classés en trois grands types :

Les claviformes : qui sont plus ou moins en forme de rein, comme la *Ratte*

Les oblongs : de forme plus ou moins allongée (un peu comme un kiwi), comme *Ostara Bintje Spunta* ou *Béa*

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

3.3- La couleur

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

La couleur de la peau : est généralement jaune, mais peut être rouge, noire, brune ou rosée.

La couleur de la chair : elle est blanche, jaune plus ou moins foncée, rose ou violette selon les variétés (ROUSSELLE *et al.*, 1992).

3.4 -Composition chimique du tubercule

Le tubercule est constitué, principalement, d'eau (environ 75% du poids). Le reste est formé par la matière sèche : acides aminés, protéines, amidon, sucres (saccharose, glucose, fructose), vitamines (C, B1), sels minéraux (K, P, Ca, Mg), acides gras et organiques (citrique, ascorbique).(ROUSSELLE et *al* 1992).

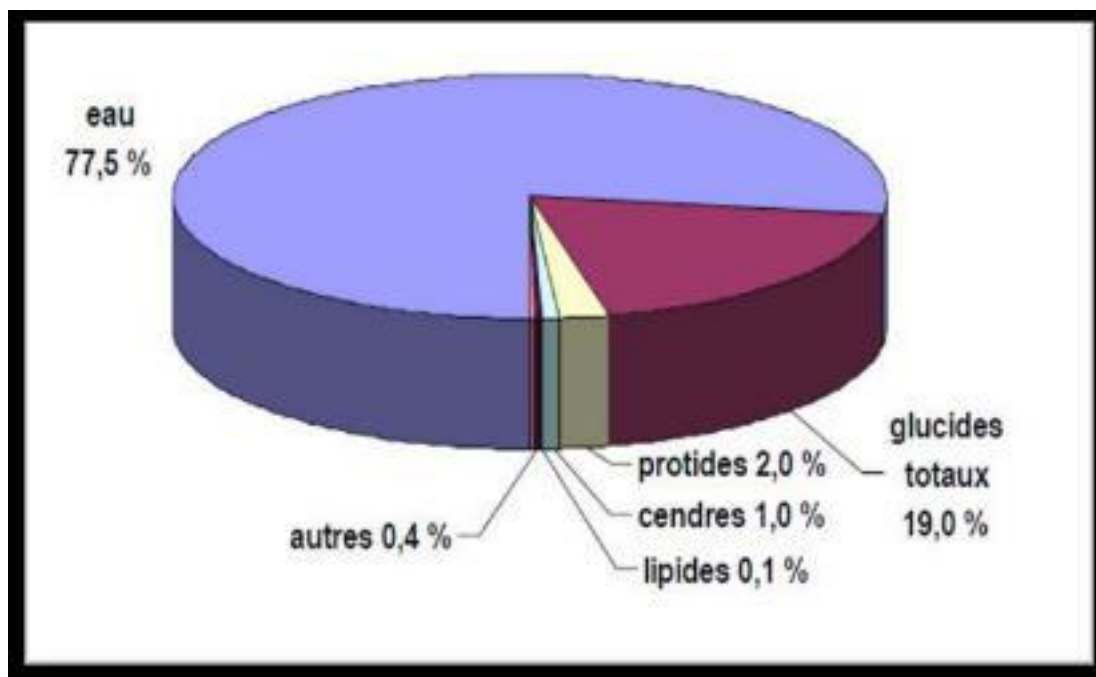


Figure n°5 : Représentation graphique de la composition biochimique moyenne d'un tubercule de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.).

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

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

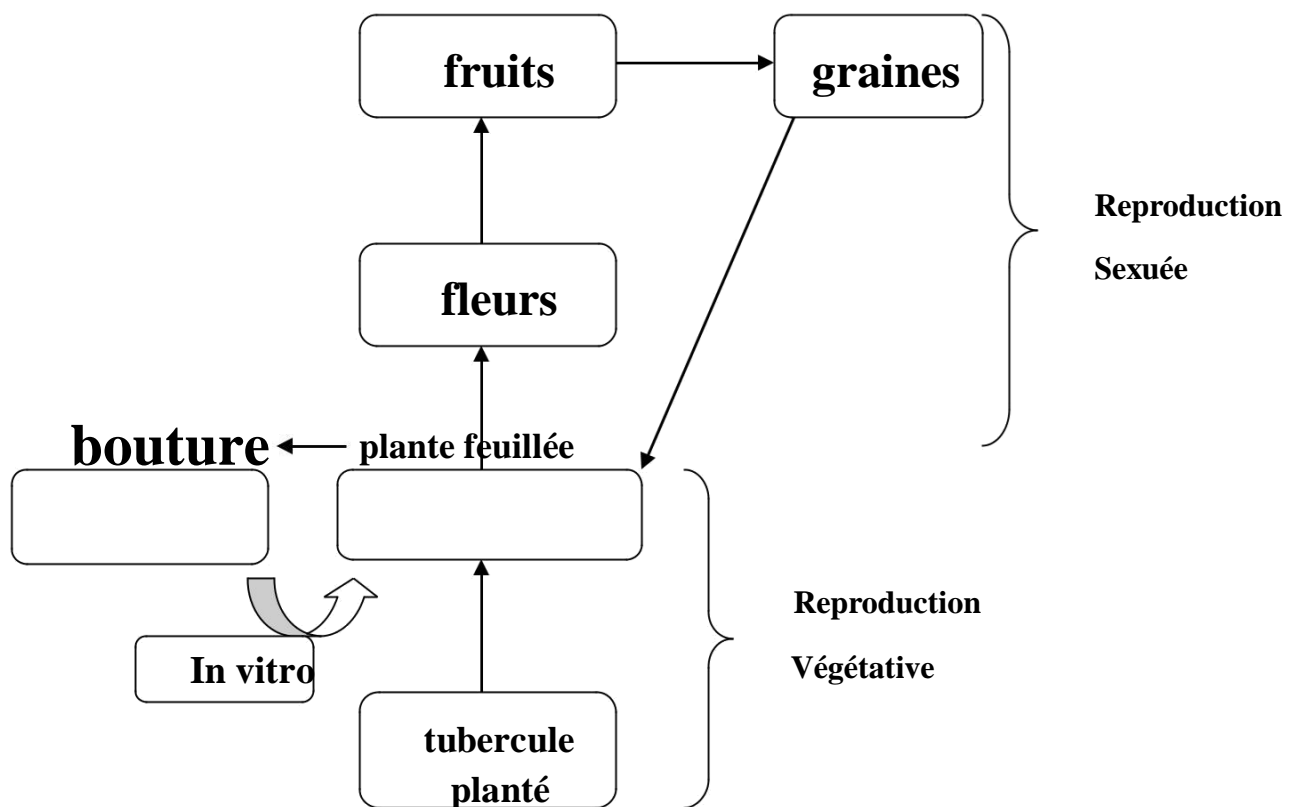


Figure n°6 : les différents méthodes de multiplication de la pomme de terre

4.1- le cycle sexué

Le fruit est un baie sphérique ou ovoïde de 1-3 cm de diamètre, de couleur verte brun. (BERNHARDS,1998).

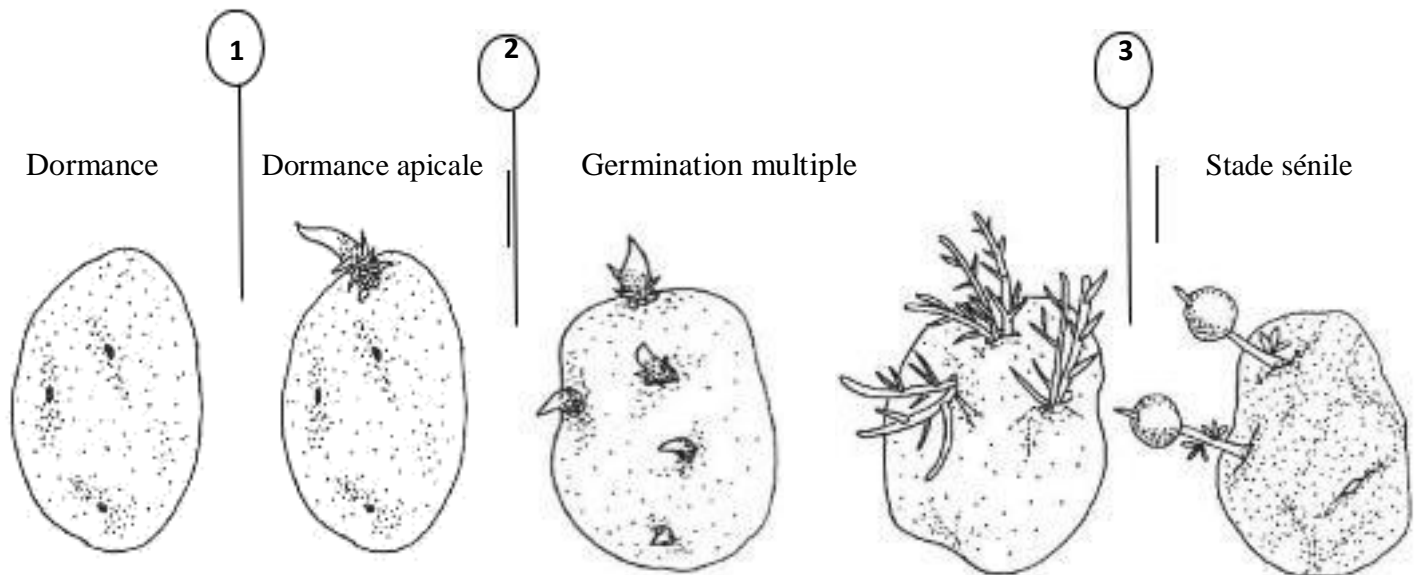
Elle est peut contenir jusqu'à 200 graines (ROUSSELLE et *al.*, 1996).

La pomme de terre est très peu produite par graines dans la pratique agricole, en même temps la graine est l'outil de création variétale. La germination est épigée et les cotylédons sont portés au dessus du sol, par le développement de l'hypocotyle, en conditions favorables. quand la jeune plante à seulement quelque centimètres de hauteur, les stolons

commencent à se développer d'abord au niveau des cotylédons puis aux aisselles situés au-dessus, et s'enfoncent dans le sol pour donner des tubercules (BERNHARD , 1998).



Figure n°7 : Le fruit de la pomme de terre (ORIGINAL).



- (1) : formation du tubercule sur la plante-mère.
(2) : déclenchement de la germination du tubercule.
(3) : initiation des tubercules-fils.

Figure^o 8 : Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre

4.2- Le cycle végétatif

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

4.2.1- la dormance

le tubercule est incapable de germer même aux conditions optimales de température (18 à 25 °C), et l'humidité (80 à 90 %) cette inertie a une durée de 2 à 4 mois, selon les variétés. A la fin du repos végétative, La croissance des germes a lieu sous la dépendance des températures basses Dès que les conditions redeviennent favorable; le tubercule reprend son activité et ainsi se germe (MADEC et PERENNEC, 1962).

4.2.2.-La germination

A la fin de repos végétatif, le germe rentre en croissance s'il n'y a pas dormance induite par les conditions du milieu (MADEC, 1966). MADEC et PERENNEC (1962) ont dénommé stade d'incubation, le stade de tubérisation des germes, et période (phase) d'incubation, le temps s'écoulant entre le départ de la germination et la formation des nouvelles ébauches du tubercule par les germes.

4.2.3- La croissance

Débuté au cours de la conservation, les tubercules émettent des germes, capables de former de nouveaux tubercules. Après la plantation, la germination est le reflet de cette évolution totale, passe à travers de trois phases:

a) phase de croissance lente

il ne pousse en générale qu'un seul germe au sommet de tubercule ce germe inhibe la germination d'autre germe, c'est ce qu'on appelle la dominance apicale.

b) phase de croissance active

la vitesse de croissance pendant cette phase, est maximale, presque tous les yeux sont sollicités et plusieurs germes poussent et pouvant atteindre 3 cm de haut.

c) phase de croissance ralentie

Marqué par la fin de la croissance des germes, La vitesse de croissance diminue puis s'annule quand la phase d'incubation est atteinte.

4.2.4- La tubérisation

Au bout d'un certain temps, variable selon la variété et le milieu. Les extrémités des stolons cessent de croître et se renflent pour former, en une ou deux semaines, les ébauches des tubercules : c'est la tubérisation. Elle se prolonge. Jusqu'au fanage de la plante, par la phase de grossissement. Aucun indice ne permet de déceler, sur les organes aériens, le moment de cette ébauche des tubercules (Figure 10) (SOLTNER, 1979).

La croissance des tubercules est très lente pendant la première phase, s'accélère à partir des 55 et 65^{ème} jours et atteint une vitesse plus importante que celle de la partie verte (HAMADI, 1971).

La tubérisation provoquée par une dose de substance de tubérisation synthétisée par ce feuillage, plus une quantité pour entraîner la tubérisation définitive accompagnée de l'arrêt de la croissance végétative (ABDESSALLAM, 1990).

4.2.5- La maturation des tubercules

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

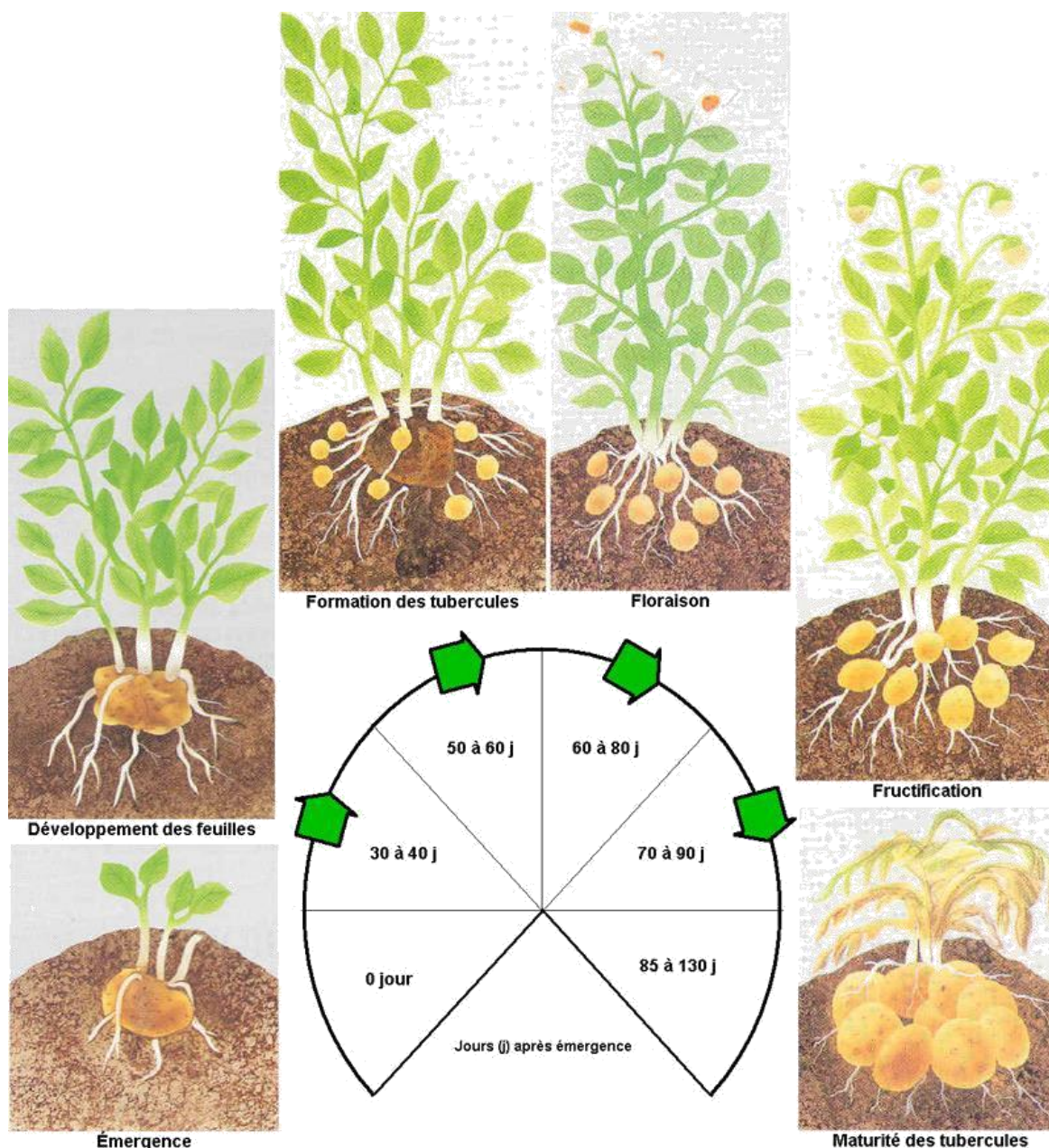


Figure n° 9 : Cycle de vie de la pomme de terre. Source (SOLTNER, 2005).

5. Exigences écologiques de la plante de pomme de terre

La plante de pomme de terre a des exigences spécifiques, qui sont :

5.1- Exigences climatiques

5.1.1- La température

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

La pomme de terre est très sensible au gel. Le zéro de végétation est compris entre 6 et 8°C. Les températures optimales de croissance des tubercules se situent aux alentours de 18°C le jour et

12°C la nuit. Une température du sol supérieure à 25°C est défavorable à la tubérisation. Les sommes des températures correspondant aux groupes extrêmes de précocité sont de l'ordre de :
1600°C pour les variétés primeurs (90 jours).

3000 °C pour les variétés tardives (200 jours).

Le tubercule gèle entre 1°C et 2.2°C.

La température de stockage de la récolte devra être inférieure à 6°C (MOULE, 1972).

5.1.2- La lumière

La pomme de terre est une plante héliophile. Ses besoins en lumière sont importants surtout pendant la phase de croissance. Ce facteur est déterminant pour la photosynthèse et la richesse en fécule des tubercules (MOULE, 1972).

5.1.3- L'humidité

Dans le cas d'une culture de pomme de terre ; l'humidité est un facteur limitant de la production bien sur taux suffisant pour permettre à la plante de suivre son développement le plus normalement possible, à notre qu'une carence ou un déficit en humidité pourrait avoir des conséquences très graves vis-à-vis du rendement surtout aux stades croissance et tubérisation. (ANONYME, 1985)

5.2- Exigences édaphiques

5.2.1- Le sol

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

5.2.2 - Le pH

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

5.2.3- Salinité

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

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

5.3- Exigence en éléments minéraux

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

D'après **HERERT** et **CROSNIER (1975)**, les besoins en éléments nutritifs du point de vue organique minéral, sont élevés et sensiblement proportionnels aux rendements notamment pour le potassium, le phosphore et l'azote. Les exportations en éléments minéraux sont élevées, et sont dominées par le potassium, puis l'azote et le phosphore.

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

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

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

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

- le rendement en tubercules
- le type de culture ;
- le potentiel nutritif du sol ;
- les données pédoclimatiques.

5.4- Exigences hydriques

Les exigences de la culture de pomme de terre sont très élevées. Elles sont de l'ordre de 250 à 300 kg d'eau par kilogramme de matière sèche. Par ailleurs, ses besoins sont constants pendant toute la durée de végétation. En période de forte tubérisation c'est jusqu'à 80 m³ d'eau par hectare et par jour qui peut lui être nécessaires. La durée de végétation étant courte et souvent même très courte (variétés hâtives) il faudra donc veiller à lui préparer une alimentation en eau abondante et régulière par, en particulier, une bonne préparation du sol. Une sécheresse intense, ou survenant brutalement, peut arrêter la végétation. Lorsque celle-ci repart il y a «repousse» ; les tubercules déjà formés émettent des germes au bout desquels peuvent se former de petite tubercules, plus riches en azote et pauvres en sucres, difficiles à conserver ; on dit encore que les premiers tubercules «mère» : ils sont en partie vides de leur substance et deviennent plus ou moins inconsommables (**MOULE, 1972**).

L'irrigation peut donc avoir un sérieux intérêt. Mais elle doit bien être conduite. Un excès d'eau peut être néfaste en diminuant la richesse en féculé et en favorisant le développement du mildiou et de la pourriture (**MOULE, 1972**).

A l'Est, le petit bassin constitué par la wilaya de Skikda sur le littoral et celle de Guelma, Batna, Sétif et Tébessa (près de 20 488 ha par an soit près de 14,77% des surfaces) (**MAD2013**).

Au Sud, principalement au bassin d'El Oued, où la pomme de terre est devenue en quelques années, une spéculation majeure avec près de 34 864 ha soit près de 25,14% (MADR, 2013).

Les dates limites suivant les régions :

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

Chapitre II

Intérêt et importance de la
pomme de terre

1. La valeur nutritive de la pomme de terre

La pomme de terre est cultivée à travers le monde pour la valeur nutritive de son tubercule, qui est riche en amidon, en vitamine C et en potassium (GAGNON et *al.*, 2007) (Tableau I). La combinaison de tous les éléments nutritifs fait d'elle un aliment très intéressant qui prend une place importante et bien méritée dans nos menus quotidiens

Tableau n° 2 : Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de pomme de terre.

Pomme de terre crue (avec peau)									
Eau	Valeur		Protides	Glucide	Lipides	Vitamines		Les éléments minéraux (mg)	
	Calorique					(mg)			
77g	70 K cal		2g	19g	0.1g	A	5	Fer	1.8
						B1	0.11	Calcium	9
						B2	0.04	Magnésium	10
						B6	0,25	Phosphore	26
						C	19,5	Potassium	255
						PP	1,2	Sodium	2.4

(ANONYME, 2008)

La pomme de terre est une source importante de glucide qui se présente principalement sous forme de fécule, mais aussi de protéines et de vitamines. Ses qualités nutritives et sa facilité de culture font qu'elle est devenue l'un des aliments de base, figurant parmi les légumes et féculents les plus consommés.

Le tubercule de pomme de terre est un organe de stockage contenant à maturité une moyenne de 77g d'eau. La matière sèche, exprimée en pourcentage de la matière fraîche, se répartit globalement en 19g de glucides totaux (principalement amidon, saccharose, glucose, fructose, cellulose brute et substances pectiques), 2g de protides (protéines, acides aminés libres et bases azotées), 1g de

cendres (majoritairement du potassium) et 0,2g de lipides. Des acides organiques (acides citrique et ascorbique entre autres), des substances phénoliques (acides chlorogénique et caféique, pigments, etc...) complètent cette composition, mais ne sont présents qu'en faible quantité dans le tubercule (ROUSSELLE et *al.*, 1996 ; MATTILA & HELLSTROM, 2007).

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

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

Elle joue un rôle clé dans le système alimentaire mondial. C'est la principale denrée alimentaire non céréalière du monde et la production mondiale a atteint le chiffre record de 329 millions de tonnes en 2009 (FAO, 2010). Dans les pays développés, la consommation de pommes de terre augmente considérablement et représente plus de la moitié de la récolte mondiale. Comme elle est facile à cultiver et que sa teneur énergétique est élevée, c'est une culture commerciale précieuse pour des millions d'agriculteurs.

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

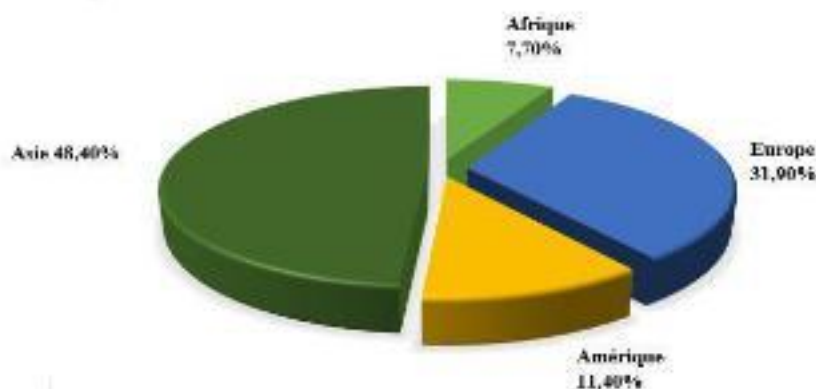


Figure n° 17 : Production de la pomme de terre dans le monde (Unité : tonnes)
(FAOSTAT, 2014).

Selon la figure (11) on note que la Chine est le premier producteur de pommes de terre avec une production de 88 millions de tonnes répartie sur une superficie de 5,4 millions d'hectares devant

l'Inde avec 45 millions de tonnes, vient ensuite la Russie et l'Ukraine. Ces pays représentent 40 % du marché mondial.

Selon la FAO, la superficie des terres destinées à la culture des pommes de terre a dépassé celui de toutes les autres principales denrées vivrières (blé, maïs, riz) dans les pays en voie de développement. En effet, la consommation moyenne par habitant est plus de 102 kg/an en 2012. La FAO estime que d'ici 2020, la demande mondiale de pommes de terre devrait doubler.

3. La culture de pomme de terre dans le Maghreb

Avec 6,66 millions de tonnes produites en Maghreb lors de la campagne 2012/2013, l'Algérie est le premier producteur maghrébin en volume de pomme de terre avec une production de 4,4 millions de tonnes, suivie par le Maroc avec une production de 1,9 millions de tonnes et la Tunisie en dernière position avec une production de 0,34 millions de tonnes Fig (12).

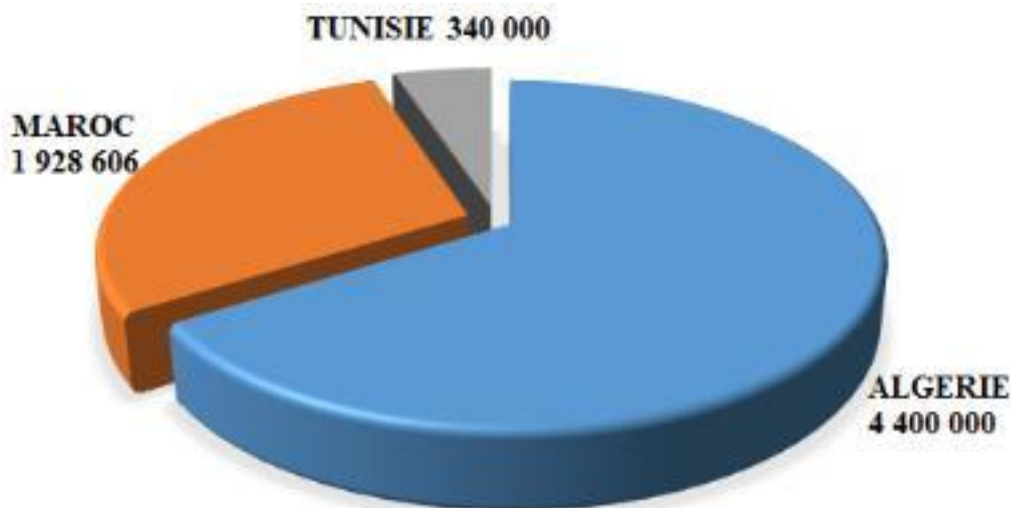


Figure n°18 : Production de pomme de terre dans le Maghreb (Unité : tonnes) (FAO, 2014)

4. La culture de pomme de terre en Algérie

En Algérie, la pomme de terre est le légume le plus consommé, en plus il est présent quotidiennement dans les repas Algériens et sous différentes formes. Après le blé, la culture de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) fut introduite en Algérie au milieu XVI^{ème} siècle, Depuis, la pomme de terre est devenue une des principales cultures destinées à la consommation domestique et en 2006, la production a atteint le chiffre record de 2,18 millions de tonnes. La superficie cultivée est de 100 000 ha, et la pomme de terre peut être plantée et récoltée dans n'importe quelle région, en fonction des saisons. La pomme de terre

est surtout cultivée sur la côte méditerranéenne, qui jouit d'un climat tempéré propice à sa culture tout au long de l'année (LAHOUEL, 2015).

En Algérie, la production en 2014/2015 toute catégorie de pommes de terre confondues se situe autour de 4.5 millions de tonnes dont 0,45 millions de tonnes de semences pour une superficie de l'ordre de 153.313 hectares avec une moyenne de 2.96 tonnes/hectare au niveau de l'Algérie (DSA, 2015).

Tableau n° 3. Productions et Superficies cultivées de pommes de terre en Algérie.

Années	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2017	2018
Productions (Tonnes)	2171058	2636057	3300312	3862194	4219476	4886538	4673516	4467144	5432475
Superficies cultivées/ha	91841	105121	121996	131903	138666	140000	153313	142710	158640

Algérie - Pomme De Terre - Production (Tonnes)



Source : FAO
 Années : 2016
 Création : Actualitix.com - Tous droits réservés



Figure n°19 : Production de la pomme de terre en Algérie de 1961 à 2014. Source FAO, 2016).

5. La structure saisonnière de la pomme de terre en Algérie

La plasticité génétique de l'espèce lui permet de s'adapter à la diversité des agro écosystèmes algériens, la courte période de croissance et le développement de la plante autorise la réalisation de trois campagnes et de trois récoltes par an (Chehat, 2008). On distinguera, en conséquence :

- **La culture primeur (plantation octobre- novembre) :** elle n'occupe qu'une place mineure (moins de 5 000 ha) dans l'ensemble des superficies et de la production. La plantation a lieu en novembre et la récolte en janvier.

• **La culture de saison (plantation janvier-mars)** : elle est dominante tant par les surfaces occupées (58 000 ha en moyenne au cours du dernier quinquennat) (MADR, 2012), que par leur participation au total de la production. La culture est réalisée en janvier au littoral, en février-mars dans les plaines, en mars pour les hauts plateaux et la récolte se fait en mai-Juin.

- **La culture d'arrière-saison : (plantation juillet-août)** : qui occupe la seconde place avec près de 35 000 ha, se pratique dans des zones à grande possibilité d'irrigation où presque tout le cycle se déroule en absence de pluies.

La mise en place de la culture se fait en aout-septembre et en Juillet sur les hauts plateaux, la récolte est en Octobre-Décembre.

6. La répartition géographique de la culture de la pomme de terre en Algérie

La Pomme de terre peut être cultivée dans n'importe quelle région du territoire national y compris dans les oasis du sud du pays (MADR, 2013 et à n'importe quel mois de l'année pourvu qu'il n'y ait pas de gel et de sécheresse (OMARI, 2011). Elle est fortement influencée par les conditions agro climatiques et par les possibilités d'irrigation. Elle est répartie comme suit

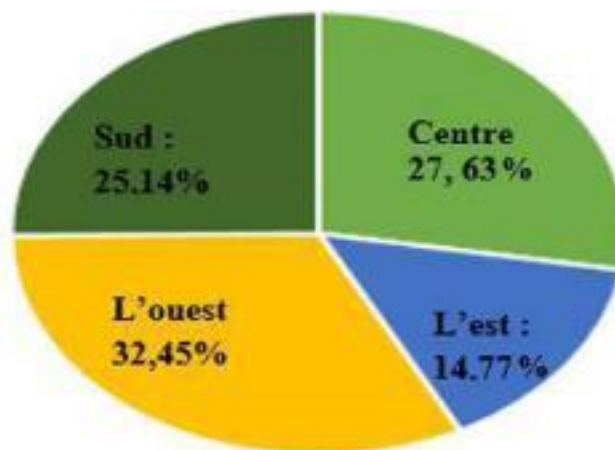


Figure n°20 : Répartition spatiale de la pomme de terre en Algérie (fait à partir les données de MADR, 2013).

L'Ouest : celui constitué par les wilayates de Tlemçen, Mostaganem, Mascara, Tiaret et Chlef qui présentent une superficie de plus de 45 000 ha avec une moyenne de 32,45% de la superficies totale réservée à la pomme de terre (MADR, 2013).

Au centre, constitué par les wilayate d'Ain defla, Tipaza, Alger, Boumerdes et Tizi ouzou avec une superficie de 38 314 ha en moyenne de 27,63% de la superficie totale réservée à la pomme de terre (MADR, 2013).

A l'Est, le petit bassin constitué par la wilaya de Skikda sur le littoral et celle de Guelma, Batna, Sétif et Tébessa (près de 20 488 ha par an soit près de 14,77% des surfaces) (MADR, 2013).

Au Sud, principalement au bassin d'El Oued, où la pomme de terre est devenue en quelques années, une spéculation majeure avec près de 34 864 ha soit près de 25,14% (MADR, 2013).

7. La semence de la pomme de terre en Algérie

Selon GACEM (2008) La pomme de terre de multiplication représente une superficie et une production très variable, d'une année à une autre et les besoins annuels sont de l'ordre de 210 000t et pour que l'Algérie couvre tous ces besoins elle recourt à l'importation. Durant la campagne d'importation du tubercule (2012/2013), 120.000 tonnes ont transité par le port de Mostaganem, soit 85% des importations nationales (ANONYME, 2013). La quantité globale de semences de pomme de terre, à importer lors de cette campagne (2013/2014) qui s'achèvera fin février, ne dépasse pas 85.000 tonnes.

Une baisse de 36.000 tonnes de semences importées de Hollande, de Danemark et de France est enregistrée cette année par rapport à la campagne d'importation 2012-2013. La DSA a justifié cette baisse par l'utilisation des producteurs de semences locales. Après la clôture de la campagne d'importation en décembre 2013, une quantité estimée à 300 000 tonnes, soit 60% des besoins nationaux, a été réceptionnée dans nos ports (ANONYME, 2014). Selon les données du MADR de 2013, La production de semences de pomme de terre ne cesse d'augmenter puisqu'elle est passée de 500.000 quintaux en 1992, date de la création du CNCC, à 1,8 million qx en 2012. La superficie est passée, quant à elle, de 8.000 ha à plus de 18.000 ha durant la même période. Cette croissance est due notamment à l'appui technique et au soutien financier qu'octroie l'Etat aux agriculteurs. Cependant l'Algérie, importe toujours 70% de ses besoins en semence de pomme de terre destinée à la production de saison et produit localement, 100% de sa semence d'arrière- saison et de primeur (ANONYME, 2014).

Tableau n°4 : Evolution de la production de semences de pommes de terre 2000-2009 (MADR, 2010)

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

Le tableau N°3 montre une nette augmentation de la production qui enregistre un accroissement de 42 813 tonnes entre 2001 et 2009.

Malgré cette nette augmentation des rendements la production nationale n'arrive pas à satisfaire les besoins nationaux en semence de pomme de terre. Rappelons que 80% des besoins en semences proviennent de l'importation (d'un montant de 60 millions d'Euros),

Signalons également que l'auto-apvisionnement en semences représenterait un taux variant entre 10 et 20% de la production locale, ce volet ne concernant que la tranche d'arrière-saison et une partie de la tranche primeur.

8. La culture de la pomme de terre au Mostaganem

La wilaya de Mostaganem est connue par sa production abondante de pomme de terre, selon les données statistiques des services agricoles de la wilaya, elle couvre plus de 8 % des besoins du marché national, c'est la troisième zone productrice au niveau nationale (DSA2014) La pomme de terre est cultivée selon trois types ; la primeur, la saison et l'arrière-saison. Les rendements le plus élevés sont ceux de la saison.

Pour cette année 2017, une production de plus d'un million de quintaux de pomme de terre d'arrière-saison, est prévue dans la wilaya de Mostaganem, sur une superficie de 3775 hectares, selon la direction des services agricoles (DSA, Mostaganem).

Tableau n° 5 : Evolution de la production de pommes de terre de consommation 2005-2015 au niveau de la wilaya de Mostaganem (MADR, 2016).

Année	Production (Qx)	Superficie (ha)	Rendement (QX/ha)
2006	1595000	1125	214.6
2007	5600	40	140.0
2008	4500	35	128.6
2009	6320	42	150.5
2010	2448849	10322	237.2
2011	93380	445	209.8
2012	136115	561	242.6
2013	78750	342	229.6
2014	92600	463	200
2015	3953620	13360	295.9

9. Les différentes variétés de pomme de terre cultivées en Algérie

Les variétés les plus demandées en production sont :

- Pour les peaux rouges : Désirée, Kondor, Bartina et Amorosa.
- Pour les peaux blanches : Timate, Spunta, Diamant, Nicolas et Atlas (DSA, 2014).

Cette gamme variétale concilie les habitudes de consommation de chaque région en fonction de facteurs souvent subjectifs de couleur de la peau, de la productivité et la rusticité.

Globalement, la demande des agriculteurs en variétés à peau rouge et à peau blanche est de moitié-moitié satisfaite en fonction des disponibilités du marché international en tenant compte de la gamme variétale homologuée en Algérie.

Pour les aspects variétaux, il y a lieu de signaler que parmi les 24 variétés enregistrées en 1973 et 91 en 2002, la liste a été arrêtée à 122 variétés performantes et homologuées actuellement réparties comme suit :

Variétés à peau blanche : 96

Variétés à peau rouge : 26

Pour qu'une variété de pomme de terre soit importée et cultivée en Algérie, elle doit obtenir l'homologation délivrée par le centre national de contrôle et certification « CNCC », ceci après des essais de comportement sur plusieurs saisons dans différentes régions du pays.

Les Tableaux V et VI présentent la liste provisoire des variétés de pomme de terre autorisées à la production et à la commercialisation en Algérie.

Tableau n° 6 : Liste provisoire des variétés à **peau rouge** de pomme de terre autorisée à la production et la commercialisation en Algérie en 2014.

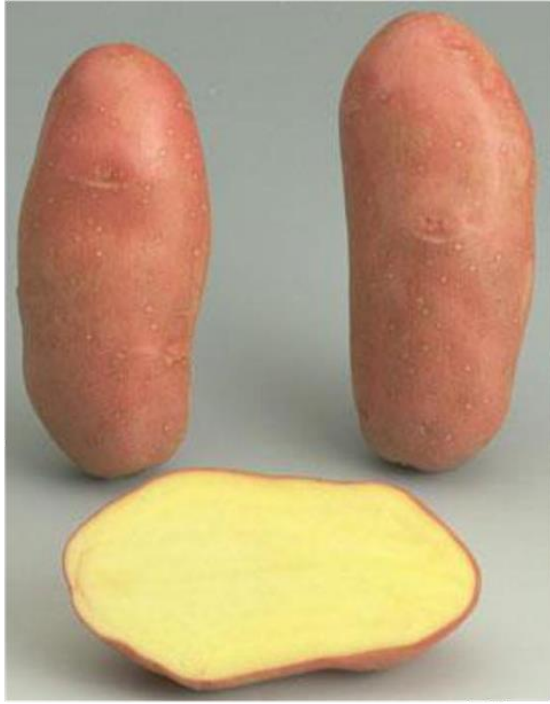
1	AMOROSA	14	KURODA
2	ASTERIX	15	MARGARITA
3	BARNA	16	OLEVA
4	BARTINA	17	OSCAR
5	CARDINAL	18	PAMELA
6	CARMINE	19	RAJA
7	CHIEFTAIN	20	RED CARA
8	CLEOPATRA	21	RED PONTIAC
9	CORALIE	22	RODEO
10	CORNADO	23	ROSARA
11	DESIREE	24	SIMPLY RED
12	DURA	25	STEMSTER
13	KONDOR	26	SYMFONIA

(CNCC, 2014)

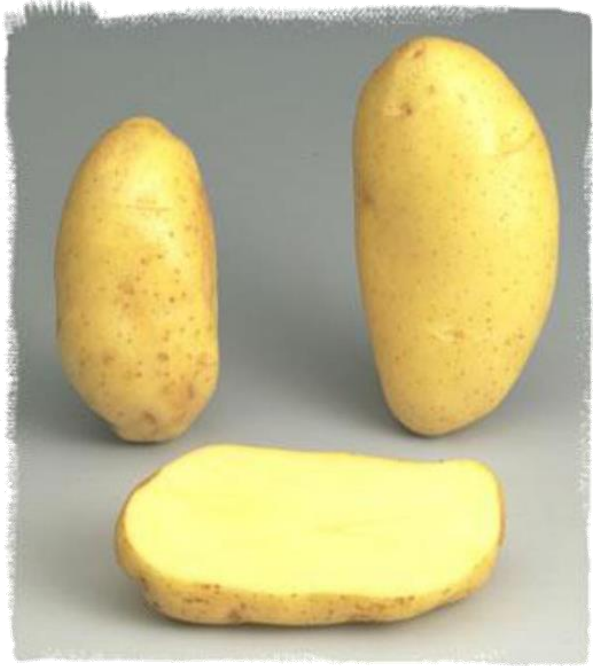
Tableau n° 7. Liste provisoire des variétés à peau blanche de pomme de terre autorisée à la production et la commercialisation en Algérie en 2014.

1. ACCENT	26. BARAKA	51. IDOLE	76. RUBIS
2. ADORA	27. BELLINI	52. ILONA	77. REMARKA
3. AGRIA	28. BURREN	53. ISNA	78. RESY
4. ALASKA	29. CANTATE	54. JAERLA	79. SAFRANE
5. AIDA	30. CARLITA	55. KENNEBEC	80. SAHEL
6. ALLEGRO	31. CEASAR	56. KINGSTON	81. SAMANTA
7. AILSA	32. ANOLA	57. KORRIGANE	82. SATINA
8. AJIBA	33. COSMOS	58. LABDIA	83. SECURA
9. AJAX	34. CLARET	59. LABODIA	84. SLANEY
10. AKIRA	35. CONCURRENT	60. LATONA	85. SPUNTA
11. ALMERA	36. DAIFLA	61. LISETA	86. SUPERSTAR
12. AMBO	37. DIAMANT	62. LOLA	87. TERRA
13. ANNA	38. DITTA	63. MARADONA	88. TIMATE
14. APOLINE	39. ESCORT	64. MIRAKEL	89. TULLA
15. APOLLO	40. FABULA	65. MONALISA	90. ULTRA
16. ARANKA	41. FAMOSA	66. MONDIAL	91. VALOR
17. ARGOS	42. ELODI	67. NAVAN	92. VIVALDI
18. ARIANE	43. ELVIRA	68. NOVITA	93. VOYAGER
19. ARINDA	44. ESTIMA	69. NICOLA	94. XANTIA
20. ARMADA	45. FLORICE	70. OBELIX	95. YASMINA
21. ARNOVA	46. FOLVA	71. O'SIENE	96. OSTARA
22. ATIKA	47. FRISIA	72. PAMINA	
23. ATLAS	48. GRANOLA	73. PENTLAND DELL	
24. BALANSE	49. HANNA	74. PROVENTO	
25. BALLADE	50. HERMINE	75. PENTLAND SQUARE	

(CNCC, 2014)



KONDOR



SPUNTA



BARTINA



DIAMANT

Figure n° 21 : les différents variétés de la pomme de terre

10. Dates de plantation de la pomme de terre :

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

Les trois calendriers de culture de pomme de terre :

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

Les dates limites suivant les régions :

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

11. Pommes de terre transgéniques

De nombreuses expériences de transgénèse ont été réalisées sur la pomme de terre depuis les années 1980. Certaines ont obtenu des autorisations de commercialisation dans certains pays. Elles concernent notamment des résistances à des insectes ou à des maladies virales : résistance au doryphore, à la teigne (*Phthorimaea operculella*) et aux virus Y et au virus de l'enroulement de la pomme de terre (CLAIRE DORE et FABRIC VAROQUAUX, 2006). D'autres concernant des propriétés intéressantes dans le domaine médical ou industriel n'ont pas eu d'applications concrètes.

En 2000, des études menées aux États-Unis ont montré la possibilité d'utiliser une pomme de terre génétiquement modifiée comme vaccin oral capable de déclencher chez l'homme une réponse immunitaire au virus de Norwalk, responsable de certaines formes de gastro-entérite (P. BLAINE, JR. FRIEDLANDER, 2009).

En 2005, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (AESA) a formulé un avis favorable à la production d'une pomme de terre transgénique, baptisée 'Amflora', sur demande de la société BASF Plant Science (BPS). Cette variété transgénique, dont le nom de code officiel est « EH92-527-1 », possède un amidon composé à 98 % d'amylopectine, ce qui présente un net avantage pour la production de fécule à usage industriel ([http:// www. internutrition. ch/ in-news/ point/ pdf/ okt06_f. pdf](http://www.internutrition.ch/in-news/point/pdf/okt06_f.pdf)), octobre 2006, Internutrition (Association suisse pour la recherche en alimentation). Cette demande est cependant restée sans suite au niveau du Conseil européen ([http:// www. infogm. org/ spip. php? article3640](http://www.infogm.org/spip.php?article3640)) .

Des pommes de terre génétiquement modifiées pour produire une lectine végétale GNA (*Galanthus nivalis agglutinin*) ont été au centre de l'« affaire Pusztai » dans les années 1998-1999 (André

Gallais

et

Agnès

Ricroch)

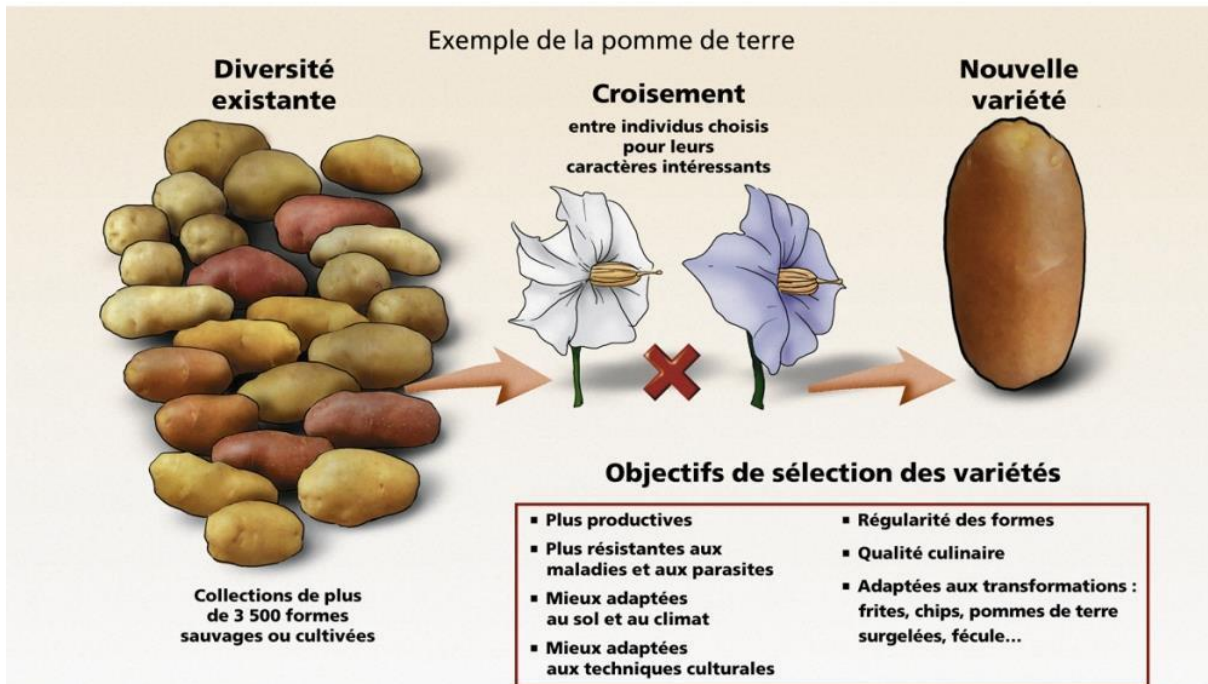


Figure n° 22 : Les principes de l'amélioration des plantes

Chapitre III

Techniques culturales de la
pomme de terre

1. Préparation du sol

Le travail en profondeur du sol (labour ou chisel) se fait en automne dans les sols lourds et moyens à lourds, et au printemps dans les sols limoneux à sablonneux. Pour les sols légers, le travail peut être effectué en automne ou au printemps, avec une préférence pour ce dernier. Pour la préparation du lit de plantation, le sol doit être ameubli sur 10-15 cm de profondeur en vue de l'obtention d'une structure fine. La séparation du sol, permet de cultiver des pommes de terre dans des sols à structure grossière ou des sols pierreux. La technique est toutefois très agressive pour le sol.

L'objectif est d'obtenir une terre souple sur l'ensemble du profil. En terre argileuse ou en limon argileux, un labour d'automne est conseillé. Outre le bon stockage de l'eau, l'effet du gel et du dégel permet d'obtenir une terre fine et non tassée. Il faudra être attentif à la reprise à la sortie de l'hiver pour ne pas provoquer un tassement de la structure. Une reprise durant l'hiver permettra au gel d'effacer les traces laissées sur la structure. Le ou les passages suivants auront un rôle de faux semis. Ils seront réalisés uniquement sur sol bien ressuyé avec un tracteur exerçant une faible pression sur le sol.

En terre sableuse ou argilo-sableuse, un labour plus tardif sera préféré pour éviter une fermeture du lit de plantation. Ces sols pourront plus facilement être travaillés au printemps avec un Vibroculteur. Les terres limoneuses sont sensibles à la battance. Il faudra généralement les labourer tardivement et ne les travailler que peu de temps avant la plantation. Les conditions ni sèches ni humides sont particulièrement importantes dans ces terres. Le tassement et la formation de petites mottes très dures sont à redouter. Ils peuvent pénaliser la végétation et la qualité de la récolte (Beaucoup de terre dans les pommes de terre). La PdT doit être plantée sur un précédent propre. L'implantation d'un engrais vert est appréciable. Cependant il ne devra pas compromettre la préparation du sol.



✓ **Figure n°10** : préparation des labours de pdt.

1.1. Les labours :

En aucun cas, il ne faut travailler un sol humide ou insuffisamment ressuyé. La profondeur des labours sera de 30 cm environ, à condition que le travail soit bien régulier (charrue en bon état), il n'est pas de labourer plus profondément.

D'une manière générale, en Algérie les terres peuvent être labourées juste avant plantation, et particulièrement en sols limoneux et sols sableux. Cependant en sols argileux, on recommande habituellement les labours d'hiver qui seront dressés et motteux pour éviter la reprise en masse à la suite des pluies.

Aussi un griffage de la surface à l'aide d'un cultivateur lourd, ou même un travail en profondeur par passage de chisel est particulièrement souhaité en sols argileux et limoneux.

• La reprise de labour

En raison des exigences propres à la pomme de terre, ce travail doit être fait très correctement, il a pour but d'ameublir le sol sur une profondeur de 15 à 20 cm et de construire une couche fine de plantation de 10 cm environ. Pour réaliser cette opération, 3 types de matériels peuvent être utilisés :

- Les pulvérisateurs à disque ; matériel courant dans toutes les unités de production.
- Les cultivateurs à dents vibrantes et les scarificateurs ; matériel assez courant, mais insuffisamment employé.
- Les vibroculteurs ; matériel d'introduction récente, composé de dents vibrantes et de herses roulantes.

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

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

Ou bien

- Reprise par pulvérisateur à disques afin de réduire les mottes, en 2 à 3 passages, puis affinage sur 10 cm par passages de vibroculteur.

N.B : Attention! S'il faut rechercher une certaine finesse de la terre, il ne faut cependant pas tomber dans l'excès contraire, surtout en terres limoneuses, car on risque une reprise en masse après la pluie.

2. La fumure

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

2.1 La fumure organique :

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

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

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

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

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

En règle générale une tonne du fumier apporte en moyenne 1 à 2 kg d'azote, 2 à 3 kg d'acide phosphorique et 3 à 5 kg de potasse.

A défaut de disposer de fumier il possible d'apporter du compost urbain et des feintes de volailles en quantité modérée, environ 10 tonnes / ha.

2.2. La fumure minérale :

Elle a pour rôle d'assurer à la plante une alimentation correspondant à ses besoins, les apports d'engrais doivent tenir compte des quantités d'éléments disponibles dans le sol (déterminées en laboratoire) et des exportations occasionnées par la culture, A titre d'information la pomme de terre exporte par tonne de tubercules en moyenne : 3,2 kg d'N, 1,6 kg de P₂O₅, 6 kg de K₂O, 0,4 de MgO et 0,3 kg de S.

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

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

- 80 à 100 unités d'azote.
- 100 à 120 unités de phosphate - 200 à 240 unités de potasse.

• Méthodes d'apport

Apporter en fond 100 unités d'azote, 150 unités de phosphate et 150 unités de potasse juste avant plantation sous forme de 11-15-15 soit 10 qx/ha.

2.3. Apport complémentaire :

Les apports complémentaires sont nécessaires en cours de végétation (stade grossissement des tubercules) à raison de 2 Qx/ha d'ammonitrate 33% ou d'urée 33% et de 2 Qx/ha de sulfate de potasse 48%. Les apports complémentaires (fumure d'entretien) ne contribuent à l'amélioration des rendements que dans la mesure où ils s'accompagnent d'une pluviométrie suffisante ou par l'application de bonnes irrigations.

3. La fertilisation

3.1. Fertilisation organique :

Les engrais organique sont des sous produits animaux ou végétaux ou un mélange des deux.

Les déjections animales en constituent l'essentiel.

- **Engrais organique d'origine animale**

Ce type d'engrais se présente sous de multitude formes : sec, liquide, lisier, (lisier et sec mélangés) ou compost, ainsi que les boues de station d'épuration sont utilisées dans certains régions, bien qu'elles représentent l'inconvénient de contenir des quantités non négligeables de métaux lourds. Les engrais apportent de la matière organique qui a un effet favorable sur la structure et la teneur en humus des sols. Une partie des éléments minéraux de l'engrais organique se présente sous forme soluble dans l'eau, immédiatement disponible pour la culture. Le reste, inclus dans la matière organique, doit être décomposé (minéralisé) par des micro-organismes avant de devenir assimilable (*bockman et al, 1990*).

- **L'engrais vert**

La matière végétale directement incorporée au sol, sans phase de décomposition ou d'injection préalable par les animaux, forme se qu'on appelle « engrais vert ». Elle est enfouie comme lors du labour de printemps. Cependant, Cette pratique est peu adaptée sur les sols lourds, ou un labour d'automne est souvent préférable. Son utilisation limite les risques d'érosion et permet la fixation des éléments nutritifs

3.2. Fertilisation azoté :

L'apport d'azote est indispensable pour assurer le grossissement des tubercules mais favorise aussi le développement de la végétation, au détriment de la tubérisation en cas d'excès. L'excès d'azote est aussi un facteur négatif pour la qualité des tubercules, avec d'une part le risque de dépasser la norme pour la teneur en nitrates et d'autre part une teneur plus élevée en sucres réducteurs qui entraîne le risque de brunissement à la friture (*Chambenoit et al, 2002*).

La fertilisation azotée constitue un enjeu majeur de la conduite de la culture : ses effets sont multiples sur le rendement, la qualité des tubercules ainsi que sur le volet environnemental au travers de la quantité d'azote minéral restante dans le sol à la récolte.

Lorsque toutes les conditions d'une bonne croissance sont assurées (eau, structure du sol, nutrition satisfaisante en P-K et autres éléments, conditions climatiques etc.)

C'est le niveau de fumure d'azote qui permettra d'exploiter au maximum les potentialités du rendement (*Gros, 1979*). La durée du cycle et par voie de conséquences la maturité sont sous la dépendance de la nutrition azotée, la croissance des parties aériennes augmente avec la disponibilité en azote. Par ailleurs un Feuillage trop développé peut favoriser le développement des maladies et un stress azoté peut provoquer une diminution importante de la croissance des parties aériennes, compromettant par la suite les disponibilités de transfert en quantité suffisante vers les tubercules. Il y'a donc un optimum autour duquel il est souhaitable de se situer au long du cycle de la culture.

Parmi ces engrais allant des molécules les plus complexes aux produits les plus simples on peut citer : azote total, azote organique, azote de synthèse organique, azote uréique, azote ammoniacal, azote nitrique (*Chambenoit et al, 2002*)

3.3. Fertilisation phosphorique et potassique :

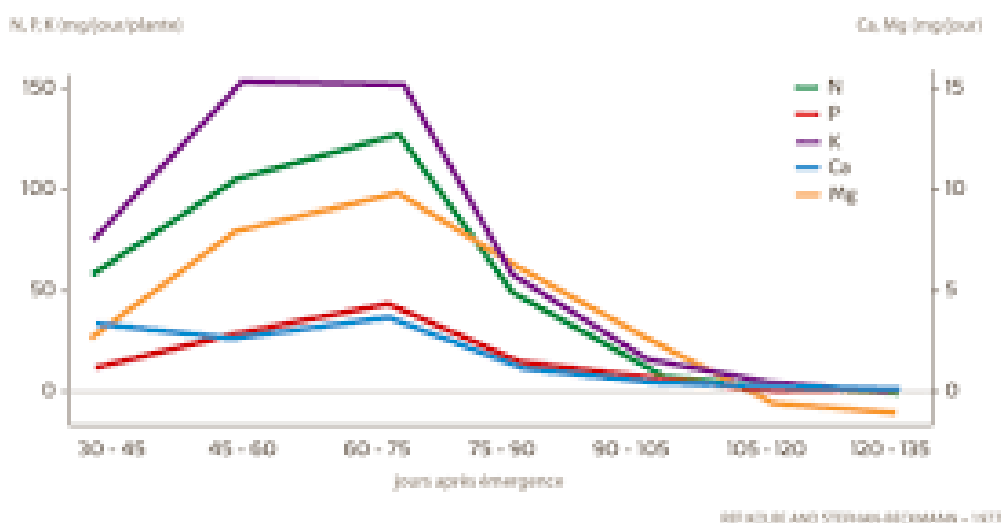
La pomme de terre présente des exigences élevées en phosphore et en potassium. La maîtrise de la fertilisation phosphatée et potassique est importante pour ne pas pénaliser le rendement mais aussi assurer la qualité. Ainsi, une bonne alimentation en potassium réduit la teneur en sucres réducteurs dans le tubercule, la sensibilité au brunissement enzymatique et aux endommagements.

D'après l'institut végétal de Paris (ARVALIS), les principaux engrais phosphatés: superphosphate normal, concentré, triple et le nitro-phosphates, acide phosphorique ordinaire dit ortho phosphorique (PO_4H_3) qui est industriel et qui dose 54 /de P_{2O_5} . Et potassique : chlorure de potassium, sulfate de potassium, le kornkali (38/ K_2O), nitrate de potasse, les ternaires NPK etc.

3.4. La fertilisation magnésienne

L'apport de magnésium peut être bloqué sur d'autres cultures, mais il est préférable d'effectuer cette fertilisation sur pomme de terre en cas d'apports massifs de potassium en raison de l'antagonisme K/Mg. Quelles que soient les modalités de fertilisations, la dose d'apport sur la pomme de terre se raisonne en fonction du type de sol et de la teneur en MgO échangeable de la parcelle. L'apport de magnésium peut être réalisé sous forme organique et minérale (*Deumier et al, 2004*).

Rythme d'absorption quotidienne des macro-éléments – tubercules



✓ **Figure n°11** : rythme d'absorption quotidienne des macroéléments par le tubercule.

4. La plantation

La plantation doit suivre immédiatement les opérations de préparation du sol, afin d'éviter le dessèchement du lit de plantation par le soleil ou son tassement par les pluies.

4.1. Densité de plantation :

La densité à l'hectare ne doit pas être discutée à partir du tonnage de semence, mais du nombre de tubercules nécessaires pour obtenir le meilleur rendement. Toutes les planteuses sont d'ailleurs conçues pour réglage, non sur le poids mais sur la distance entre moyenne entre plants, dans la moyenne des cas : 44 000 plants/ ha. Evidemment, en cas d'emploi de gros calibre uniquement (45 à 55 mm) cette densité sera réduite.

4.2. Distance entre rangs :

Compte tenu des recommandations en vue de la mécanisation de la culture, la distance à adopter entre rangs sera 75 cm

4.3. Distance entre plants :

Le tableau suivant donne la densité des plants en fonction de l'écartement entre plants et rangs.

Ecartement rangs	entre	Densité a l'hectare		
		52000 plants	44000 plants	66000 plants
75 cm	25 cm	30 cm	20 cm	

✓ **Tableau n°1** : Densité des plants en fonction des écartements.

4.4. Profondeur de plantation :

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

4.5 Dates de plantation :

La date de plantation est fonction de la zone de production, des conditions climatiques, de la variété cultivée et enfin de la nature du sol. Cependant il faut retenir que les dates de plantation s'étalent de janvier (régions non gélives) à avril (régions des hauts plateaux).

A titre d'exemple, d'une région donnée les variétés tardives doivent être plantées tôt, en revanche les variétés hâtives et semi - hâtives peuvent être plantées plus tard, mais tout en restant dans les limites du calendrier admis.

A/ Saison : juillet à Septembre.

Primeur : Octobre- Novembre – Décembre.

Saison: Janvier- Février – Mars et Avril.

4.6 Méthodes de plantation :

Plantation manuelle : ouverture des rangs à la rayonneuse et à l'aide d'une binette et mise du tubercule au fond du sillon, qui est ensuite recouvert de terre à l'aide des mêmes outils.

Plantation à la planteuse semi automatique : ce type de planteuse est recommandé pour les petites et moyennes exploitations et surtout quant il s'agit de planter des tubercules pré-germés, cette machine nécessite un réglage préalable en fonction des densités souhaitées. Elle est dotée d'une bonne précision.

Plantation à la planteuse automatique : bien qu'elle améliore d'une façon appréciable le rendement du chantier, cette machine présente l'inconvénient d'endommager les germes.



✓ **Figure n°12** : plantation de pdt en plain champ.

5. Entretien de la culture :

Lors du développement des feuilles de la plante, qui dure quatre semaines environ, il faut éliminer les adventices pour accroître les chances d'obtenir une bonne récolte. Si elles sont grosses, il faut les enlever avant de procéder au buttage, qui consiste à remonter la terre des sillons autour des pieds de la plante. Le buttage permet à la plante de pousser droit, assouplit le sol, empêche les insectes ravageurs, notamment la teigne, d'atteindre le tubercule et les mauvaises herbes de se développer. Après le buttage, on enlève les adventices qui poussent entre les plantes de pomme de terre et le billon soit mécaniquement, soit à l'aide d'herbicides. Il faut pratiquer deux ou trois buttages à 15 ou 20 jours d'intervalle. On effectue le premier quand les plantes atteignent 15 à 25 cm de haut et le second en général pour couvrir les tubercules qui se développent.

5.1. Le désherbage :

- Lors de la plantation, former des petites buttes et augmenter leur taille progressivement lors de chaque buttage.
- Commencer la lutte dès que les mauvaises herbes apparaissent (intervenir sur de jeunes adventices) et répéter l'opération à chaque nouvelle levée dès que les conditions météo le permettent après 8 à 14 jours.
- Alternier étrillage et sarclage (la herse étrille élimine les mauvaises herbes sur la butte et la sarcleuse entre les buttes).
- Après un sarclage, attendre 2 à 3 jours avant de rebutter pour assurer la destruction complète des adventices.

- **Avant la levée**

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

- **A la levée**

Le Di quat ou le Para quat peuvent être appliqués à l'apparition des premières touffes de pomme de terre (10 à 15 % de pieds levés au maximum). Les doses à appliquer sont DIQUAT : 3 litres/ha dans 500 litres d'eau et le PARAQUAT : 1 litre. La plupart des mauvaises herbes levées, ainsi que les parties aériennes des plants vivaces sont détruites, leur persistance est faible et ils maintiennent le sol propre durant les 3 à 4 semaines qui suivent le traitement.

5.2 Le traitement de rattrapage :

Après la levée de la pomme de terre et dans des conditions exceptionnelles (inefficacité des traitements avant levée) on peut encore intervenir en prenant certaines précautions, par un traitement généralisé au METRIBUZINE à demi-dose 0,5 kg par 500 litres d'eau / ha jusqu'au stade 10 à 12 cm de la pomme de terre. Les doses d'herbicides varient en fonction de la nature de sol et de la variété utilisée.



✓ **Figure n°13** : désherbage de pomme de terre.

6. Le buttage :

Le buttage a pour but essentiel d'assurer une bonne nutrition de la plante, de favoriser le grossissement des tubercules et de faciliter l'arrachage mécanique. Il contribue également à protéger les tubercules contre les attaques de mildiou et de teigne.

Un buttage définitif peut être effectué dès la plantation, particulièrement en terre sableuse se réchauffant rapidement. Mais en règle générale, deux buttages sont nécessaires au cours du

cycle végétatif de la culture surtout en terre ayant tendance à s'entasser (sols argileux ou limoneux). Le dernier buttage doit être réalisé au plus tard lorsque la végétation à atteint 15 à 20 cm de hauteur, afin de ne pas ralentir sa croissance en sectionnant des racines et des stolons

Le buttage peut être réalisé manuellement à l'aide d'une houe ou mécaniquement à l'aide d'outils à disque ou à socs en ramenant de la terre autour des plants à partir des interlignes de manière à former une butte.



✓ **Figure n°14:** réalisation des buttes.

7. L'eau et l'irrigation :

Les quantités d'eau consommées varient en cours de végétation, elles sont faibles au début, très élevées au moment de la formation des stolons et des tubercules (50 à 60 jours après plantation) et minimales lors de la maturation. Il est important de maintenir un niveau d'humidité du sol relativement élevé. Pour assurer un rendement optimal, un cycle végétatif de 120 à 150 jours nécessite 500 à 700 mm d'eau. En général, si le déficit en eau survient entre le milieu et la fin de la période de croissance, les pertes de rendement sont plus importantes que lorsqu'il se produit au début.

Lorsque l'approvisionnement est limité, il vaut mieux utiliser l'eau de façon à optimiser le rendement à l'hectare plutôt que d'irriguer une grande superficie. Le système racinaire de la pomme de terre étant peu profond, les rendements réagissent bien à une irrigation fréquente et on obtient de meilleurs rendements avec un canon arroseur automatique qui reconstitue les pertes par évapotranspiration chaque jour ou tous les deux jours. Dans les régions tempérées ou subtropicales, une culture irriguée de 120 jours peut produire 25 à 35 tonnes/ha, rendement qui tombe de 15 à 25 tonnes/ha dans les régions tropicales.

7.1 .Comment bien conduire l'irrigation :

Une irrigation bien conduite doit satisfaire les besoins de la culture en quantité et au moment voulu.

7.2. Conséquences d'une irrigation mal conduites :

Un déficit en eau même de courte durée (6 jours consécutifs par exemple) provoque des chutes de rendement pouvant atteindre 50 à 60 %. Un excès d'eau lessive inutilement le sol, entraînant en particulier les engrais azotés en profondeur, il provoque l'asphyxie des racines, le développement des champignons et des bactéries.

Les besoins en eau d'une culture de pomme de terre (plantation de saison) sont de 3000 à 4000 m³ par hectare, les quantités d'eau consommées varient en cours de végétation ; elles sont faibles en début de végétation, élevées au moment de la tubérisation et du grossissement des tubercules et minimales lors de la maturation. Les besoins maximum peuvent atteindre 2 litres par jour et par plant soit 12 litres par m², ainsi en terre sableuse, il faudrait irriguer tous les 2 jours en raison de leur capacité de rétention très faible.

7.3 choix de la technique d'irrigation :

L'irrigation par aspersion est la technique la plus adaptée à la culture de pomme de terre. En effet les arroseurs « basse pression » appelés communément « sprinklers » du fait de leur faible débit permettant d'apporter sous forme de pluviométrie un volume d'eau horaire variant de 3 à 10 mm selon qu'il soit à un ou deux jets.

Cette technique d'irrigation fonctionne avec une puissance de pompage modérée et s'adapte à des terrains plus ou moins accidentés.

7.3. Besoins en eau de la culture (quantité estimée) :

- La Culture de saison : 4.000 à 6.000 m³ / ha.
- La Culture d'arrière saison : 3.000 à 4.000 m³ / ha.
- La Culture de primeur : 2.000 à 3.000 m³ / ha.



✓ **Figure n°15** : irrigation par aspersion.

8. La protection phytosanitaire

Les traitements fongiques en cours de végétation sont dirigés surtout contre le mildiou (*Phytophthora infestans*) et exceptionnellement contre l'alternaria (*Alternaria solani*).

La lutte contre le mildiou et l'alternaria repose sur un suivi rigoureux de la climatologie locale et sur une surveillance vigilante de la plante. Il faut retenir que le mildiou peut se déclencher par temps chaud et humide. L'alternaria par contre peut se déclencher par forte humidité mais dans une large plage de température (6 à 31 °C).

Dans les conditions décrites, et en l'absence de traitement, l'extension de la maladie est très rapide et peut provoquer des dégâts considérables sur tiges, feuilles et tubercules (cas du mildiou). Les traitements sont toujours préventifs, c'est-à-dire qu'ils doivent être effectués avant l'apparition des premiers signes de la maladie.

8.1. Technique de traitement

Le but recherché est d'économiser le nombre de pulvérisation, pour ce faire, on peut combiner l'application d'un insecticide avec un traitement fongique anti-mildiou ou antialternaria en veillant au préalable que les formulations à appliquer sont compatibles.

S'agissant de l'application proprement dite du traitement, il faut disposer d'un appareil de pulvérisation doté d'une pression suffisante pour assurer une bonne répartition du produit sur la plante en veillant surtout de traiter les faces inférieures des feuilles.

9. La récolte

Qu'elle soit effectuée manuellement ou mécaniquement, la récolte exige beaucoup de précautions afin de ne pas gâcher en quelques heures, les soins apportés pendant tout le cycle de la pomme de terre.

Il faut en effet considérer que le tubercule, bien protégé en terre dans la fraîcheur et une relative humidité, est brusquement mis hors sol, exposé au soleil et soumis aux chocs.

Si la récolte manuelle limite les brutalités, par contre la récolte mécanique peut provoquer des dégâts très importants ; de ce fait la conduite des arracheuses doit être l'affaire de véritables spécialistes, sachant bien régler leurs machines, souvent plusieurs fois dans la journée.

Par ailleurs, il faut absolument éviter d'effectuer la récolte :

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

Aussi, lors de la récolte, un pré-calibrage doit être réalisé aux champs pour séparer tous les tubercules dont le calibre est inférieur à 28 mm et supérieure à 5 mm. Cette opération

permet de faciliter le calibrage dans les centres de collecte surtout lorsque ce dernier est dépourvu de calibreuse mécanique.

Pour éviter le grossissement excessif des tubercules et parfois leur infestation par les maladies virales, il est recommandé de pratiquer un défanage avant la récolte.



✓ **Figure n°16** : récolte manuelle des pdt.

PARTIE
EXPERIMENTALE

:

Chapitre IV

Optimisation de rendement
de pomme de terre

I. Les conditions d'une bonne pratique de production de pomme de terre :

1. Choix de variétés adaptées

Le choix variétal doit être effectué selon les exigences du débouché commercial et s'orientera de préférence vers une variété peu sensible au mildiou. L'utilisation de plants certifiés apporte une garantie d'un point de vue variétal, physiologique et sanitaire.

2. Choix du sol et du climat

- La pdt et cultivé Jusqu'à ~1900 m d'altitude.
- Elles Préfèrent un climat équilibré, exigeante en eau.
- L Culture particulièrement sensible aux périodes prolongées de sécheresse ou d'humidité lors de la formation des fleurs et des tubercules.
- Les Besoin en eau maximal depuis la floraison et pendant la formation des tubercules.
- La Température minimale du sol au moment de la plantation : 8°C.
- La Température optimum 15 à 21°C.
- Elle Aime les climats tempérés, humides et brumeux.
- La pdt Redoute le gel et la sécheresse.

Sol favorable	Sol défavorable
- Léger à mi-lourd.	- Compacté.
- Profond.	- Mal drainé.
- PH 6-7.	- Caillouteux.
- Pauvre en squelette.	
- Alimentation en eau constante.	
- les sols profonds, sains et de bonne fertilité, limoneux-argileux.	

Tableau n°8: sol favorable et défavorable pour la pomme de terre.

3. Les calibres de semence de pomme de terre :

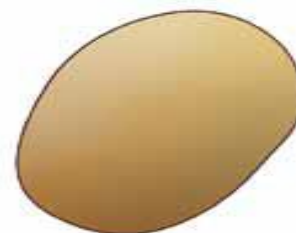
Il y a nécessité de connaître les calibres des semences de pomme de terre, les plus intéressants vont du calibre 28mm au calibre 55mm. Ceci pour avoir un minimum de réserve et pour éviter une perte du produit dans le cas des gros calibres (supérieur à 55mm).



Calibre 28/35



Calibre 35/45



Calibre 45/55

4. pré germination

L'opération pré germination permet de gagner du temps à la levée, de hâter la végétation, d'augmenter la précocité de tubérisation. Elle permet aussi d'augmenter le nombre de tubercule en calibre semence.

4.1. Objectif :

- La Levée rapide.
- La Tubérisation plus précoce.
- Pour Avancer la maturité pour les variétés tardives.

4.2 Facteurs influençant la pré germination :

- **Variétés**

- La durée de pré germination dépend de la durée d'incubation.
- Durée d'incubation longue / durée de pré germination longue / observer recommandations variétales
- Pré germination trop longue / tubérisation trop précoce, manque de vigueur.
- Pré germination trop courte / tubérisation retardée, maturité insuffisante.

- **Lumière diffuse**

- Elle renforce les germes et freine l'action de la température.

- **Humidité**

- Elle Limite le flétrissement, renforce l'action de la température.
- L'Humidité relative de l'air optimale : 80–85%.

- **Calibre**

- Les gros tubercules ont tendance à germer plus rapidement que les petits.

- **Température**

Avant pré germination (conservation des plants) :

- 2-5°C / favorise l'émergence de plusieurs germes a la pré germination.
- 7-8°C / favorise l'émergence de un à deux germes à la pré germination (dominance apicale).

Pré germination :

- Plus elle est élevée, plus la germination est rapide;
- Elle est Recommandée à 10-12°C.

c. Egermage

Consiste à enlever des germes apparus trop tôt ou à dominance apicale. L'égermage favorise une deuxième germination multiple. Cette technique n'est à utiliser que comme solution de secours si la pré germination a été mal maîtrisée. Certaines variétés supportent très bien l'égermage, tandis que d'autres ne donnent que des cultures chétives ou même boulage. En général, les variétés à longue dormance et longue incubation le supportent bien.

• Réalisation

Il faut réaliser l'égermage 3 à 4 semaines avant la plantation, pas en dessous de 8 à 10°C.



Favoriser ensuite une germination rapide par :

- une température de 15 à 18°C;
- peu de lumière;
- une humidité élevée.

N. B : Il faut éviter de planter immédiatement après égermage. et il y a nécessité de retarder la plantation de 2 à 3 semaines.

Figure n°23 : pomme de terre pré germer.

5. Les outils utilisés

Outil	Avantages	Inconvénients
<i>Herse étrille</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail indépendant de la ligne de la culture. • Travail rapide. • Bonne efficacité, en particulier sur la butte en début de culture. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efficace seulement sur de petits adventices. • Seulement en combinaison avec le sarclage. • Le hersage et le buttage en 2 passages. • Le type Rabe ne convient pas.
<i>Herse à tapis souple</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleure efficacité sur le rang que la herse étrille. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus de dégâts à la culture que la herse étrille • Peu répandue aujourd'hui.
<i>Herse à chassis oblique</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des mauvaises herbes sur la butte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seulement en combinaison avec la sarceleuse.
<i>Fraise</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de faire des grandes buttes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grand impact sur le sol. • Risques de battance. • Convient seulement dans les sols légers. • Machine coûteuse (travail par entreprise).
<i>Butteuse</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de faire des grandes buttes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seulement en combinaison avec la sarceleuse à socs.
<i>Sarceleuse à socs (pattes d'oie)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Outil le plus répandu. • Efficace contre les adventices plus développées. • Possibilité d'installer des disques butteurs à l'arrière (sarclage et buttage en 1 seul passage). • Peut être combiné avec un balais sur la butte (effet d'étrillage partiel). 	<ul style="list-style-type: none"> • Travail suivant les lignes de la culture / 2 personnes nécessaire si la sarceleuse est à l'arrière du tracteur (cas général).

<i>Sarcluse étoile</i>	<ul style="list-style-type: none">• Produit de bonnes buttes couvrantes.• Outil le plus efficace contre les adventices développés.• Une seule machine pour sarcler et butter.• Peut être combiné avec un balais sur la butte (effet d'étrillage partiel).• Produit de bonnes buttes couvrantes.	<ul style="list-style-type: none">• Travail suivant les lignes de la culture / 2 personnes nécessaires.• Bourrages en sol caillouteux.• Chaque passage nécessite un nouveau réglage de l'inclinaison des étoiles, réglage délicat.• Moins efficace que la sarcluse à socs sur les mauvaises herbes vivaces.
------------------------	---	--

Tableau n°9 : les outils utilisés pour une bonne pratique.

II -Les engrais foliaire :

Pour se développer et atteindre un rendement optimal, la pomme de terre a besoin d'une fertilisation complète.

En effet cette culture, à faible développement racinaire, va arriver à exporter les éléments fertilisants seulement dans la limite des 60 premiers cm de sol.

Il est alors important d'apporter une quantité nécessaire d'engrais au plus près du réseau racinaire de cette culture forte exportatrice.

Ces pratiques influenceront grandement sur le rendement et la qualité finale des tubercules.

Les apports d'engrais foliaires permettront de prendre le relais sur les besoins de la culture, pour la période durant laquelle elle ne pourra plus assimiler d'éléments dans le sol, ou en fin de cycle pour aller chercher les dernières tonnes.

1.les engrais :

- Azote :

Une sous ou sur-fertilisation en azote est néfaste pour la productivité de la culture. En sous-dose, il ne permet pas à la plante d'avoir une croissance optimale.

En sur-dose il favorisera un feuillage sur-abondant qui sera favorable au développement des maladies et retardera la maturité et la récolte.

L'azote reste néanmoins indispensable pour assurer une bonne croissance.

La fertilisation azotée a de nombreux objectifs :

- Assurer un rendement satisfaisant, en couvrant les besoins de la culture.
- Obtenir des tubercules dont la qualité de présentation, la qualité culinaire et la qualité sanitaire.
 - Adapter la dose d'azote apportée au débouché envisagé (la proportion de gros calibres augmente avec la dose d'apport jusqu'à la dose optimale qui maximise aussi le rendement total, alors que la teneur en matière sèche diminue),
 - Eviter les excès d'azote qui favorisent les accidents physiologiques (cœur creux, repousse), qui entraînent la production de tubercules immatures (peau peu résistante, faible teneur en matière sèche et taux de sucres solubles élevé) et des teneurs élevées en nitrate. L'excès en azote peut également retarder la tubérisation au profit de la croissance foliaire, en plus de diminuer la qualité des tubercules et de rendre le défanage plus difficile.
- Limiter les risques de fuite du nitrate vers les eaux superficielles et profondes, en adaptant la dose de fertilisant azoté aux besoins de la culture et aux fournitures du sol.

De la nutrition azotée dépend en partie la durée du cycle végétatif, et donc la maturité de la culture de la pomme de terre. La croissance des parties aériennes est en bonne partie dépendante de l'azote disponible dans le sol ainsi que de l'apport d'engrais azoté. Néanmoins, si cette croissance est trop importante, elle se fait au détriment de l'allocation des assimilats vers les tubercules.

Par ailleurs, un feuillage trop développé peut favoriser le développement de maladies. A contrario, un stress azoté peut provoquer une diminution importante de la croissance des parties aériennes, compromettant pour la suite les possibilités de transfert en quantité suffisante vers les tubercules.

Il y a donc un optimum autour duquel il est souhaitable de se situer tout au long du cycle de culture.

- la quantité d'azote minéral nécessaire et suffisante à la croissance optimale du couvert peut être estimée par la méthode du bilan.

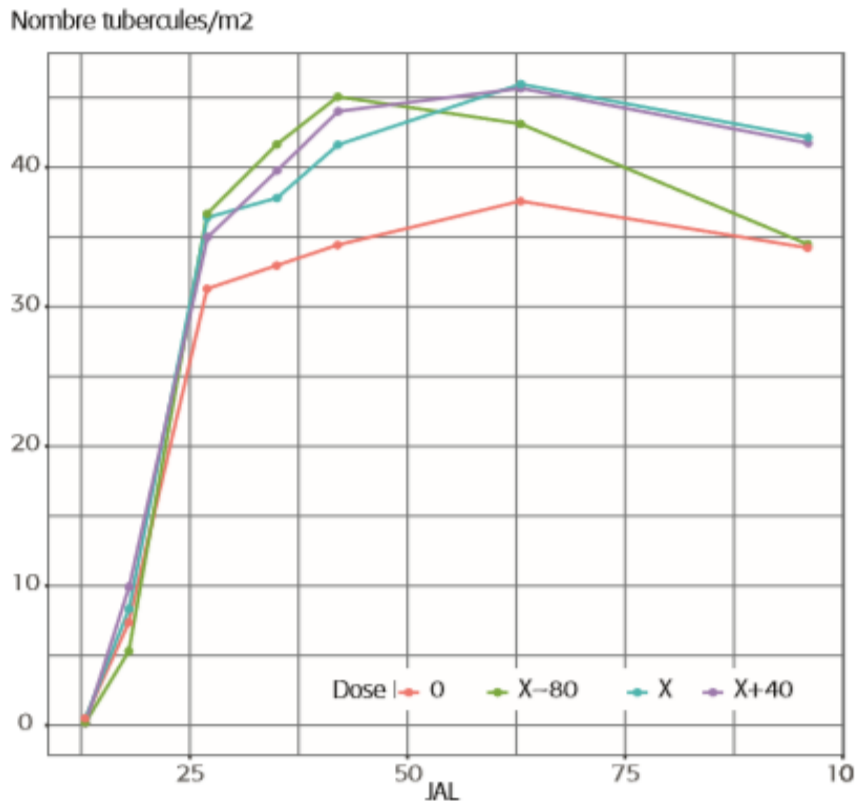


Figure n°24: Évolution du nombre moyen de tubercules ≥ 15 mm.

Les indicateurs utilisés pour exprimer la quantité de pommes de terre produites sont le rendement total (t/ha), le nombre de tubercules viables (ayant un calibre moyen supérieur ou égal à 15 mm), la proportion de gros calibre (> 50 mm). Tous ces indicateurs sont corrélés à la nutrition azotée.

La Figure montre la relation entre la nutrition azotée et le nombre de tubercules viables au cours du cycle.

En règle générale, la dose d'azote optimale maximisant le rendement total est aussi la dose maximisant le rendement en calibres supérieurs à 50 mm (Figure 4).

La corrélation entre dose d'azote et rendement est positive, avec un maximum de rendement autour de la dose optimale, valeur au-delà de laquelle le rendement n'augmente plus. En effet, en cas de surfertilisation azotée, le cycle de culture s'allonge en favorisant la croissance foliaire au détriment de la production de tubercules. Ainsi, la teneur en azote des organes

aériens et des tubercules augmente, mais la biomasse totale est constante.

Les parties aériennes continuent leur développement alors que les quantités d'azote et de sucres remobilisées vers les tubercules n'augmentent pas.

	Critères	Effet
Production	Rendement total	+
	Proportion de gros calibre +	+
	Durée du cycle	+
Qualité	% MS tubercules	-
	Teneur N03 tubercules	+
	Proportion de déchets	+
	Endommagements (fractures)	Variable
	Noircissement interne	Variable
	Tenue à la cuisson	+ (variable)
	Farinosité de la chair	-
	Noircissement après cuisson	+ (0) (si K faible)
	Brunissement à la friture	+
	Pertes en conservation	+

Tableau n°10 : Effets de l'azote sur le rendement et la qualité

- Phosphore :

le phosphore (P) est un élément de structure (protéines, acides nucléiques...) et qui fournit l'énergie nécessaire au transport et à l'absorption des ions. Un apport adapté de phosphore est nécessaire pour une bonne croissance de la plante et une bonne tubérisation tandis qu'un manque de phosphore peut diminuer le nombre de tubercules.

Ce nutriment est peu mobile dans le sol et des carences peuvent avoir lieu même dans des sols riches en phosphore dans le cas de faibles systèmes racinaires ou d'absorption réduite de nutriment à cause de différents facteurs tels qu'une mauvaise structure de sol, la sécheresse, de basses températures ou lorsque des maladies ont limité le développement racinaire. Dans les

sols à pH élevé (autour de 7,5-8), par exemple sur des sols volcaniques, la disponibilité du phosphore est nettement réduite, même lorsque d'importants apports d'engrais ont été réalisés.

Une bonne nutrition phosphatée favorise la formation d'une peau épaisse et résistante des tubercules ainsi qu'une amélioration de la qualité de l'amidon (viscosité).

- Potasse :

la pomme de terre requiert un apport important de potassium (K), dans la mesure où cet élément est essentiel pour les fonctions métaboliques telles que le transfert des sucres des feuilles vers les tubercules et la transformation des sucres en amidon.

Il a aussi un rôle dans l'équilibre osmotique des cellules.

Les carences en potassium ont un impact sur le rendement, la taille et la qualité des tubercules.

Un manque d'apport adéquat de potassium se traduit aussi par une moindre matière sèche dans les tubercules.

Les carences en potassium réduisent également la capacité des plantes à résister aux agressions extérieures (maladies, parasites) et aux stress climatiques tels que la sécheresse et le froid.

- Magnésium :

Les apports de magnésium se raisonnent selon les mêmes principes que les apports PK. Les formes nitrates et sulfate sont les plus efficaces, grâce à leur plus grande solubilité.

L'apport de magnésium peut être réalisé sur une tête de rotation.

Dans ce cas il est bon d'effectuer cette fertilisation sur la pomme de terre en cas d'apport massif de potassium, en raison de l'antagonisme potassium – magné.

Les besoins de la pomme de terre en soufre sont faibles et la phase de croissance correspond aussi à la phase majoritaire de minéralisation du soufre organique, ce qui permet au sol d'assurer la fourniture nécessaire.

De plus, du soufre est souvent apporté via d'autres engrais (sulfate de potassium par exemple).

- Le calcium :

La pomme de terre est une plante exigeante en calcium, A cause de la fertilisation potassique et le type de sols cultivé accroissent le problème.

La déficience en calcium se traduit par des symptômes de carences dans zones de croissance.

Les jeunes feuilles de dessèchent et s'enroulent ; Des chloroses et des mouchettes brunes sur les pétioles.

-Absorption de calcium par la plante de pomme de terre :

Le calcium absorbé par les racines sous la butte est mobile dans la sève brute et se déplace du bas vers le haut en direction des feuilles pour y être utilisé. Il devient alors très peu mobile et reste dans les parties aériennes sans pouvoir redescendre vers les tubercules. Il est nécessaire aux tubercules est absorbé par les stolons et les tubercules, donc dans la butte, surtout pendant la période de développement rapide des tubercules, en juillet et août il est dans les tubercules peut remonter vers les feuilles si elles sont insuffisamment nourries par les vraies racines et ce calcium une fois utilisé et immobiliser par les feuilles ne redescendra pas vers les tubercules .



Figure n°25 : Absorption de calcium par la plante de pomme de terre.

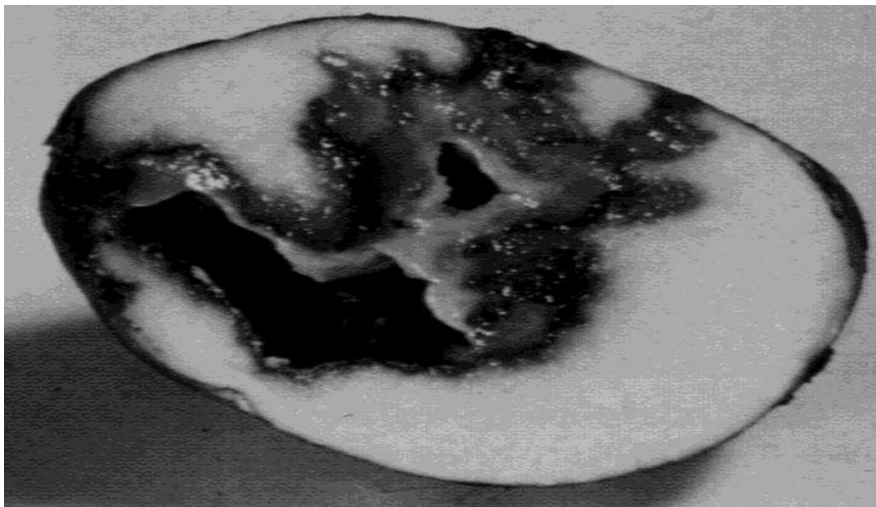


Figure n°26 : Pourriture molle bactérienne des tissus interne du tubercule causée par une carence en calcium

2.les symptômes carences nutritionnelles de pomme de terre :

- Azote

elle se traduit par un feuillage plus clair, Dans les cas les plus graves, les feuilles deviennent jaune-pâle et chlorotiques et la masse foliaire peut être réduite . Comme l'azote est un nutriment mobile, les symptômes de carence concernent généralement l'ensemble de la plante.

Excès d'azote : il retarde la maturité et favorise le développement de la biomasse foliaire. Un volume important de fanes augmente l'humidité au pied de la plante et peut favoriser sa sensibilité à certaines maladies telles que le mildiou, la jambe noire ou la sclérotiniose.



Figure n°27 : feuillage vert pâle et chlorotique sur les plantes, présentes des symptômes de carence en azote

- Phosphore :

elle se traduit d'abord par un allongement des folioles présentant parfois une légère déformation du bord des feuilles , puis l'apparition de taches brunâtres et un aspect terne du limbe foliaire . Les carences sévères peuvent conduire à des plantes chétives aux tiges minces et aux feuilles supérieures ondulées ou frisées.



Figure n°28: légères déformations du bord des feuilles et limbe des feuilles terne associées à une carence en phosphore

- Potasse :

elle se manifeste tout d'abord sur les feuilles âgées car le potassium est très mobile dans la plante. Cela commence par une décoloration puis des taches nécrotiques brunes, en premier lieu, sur le bord des feuilles, qui se propagent à travers les nervures. Les feuilles deviennent gaufrées, déformées et prennent une couleur vert-foncé et un aspect brillant et métallique (bronzé).

La disponibilité en potassium joue un rôle essentiel sur la qualité des tubercules, en particulier concernant la résistance aux endommagements de type noircissement interne (taches cendrées).



Figure n°29: présente carence en potassium

- Magnésium :

La pomme de terre est sensible à la carence en Manganèse, car elle a une masse végétative importantes et que le transport du Manganèse est très lent. Cette carence s'observe dans les sols calcaires, riches en humus et surtout dans les sols sableux très légers et humifères.

Elle se manifeste par la présence de points nécrotiques sombres sur la face inférieure des jeunes feuilles qui prennent un aspect jaunâtre.



Figure n°30 :présente carence en magnésium

- Le calcium :

Le Bore et le Calcium sont deux éléments importants et absolument nécessaires pour les variétés hâtives ou semi hâtives.

La carence en Calcium apparaît pendant les phases de croissance rapide ou après un période de stress hydrique.

Le principal symptôme est la présence de chlorose (jaunissement) des tissus foliaires et de taches nécrotiques internes sur la chair des tubercules.



Figure n°31 : présente carence en calcium

CONCLUSION

Nous avons démontré précédemment l'importance économique de la pomme de terre dans le monde ou elle occupe la deuxième place après la tomate et la première en Algérie et ce, parmi les cultures maraichères. Elle est à la fois un légume, une plante vivrière et une plante industrielle. C'est une espèce qui possède une forte potentialité de production : en condition favorable, celle-ci peut atteindre, en 5 mois, 40 à 50 tonnes par hectare d'aliment directement consommable.

En Europe, la régression des superficies s'est accentuée après la seconde guerre mondiale puis vers 1960. Cette régression des surfaces n'a pas entraîné une réduction proportionnelle de la production du fait des progrès généraux de l'agriculture et dans le cas particulier de la pomme de terre de l'amélioration des techniques culturales et des conditions de récolte et de conservation.

Notre étude s'est attachée à tracer une feuille de route pour une amélioration des rendements qui somme toute demeurent encore la priorité au vu d'une demande forte et toujours croissante.

Tout programme d'amélioration et d'intensification devrait passer par un premier volet qui est celui de l'amélioration génétique « et un second qui a trait à l'amélioration des techniques culturales ».

S'agissant de l'aspect génétique et pour le cas de l'Algérie proprement dit, le pays et soumis à l'importation pour tout le programme de la saison que ce soit pour le littoral, les plaines intérieures ou celles du sud.

S'agissant des variétés achetées par l'importateur, certains se sont imposés dans des régions où elles s'adaptent le mieux et le meilleur indicateur et le meilleur indicateur et le facteur rendement. Donc, le choix variétal n'est pas une contrainte même si elles sont pénalisantes. Un effort devrait être fait pour mieux développer les programmes de double multiplication au détriment de l'importation. Les potentialités humaines et techniques existent et les contraintes ne sont que politiques.

S'agissant du second volet, de l'amélioration des techniques culturales l'on dira que la maîtrise des techniques culturales et quasi-totale pour certains agriculteurs d'autres sont encore à la traîne et on a besoin d'un service de vulgarisation ou de mise à niveau qui revient à l'état. Il ne va pas sans dire que sous d'autres cieux, cette formation est assurée par des ingénieurs des coopératives et des filières qui sont le propre agriculteurs eux-mêmes.

Que ce soit pour l'irrigation, les engrais, la fertilité et la protection des végétaux, le niveau de technicité est moyennement bon et est facilement surmontable.

Les capacités de stockage sous froid existent grâce aux programmes FNDA. Les frigos sont opérationnels et le froid maîtrisé.

REFERENCE
BIBLIOGRAPHIQUE

ABDESSALEM F., 1990 : Contribution a l'étude de trois amendements organiq.

AIT OUADA., BOUZNAD, Z., M., KEDAD, A., MOKABLIA, A., SIAFA, A. et YAHIAOUI, S., 2008. Principaux ravageurs et maladies de la pomme de terre : Agents responsables, dégâts, conditions de développement et méthodes de lutte. in Journée d'étude sur la filière pomme de terre : situation actuelle et perspectives, 18 juin 2008. INA EL-HARRACH, Alger.

ALLALA ., DEGHFALI, N., MAAMAR., SAMEUT, Y & OUMESSAAD, L ., 2014. Les maladies virales de la pomme de terre en Algérie, résistance et facteurs de disséminations. : recueil des resumes/ proceeding – marrakech 2ème Congrès International de la Biodiversité végétale/ 2nd International Conference of Plant Biodiversity

André Gallais et Agnès Ricroch, Plantes transgéniques : faits et enjeux, Quæ, coll. « Synthèses », Paris, 2006 (ISBN 2-7592-00001-9), p. 178.

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

Anonyme., 1999. *Transfer de technologie en agriculture, Fiches techniques la production de la pomme de terre, n°52*

ANONYME., 2011. Profil de la culture de la pomme de terre au Canada, Programme de réduction des risques liés aux pesticides. Centre de la lutte antiparasitaire ; Agriculture et Agroalimentaire. Canada. 63p.

ANONYME., 2013. Nématodes à kystes des pommes de terre comité technique de la pomme de terre. Agriculture et Agroalimentaire. Canada. p6.

BAMOUIH, 1999 : Technique de production de la pomme de terre au Maroc, bulletin

BELLABACI H.et CHERFOUH R. (2004). Développement de la culture de pomme

BENCHEIKH, M., SETTI, B., 2007. Characterization of *streptomyces scabies* isolated from

common scab lesions on potato tubers by morphological, biochemical and pathogenicity tests in chlef region in western Algeria. *Sciences & technology c* – N°26, pp.61-67.

BENINAL, L., BOUZNAD, Z., CORBIERE, R., KEDAD, A., ANDRIVON, D., 2009. A2 mating type, metalaxyl resistance and complex virulence profiles. Proceeding of the eleventh euroblight workchop. Special report N°13.p 237:241-322p

BOUFARES K; 2012 : Comportement de trois variétés de pommes de terre (*Spunta, Désirée et Chubaek*) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique.

BOUMLIK, 1995: Systématique des spermaphytes. Edition Office des Publications Universitaire.

Ben Aknoun. (Alger) p80.

- CHEHAT, F., 2008.** La filière pomme de terre Algérienne : une situation précaire ; pp : 1-13, in Journée d'étude sur la filière pomme de terre : situation actuelle et perspectives, 18 juin 2008. INA EL-HARRACH, Alger.
- Claire Doré et Fabrice Varoquaux, coord.,** Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées, INRA éditions, coll. « Savoir-faire », Paris, 2006 (ISBN 2-7380-1215-9), p. 616 croissance chez la pomme de terre. Ann. Physio. Veg pp 05-83.
- D.S.A.** Ministère d'Agriculture et Développement Rural.
- DARPOUX R., 1967:** Les plantes sarclées Paris : maison rustiques, 399 p
- DAVIS, M. J., GILLASPIE, A. G., VIDAVER, A. K. & HARRIS, R. W., 1984.** *Clavibacter*: a new genus containing some phytopathogenic coryneform bacteria, including *Clavibacter xyli* subsp. *xyli* sp.nov subsp. nov. and *Clavibacter xyli* subsp. *cynodontis* subsp. nov., pathogens that cause ratoon stunting disease of sugarcane and bermudagrass stunting disease. Int J Syst Bacteriol 4,107±117.
- de fermes, fientes de volailles, compost urbain).
- de terre dans la région saharienne, séminaire sur la culture de pomme de terre, décembre 2009.
- DELAPLACE PIERRE,2007:** Caractérisation physiologique et biochimique du processus de vieillissement du tubercule de pomme de terre. thèse doctorat pp.7-8.
- DSA. 2016.** Direction du Service Agricole de Mostaganem.
- Economie de l'eau d'irrigation .bulletin mensuel d'information et de liaison du Edition. 427 p.
- GACEM, H., 2008.** La culture de la pomme de terre offre de bonnes perspectives économiques et sociales. l'année internationale de la pomme de terre2008. issn n°1111- 4762.
- GAGNON, R., M. DROUIN et D, PETERS., 2007.** Les pommes de terre : situation et tendances de la production canadienne en 2006-2007. A. e. A. Canada: 42.
- GALFOUT, A., KEDAD, A., CORBIERE, R., BOUZNAD, Z., 2011.** Occurrence of late blight in Algeria during 2009 and evaluation of potato cultivars for resistance to *Phytophthora infestans*. euroblight. Workshop Proceedings.Page291-296
- HENRI., 2007.** Lutte contre *ralstonia solanacearum* (smith) yabuuchi et al. Recueil de législation A — N° 157. p 50.
- HERERT et CROSNIER J.C., 1975:** Techniques agricoles encyclopédie

KHEDIR H et LETOUFA S, 2007 : Contribution à l'étude de l'effet de la fertilisation azotée-potassique sur la culture de la pomme de terre (Var Spunta) dans la région du oued souf.

KLEINKOPF G.E., 1983: Potato in crop-Water relation. TEARE ID : 287-305.

LAHOUEL.Z ; 2015. Etude diagnostique de la filière pomme de terre dans la région de Tlemcen, Ca de deux ferme pilotes : Hamadouche et Belaidouni.

M.A.D.R, 2005: Minestaire d'agriculture, Direction de statistique de système d'information

MADEC P et PERENNEC P., 1962: Les relations entre l'induction de la tuberisation et la
MATTLA, P., HELLSTRÖM, J., 2007. Phenolic acids in potatoes, vegetables, and some of their products. *Journal of Food Composition and Analysis*. Vol. 20, 152-160.

mensuel d'information et de liaison du PNTTA, N° 58, PP1-15

MOULE C., 1972: Plantes sarclées et déverses. J-B. Ballière et Fils, Editeur, Paris. 246 p.

O.N.M , 2015: Office nationale de météorologie de la région du Souf.

OSWALDO, T., 2010 Hommage à la pomme de terre. Polycopie Information et communication agricoles. Haute école de santé suisse 11p.

P. Blaine, Jr. Friedlander, « Human immunity to a virus set off for first time with plant-based vaccine (http://www.news.cornell.edu/chronicle/00/7.13.00/BTI-potato_vaccine.html) », 13 juillet 2000, *Cornell Chronicle Online*, université Cornell. Consulté le 24 Permanents Paris Ed. Technique

PNTTA, N° 58, PP. 1-8

Pomme de terre génétiquement modifiée utilisée pour la production de matières premières renouvelables (http://www.internutrition.ch/in-news/point/pdf/okt06_f.pdf), octobre 2006, Internutrition (Association suisse pour la recherche en alimentation). Consulté le 24 décembre 2009.
RADTKE, W ET RIECKMANN, W., 1991. Maladies et ravageurs de la pomme de terre. Editions Th. Mann. Pp. 168.

REGUIEG, 2008 : Itinéraire technique de la culture de la pomme de terre en Algérie.

Résumé de l'avis du groupe scientifique sur les organismes génétiquement modifiés concernant une demande de BASF Plant Science de mise sur le marché de la pomme de terre génétiquement modifiée EH92-527-1 (<http://www.efsa.europa.eu/fr/scdocs/scdoc/324.htm>), 7 décembre 2005, Autorité européenne de sécurité des aliments. Consulté le 24 décembre 2009

ROUSSELLE P., ROBERT Y et CROSNIER J.C., 1996. La pomme de terre production,

amélioration, ennemis et maladies, utilisation. INRA, Paris, 607 p.

ROUSSELLE P., ROBERT Y et CROSNIER J.C., 1996. La pomme de terre production, amélioration, ennemis et maladies, utilisation. INRA, Paris, 607 p.

Rousselle P., Robert Y., Crosnier J.C, 1996. *La pomme de terre*, INRA Paris.

ROUSSELLE, P., ROUSSELLE, BOUR-GEOIS., ELLISSECHE, D ., 1992 .La pomme de terre in Amélioration des espèces végétales cultivées. INRA, Paris, 504 p.

SELLAMI S., LOUNICI M., EDDOUD A. ET BENSEGHIR H., 1999 – Distribution et plantes hôtes associées aux *Meloidogyne* sous abris plastiques en Algérie. Nematol. Medit., 27, 295-301

SMIT, A. L. AND VAMERALI, T. 1998. The influence of potato cyst nematodes (*Globodera pallida*) and drought on rooting dynamics of potato (*Solanum tuberosum* L.). European. Journal of Agronomy, 9, 137-146.

SOLTNER D., 1979: Les grandes productions végétales phytotechnie spéciale. 10^{ème}. UE -

BASF poursuit la Commission européenne pour son retard dans l'autorisation de la

pomme de terre Amflora ([http:// www. infogm. org/ spip. php?article3640](http://www.infogm.org/spip.php?article3640)), septembre 2008, Association Inf'OGM. Consulté le 24 décembre 2009.

Variétés approuvées de pommes de terre résistantes aux virus ([http:// www. ogm. gouv. qc. ca/ resist_virus_pdt. html](http://www.ogm.gouv.qc.ca/resist_virus_pdt.html)), gouvernement du Québec. Consulté le 28 décembre 2009.

Vreugdenhil D, al.2007. *Potato biologie and biotechnology*. 857 p 220 252

wilaya d'El- Oued du 11 au 13 janvier 2004, PP. 7-8

YACOUBI-SOUSSAE M.; OUMEN M., KHIATI D.et NAJIH A. (1999)

Références bibliographiques