

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de BLIDA 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biotechnologie



MEMOIRE

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER ACADIMIQUE

Spécialité : Système de production agro-écologique

**STOCKAGE ET CONDITIONNEMENT DE LA POMME DE
TERRE (*SOLANUM TUBEROSUM*) DANS LES WILAYAS DE
TIPAZA ET AIN DEFLA**

Présenté par :
Berrairia Ahlem

Devant le jury :

Présidente : M^{eme} MOUAS	MCB	Université de Blida 1
Promoteur : Mr AISSAT ABDELKADR	Professeure	Université de Blida 1
Examineur : Mr DEROUCHE	MCB	Université de Blida 1

Année universitaire : 2019- 2020

Remerciements

Nous remercions Dieu de nous avoir accordé des connaissances
de la science et de nous avoir aidé à réaliser ce travail.

Au terme de ce modeste travail
nous tenons à remercier chaleureusement et respectivement

M^{er} **ABDELKADER AISSET** qui, en tant que encadreur de mon mémoire,

s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long
de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps
qu'elle a bien voulu me consacrer et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

J'exprime également ma gratitude aux membres du jury

M^{eme} **MOUAS** et M^{er} **DEROUICHE** pour avoir accepté d'être jury de mon
travail.

Nous tenons à remercier tous les enseignants qui nous ont suivis
durant notre étude surtout

M^{re} **HAMMOUCHE BACHIR** que dieu ait pitié de lui

Nous remercions à M^{er} le directeur de la faculté de science de la nature et de la vie

Nos derniers remerciements à nos camarades de classe de **2^{ème} année** masters

pour leur solidarité avec nous

Dédicace

Je voudrais dédier ce travail

A mon cher époux **Mohamed** pour sa compréhension et son encouragement, et surtout sa patience durant tout le temps de mon travail

À toute ma famille, à **ma chère mère** et **mon cher père** qui nous a quitté jamais qui ont veillé à ce que je sois ce que je suis devenue maintenant

A mes **chères sœurs** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

A mes **chers frères** pour leurs appuis et leur encouragement,

A notre encadreur **Aissat Abdelkader**

A toute la famille **Amrani**

À tous les étudiants de la promotion **2018/2020** de master

Sans oublier tous mes professeurs.

Merci d'être toujours là pour moi.

Ahlem Berrairia

Liste des figures

Figure n°1 : Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre (users.skynet.be)	05
Figure n°2 : Les caractéristiques morphologiques de la fleur de la pomme de terre (agronomie.info).....	06
Figure n°3 : Les caractéristiques morphologiques du fruit de pomme de terre (agronomie.info).....	06
Figure n°4: Principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre	07
Figure n°5: Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre	08
Figure n°6: Les différentes formes des tubercules de pomme de terre (Chebbah A., 2016).....	09
Figure n°7: Composition chimique du tubercule de pomme de terre.....	09
Figure n°8 : Les différentes méthodes de multiplication de la pomme de terre	11
Figure n°9 : Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre	11
Figure n°10 : Cycle de vie de pomme de terre (Source : Cours-pi.com).....	14
Figure n°11 : Mildiou de la pomme de terre (<i>Phétophthora infestans</i>) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006)	19
Figure n°12: Alternariose (<i>Alternaria solani</i> et <i>A. alternata</i>) et Fusariose (<i>Fusarium oroseum</i> var) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006).....	19
Figure n°13 : Rhizoctone brun (<i>Rhizoctonia solani</i>) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006).....	20
Figure n°14 : Gale commune (<i>Streptomyces scabies</i> et <i>S. S</i>) et Jambe Noire (<i>Erwinia carotovora</i>) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006).....	20
Figure n°15 : Virus Y (PVY), Virus X (PVX) et Virus M (PVM) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006)	20
Figure n°16 : Teigne (<i>Phthorimea opercellella</i>) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006)	21
Figure n°17 : Evolution de la production de pomme de terre (MADRP ,2018)... ..	27
Figure n°18 : La production de pomme de terre de wilaya de Tipaza (DSA,2020)	28
Figure n° 19 : La superficie nationale cultivée en pomme de terre(MADRP ,2018).....	31
Figure n°20: Evolution de rendement de la pomme de terre(MADRP ,2018).....	31
Figure n° 21 : La superficie réservée pour la pomme dans la wilaya de Tipaza (DSA,2019)...32	
Figure n°22 : Disponibilité de la pomme de terre (Kg/habitant/an) (MADRP, 2018)	32
Figure n°23: Cultivateur (agriexpo.online).....	41

Figure n°24 : Cultivateur à dent vibrants (agriexpo.online).....	41
Figure n°25: Vibroculteur (agriexpo.online).....	42
Figure n°26: Techniques de la pré germination (www.agride.ch-Fev2007)... ..	44
Figure n°27: Plantation manuelle (fr.123rf.com)	46
Figure n°28: Plantation semi-automatique (agriexpo.online).....	47
Figure n°29 : Principaux paramètre influençant la qualité de pomme de terre en cour de conservation (Jean-michel gravouelle Arvalis.France).....	55
Figure n°30 : Le stockage de pomme de terre.....	56
Figure n°31 : Les composants du système de conservation par réfrigération (www.ctpta.tn)... ..	59
Figure n°32 : Le stockage en caisse palettes (palox) (Martin,2012)	62
Figure n°33 : Le stockage en vrac (www.ctpta.tn).....	63
Figure n°34 : Le stockage en sacs (frisomat.be)	63
Figure n°35 : Présentation de la zone d'étude sur la carte géographique de la Tipaza (DSA,2019).....	69
Figure n°36 : Présentation de la zone d'étude sur la carte géographique d'Ain defla (DSA,2019).....	70
Figure n°37 : Les traitements phytosanitaires de pomme de terre (Source personnelle,2020)... ..	73
Figure n°38 : La récolte manuelle (Source personnelle,2020).	74
Figure n° 39 : La récolte mécanique.....	75
Figure n°40 : Les chambres froides dans la structure avicola (Source personnelle,2020).	76
Figure n°41: Les températures de stockage de la pomme de terre dans l'entreprise Avicola (Source personnelle,2020).....	76
Figure n°42: Le stockage de pomme de terre dans l'entreprise Avicola (Source personnelle,2020).....	77
Figure n°43: Le stockage de pomme de terre dans l'entreprise Ben Aida (Source personnelle,2020).....	77
Figure n°44: La quantité du stockage de la pomme de terre dans la wilaya de Tipaza.....	78
Figure n°45: Représente la quantité du stockage de la pomme de terre de la wilaya d'Ain Defla.....	79

Liste des tableaux

Tableau n°1. : Les valeurs nutritionnelles moyennes de la pomme de terre (Agence National de Promotion du Commerce Extérieure)	09
Tableau n°2 : Principaux pays producteurs de pomme de terre (FAO,2014).....	23
Tableau n°3 : Production mondiale de la pomme de terre entre 2011_ 2017(FAO,2018)	23
Tableau n°4 : La production et la consommation de pomme de terre par continent (FAO STAT,2007).....	24
Tableau n°5: La production de la pomme de terre dans les pays arabes l'année 2016 (OADA,2018)	25
Tableau n°6 : Evolution de la production de pomme de terre de wilaya Tipaza dans la période 2009-2019 (DSA,2020).....	28
Tableau n°7: La production de pomme de terre de wilaya de Blida (DSA,2016)	29
Tableau n°8 : Evolution de la production de pomme de terre de wilaya Ain Defla dans la période (2011_2019) (DSA,2020).....	30
Tableau n°9: Présentation des principales variétés cultivées en Algérie (CNCC de Tiaret in Benouis et Derradji,2015).....	34
Tableau n°10 : Date de plantation et la période de la récolte (Chebbah A., 2016).....	34
Tableau n°11 : Mesures de soutien au niveau des soutiens.....	35
Tableau n°12 : Mesures de soutien en montant plafonné des soutiens par action.....	36
Tableau n°13 : Les sols favorables et non favorables pour la pomme de terre.....	40
Tableau n°14: Densité de plantation en fonction de l'écartement (ITCMI,2019)	45
Tableau n°15 : Avantage et les inconvénients de défanage mécanique.....	51
Tableau n°16 : Avantage et les inconvénients de défanage thermique.....	51
Tableau n°17 : Avantage et les inconvénients de défanage combiné.....	52

Liste des abréviations

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

DSA : Direction de Service Agricole

PDT : la pomme de terre

qx : quintaux

g : gramme

mg : milligramme

kg : kilogramme

ha : hectare

m : mètre

cm : centimètre

°C : Degré Celsius

t /h : tonne par hectare

mt : million de tonne

n° : numéro

ITCMI : Institut technique des cultures maraichères & industrielles

pH : Potentiel hydrogène

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

PVX: Virus X de la pomme de terre

PVY : Virus Y de la pomme de terre

PVM : virus M de la pomme de terre

JAE : jours après l'émergence

JAP : jours après la plantation

ASF : agro sans frontières bretagne

Résumé

Notre recherche vise une étude diagnostique de la filière pomme de terre en Algérie au niveau national et au niveau de la wilaya de Tipaza en particulier, alors que nous nous concentrons à travers cette recherche sur la production de cette culture et comment la préserver et identifier tout obstacles qui entravent son bon stockage, nous avons donc mené une étude sur terrain au niveau de deux entreprises pour les chambres froides de la wilaya de Tipaza, cette recherche nous a permis de confirmer l'importance des chambres froides dans le stockage des pommes de terre, et ce à travers la disponibilité température appropriée, nous avons également appris les étapes à suivre et les conditions de stockage nécessaires pour conserver les pommes de terre nutritives le plus longtemps possible, en tenant compte des conditions de stockage état sanitaire . Cependant, en raison de la forte production de pommes de terre nous avons constaté que l'obstacle est le manque des chambres froides en Algérie, qui est le seul obstacle au maintien de la qualité de la culture de pommes de terre, qui est détruite à cause d'elle et qui peut être recyclée et exploitée au lieu d'être éliminée.

A la fin de notre étude nous avons constaté que les méthodes de stockage actuelles sont insuffisantes en raison de la production qui continue d'augmenter.

Mots clés : la pomme de terre - chambre froide - les conditions de stockage – la température – conservation

Abstract

Our research aims at a diagnostic study of the potato sector in Algeria at the national level and at the level of the wilaya of Tipaza in particular, where we focus through this research on the production of this crop and how to preserve it and identify all the obstacles that prevent proper storage, we therefore conducted a field study at the level of two companies for the cold rooms of the wilaya of Tipaza, this research allowed us to confirm the importance of cold rooms in the storage of potatoes , and this through the appropriate temperature availability, we also learned the steps to follow and the storage conditions necessary to keep the nutritious potatoes as long as possible, taking into account the sanitary state storage conditions. However, due to the high production of potatoes we have found that the obstacle is the lack of cold rooms in Algeria, which is the only obstacle to maintaining the quality of the potato crop, which is destroyed at cause of it and which can be recycled and exploited instead of being disposed of.

At the end of our study we noted that the current storage methods are insufficient due to the production which continues to increase.

Keywords: potato – cold store – storage conditions – temperature –preserve

الملخص

يهدف بحثنا هذا إلى دراسة تشخيصية لقطاع البطاطس في الجزائر على المستوى الوطني وعلى مستوى ولاية تيبازة بشكل خاص ، حيث نركز من خلال هذا البحث على إنتاج هذا المحصول وكيفية الحفاظ عليه والتعرف على جميع العوائق التي تعيق تخزينه بشكل صحيح ، لذلك قمنا بإجراء دراسة ميدانية على مستوى شركتين لغرف التبريد بولاية تيبازة ، وقد مكننا هذا البحث من تأكيد أهمية الغرف المبردة في تخزين البطاطا، وهذا من خلال توفر درجة الحرارة المناسبة ، تعلمنا أيضاً الخطوات الواجب اتباعها وظروف التخزين اللازمة للحفاظ على البطاطس المغذية لأطول فترة ممكنة ، مع مراعاة شروط التخزين الصحية . ومع ارتفاع إنتاج البطاطا و نقص غرف التبريد في الجزائر الذي يعتبر العائق الوحيد للحفاظ على جودة محصول البطاطا التي تتلف بسببها والتي يمكن إعادة تصنيعها و استغلالها بدل التخلص منها و في نهاية دراستنا وجدنا ان وسائل التخزين الحالية غير كافية نظرا لإنتاج الذي مزال في ارتفاع مستمر

كلمات مفتاحية البطاطا _ غرف تبريد _ شروط التخزين _ درجة الحرارة _ المحافظة

Sommaire

Liste des figures
Liste des tableaux
Liste des abréviations

Introduction.....01

Synthèse bibliographique

Partie I : Généralité sur la pomme de terre

1. Historique.....	03
2. Présentation de la pomme de terre	03
3. Les variétés de la pomme de terre	10
4. La reproduction de pomme de terre.....	10
5. Cycle de reproduction et physiologie de la pomme de terre.....	10
6. Les facteurs écologiques de la pomme de terre.....	14
7. Les maladies et ravageurs de la pomme de terre.....	16
8. Les dégâts des traitements.....	19

Partie II. La filière de la pomme de terre

1 La production mondiale.....	22
2 La filière de pomme de terre en Algérie.....	25
3. Disponibilité.....	32
4. Principal wilaya productrice de pomme de terre	32
5. Principal variété cultivée de la pomme de terre.....	33
6. Dates de plantation de la pomme de terre	34
7. Mesures de soutien de la production de semences de pomme de terre	35

Chapitre II : Système de production

1. Introduction	39
2. Les facteurs de production.....	40
3. Les techniques culturales	41
4. La récolte de pomme de terre.....	52

Chapitre III : Stockage de pomme de terre

1. Introduction.....	55
2. Conservation de pomme de terre.....	56
3. Caractéristique de tubercules destinée au stockage sous froid.....	58
4. Principe de la conservation.....	58
5. Les caractéristiques de chambre froide	59
6. Condition de stockage	59
7. La conduite de la conservation frigorifique	60
8. Les modes de stockage par le froid	61
9. Recommandation pour réussir le stockage au froid	64
10. Cas de débouche transformation	65
11. Cas de marché du frais	66
12. Les problèmes liés à la conservation	66
13. Déstockage	67
14. La consommation	67
15. Transformation	68

Chapitre IV : Partie expérimentale

PARTIE I : METHODOLOGIE

1. Critères de choix des stations d'études	69
2. Présentation de la station d'études	69

PARTIE II : RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Production de pomme de terre.....	71
2. Stockage de pomme de terre	75
3. La quantité de stockage dans les deux wilayas.....	78

V. Conclusion.....	80
---------------------------	-----------

Les références bibliographiques.....	82
--------------------------------------	----

Introduction générale:

Le secteur agricole est l'un des secteurs les plus importants et dont l'Algérie dispose de grands moyens qui ont besoin d'être exploités de façon optimale pour contribuer au développement des exportations algériennes en dehors des hydrocarbures d'une part et d'améliorer la situation de la sécurité alimentaire d'autre part. Pour cela, l'Algérie a opté de renforcer certaines filières stratégiques, parmi lesquelles : la filière pomme de terre, du fait du rôle qu'elle occupe dans l'amélioration de la sécurité alimentaire et les atouts dont elle dispose pour créer de la valeur ajoutée.

La pomme de terre (*Solanum tuberosum L.*) constitue la principale denrée alimentaire non céréalière et une ressource financière des populations à l'échelle mondiale (**Rousselle et al, 1996**). Elle occupe comme aliment de base pour la population mondiale a conduit l'Organisation des Nations Unies à déclarer l'année 2008 « Année internationale de la pomme de terre » (**Boufares K, 2012**). Elle est assurée par trois grands pôles : l'Asie, l'Europe et l'Amérique du nord. La Chine est devenue le premier producteur mondiale de pomme de terre avec de 80 million de tonnes par an, et quasiment un tiers de tous les tubercules sont désormais récoltés en Chine et en Inde. (**FAO ,2008**) (Les tubercules sont considérés comme une source importante de glucides, elle contient aussi des protéines et de vitamines.

En Algérie la pomme de terre représente la première culture maraîchère du point de vue superficie et production. L'Algérie reste dépendante de l'importation en matière de semence de pomme de terre, le ministère de l'agriculture vise progressivement à réduire, chaque année, de 30 %, ces importations, à partir de la saison agricole 2016-2017 (**FAO, 2017**).

La demande nationale en pomme de terre est assurée à 100% par la production nationale qui avait atteint 47 millions de quintaux en 2017, contre 26 millions, en 2009, avec un rendement de près de 310 qx/hectare. La stabilité du marché en ce qui concerne ce légume a permis de rassurer les agriculteurs en les encourageant à élargir les superficies cultivées qui sont passées de 105.121 hectares en 2009 à 148.692 hectares en 2017. (**FAO , 2018**).

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 40 t/ha). D'un point de vue nutritionnel, elle est l'tubercule les plus nutritives avec une teneur énergétique élevée. D'un point de vue commercial, elle constitue une culture de rente Pour de nombreux agriculteurs et elle est très appréciée par les populations.

Une partie de la récolte est stockée en Algérie dans des chambres froides et des entrepôts, le recours à la réfrigération est indispensable pour assurer la conservation, pour une longue durée, des pommes de terre de consommation ou de semences. Le stockage de pomme de terre a pour objectif d'organiser sa commercialisation entre les périodes de production durant toute l'année et de couvrir les besoins du marché et d'assurer la stabilité des prix à la consommation.

C'est dans cette optique, que nous avons jugé intéressant de faire une étude diagnostique de la filière pomme de terre, au niveau national notamment la production et la conservation.

Ce manuscrit est scindé en quatre chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à la présentation générale de pomme de terre (classification de cette plante, les variétés, cycle de reproduction,...), nous traiterons aussi dans ce chapitre de la filière de pomme de terre dans le monde d'une manière générale et en Algérie d'une manière particulière.
- Le second chapitre est dédié à la description des différentes techniques utilisées dans la culture de pomme de terre.
- Dans le troisième chapitre nous présentons les conditions de stockage.
- Le dernier chapitre contient les résultats d'une enquête effectuée auprès des producteurs/stockeurs.

Enfin notre manuscrit est achevé par une conclusion générale qui résume notre étude et les perspectives

Partie I
Synthèse
bibliographique

1. Historique et origine de pomme de terre

L'histoire des pommes de terre a commencé il y a environ 8000 ans sur les hauts plateaux de la Cordillère des Andes, où elles poussaient à l'état sauvage. Les Incas, qui les appelaient « papas », les ont cultivées dès le XIII^e siècle (**Clement, 1981**). Elle a été domestiquée et a été cultivée par communautés agricoles autochtones depuis plus de 4 000 ans.

La pomme de terre aurait fait son entrée sur le continent européen par deux voies distinctes: l'une par l'Espagne, l'autre par l'Angleterre dans le seizième siècle, la récolte a ensuite été distribuée dans le monde entier, y compris l'Asie. (**Smith, 1995**).

Au XVIII^e siècle la culture de la pomme de terre progressivement est devenue commun dans toute l'Europe. Dans certains pays, l'expansion de cette la plante était très rapide, entre autres en Irlande, la pomme de terre est devenue la principale source de nourriture. Au tournant des XIX^e et XX^e siècles, la pomme de terre s'est répandue sur tous les continents. (**Birecki 1958, Karczmarczyk 1999, Leszczyński 2007**).

Les Andalous ont transféré en Algérie au 16^e siècle plusieurs cultures, y compris la culture de la pomme de terre. Dont la culture a été limitée malgré la sécheresse qui prévaut dans la région. Il fut cultivé par les colons dans la seconde moitié du XIX^e siècle et, dans les années 1930-1940, la famine qui régnait dans la région se répandit, ce qui incita les Algériens à se préoccuper de la culture de la pomme de terre. (**MADRP, 2014**).

2. Présentation de la pomme de terre

De son nom scientifique *Solanum tuberosum*, la pomme de terre est une plante qui produit des tubercules et qui a une préférence pour le soleil. Elle présente une taille variable selon les variétés, et peut atteindre avec ses tiges aériennes une cinquantaine de centimètres.

2.1. Classification de la pomme de terre

2.1.1. Classification botanique

La pomme de terre est une plante vivace, herbacée, dicotylédone et tubéreuse de la famille (*Solanum tuberosum* L.), Elle appartient à la famille des Solanacées, qui sont des plantes à fleurs, leurs tubercules riches en amidon et possédant des qualités nutritives. (**Boufares.,2012**), et font l'objet d'un

commerce international important. C'est une plante vivace qui se propage par multiplication végétative et qui est cultivée comme une espèce annuelle (**Rousselle et al., 1992**).

La pomme de terre appartient à la classification :

- **Règne** : Plantae
- **Embranchement** : Spermatophytes
- **Classe** : Equisetopsida
- **Ordre** : Solanales
- **Famille** : Solanaceae
- **Sous Famille** : Solanaceae
- **Genre** : *Solanum.L*
- **S/Genre** : Petota
- **Série** : Tuberosa
- **Espèce** : *Solanum tuberosum L*

2.1.2. Classification génétique

La pomme de terre est une espèce tétraploïde avec 48 chromosomes, à multiplication végétative, cultivée pour ses tubercules, organes de réserve et de multiplication riches en substances nutritives. Du point de vue anatomique, ce tubercule est une tige modifiée, aux entrenœuds courts et épaissis et dont les bourgeons vont donner naissance à des germes appelés yeux. (**Rousselle et al., 1996**).

2.2. La morphologie de la pomme de terre

La pomme de terre est une espèce herbacée, vivace par ses tubercules, cultivée en culture annuelle le plus souvent. (**Rousselle et al., 1992**).

La figure n° 1 illustre les différentes parties de cette plante qui diffèrent selon l'espèce et la variété de pomme de terre :

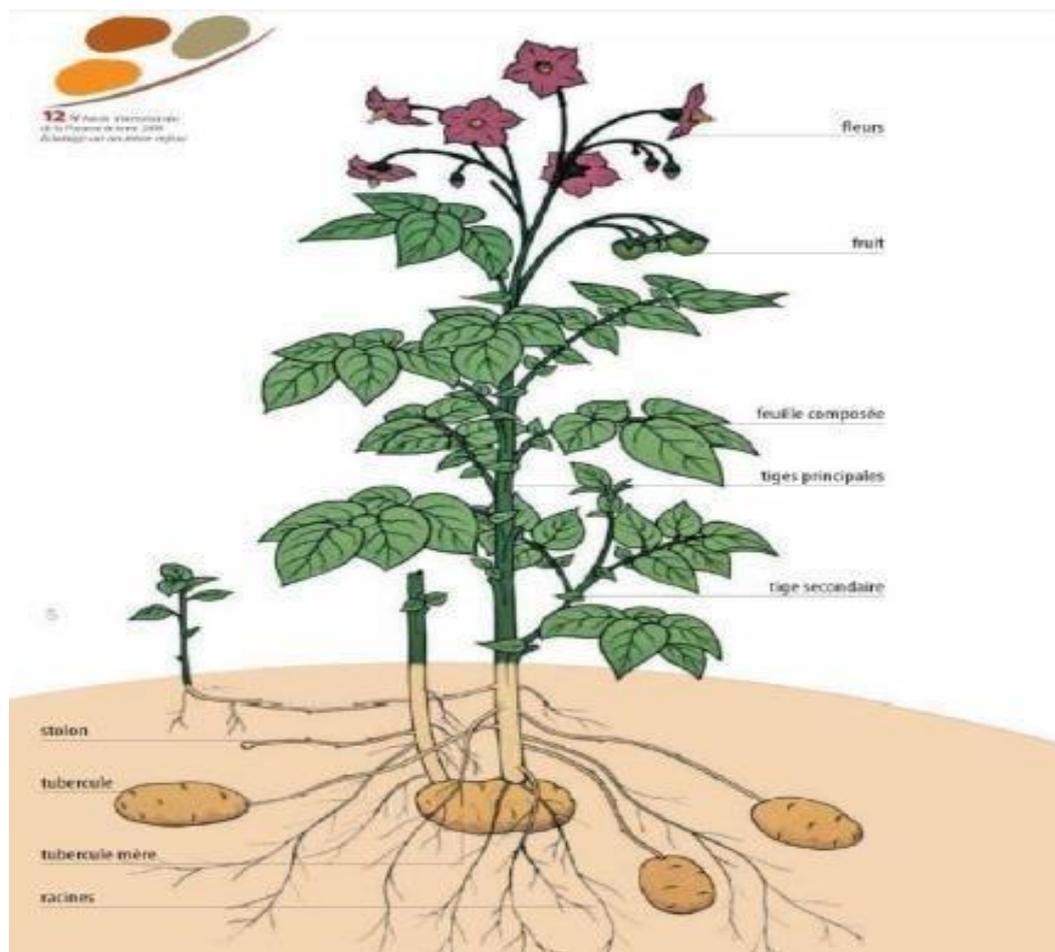


Figure n° 1 : Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre.

(users.skynet.be)

2.2.1. Partie aérienne :

Les tiges aériennes qui se développent sur chaque tubercule sont au nombre de 2 à 10. D'abord dressées, ces tiges peuvent se coucher, donnant à la plante un port plus étalé dressée.

Les feuilles sont alternées de types composés constituées d'importants nombres de folioles (7 à 15 folioles). La pomme de terre possède des fleurs dont la couleur varie du blanc au violet selon les variétés, parfois les deux couleurs se trouvent sur la même fleur. Ces fleurs, comme toutes les plantes de la famille des Solanacées, sont du type 5 :

Elles ont 5 pétales (soudés, formant une corolle quasi circulaire ou au contraire très échancrée suivant les variétés), 5 sépales (soudés) et 5 étamines.

Les fleurs sont autogames: les organes femelles sont fécondés par les organes mâles de la même fleur. Ne possédant pas de nectar, elles ne sont pas visitées par les insectes pollinisateurs, et la fécondation croisée est donc quasi inexistante. De plus, la stérilité mâle est fréquente. Ces conditions font que les fruits sont assez rares (**Polese ,2006**)

s: sépale
p: pétale
st : stigmate
sty : style
ét : étamine
ov : ovule
an : anthère

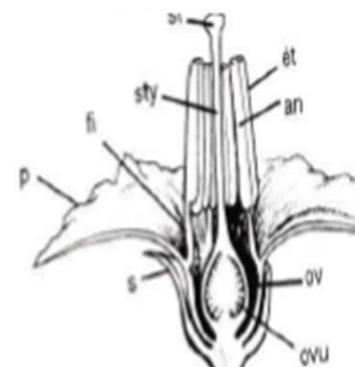
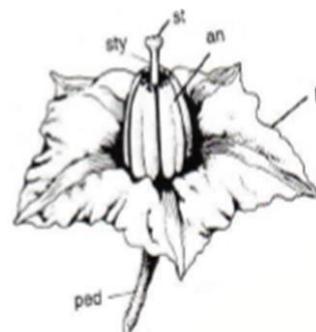
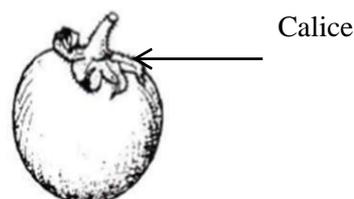


Figure n° 2 : Les caractéristiques morphologiques de la fleur de pomme de terre. (**Source : agronomie.info**)

Le fruit est une petite baie sphérique verte, jaunissant un peu à maturité, puis se détachant ou non du pédicelle. (**Feytaud, 1949**).



Fruit baie

Figure n° 3 : Les caractéristiques morphologiques du fruit de pomme de terre (**Source : agronomie.info**)

2.2.2. Partie souterrain Il est constitué par les racines et par les stolons, sur lesquels se forment les tubercules, qui sont des organes gorgés de substances de réserve.

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

des organes souterrains gorgés de substances de réserve. Bourgeons donnent les germes et les futures tiges aériennes. (Polese, 2006)

Les racines prennent naissance sur différentes parties: au niveau des nœuds enterrés des tiges feuillées, au niveau des nœuds des stolons, ou encore au niveau des yeux du tubercule. (Polese, 2006)

2.3. Structure du tubercule

2.3.1. 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. (Chebbah A., 2016)

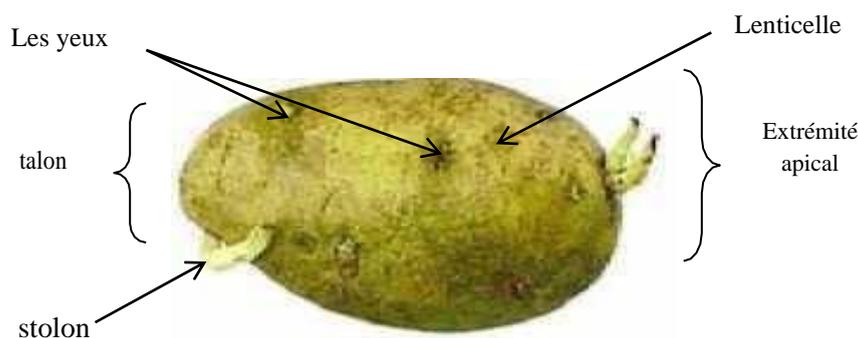


Figure n° 4 : Principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre

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

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

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

Les cellules du parenchyme cortical sont plus grandes et renferment beaucoup plus de grains d'amidon, de moindre taille que dans la moelle. Le tissu de revêtement (le périoderme) est la région du tubercule la plus pauvre en grains d'amidon. La zone péri-médullaire présente les plus gros grains d'amidon (**Boufares K., 2012**)

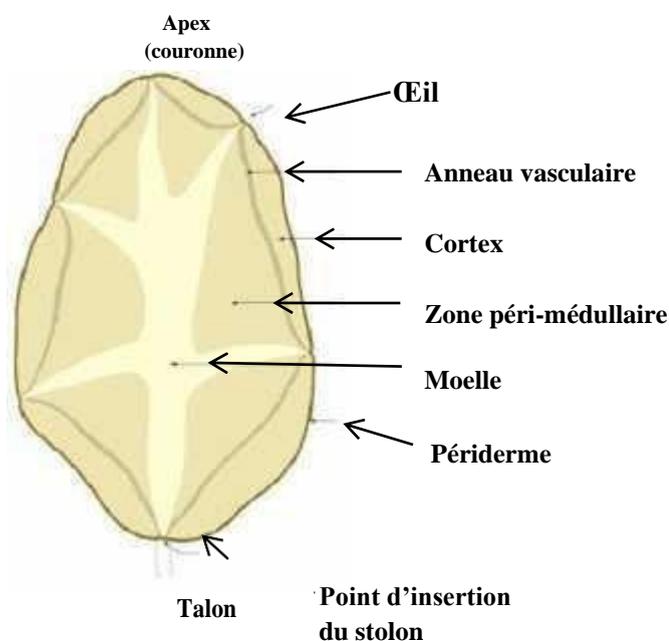


Figure n° 5 : Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre

2.4. Les caractéristiques du tubercule

2.4.1. La forme : Les tubercules sont classés en trois grands types :

- **Les claviformes** : qui sont plus ou moins en forme de rein, comme la Ratte
- **Les oblongs** : de forme plus ou moins allongée (un peu comme un kiwi), comme Ostara Bintje Spunta ou Béa
- **Les arrondis** : qui sont souvent bosselés; ce sont des variétés surtout destinées à produire de la féculé (**Boufares K., 2012**)



Figure n°6 : Les différentes formes des tubercules de pomme de terre. (Chebbah A., 2016)

2.4.2. La couleur : Il faut distinguer deux couleurs :

- **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).

2.5. Composition chimique du tubercule:

Le tubercule est composé de 75 à 82 % d'eau et 18 à 25 % de 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). (ITCMI, 2008)

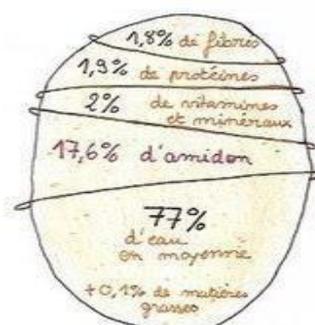


Figure n°7 : Composition chimique du tubercule de pomme de terre (source : Boufars K.,2012)

La pomme de terre est pleine de vitamine et de minéraux essentiels, le tableau suivant présente la valeur nutritionnelle moyenne de la pomme de terre pour 100g.

Tableau n°1: Les valeurs nutritionnelles moyennes de la pomme de terre.

Eau	Valeur Calorifique (kcal)	Protides (g)	glucides (g)	Lipides (g)	Provit (mg)	Vit B1 (mg)	Vit B2 (mg)	Vit B6 (mg)	Vit C (mg)	Vit PP (mg)	Fe (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	K (mg)	Na (mg)
77	70	2	19	0.1	5	0.11	0.04	0.25	1905	1.2	1.8	9	10	26	255	2.4

Source : Agence National de Promotion du Commerce Extérieur (Ministère du commerce 2013)

La pomme de terre apporte des quantités notables en vitamines du groupe B ; B1, B2, B6 et vitamine C de 1905 mg qui dépend de la maturité de la pomme de terre; Elle contient aussi une quantité intéressante des minéraux ; fer essentiel à la formation des globules rouges, manganèse, potassium est de 255 mg qui aide à réguler la tension artérielle; en plus des glucides, des protéines,... avec une valeur calorifique de 70 kcal dans 100 g de pomme de terre. La pomme de terre peut apporter d'autres intérêts dans le plan agronomique et économique ; **(Chebbah A., 2016)**

- Plan agronomique ; - Excellente tête d'assolement dans les rotations culturales.
 - Apports de fertilisant.
 - Mécanisable rendant ainsi facile son intensification.
- Plan économique ; - Superficie importante de la sole maraichère.
 - Mobilisation des postes de travail pour la surface cultivée.

3. Les variétés de la pomme de terre :

Les variétés de pomme de terre sont nombreuses ; dans la variété à peau blanche on trouve La Spunta, Fabula, Sigma, Sieglinde,... et les variétés à peau rouge est représenté par Désirée, Kondor, Bintje, Hermes,...

Les variétés de la pomme de terre sont déterminées par : **(Anonyme, 2016)**

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

4. La reproduction de la pomme de terre :

La reproduction de la pomme de terre se fait par la multiplication soit par :

- Les graines ; se pratique pour obtenir de nouvelles variétés.
- Les boutures ; se pratique lorsqu'on ne dispose que de quelques tubercules de variétés méritantes.
- Les tubercules ; c'est la multiplication la plus courante.

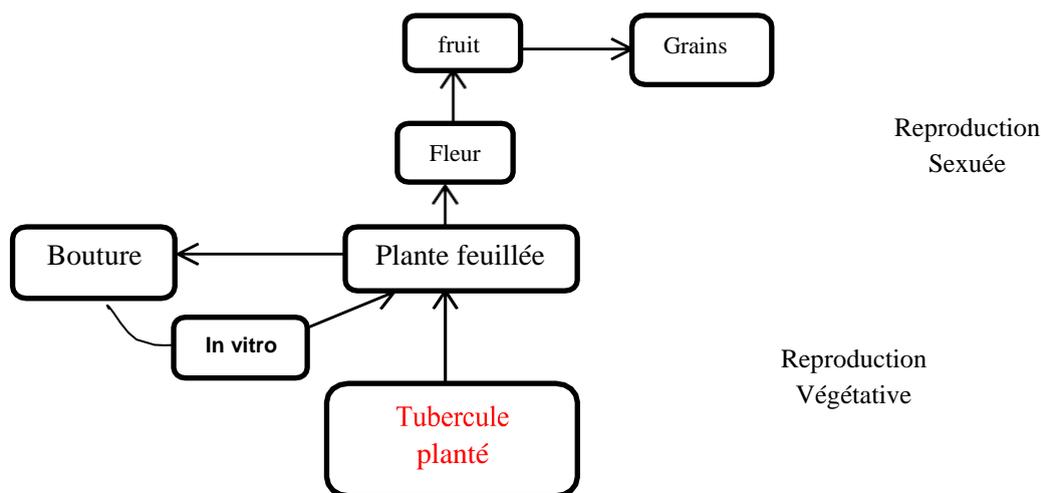
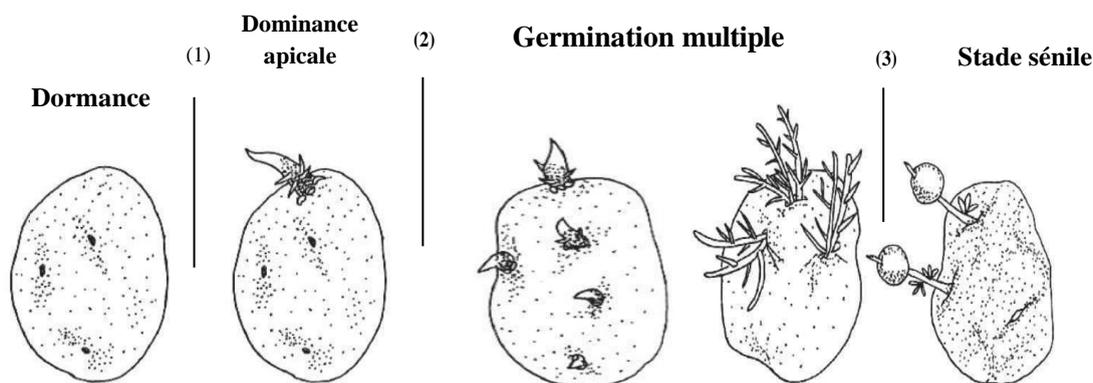


Figure n° 8 : Les différentes méthodes de multiplication de la pomme de terre

5. Cycle de reproduction et physiologie de la pomme de terre

5.1. **Cycle sexué** : Le fruit est une baie sphérique ou ovoïde de 1 à 3 cm de diamètre, il contient plusieurs dizaines de graines qui sont l'outil de création variétale. (Larousse agricole, 2002).

La germination est épigée et les cotylédons sont portés au-dessus du sol par le développement de l'hypocotyle. Quand la jeune plante atteint quelques centimètres de hauteur, les stolons commencent à se développer d'abord au niveau des cotylédons puis aux aisselles situées au-dessus de sol et s'enfoncent dans le sol pour donner des tubercules à la présence des conditions favorables. (Boufares K., 2012)



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

Figure n° 9 : Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre (Boufares K.,2012)

5.2. Cycle végétatif : Le cycle de la pomme de terre comprend trois étapes et se fait par le tubercule qui sert à la multiplication végétative et se déroule en trois étapes :

- ❖ La dormance
- ❖ la germination
- ❖ La tubérisation

5.2.1. Dormance : Durant cette période, le tubercule est dans un état de repos végétatif pendant lequel son aspect extérieur ne se modifie pas. Le tubercule ne germe pas même s'il est mis en conditions favorables. Ensuite, il va se « réveiller » en émettant des germes, c'est la « GERMINATION ». (**Vanderhofstad B., 2007**).

La durée de la dormance est une caractéristique variétale, mais elle est également directement liée aux conditions de conservation ; dont la température est un facteur dominant. Les durées de dormance des variétés utilisées en Afrique de l'Ouest conservées entre 30 et 35°C varient de 70 à 100 jours. A titre d'exemple, si ces mêmes variétés sont stockées au frais entre 12 à 15 °C, le réveil peut demander plus de 6 mois.

Les tubercules stockés entre 4° et 6° voient leur cycle de développement pratiquement stoppé. (**Vanderhofstad B., 2007**).

5.2.2. Germination : Le tubercule est placé dans des conditions favorables (16-20°C, 60-80% d'humidité relative) Instantanément après la fin de son repos végétatif, il commence à germer. Les tubercules deviennent capables d'émettre des bourgeons d'après une évolution physiologique interne, ce qui conduit à un seul germe qui se développe lentement et issu du bourgeon terminal qui inhibe les autres bourgeons c'est la dominance apicale (**Kechid M, 2005**).

Puis un petit nombre de germes à croissance rapide se développent. Ensuite un nombre de plus en plus élevé de germes démarrent, traduisant la perte de la dominance apicale. Ils s'allongent lentement, se ramifient, deviennent filiformes et finalement tubérisés.

5.2.3. Tubérisation : Le cycle de végétation normal se déroulant sous des conditions de milieu qui n'apportent pas de perturbation dans le développement de la plante, les germes du plant mis en terre se transforment en croissant au-dessus du sol en tiges feuillées. Les bourgeons axillaires aériens donnent des rameaux, les bourgeons souterrains et des stolons.

Au bout d'un certain temps, variable suivant les variétés dans un même milieu, est pour une même variété suivant les conditions de milieu, les stolons se renflent à leur extrémité pour former les ébauches de tubercules. Cette initiation est brutale, et toutes

les ébauches sont formées en un temps relativement court, souvent en une à deux semaines pour beaucoup de variétés, compte-tenu de la fluctuation entre plantes. Il en résulte que tous les tubercules ont pratiquement le même âge, quelle que soit leur grosseur. Les différences de grosseur proviennent d'un rythme différent de grossissement que certains auteurs, Clark (1921), Krijthe (1946, 1955), Plaisted (1957), ont relié à la position des stolons sur la tige et à celle des tubercules sur un même stolon.

Il détermine deux phases distinctes: avant une phase de croissance purement végétative dont la durée définit la précocité de tubérisation d'une variété (dans un milieu donné), et après une phase de grossissement qui dure jusqu'à la mort de la plante (**Madec et Perennec ,1959**).

Les tubercules sont des structures élargies du plant de pomme de terre; utilisé comme organe de stockage pour les nutriments; la pérennité de la plante (survie en hiver ou en saison sèche) (mois); fournir de l'énergie et des nutriments pour la repousse au cours de la prochaine croissance saison, un moyen de reproduction asexuée et destiné à la consommation (**Burke, 2017**)

La Figure n°10 illustre plusieurs étapes importantes dans le cycle de développement de la pomme de terre.

- ❖ La germination de la plantule
- ❖ Le levé et le développement des feuilles (30 à 40 jours après l'émergence (JAE)
- ❖ La formation des tubercules et l'émergence de l'inflorescence (50 à 60 JAE)
- ❖ La floraison et le développement des tubercules (60 à 80 JAE)
- ❖ Le développement des fruits et la poursuite du développement des tubercules (70 à 90 JAE)
- ❖ La sénescence des feuilles et l'arrêt de développement des tubercules (85 à 130 JAE).

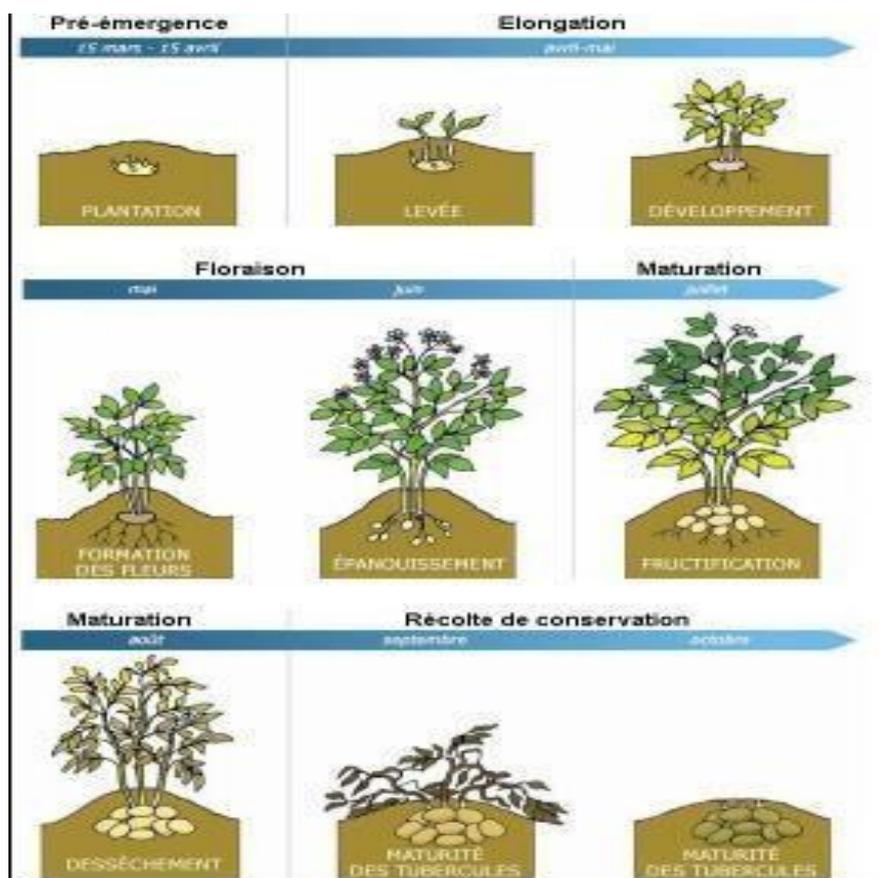


Figure n°10 : Cycle de vie de la pomme de terre
(Source : Cours-pi.com)

6. Les facteurs écologiques de la production de pomme de terre :

6.1. Facteurs climatiques :

6.1.1. Température : La plante réagit fortement à la température, le zéro de végétation se situe entre 6°C et 7°C ce qui rend la pomme de terre très sensible au gel. (Reguieg, 2008)

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

6.1.2. Lumière : La croissance végétative de la pomme de terre est favorisée par des jours longs (14 à 18h). La tubérisation est plutôt favorisée par des jours courts (Inférieur à 12h).

6.1.3. L'eau : La pomme de terre est une culture des régions tempérées qui ne supporte ni la sécheresse ni les fortes pluies (Nyabyenda, 2005).

Selon **SOLTNER (1990)**, les besoins en eau de cette plante sont très importants en particulier pendant la phase de grossissement du tubercule. Un excès en eau est nuisible pour la culture puisqu'il empêche la circulation de l'oxygène vers la partie souterraine de la plante, un faible développement racinaire est aussi noté, et un pourrissement des tubercules nouvellement formés. Ces conditions favorisent le développement des maladies cryptogamiques tel que le mildiou (**Haverkort, 1987**).

Le même auteur rajoute qu'en cas d'un manque d'eau du sol, les stomates des feuilles se ferment rapidement d'où une réduction de la transpiration, de la photosynthèse et par conséquent une chute du rendement.

6.2. Les facteurs édaphiques :

6.2.1. Sol : Le sol doit être léger, meuble et sans couches compactes, lesquelles ne peuvent être pénétrées par le système racinaire en croissance. Durant la plantation les soins culturaux et la récolte, les mottes de terre et les pierres provoquent des dommages mécaniques aux tubercules, le plant doit avoir aussi un bon contact avec un sol raisonnablement humide. Un excès d'eau réduit l'aération et par conséquent la croissance des racines, des stolons et des tubercules (**Cortbaoui, 1988**)

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

6.2.2. pH : La pomme de terre peut donner de bons rendements dans des sols légèrement acides (pH=5,5 à 6) ; dans le cas du pH élevé dans le sol peut causer le développement de la gale commune sur le tubercule. (**Boufares K., 2012**)

6.2.3. Salinité : La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité par rapport aux autres cultures maraîchères. Cependant, un taux de salinité élevé peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire. Lorsque la teneur en sel est élevée, le point de flétrissement est atteint rapidement. On peut réduire la salinité d'un sol en le lessivant avec une eau d'irrigation douce (**Soufi, 2011**)

6.2.4. La fertilisation : La pomme de terre est exigeante en éléments nutritifs au point de vu organique que minéral. Certains éléments minéraux sont absorbés en grande quantité tel que : l'azote, le phosphore, le potassium, le soufre, le calcium, et le magnésium qui représentent les macroéléments. Les oligoéléments sont absorbés en petites quantité (**Grovouelle, 1987**).

❖ L'azote : favorise le développement foliaire et assure la formation et le grossissement

des tubercules. Mais son excès peut retarder la tubérisation au profit de la croissance végétative (**Boussa, 1999**)

❖ Le phosphore : intervient dans les phénomènes de floraison, fructification et maturation d'où son action comme facteur de précocité et le rendement. Il est connu également comme facteur favorisant le développement racinaire. Il est difficilement absorbé par la plante. Pour cela il doit être appliqué avant la plantation et sous sa forme la plus assimilable (**Chibane, 1999**)

❖ Le potassium : est l'élément majeur pour la tubérisation, il facilite la migration de féculé et sa concentration dans les tubercules. Il favorise le développement de la plante et augmente sa résistance aux maladies et aux accidents physiologiques, la carence en K cause des nécroses, la forme sulfate est plus préférable que la forme chlorure (SOUFI, 2011)

7. Maladies et ravageurs :

Comme toutes les cultures, la pomme de terre est soumise à l'attaque de plusieurs maladies et ravageurs occasionnant parfois des dégâts importants. Les principales maladies et ravageurs de la pomme de terre rencontrés en Algérie sont catalogués comme suit :

7.1. Les maladies :

a. Maladies cryptogamiques

- **Mildiou de la pomme de terre** : Provoqué par un Champignon *Phytophthora infestans* se transmet par le vent.

Les symptômes ; Sur les Feuilles (Apparition de petites taches brunes entourées d'un halo jaune sur la face Sup des feuilles, le dessèchement conduit rapidement à la destruction des feuilles ; Sur les tiges et bouquets terminaux des taches brunes, parfois nécrotiques et sur le tubercule (des taches au contour mal défini, de couleur brune ou gris bleuâtre.

La lutte ; La lutte doit être préventive : utilisation des plants sains, bonne buttage et protection fongicide. Les produits efficaces contre le Mildiou sont les produits à base de cuivre.

- **Rhizoctone Brun** : Provoqué par un champignon *Rizoctonia solani* se développe à partir des sclérotés noirs fixés sur le tubercule-mère ou présents dans le sol.

Les Symptômes : Des levées irrégulières ou tardives des plants, les stolons et les racelles présentent des taches brunes profondes. Le rhizoctone se traduit par un

enroulement et un jaunissement de feuillages ; Le tubercule contaminé porte à la surface de petits amas noirs très durs (Sclérotés). Les tubercules issus de plantes atteints sont difformes, angleux et parfois avec des desquamations rappelant la galle commune.

La lutte : Se fait par l'utilisation de plant sain, rotations longues, plantation en sol réchauffé et bien préparé et l'utilisation de fongicides en traitement des plans comme (Monceren, Dithane, Lota, Oscar,...).

- **Alternariose :** Provoqué par les champignons *Alternaria solani* et *Alternaria alternata*, se transmet par le vent et la pluie.

Les symptômes : Sur les feuilles ; des taches nécrotiques, bien délimitées, de taille variable, situées sur les feuilles du bas ; Sur les tubercules : pourritures brunes à noires, très sèches avec une dépression.

La lutte : pour la lutte éviter les stress accélérant l'affaiblissement des plantes, utiliser les fongicides anti mildiou (Chlorothalonil, fluazinam,...).

- **Fusariose (la pourriture sèche) :** Elle est provoqués par des champignons du genre *Fusarium* (*Fusarium roseum* var. *sambucinum* et *Fusarium solani* var. *coeruleum*) ; le tubercule et la terre contaminés sont les vecteurs de propagation de ces champignons.

Les symptômes : Sur le tubercule ; les tissus touchés brunissent et dépriment présente des sites concentriques, la coupe de tubercule montre une pourriture marron qui se développe vers l'intérieur.

La lutte : Eviter les blessures des tubercules lors de manipulations, bien sécher les tubercules à la récolte et favoriser la cicatrisation des blessures ; traiter peu de temps après la récolte par un fongicide à base (Thiabendazole + Imazalil) pour contrôler toute les souches.

- **Verticilliose :** Deux champignons de genre *Verticillium* qui sont responsables de la maladie de la verticilliose de la pomme de terre (*Verticillium dahliae* et *Verticillium albo-atrum*) ; se provient du sol, de l'eau d'irrigation ou de ruissellement.

Les symptômes : Le jaunissement des feuilles suivi par flétrissement du feuillage qui se généralise à l'ensemble de la plante, les feuilles tombent ou restent fixées à la tige qui conserve une couleur verte ; sur les tiges mortes ; la présence de petites sclérotés noirs ou de mycélium suivant l'espèce de champignon et sur les tubercules on note des

taches brunes au niveau de l'anneau vasculaire.

La lutte : La rotation minimale de trois ans entre les cultures solanacées, l'utilisation des plants certifiés et traiter par les fongicides avant la plantation.

b. Les maladies bactériennes :

- **Gale commune :** Se provoque par des bactéries du genre *Streptomyces* ; il y a deux principales formes de gale commune (la gale commune en relief ou en pustules et la gale commune en liège).

Les symptômes : La gale commune se manifeste uniquement sur la surface des tubercules, des attaques plus profondes avec présence de pustules (gale en pustules) ou des taches liégeuses superficielles (gale en liège).

La lutte : Utilisation de variétés peu sensibles, allonger les rotations, éviter les sols légers,...

- **Jambe noire :** Causée principalement par la bactérie *Erwinia carotovora*.

Les symptômes : Se provoque des pourritures noires sur les tiges, le jaunissement et le flétrissement des feuilles ; sur le tubercule des pourritures molles internes et dégrade les tissus de tubercule.

La lutte : Il faut éviter les fumures azotées excessives, limité les blessures de tubercules lors de la manipulation.

c. Les maladies virales :

- **Virus Y :** Est un potyvirus transmis par des pucerons, provoque des taches nécrotiques noires sur les nervures des feuilles, les feuilles deviennent cassantes.
- **Virus X :** Se transmet de façon mécanique (par contact), provoque des symptômes faciles à distinguer (apparition de mosaïques limitées par les nervures).
- **Virus M :** Il est transmis par les pucerons selon un mode non persistant correspondant l'enroulement mou des feuilles, une ondulation des bords et la formation de tâches en mosaïque.

7.2. Insectes et ravageurs :

_ **Pucerons** (*Mysus persicae*, *Aulacortum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*).

_ **Teigne** (*Photmea operculata*).

_ **Noctuelles** (*Spodoptera littoralis*, *Spodoptera exigna*).

_Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*).

_ Nématodes Gallicoles (*Meloidoyne spp*).

8. Les dégâts des traitements :

Des traitements mal appliqués peuvent avoir des conséquences plus ou moins graves sur les cultures de la pomme de terre (des dégâts d'herbicides, phytotoxicité des huiles,...).

Les figures suivantes présentes quelques exemples des maladies et ravageurs de la pomme de terre. (**Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006**)



Figure n° 11. Mildiou de la pomme de terre (*Phétophthora infestans*) (**Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006**)



Figure n° 12: Alternariose (*Alternaria solani* et *A. alternata*) et Fusariose (*Fusarium roseumvar*) (**Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006**)

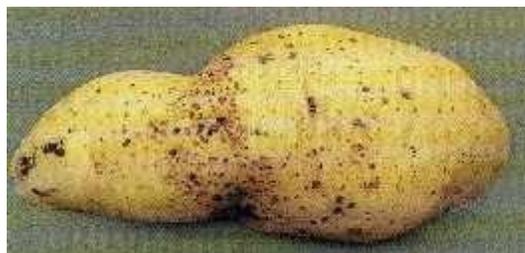


Figure n°13: Rhizoctone brun (*Rhizoctonia solani*) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006)

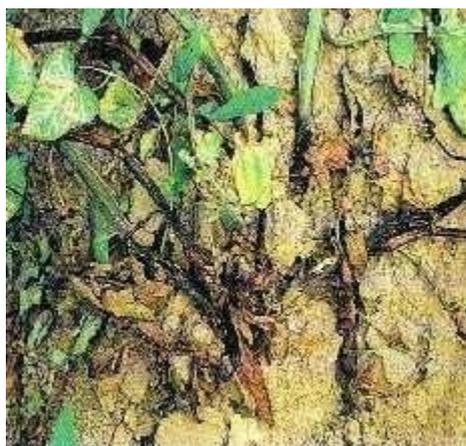


Figure n°14: Gale commune (*Streptomyces scabies* et *S. S*) et Jambe Noire (*Erwinia carotovora*) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006)



Figure n°15: Virus Y (PVY) , Virus X (PVX) et Virus M (PVM) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006)

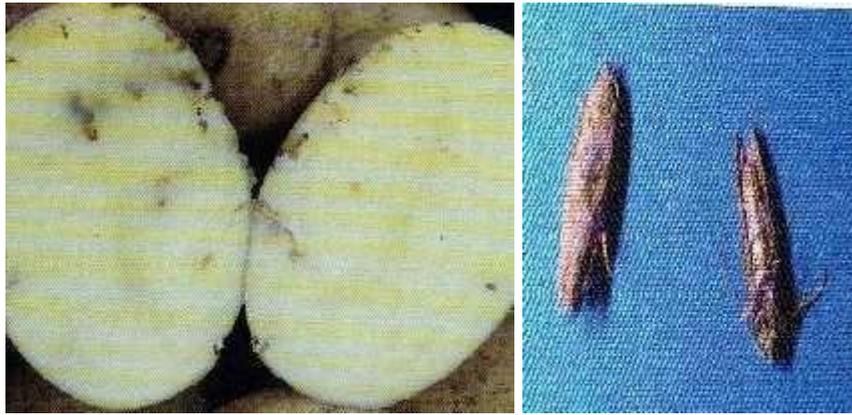


Figure n° 16: Teigne (*Phthorimea opercellella*) (Maladie et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de PDT, 2006)

1. Production mondiale

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. Parmi 153 pays producteurs de pomme de terre, la production mondiale a atteint le chiffre record de 385,074 millions de tonnes(Mt) en 2014 **(FAO, 2018)**.

La pomme de terre est la principale denrée alimentaire non céréalière du monde et la production mondiale a atteint le chiffre record de 388 190 674 de tonnes en 2017. 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. **(FAO, 2018)**

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 (TRIA, 2011). Certain l'appelle l'aliment du futur, selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture **(FAO,2018)** 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 **(Boufares K., 2012)**.

La pomme de terre sera un élément important des efforts déployés pour relever ces défis. Les grands pays producteurs sont la Chine, l'Inde et la Fédération de Russie. L'Algérie occupe la quinzième classe mondiale **(FAO, 2018)**.

Tableau n° 2 : Principaux pays producteurs de pomme de terre (FAO ,2014)

Classement	pays	Production (tonnes)
1	Chine	96 136 320
2	Inde	46 395 000
3	Russie	31 501 354
4	Ukraine	23 693 350
5	Etats-Unis	20 056 500
6	Allemagne	11 607 300
7	Bangladesh	94 351 50
8	France	80 54 500

1.1. Évolution de la production mondiale de la pomme de terre (2011-2017)

Le secteur de la pomme de terre est en pleine évolution. Jusqu'au début des années 90, la plupart des pommes de terre étaient cultivées et consommées en Europe, en Amérique du Nord et dans les pays de l'ex-Union soviétique (FAO, 2014).

Tableau n°3: Production mondiale de la pomme de terre entre 2011_ 2017 (FAO ,2018)

Année	Superficie (ha)	Production (tonnes)	Rendement (tonnes/ha)
2011	19 315 098	373 633 249	19.3441
2012	19 405 751	368 344 857	18.9812
2013	19 292 920	374 070 106	19.3890
2014	18 878 752	380 264 734	20.1425
2015	18 913 868	376 577 033	19.9101
2016	19 077 480	374 252 074	19.6175
2017	19 302 642	388 190 674	20.1108

En 2017, la production mondiale de pommes de terre est estimée à 388 190 674 tonnes, pour une surface cultivée de 19 302 642 hectares, soit un rendement moyen de 20.1108 tonne par hectare. C'est la chine qui occupe le premier rang des pays producteurs avec une production qui atteint 99.065724 tonnes en 2017. (FAO STAT, 2018).

1.2. La production et la consommation de la pomme de terre par continent

La production et la demande de pomme de terre ont enregistré une forte croissance en Asie, en Afrique et en Amérique latine, où la production est passée de moins de 30 millions de tonnes au début des années 60 à plus de 100 millions de tonnes au milieu des années 90. En 2005, pour la première fois, la production de la pomme de terre du monde en voie de développement 161,5 millions de tonnes environ a dépassé celle du monde développé 155,9 millions de tonnes. Les pays de grandes surfaces récoltées et de grandes quantités consommables de la pomme de terre sont l'Asie et l'Océanie et l'Europe avec des grandes quantités mais le rendement de production le plus élevé est de l'Amérique du Nord de 41,2 tonnes/ha, par contre la quantité de consommation de pomme de terre en Kg par habitant est élevée dans l'Europe et l'Amérique du Nord

**Tableau n° 4 : La production et la consommation de pomme de terre par continent
(FAO STAT, 2007)**

Continent	Production de pomme de terre			La consommation de pomme de terre	
	Surface récoltée (Hectares)	Production (Tonnes)	Rendement (Tonnes/Ha)	Total denrées alimentaires (Tonnes)	Kg/Habitant
Afrique	1 541 498	16 706 573	10.8	12 571 000	13.9
Amérique latine	963 766	15 682 943	16.3	11 639 000	20.7
Amérique de nord	615 878	25 345 305	41.2	19 824 000	60.0
Asie et Océanie	8 732 961	137 343 664	15.7	94 038 800	23.9
Europe	7 473 628	130 223 960	17.4	64 902 000	87.8
Monde	19 327 731	325 302 445	16.8	202 974 000	31.3

1.3. La production de pomme de terre dans les pays arabes :

Selon les statistiques de la FAO en 2010, L'Algérie occupe la première place dans la production de la pomme de terre en Afrique

Tableau n° 5 : La production de la pomme de terre dans les pays arabes l'année 2016 (OADA.2018)

Pays	Superficie (Mille ha)	Production (million tonne)	Rendement (qx/ha)
Algérie	165	4.7	30.6
Egypte	152	4.1	26.9
Maroc	59	1.7	29.3
Syrie	22	0.5	22.6

Selon le tableau n°5 les chiffres présentés dans le rapport indiquent que la production des pays arabe a dépassé le seuil de quatre millions de tonnes durant l'année 2016. L'Algérie est classée en tête, elle est cultivée sur une superficie estimée à 165milles hectares. Le rendement moyen a atteint 30,6 tonnes/ha, l'Égypte réserve une superficie de 152 mille hectares pour cultiver ce légume. Sa production est estimée à 4 millions de tonnes pour la même année.

2. La filière pomme de terre en Algérie

2.1. Aperçu générale

Selon les historiens, l'entrée de la pomme de terre en Algérie remonte au milieu de la première décennie du dix-neuvième siècle, elle a été cultivée principalement pour l'exporter vers le marché Français. Après l'indépendance, elle est devenue un produit important pour la consommation locale, et elle est devenue de plus en plus importante dans le régime alimentaire. La demande en cette culture s'est alors accrue Elle représente la première culture maraîchère du point de vue superficie et production, avec une superficie plantée de 148692 Ha et une production de 4606403 tonnes en 2017, avec un taux de rendement de 30.9795tonnes/ ha. La filière pomme de terre dans tous ses volets semences et consommation occupe aujourd'hui une place stratégique dans la nouvelle politique du renouveau agricole et rural, où sa culture reste parmi les espèces maraîchères, qui occupe une place primordiale tant par l'importance qu'elle occupe dans l'alimentation. (MADRP, 2014)

Selon **ONFAA(2014)** La pomme de terre occupe près de 30% de la superficie des cultures maraichères en 2013. Elle représente la première culture maraîchère du point de vue superficie et production, avec 72 690 qx en 2000 ce chiffre a connu une évolution rapide avec une production de 46064024 qx en 2017 (**MADRP, 2018**)

En Algérie, la filière pomme de terre dans tous ses volets semences et consommation occupe aujourd'hui une place stratégique dans la nouvelle politique du renouveau agricole et rural, où sa culture reste parmi les espèces maraîchères, qui occupe une place primordiale tant par l'importance qu'elle occupe dans l'alimentation, les superficies qui lui sont consacrées, l'emploi qu'elle procure que par les volumes financiers qui sont mobilisés annuellement pour sa production locale et/ou son importation (consommation et semence) (**Lahouel Z ., 2015**).

La production de pomme de terre de consommation a connu une augmentation remarquable ces dernières années, la production de semences de cette culture connaît depuis longtemps, une stagnation avec une production médiocre qui est destinée essentiellement à l'arrière-saison et une partie de la tranche primeur, d'où les importations qui couvrent la moitié des besoins nationaux 220 000 tonne/an soit un coût d'importation qui varie entre 65 et 70 millions d'euros selon les années (**Boufares K., 2012**).

Pour prendre ce problème, une enveloppe budgétaire importante, lui est consacrée notamment pour la production des semences ; et ce par la construction de trois laboratoires modernes, et l'introduction de nouvelles techniques comme la culture in vitro et la culture hors-sol (**Boufares K., 2012**).

L'offre nationale de cette culture et d'autres cultures maraîchères n'a cessé d'augmenter constamment suite à la prise de conscience dans les années quatre-vingt. Après la détérioration du secteur agricole à la suite de l'indépendance où le secteur agricole assurait de hautes performances et jouissait d'une réputation d'un secteur majoritairement exportateur, un programme national d'intensification des productions considérées comme stratégiques a été décidé par le ministère de l'agriculture, il s'agissait d'opérer par des politiques de soutien de toutes sortes et avec un mode d'organisation technique très avancé. Il concernait les céréales, les légumes secs et la pomme de terre. L'institut des techniques des cultures maraîchères et industrielles (ITCMI) était chargé de la mise en œuvre du programme relatif aux cultures maraîchères, et particulièrement celui de la pomme de terre. L'opération de reproduction des semences sélectionnées de pommes de terre était apparue comme un volet important de ce programme qui pouvait permettre de diminuer le coût en devises du programme d'intensification de cette culture (**Lahouel Z., 2015**).

2.2. Evolution de la production nationale de la pomme de terre (2000-2017)

La production a augmenté entre les années 2000 et 2017 passant approximativement de 10 millions de quintaux à plus de 40 millions de quintaux (figure17). Selon le rapport de la FAO en 2014, la production de la pomme de terre à une dynamique de croissance intéressante est aussi très significative, la production a évolué entre 2,2 millions de tonnes en 2008 à 3 millions de tonnes en 2010, et de 4,22 millions de tonnes en 2012 à 4,9 millions de tonne en 2013. Selon ONFAA (2014), La production de la pomme de terre d'arrière-saison est assurée à mesure de 64,5% par les wilayas d'El oued, Ain Defla, Bouira et Mascara. Pour l'année 2017, production annuelle totale est de 41 Millions de quintaux pour une superficie de près de 130 000 ha. Selon figure 17, la multiplication de la production entre 2000 et 2017 est le résultat de deux facteurs :

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

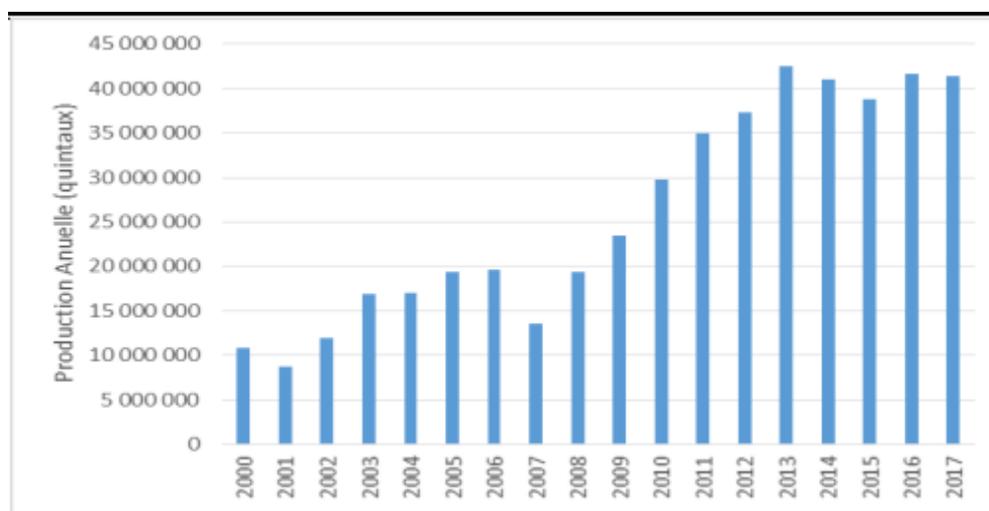


Figure n° 17 : Evolution de la production de pomme de terre (MADRP, 2018).

2.2.1. Production de pomme de terre dans en wilaya de Tipaza :

Le sol de la wilaya de Tipaza est une terre de choix pour la production de la pomme de terre .La wilaya est connue par sa production abondante de pomme de terre selon les données statistiques des services agricoles de la wilaya.

Tableau n°6: Evolution de la production de pomme de terre de wilaya Tipaza dans la période 2009_2019 (DSA, 2020).

Année	superficie (ha)	production (qx)	Rendements (qt/ha)
2009	2 872,00	862 940,00	300.46
2010	3 753,00	957 260,00	255.06
2011	3 675,00	925 485,00	251.83
2012	3 777,00	952 962,00	252.30
2013	4 204,00	1 085 770,00	258.27
2014	3 971,00	1 035 470,00	260.75
2015	2 748,50	787 865,00	286.65
2016	2 479,00	746 415,00	301.09
2017	1 963,00	649 400,00	330.82
2018	2 047,50	651 560,00	318.27
2019	1 517,00	488 908,00	332.28

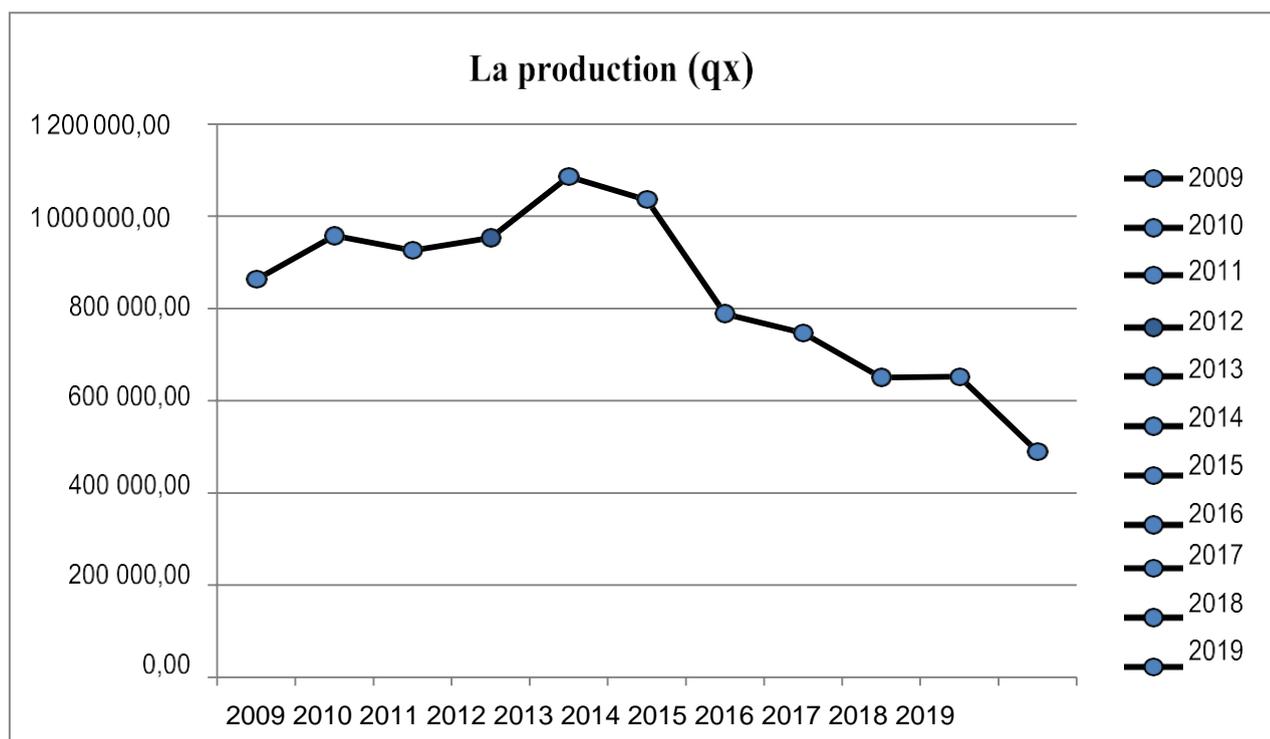


Figure n°18 : La production de la pomme de terre de wilaya de Tipaza (DSA, 2020).

La figure n° 18 représente la variation de la production de la pomme de terre en fonction des années entre 2009 et 2019 dans la wilaya de Tipaza. Nous observons que la production a augmenté de 25.82 % entre 2009 et 2013. Après 2013 nous remarquons que cette production a chuté de 54.97%, cette diminution revient à plusieurs facteurs :

- 1- La diminution de la superficie cultivée.
- 2- Les pommes de terre n'étaient pas cultivées dans toutes les régions.
- 3- Changement climatique ces dernières années.
- 4- Cultivés diverses cultures agricoles dans la région.

2.2.2. Production de pomme de terre dans la wilaya de Blida

La wilaya de Blida est connue par une surexploitation des arboricultures fruitières que la production des cultures maraîchage. Selon les données statistiques des services agricoles de la wilaya, les agrumes représentent 55% de la superficie arboricole soit 17 338 ha et la superficie productive de 14 799 ha. Concernant la pomme de terre, elle est cultivée selon deux type ; la saison (production de pomme de terre de multiplication et de consommation) et l'arrière-saison (production de pomme de terre de consommation seulement). Les rendements les plus élevés sont ceux de la saison. La pomme de terre, toute tranche confondue a occupé 909 ha durant la campagne agricole 2014-2015. Les rendements obtenus ont été bons et ils sont évalués à plus de 474 qx/ha (**DSA de Blida, 2016**)

Les données relatives à la production de pomme de terre de consommation et de semences dans la wilaya de Blida pour la période 2009-2015 sont présentées dans le tableau

Tableau n° 7 : La production de la pomme de terre dans la wilaya de Blida (DSA de Blida, 2016)

Année	Pomme de terre de consommation	Pomme de terre de semence	Production total
	Production (T)	Production (T)	
2009-2010	358310	90360	448670
2010-2011	385738	20000	405738
2011-2012	391494	22900	414394
2012-2013	371250	394150	765400
2013-2014	427770	14520	442290
2014-2015	492800	19550	12350

2.2.3. Production de pomme de terre dans la wilaya d'Ain Defla

Le sol de la wilaya d'Ain Defla est une terre de choix pour la production de la pomme de terre. Selon les données statistiques des services agricoles de la wilaya, elle couvre près de 12% des besoins nationaux, c'est la deuxième zone productrice au niveau national après EL Oued. (DSA, 2018)

Tableau n ° 8 : Evolution de la production de pomme de terre de wilaya Ain Defla dans la période (2011_2019) (DSA, 2020).

Année	superficie (ha)	production (qx)	Rendements (qt/ha)
2011/2012	18 385	5 601 681	305
2012/2013	24 013	7 316 309	305
2013/2014	24 525	7 092 875	289
2014/2015	21 882	6 179 030	283
2015/2016	21 569	6 433 126	298
2016/2017	20 000	6 879 362	344
2017/2018	15800	5 128 700	325
2018/2019	17000	5 128 695	302

2.3. Evolution de la superficie nationale de pomme de terre

Le doublement de la superficie consacrée à la pomme de terre qui passe de 64 694 ha à 148692 durant la période 2000- 2017 à travers toutes les wilayas du pays (figure19). En 2017, la pomme de terre occupait plus de 30% de la surface réservée aux cultures maraichères (MADRP, 2018). Selon ONFAA (2014), la pomme de terre est présente dans la majorité des Wilayas cependant 07 wilayas occupent près de 50% de la superficie totale. La wilaya d'El oued vient en tête avec 22% de la superficie totale.

Les deux graphiques qui suivent illustrent ces évolutions

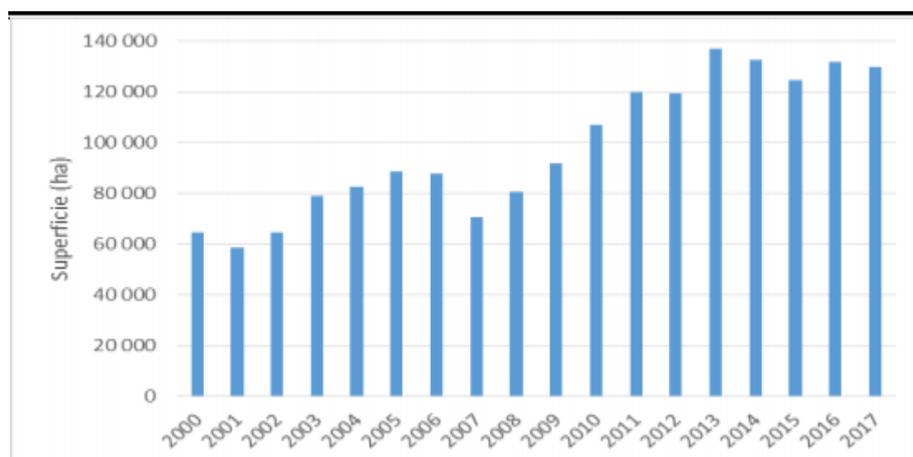


Figure n° 19 : La superficie nationale cultivée en pomme de terre (MADRP, 2018).

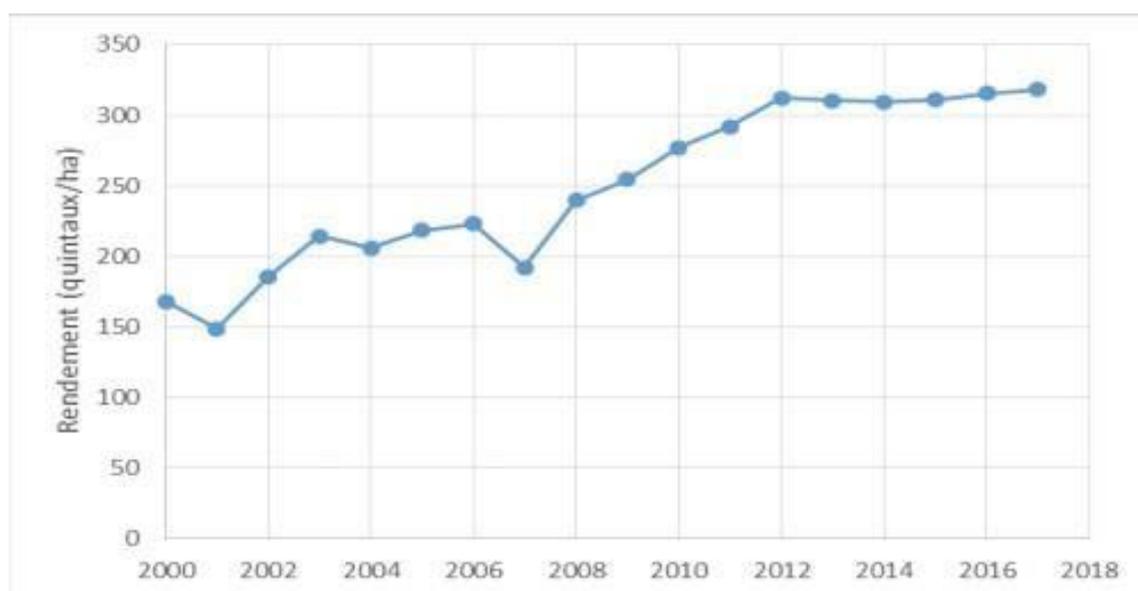


Figure n° 20 : Evolution des rendements de la pomme de terre (Source : MADRP)

1.3.1. La superficie de pomme de terre dans la wilaya de Tipaza

La figure n°21 illustre la variation de la surface cultivée en pomme de terre en fonction des années entre 2009 et 2019 dans la wilaya de Tipaza. Nous remarquons que cette superficie a augmenté de 46 % entre 2009 et 2013. Après 2013 nous constatons que cette superficie a chuté de 63.91 %.

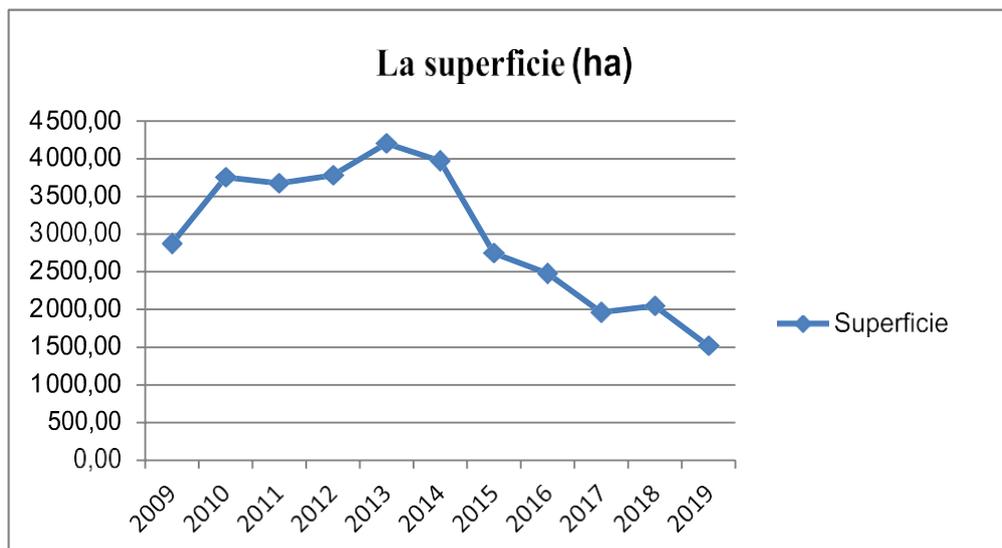


Figure n°21: La superficie de la pomme de terre dans la wilaya de Tipaza (DSA, 2019)

3. Disponibilité

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



Figure n°22 : Disponibilité de la pomme de terre (Kg/habitant/an) (MADRP, 2018)

4. Principales wilayas productrices de pomme de terre

La production de pomme de terre entre 2008 et 2017 est passée de 19 Millions de quintaux à 41 millions de quintaux. Cette augmentation de 22 millions de quintaux est la conséquence de la hausse de la production de 3 wilayas (MADRP, 2018):

_ **Wilaya d'El Oued** : Augmentation de la production de 8,8 millions de quintaux soit 40% de l'accroissement national (2008: 2,7 millions de qx, 2017: 11,5 millions de qx).

_ **Wilaya de Mostaganem** : Augmentation de la production de 3 millions de quintaux soit 14 % de l'accroissement national (2008: 1,4 millions de qx, 2017: 4,4 millions de qx).

_ **Wilaya de Mascara** : Augmentation de la production de 1,7 millions de quintaux soit 8 % de l'accroissement national (2008: 1,7 millions de qx, 2017: 3,4 millions de qx). Durant la période **2008-2017**

Selon la MADRP (2018), 70% de la production annuelle est assurée par 7 wilayas: El Oued (28%), Ain Defla (12%), Mostaganem (11%), Mascara (8%), Tiaret, Bouira, Tlemcen (4%) chacune.

La production présente l'originalité de se décliner selon trois cycles de production selon quatre zones géographiques : littoral, sublittoral, atlas tellien et hautes plaines qui sont :

- **Saison** : Ain-defla, Mascara, Mila, Souk ahras, Boumerdes, Mostaganem, Sétif, Tizi ouzou, Tiaret, M'sila, Tlemcen, Batna, Chlef, Bouira, El-oued, (Correspond à près de 50 000 ha en année).
- **Arrière-saison** : Ain-defla, Mascara, Guelma, Chlef, El oued, Tlemcen, Mostaganem, Djelfa... (la surface consacrée est de 55 000 ha).
- **Primeur** : Boumerdes, Tipaza, Skikda, Alger, Mostaganem, Tlemcen (Ne concerne que plus de 5 000 ha).

5. Principales variétés cultivées en Algérie :

En 2013, le catalogue officiel algérien des variétés de pomme de terre contient 152 variétés qui sont autorisées à la production et à la commercialisation en Algérie dont 22 destinées à la transformation

Elle est précédée de deux ans au cours des quels les caractères d'utilisation, le rendement, le comportement vis-à-vis des parasites sont évalués par le centre national de contrôle et de certification des semences et plants (CNCC). Les variétés sont déterminées par :

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

Tableau n° 9: Présentation des principales variétés cultivées en Algérie. (Source :CNCC de Tiaret in Benouis et Derradji., 2015)

Variétés rouge	Variétés blanche
Bertina	Safran
Amorosa	Spunta
Cardinal	Diamant
Condor	Sahel
Désirée	Lola
Cléopatra	Apollo
Resolie	Ajax
Thalassa	Yesmina

Dans la variété à peau blanche on trouve la Spunta qui est la plus dominante de 40 à 45% et Fabula de 10% au centre et l'Est du pays ; La variété à peau rouge est représenté par désirée de 15 à 20%, Kondor à 15%, et les autres variétés occupent le reste du catalogue. (Fiche produit pomme de terre Algérienne, 2013)

6. 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. (Fiche produit, pomme de terre Algérienne, 2013)

Tableau n° 10 : Date de plantation et la période de la récolte (Chebbah A., 2016)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PDT d'arrière-saison	R	R				P	P	P			R	R
PDT primeur	R	R	R							P	P	P
PDT saison	P	P	P	P	R	R	R	R	R			P

(P : Plantation, R : Récolte)

Selon le tableau : La plantation de la pomme de terre

- **Arrière-saison** est du mois de juin au mois d'août et la récolte du novembre à février
- **Primeur** est du mois d'octobre jusqu'à le mois de septembre, la récolte est de janvier à mars;
- **Saison** est du mois de décembre au mois d'avril (Chebbah A., 2016)

6.1. Les dates limites suivant les régions :

- à partir de la mi-février : Zones littorales - Sublittorales.
- mi-mars : Plaines intérieures.
- mi-mai : Hauts plateaux (**Boufares K., 2012**)

7. Mesures de soutien de la production de semences de pomme de terre

Il existe des mesures de soutien destinées à toutes les plantes cultivées stratégique telles que les pommes de terre cette mesure pour l'encouragement la culture de pomme de terre favorable à l'adoption des innovations par les agriculteurs et pour assurer la stabilité des prix de la pomme de terre et à protéger le pouvoir d'achat des consommateurs , ajoute le communiqué.

Et parmi le contenu de ces mesures de soutien, il y a le fait que l'État paie 4 dinars par mois pour un kilogramme en stock afin que les agriculteurs continuent à pratiquer cette culture et ne changent pas la culture de la pomme de terre avec une autre culture.

les trois tableau résume les mesures de soutien

Tableau n°11 : Mesures de soutien au niveau de soutien (MADRP,2018)

Nomenclature des actions soutenues	Niveau de soutien	Définition	Condition
Protection du programme de la multiplication des prés base			Etablissements producteur disposant
Construction de serre tunnel avec couverture insect proof	Serre de 400 m ² 500 DA/ m ² 30% plafonné à 200.000DA	Acquisition de serre tunnel métallique à couverture insect – proof Ces serres sont destinées à la multiplication des générations successives (G1-G2) du matériel végétal de prés –base	D'un agrément et s'engageant par un cahier des charges avec le DSA à : -respecter les règlements techniques de production et de commercialisation des semences de pomme de terre -assurée les meilleures conditions de production de stockage et de conservation des plants
Sécurisation du programme prés base et base par des autos contrôle			- livrer la totalité des plants agréés aux fine de

Suite de tableau n°11 : Mesures de soutien au niveau de soutien

Equipement de laboratoire pour l'autocontrôle phytosanitaire des plants de pomme de terre	30% plafonné à 3.500.000DA	Acquisition des infrastructures et des équipements nécessaires au contrôle phytosanitaire des semences de prés base et base	multiplication et /ou de production -tenir une comptabilité matière
Matériel de conditionnement	30% plafonné à 150.000.000DA	Acquisition d'un équipement de conditionnement de la pomme de terre de semences (tirage calibrage pesage mis en sac)	

Tableau n°12 : Mesures de soutien en montant plafonné des soutiens par action (MADRP,2018)

Nomenclature des actions soutenues	Montant plafonné des soutiens par action	Définitions	Conditions spécifique d'éligibilité
Pré -base	30DA/kg	Plants certifiés issus de la multiplication du matériel végétale de départ	Agriculture multiplicateurs disposant : <ul style="list-style-type: none"> ❖ D'une carte d'agriculture validée ❖ De parcelle indemnes maladies de quarantaine notamment les nématodes
Super-Elite	15DA/kg -9DA/kg multiplicateur -6DA/kg Ets producteur	Plants certifiés issus de la multiplication des prés-base	<ul style="list-style-type: none"> ❖ D'un contrat de multiplication dument établie avec un établissement producteur

Suite de tableau n°12 : Mesures de soutien en montant plafonné des soutiens par action

Elite	12DA/kg -7DA/kg multiplicateur -5DA/kg Ets producteur	Plants certifiés issus de la multiplication du super Elite	Et, s'engageant à respecter les règlements techniques de production régissant la multiplication des semences et plants Etablissements producteur
A	6DA/kg 3.5DA/kg multiplicateur 2.5DA/kg Ets producteur	Plants certifiés issus de la multiplication de l'Elite	disposant <ul style="list-style-type: none"> • D'un agrément technique • D'un réseau de multiplicateur sous contrats dument établis
B	5DA/kg 3DA/kg multiplicateur 2DA/kg Ets producteur	Plants certifiés issus de la multiplication du matériel de classe A, produits en arrière-saison -Plantation de juillet – aout -Récolte de décembre – janvier et livrée en semence pour programme de saison des zones tardives et /ou pour le programme arrière-saison des zones précoces	Et s'engageants par cahier des charges à <ol style="list-style-type: none"> 1. Respecter les règlements techniques de production et de commercialisation des semences et plants 2. Assurer les meilleures conditions de stockage et de conservation de plants 3. Livrer les plants agréés aux fins de multiplication et /ou de production 4. Tenir une comptabilité matière obligation des résultats <ul style="list-style-type: none"> • Agriculture multiplicateur : livraison à un établissement producteur d'une quantité minimale (calibre réglementaire) de 150qx/ha de plants sous CAP <ul style="list-style-type: none"> • Etablissements producteur : livraison de la totalité des plants certifiés sous CAD aux fins de multiplication et/ou de production

Suite de tableau n°12 : Mesures de soutien en montant plafonné des soutiens par action

			Les primes sont libérées après le déstockage et octroyées sur la base des quantités nettes en plants certifié par CAD
Prime de stockage sous froid des plants pomme de terre	0.75DA/kg/mois sur une période maximale de 6mois	Construction à la conservation sous froid des plants de pomme de terre	<p>Etablissement producteur de plant de pomme de terre dument agréés s'engageants assure de tonnes conditions de conservation des plants de pomme de terre agrès sous certificat d'agrèage provisoire (CAP) dument établie par le CNCC</p> <p>Tenir une comptabilité par une matière détaillées</p> <p>Les primes de stockage est octroyées sur la base des quantités déstockée avec certificat d'agrèage définit CAD dument établie par le CNCC en tant que :</p> <p>Les plants certifiées de classe A et supérieure destinée à la multiplication et/ ou à la production de pomme de terre de consommation</p> <p>Plants certifiées de classe B destinée à la production de la pomme de terre de consommation</p>

Chapitre II

Systeme de production

1. Introduction

La culture de la pomme de terre a pour objectif de fournir des tubercules comestibles principalement pour la consommation humaine et secondairement pour l'alimentation animale, mais aussi pour la transformation industrielle et la production de plants .Elle se pratique sous toutes les latitudes et à des altitudes variées (souvent au-dessus de 1 000 m et jusqu'à 4 000 m dans les Andes et dans l'Himalaya. Il existe diverses formes d'agriculture : culture vivrière dans le tiers-monde, culture industrielle de plein champ dans les pays développés, mais aussi maraîchage, notamment pour les primeurs, et jardinage amateur. L'été, la pomme de terre est cultivée principalement dans les pays tempérés tandis que les pays subtropicaux (comme la plaine du Gange) cultivent la pomme de terre.

La pomme de terre est une plante sarclée qui nécessite d'importantes façons culturales. Elle constitue un bon précédent pour le blé, le colza, la betterave à sucre ... et en général est une bonne tête de rotation. C'est toujours une culture annuelle, qui peut connaître plusieurs cycles de culture successifs (jusqu'à trois) dans la même année dans certaines conditions climatiques

Il est aussi possible de planter des gerbes de pommes de terre en avance pour ne pas avoir à les replanter chaque année et ainsi avoir un nombre de pieds qui pousse chaque année. Par exemple, planter 100 gerbes, mais seulement 20 par an pousseront, pendant 5 ans

La culture de pomme de terre relativement facile de culture et d'entretien, la pomme de terre réclame quelques soins et gestes qui vous permettront d'améliorer le rendement et la récolte.

La culture de la pomme de terre : La bonne réalisation conditionne la réussite de toutes les actions ultérieures de la mécanisation de la culture.

2. Les Facteurs de production

2.1. La terre

Les superficies cultivées en pomme de terre varient de quelques ares à plus d'un hectare au sein des exploitations

Tableau n° 13 : Les sols favorables et non favorables pour la pomme de terre.

Sol favorable	Sol défavorable
Léger à mi-lourd. • Profond. • pH 6-7. • Pauvre en squelette. • Alimentation en eau constante	.Compacté. • Mal drainé. • Caillouteux.

Voire si la zone répond favorablement à la culture, et comme l'affirme **Bruno, 2007**, la Pomme de terre se cultive mieux sur les sols légers.

2.2. L'eau

La pomme de terre est une plante consommatrice d'eau. En effet, cette espèce exige un apport important d'eau surtout pendant la croissance et la tubérisation. Deux types de ressource en eau sont exploités par les producteurs sur les sites de production :

- _ Les eaux de surface : ce sont les retenues d'eau artificielles, les cours d'eau permanents ou intermittents. Tous les périmètres aménagés exploitent ce type de ressource
- _ Les eaux souterraines à plus ou moins faible profondeur (puisards, puits, forages).

Sur certains sites de production, des problèmes de tarissement précoce de la ressource en eau se posent aux producteurs qui ont parfois du mal à conduire leurs cultures jusqu'à maturité complète.

2.3. La main d'œuvre

Dans la plupart des cas, la main d'œuvre est rarement disponible. Les producteurs, généralement fortunés, exploitant de grandes superficies font appel à de la main d'œuvre contractuelles pour certaines opérations en période de pointe de travail (confection des planches, sarclage, récolte).

3. Les techniques culturales

3.1. Préparations du sol :

Point de départ de la culture, sa bonne réalisation conditionne la réussite de toutes les actions ultérieures et en particulier la réussite ou l'échec de la mécanisation de la culture.

La pomme de terre est une plante très exigeante quant à la préparation du sol et c'est une plante à développement rapide : 90 à 120 jours ; il est donc important de favoriser le développement des racines.

Pour cela le sol doit être ameubli sur une profondeur de 15 à 20 cm. La couche meuble ne doit pas présenter de grosses mottes (supérieure à 20 mm) afin d'obtenir un bon développement des plantes et un grossissement régulier (ITCMI, 2002).

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, sont particulièrement souhaités en sols argileux et limoneux.

3.2. Matériel de reprise de sol

- **Cultivateur rotatif** : matériel entraîné par la prise de force du tracteur et permettant de réaliser une préparation satisfaisant du sol en un seul passage à dents vibrants



Figure n°23: Cultivateur
(Source :agriexpo.online)



figure n°24 : Cultivateur à dents vibrants
(Source :agriexpo.online)

➤ **Vibroculteur** : Matériel polyvalent conçu pour l'ameublissement des sols avant la plantation, ainsi que pour les semis.



Figure n° 25 : Vibroculteur (Source : agriexpo.online)

Pour réaliser ce travail ,3 types de matériel peuvent être utilisée

- Les pulvérisateurs à disque : matériel courant dans toutes les unités de production
- Les cultivateurs à dents vibrants et les scarificateurs : matériel assez courant, mais insuffisamment employé.
- Les vibroculteurs : matériel d'introduction récente, composé de dents vibrantes et de herse roulantes
 - Afin d'atteindre l'objectif décrit plus haut, il est recommandé d'associer 2 types de matériel qui travailleront complémentaires, par exemple :
 - a) 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.
 - b) Reprise par pulvérisateur à disques afin de réduire les mottes, 2 à 3 passages, puis affinage sur 10 cm par passages de vibroculteur

3.3. Préparation du plant :

La préparation de la pomme de terre pour être planter dans le sol débutera par :

3.3.1. Conservation : Il faut conserver les plants de pomme de terre dans des chambres froides en conditions de basse température (2 à 4 C°) pour obtenir un niveau optimal d'incubation et éviter selon le cas le phénomène de boulangage ou de retard de croissance, la conservation sous froid supprime également le phénomène de dominance apicale sans avoir recours à l'égermage.

3.3.2. Sectionnement : La pratique du sectionnement des plants est quasi systématique. Les raisons invoquées sont d'ordre économique : coût élevé de la semence qui incite le producteur à optimiser le rapport prix de la semence / surface plantée.

L'opération consiste à sectionner les tubercules à l'aide d'un couteau de manière à obtenir un germe par fragment lorsque les tubercules ont bien germé. Quand ce n'est pas le cas, ce sont les bourgeons latents qui servent de repère pour le sectionnement. Les tubercules sont généralement sectionnés la veille de la plantation au soir, ce qui permet aux fragments de sécher et de cicatriser pendant la nuit. Cette pratique présente des avantages :

A) Les quantités de plants à l'hectare sont réduites (en moyenne 1 t/ha contre 2 à 2,5 t/ha avec des plants entiers) ;

B) En réduisant le nombre de tubercules à la touffe, elle favorise l'obtention de gros calibres.

3.3.3. Pré – germination : La pré germination des tubercules est une opération pratiquée systématiquement par les producteurs. L'objectif visé est double : d'une part faciliter l'identification des germes pour le sectionnement, d'autre part accélérer la levée après plantation. Quatre méthodes de pré germination sont utilisées :

✓ Les tubercules sont étalés par terre dans un endroit ombragé et recouverts par des sacs en jute qui sont finement arrosés régulièrement ;

✓ Les tubercules sont étalés par terre dans un endroit ombragé, recouverts de sable et finement arrosés régulièrement ;

✓ Les tubercules sont simplement étalés par terre dans une maison à l'obscurité ;

Les tubercules sont conservés dans les sacs (lorsqu'ils sont livrés dans ce conditionnement) et finement arrosés régulièrement.

Les deux premières méthodes sont les plus utilisées

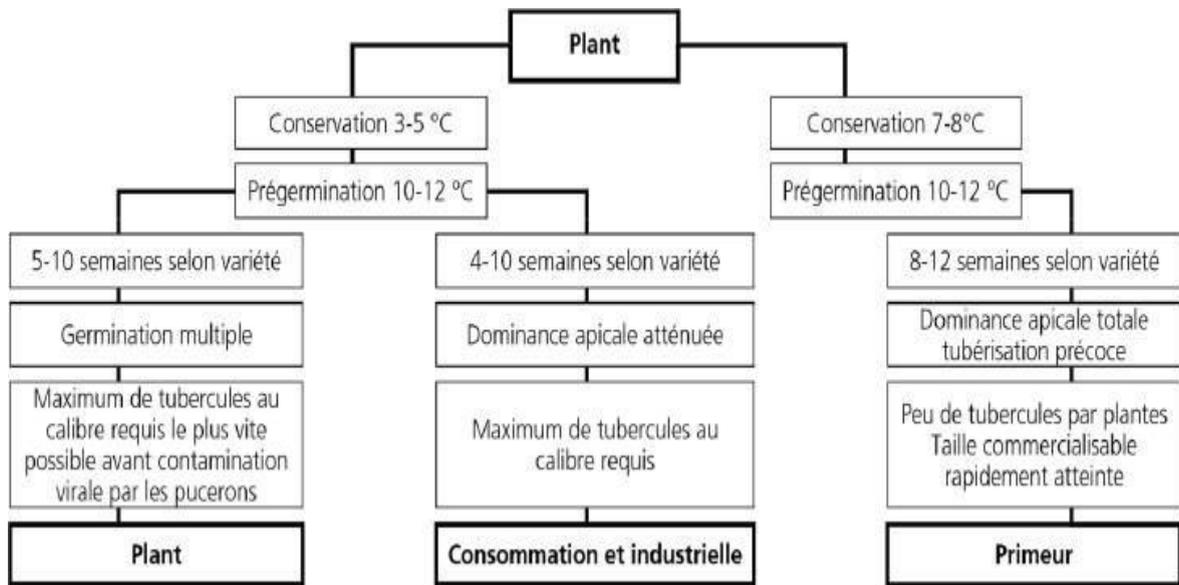


Figure n°26 : Techniques de pré germination (www.agride.ch –Fev2007)

3.4. Les traitements phytosanitaires

Aucun traitement phytosanitaire n'est appliqué aux semences avant plantation.

3.5. Plantation de la culture

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.

3.5.1. Période de plantation

La principale saison de culture est la saison sèche et fraîche (octobre à mars). Les plantations sont possibles de fin septembre à début janvier en fonction de la disponibilité du plant et des terres (ressuyage des terres de bas-fonds, libération des terres par les cultures précédentes).

3.5.2. Mode de plantation et 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. (Ameur F., 2011)

Des trous de 7 à 15 cm sont creusés à la daba sur les planches suivant des écartements variant de 30 x 30 cm à 40 x 40 cm (soit de 62 500 à plus de 110 000 sections/ha). Les sections de tubercules sont déposées au fond des trous et recouvertes d'une fine couche de terre. Compte tenu des recommandations en vue de la mécanisation de la culture, la distance à adopter entre rangs sera 75 cm (Ameur F., 2011)

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

Tableau n°14 : Densité de plantation en fonction de l'écartement (ITCMI, 1994)

Ecartement entre rang	Densité (Plant/ha)		
	40 000	45 000	50 000
75cm	33cm	30cm	27cm

Dans la moyenne des cas la densité est de 40 000 Plants/ha en production de plants de multiplication et de 45 000 à 50 000 Plants/ha de production d'arrière-saison.

3.5.3. Date 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.

3.5.4. 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.

3.5.5. Méthode de plantation

Il ya trois méthodes de plantation :

- a) **Plantation à la main** ; 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.



Figure n°27 : Plantation manuelle (source : fr.123rf.com)

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



Figure n°28 : Plantation semi-automatique (source : agriexpo.online)

c) **Plantation automatique** : Bien qu'elle améliore d'une façon appréciable le rendement du chantier par une économie de main-œuvre et une plantation plus rapide. cette machine présente l'inconvénient d'endommager les germes. (Ameur F., 2011)

3.6. Les soins culturaux

3.6.1. 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 buttage sont nécessaire au cours du cycle végétatif de la culture surtout en terre ayant tendance à s'entasser (sols argileux ou limoneux). Le dernier buttage doit être réalisé au plus tard lorsque la végétation atteint 15 à 20 cm de hauteur, afin de ne pas ralentir sa croissance en sectionnant des racines et des stolons. (Ameur F., 2011)

3.6.2. L'irrigation ; Une irrigation bien conduite doit satisfaire les besoins de la culture en quantité et au moment voulu. L'irrigation par aspersion est la technique la plus adaptée à la culture de pomme de terre. En effet les arroseurs « basse pression » appels communément « sprinklers » du fait de leur faible débit

permettant d'apporter sous forme de pluviométrie un volume d'eau horaire variant de 3 à 10 mm selon qu'il soit à un ou deux jets. (Ameur F., 2011)

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

L'arrosage peut limiter les dégâts de gel jusqu'à -6°C pendant une courte période.

3.6.3. Désherbage La lutte mécanique contre les adventices dans les pommes de terre donne de bons résultats, même pour les mauvaises herbes à problèmes, grâce à un large interligne de culture.

Le désherbage chimique s'effectue avant la levée ou plus tard au moment de la levée.

a) 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 émietté. Un buttage préalable doit être effectué. (Ameur F., 2011)

b) A la levée

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

La plupart des mauvaises herbes levées, ainsi que les parties aériennes des plants vivaces sont détruites, leur persistance est faible et ils maintiennent le sol propre durant les 3 à 4 semaines qui suivent le traitement. (Ameur F., 2011)

3.6.4. La fertilisation

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

a) Fumure organique

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

- Une action très favorable sur la structure du sol ;

- Il accroît la capacité de rétention de l'eau. - Il régularise la nutrition des plantes ;
- Il aide l'absorption des éléments fertilisants.

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

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

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

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 est possible d'apporter du compost urbain et des fientes de volailles en quantité modérée, environ 10 tonnes / h

b) 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.

Noté Bien : Il faut respecter la règle des 4 B : Bon produit, bonne dose, bon moment d'application et bon emplacement (le plus proche des racines). Cette règle est garante de rendements élevés.

3.7. 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. (Ameur F., 2011)

3.7.1. Les produits utilisés contre le mildiou et l'alternaria :

- 1) Produits de contact :
 - Manèbe 75% 2 kg / ha tous les 7 à 10 jours.
 - Mancozébe 80% 2 kg / ha tous les 7 à 10 jours.
- 2) Produits systémiques :
 - Ripost. M 2,5 kg / ha tous les 15 jours.
 - Ridomi MZ 72 .. 2,5 kg / ha tous les 15 jours.
 - Fulvax 2 à 3 kg / ha tous les 15 jours

3.7.2. Les traitements insecticides en cours de végétation

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

- Chess 25 WP 200 à 250 g / ha, 1 à 2 traitements tous les 10 jours.
- Confidor 0,5 litre / ha, tous les 10 jours.
- Lannate I, 1 litre / ha tous les jours

Contre la teigne, en plus de la lutte culturale qui consiste à maintenir le sol toujours humide et si nécessaire réaliser un buttage en fin de végétation. Les produits recommandés sont :

- Lannate 201, 1 litre / ha, tous les 12 à 15 jours.
- Decis 25EC 2 à 2,5 litre/ ha, tous les 7 jours.
- Zolone 35EC 1, 5 à 2 litre / ha, tous 2 à 3 semaines.

3.7.3. 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.

3.8. Défanage

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 (ITCMI, 2002).

a) Défanage mécanique

Tableau n°15 : Avantage et les inconvénients de défanage mécanique

Avantages	Inconvénients
_ Plus grande facilité des travaux de récolte	_ Dépendance accrue aux conditions météorologiques. _ Restriction dans les terrains en pente. _ Machines spéciales.

b) Défanage thermique

La destruction thermique des fanes se fait au moyen d'une série de brûleurs au propane. Amenée à une température d'environ 70°C, les cellules sont détruites et le feuillage meurt.

- A 2,5 km/h et une pression de gaz de 10 bars la consommation de propane est >110 kg/h

Tableau n°16 : Avantage et les inconvénients de défanage thermique

Avantage	Inconvénients
_ Combustion complète du propane (pas de résidus) _ Freine l'envahissement tardif par les mauvaises herbes présentes et le développement des spores de champignons. _ Efficacité suffisante en fin de végétation.	_ Combustion dispendieuse en énergie. _ Coût plus élevé que celui de l'arracheuse de fanes. _ Dégâts à la faune sur le sol. _ Risque d'incendie.

c) Défanage combiné (déchiquetage + défanage thermique)

Destruction des fanes à une hauteur de 25 cm, puis destruction thermique 6 heures après.

Tableau n°17 : Avantage et les inconvénients de défanage combiné

Avantage	Inconvénients
_ Réduction de la consommation (<70 kg/ha de propane).	_Exige 2 passages : * augmentation de la consommation en carburant *augmentation du temps de travail; – risques de tassement du sol.

4. La récolte de pomme de terre

La récolte s'effectue systématiquement entre 65 JAP et 75 JAP. L'irrigation est arrêtée à 65 JAP. 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 mécaniques (**Ameur F., 2011**)

La durée du cycle de culture est variable : de 65 à 90 JAP ; selon les variétés, la destination de la production, la demande du marché, la disponibilité en eau sur le site de culture. L'irrigation est arrêtée une semaine à 10 jours avant le déterrage des tubercules. Les rendements varient de 15 à 30 t/ha

4.1. Récolte pour l'été

Les variétés de pommes de terre qui se récoltent précocement (70 à 120 jours après la plantation (JAP)) sont des pommes de terre primeur ou nouvelles. Les pommes de terre primeur sont récoltées avant maturité, et ont une peau très fine qui se consomme avec la chair. On peut les récolter dès que les feuillages commencent à jaunir ou que les fleurs fanent. Les pommes de terre nouvelles ont une peau légèrement plus épaisse et se récoltent un peu plus tard, lorsque le feuillage commence à se dessécher. Ces pommes de terre précoces peuvent se récolter dès la mi-avril jusqu'à fin juillet, mais elles ne se conservent pas. Elles sont donc à consommer très rapidement, idéalement dans les trois jours

4.2. Récolte pour l'hiver

Les pommes de terre tardives sont des pommes de terre que l'on va laisser en terre plus longtemps, mais qui se conserveront tout l'hiver. Les variétés les plus tardives se récoltent jusqu'à fin septembre. La récolte se fait lorsque le feuillage est entièrement sec. Vous pouvez alors ramasser les tubercules, les laisser sécher au soleil, puis les stocker dans votre cave par exemple

Les variétés précoces, plantées en mars, peuvent être récoltées dès le mois de juin. Il faudra attendre jusqu'en octobre pour la récolte des variétés dites tardives. Privilégiez un arrachage par temps sec. Il suffit alors de soulever chaque pied avec une fourche bêche en faisant attention à ne pas blesser les tubercules. Les tubercules abîmés lors de l'arrachage devront être consommés rapidement, ils ne pourront pas se conserver. Il est conseillé de laisser sécher quelques heures les pommes de terre justes récoltées avant de les mettre à l'abri dans un local aéré, sec et à l'abri de la lumière.

Les pommes de terre dites « primeurs » doivent être récoltées avant leur maturité.

Les qualités gustatives exceptionnelles compensent le fait qu'elles ne peuvent pas se conserver très longtemps.

Les pommes de terre de conservation se récoltent lorsque les feuilles des plants sont complètement fanées.

Chapitre III

Stockage et conditionnements de la pomme de terre

1. Introduction

Dans les pays à climat chaud, comme le nôtre, le recours à la réfrigération est indispensable pour assurer la conservation pour une longue durée, des pommes de terre de consommation ou de semence.

Le grand avantage de la conservation au froid est qu'elle permet de stocker les pommes de terre sous une température et une humidité relative contrôlées tout en :

- Limitant au minimum les pertes en poids occasionnées par la respiration, la transpiration, la germination et les maladies
 - Préservant la qualité culinaire et technologique des pommes de terre (consommation ou transformation).
 - Maintenant la vigueur germinative des semences par le ralentissement de l'incubation.
- Néanmoins, les investissements pour l'équipement ainsi que les frais de gestion des entrepôts frigorifiques sont coûteux.

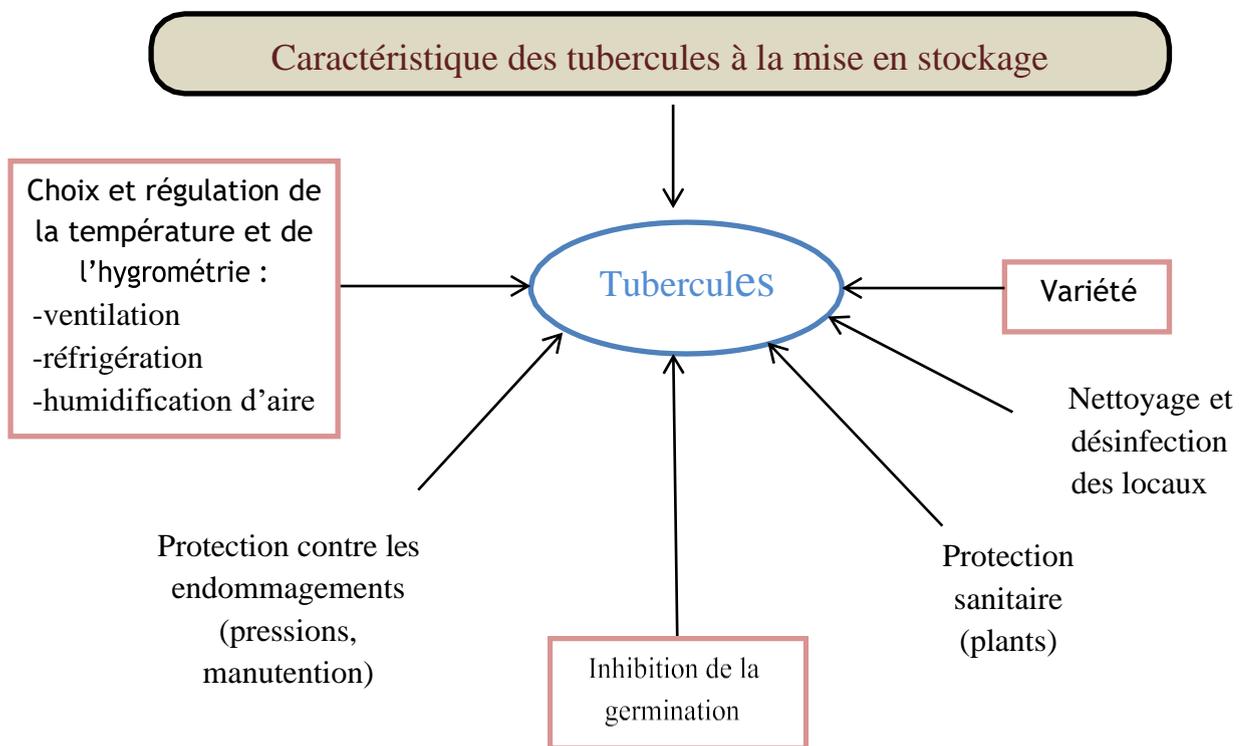


Figure n° 29: Principaux paramètres influençant la qualité de la pomme de terre en cours de conservation (Source : Jean-Michel Gravouelle (Arvalis. France)

2. La conservation de pomme de terre

L'objectif principal du stockage de pommes de terre est la conservation des tubercules en maintenant le meilleur niveau de qualité en fonction de leur utilisation ultérieure : consommation humaine (marché du frais ou transformation industrielle), production de semences (plants) ou production de féculé. Il s'agit notamment de minimiser les pertes inévitables dues aux processus physiologiques (respiration, transpiration, germination).

La durée de stockage peut atteindre de 8 à 12 mois si les conditions techniques optimales sont réunies. Cette durée est limitée à quelques semaines lorsque les pommes de terre sont conservées à température ambiante au domicile des particuliers.



Figure n° 30 : Le stockage de pomme de terre

Etant un organe vivant, le tubercule de pomme de terre transpire, respire et subit une évolution biochimique pendant le stockage. Il est, aussi, sujet aux attaques des champignons, des bactéries et autres ravageurs.

2.1. La transpiration :

Le tubercule de pomme de terre est une tige souterraine, constituée à 80% d'eau, transpire à travers ses lenticelles en dégageant de l'eau sous forme de vapeur.

Cette transpiration commence à s'élever dès l'arrachage, puis elle se stabilise si les conditions de conservation sont adéquates. L'intensité de transpiration est assez élevée si :

- Le tubercule a été récolté avant la maturité de la peau.
- Le tubercule a subi des blessures pendant l'arrachage, le transport, l'entreposage...
- L'hygrométrie de l'air à l'intérieur du local de stockage, est inférieure à 80%.

2.2. La respiration :

Durant le processus de respiration, le tubercule de pomme de terre :

- Absorbe de l'oxygène du milieu environnant.
- Produit de la chaleur.
- Dégage la vapeur d'eau et gaz carbonique

L'intensité de respiration dépend, beaucoup, de la température de conservation. Elle s'accroît également avec la grosseur des tubercules, le nombre et l'importance des blessures.

3. Caractéristique du tubercule destiné au stockage sous froid

Pour mieux conserver les tubercules, ces dernières doivent être soumises aux conditions suivantes :

1. Les tubercules doivent atteindre une maturité complète avec une peau bien adhérente à la chaire, non peleuse
2. Les tubercules pourris, blessés et / ou verdis doivent être exclus du stockage
3. Galeries de teigne : 2%
4. Pourriture sèches et humides : 2%
5. Le calibre des tubercules stockés doit être supérieur à 40 mm
6. Les tubercules ne doivent pas présenter de repousse, absence totale de germes apicaux et /ou latéraux
7. Le taux de terre toléré ne doit pas dépasser 2% du poids totale des quantités stockées
Le taux global ne doit pas dépasser 6% du poids total des quantités stockées

4. Principe de la conservation frigorifique

Le système de refroidissement fonctionne en circuit fermé, entièrement indépendant des conditions extérieures. Il se compose de quatre éléments :

- **Le compresseur** où un gaz réfrigérant est comprimé et refoulé vers un condenseur.
- **Le condenseur** où le réfrigérant est refroidi, avec l'air ou l'eau et devient liquide.
- **Le vase d'expansion** où le gaz réfrigérant est maintenu à l'état liquide, à basse pression.
- **L'évaporateur** dans lequel le gaz réfrigérant s'évapore en absorbant la chaleur dégagée par les pommes de terre. (source : www.ctpta.tn)

Ensuite, il est aspiré par le compresseur et le cycle recommence

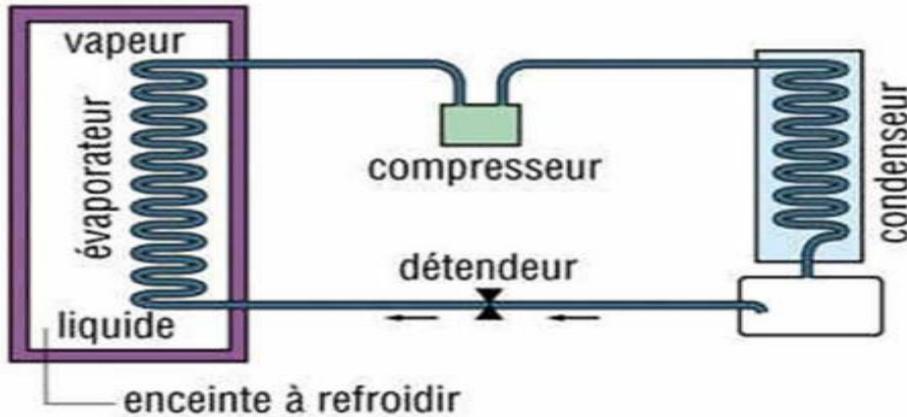


Figure n°31 : Composantes du système de conservation par réfrigération
(source :www.ctpta.tn)

5. Les caractéristiques de chambres froides

Les chambres froides doivent disposer des équipements et installations suivantes

1. Afficheurs des températures et humidité à l'entrée des chambres froides

Aussi, l'opérateur stockeur doit disposer au niveau de l'entrepôt frigorifique :

2. D'un groupe électrogène
3. Équipements de manutention (chariot élévateur électrique)
4. Équipements de pesage adéquat (pont bascule _ bascule électronique)
5. Les chambres froides doivent être propres, le nettoyage et la désinfection doivent être réalisés avant la réception du produit
6. Badigeonner les parois à l'aide de la chaux pour éliminer toute source d'infestation et /ou de contamination

6. Conditions de stockage

Le stockage de pomme de terre doit être assuré impérativement selon les conditions suivantes :

- Température de stockage : 3°C à 5°C
- Taux d'humidité 85°C à 95 °C
- Isolation de la pomme de terre par rapport au plafond pour favoriser la circulation de l'air et l'homogénéisation des températures en tout lieu de la chambre froide

- Sécuriser le mode de disposition des caisses / palox pour éviter tout risque d'effondrement,
- Aménagements d'un espace libre devant les portes à l'intérieur de la chambre.

6.1. Isolation thermique

Tout entrepôt frigorifique (murs, plafond, parterre, portes etc...) doit être, thermiquement isolé, pour éviter la condensation sur les parois et pour permettre une maîtrise convenable de la température intérieure. Différents matériaux sont utilisés pour l'isolation : liège, laine de verre, mousse de caoutchouc (etc...) Ceux-ci doivent être résistants aux microorganismes, à l'humidité et imputrescibles.

Le coefficient de transmission de chaleur (K) recommandé pour les pays chauds est= 2KJ/H/°C

6.2.. Capacité de réfrigération

Elle est déterminée en tenant compte de :

- la chaleur de refroidissement = 3600 KJ/T/°C
- la chaleur dégagée durant le processus de respiration soit 0,01 KW/T à 5 - 15°C
- les déperditions à travers les murs, les portes, le plafond, le parterre etc...
- la chaleur dégagée par les ventilateurs
- la chaleur générée par le renouvellement de l'air

7. La conduite de la conservation frigorifique

Elle comporte quatre étapes :

7.1. Le séchage : dans notre pays, le séchage n'est pas nécessaire pour les pommes de terre de saison puisqu'elles sont arrachées, très souvent, en conditions sèches .Il pourrait, cependant, être envisagé pour les pommes de terre récoltées par temps humide en arrière-saison.

7.2. La cicatrisation des blessures : l'arrachage, surtout mécanique, occasionne, inévitablement, des blessures. Celles-ci doivent être subérisées pour éviter les pourritures dues aux champignons et bactéries. La subérisation des blessures est assurée en maintenant les pommes de terre pendant deux à trois semaines, à une température moyenne de 15°C et une humidité relative supérieure à 80%.

7.3. Le refroidissement : Après la phase de cicatrisation, l'abaissement de température jusqu'au niveau préconisé, doit se faire, graduellement, à raison de 0,5 ou 1°C par jour.

7.4. Le reconditionnement avant le déstockage : Les pommes de terre conservées au froid, sont, extrêmement sensibles aux blessures, aux chocs et au noircissement interne. Aussi, un réchauffement préalable, à une température moyenne de 15°C pendant une semaine à dix jours, est nécessaire avant le déstockage.

Noté Bien: Pour éviter le phénomène du « cœur noir », le taux de gaz carbonique libéré par les pommes de terre, au cours du processus de respiration, doit être maintenu en dessous de 1% durant toute la durée de stockage, par le renouvellement, de l'air à l'intérieur des cellules à raison de 3 à 5 m³ /tonne/jour.
(Source : www.ctpta.tn)

8. Les modes de stockage par le froid

8.1. Stockage en caisses-palettes (palox) des pommes de terre

Ce système présente moins de risque de développement des maladies que le stockage en vrac. Le stockage en caisses permet d'assurer un circuit court de manutention des tubercules à la réception, avec un contrôle maîtrisé des hauteurs de chute grâce à des remplisseurs automatisés ou un remplissage directement au champ. Les forces de pression s'exerçant sur les tubercules de la base des caisses sont fortement réduites et la manutention des caisses n'est pas traumatisante pour les tubercules, même à basse température.

De plus, l'isolement des lots peut être parfaitement assuré et la traçabilité est facilitée. L'utilisation d'un groupe froid permet, à volonté, l'abaissement et le maintien quasi parfait du bâtiment à la température de consigne, un meilleur contrôle de la gale argentée et de la dartrose, une réduction de l'utilisation d'inhibiteurs de germination, une maîtrise du Déficit de Pression de Vapeur (DPV) et une réduction des pertes de poids. **(Martin, 2012).**

Sa capacité de stockage par m³ est, néanmoins, relativement inférieure. Par ailleurs, il faut laisser des espaces vides :

- d'une part, entre les piles de paloxes ou de caisses et les parois de la chambre froide (murs, plafonds, portes).

- d'autre part, entre les piles de paloxes ou de caisses elles-mêmes.

La hauteur limite des piles ne doit pas dépasser celle à laquelle est placé l'évap

Noté Bien : La conservation en sacs, en paloxes ou en caisses est très pratique pour le stockage de différentes variétés dans une même chambre frigorifique.



Figure n°32 : Le stockage en caisses-palettes (palox) (Martin, 2012).

8.2. Stockage en vrac des pommes de terre

Les pommes de terre sont mises en tas directement sur le sol. Et envisageable dans le cas où l'entrepôt est équipé d'un système de ventilation forcée. La ventilation est assurée par des gaines sous le tas posées sur le sol ou enterrées. Pour une hauteur de tas de 3,50 m, les caniveaux enterrés sont espacés de 2,70 m maximum. La distance entre axe des gaines aériennes ne doit pas excéder 3,50 m. .

La capacité de ventilation pendant le séchage est de 100 à 120 m³ d'air/tonne/heure . Le stockage peut également être réalisé sur un réseau de gaines jointives (caillebotis intégral). Dans ce cas l'air est soufflé sur toute la surface du tas.

La régulation de la ventilation est basée sur le contrôle de la température du tas par ventilation froide. Il est, par ailleurs, très important d'assurer une distribution homogène de l'air à travers le tas pendant toute la durée de conservation

L'objectif est de maintenir une température extérieure plus basse par rapport à la température des tubercules. Des volets à ouverture réglable permettent d'insuffler dans le tas de l'air extérieur avec ou sans mélange avec de l'air recyclé intérieur au bâtiment. (Martin, 2012).

Noté Bien : ce mode de stockage est adapté, plutôt, aux pays à climat tempéré.



Figure n°33 : Mode de stockage frigorifique en vrac (source : www.ctpta.tn)

8.3. Stockage en sacs des pommes de terre

Parler de la façon de stocker les pommes de terre dans la cave dans des sacs, il faut dire qu'il est tout à fait pratique et la méthode la plus courante. Pillage réchauffe et protège contre les légumes froids. Il est également un matériau naturel, bon pour faire passer l'air. Aujourd'hui, il y a des sacs en papier densifié, mais ils sont moins perméables à l'air. Pour éviter d'endommager les couches inférieures d'une pomme de terre dans les sacs doivent également installer une palette ou un autre revêtement de sol qui protège le fruit du gel et de la pourriture. Les sacs remplis sont empilés sur des palettes ou dans un cercle de 5 chacune en position couchée en hauteur de 3 mètres. Après que les légumes peuvent être couverts de vieilles couvertures, la sciure de bois ou de foin. Si la période de stockage est assez grande, vous devez enregistrer un peu d'espace entre les sacs, laissant ainsi l'espace pour la prise d'air. Il est très pratique pour stocker la récolte dans des sacs s'il y a un besoin pour son chargement ou le déchargement fréquent. Stockage des pommes de terre est interdit dans des sacs en plastique et des sacs, dans lesquels peu d'air. (Jean L, 2007).



Figure n°34 : Le stockage en sacs (Source : frisomat.be)

9. Recommandations pour réussir le stockage au froid

La réussite de la conservation frigorifique se mesure, notamment, par le pourcentage de pertes en poids. Ce dernier ne doit pas dépasser 3% par évaporation (déshydratation) et 1 à 2% par pourritures.

D'autre part, les tubercules doivent garder leur aspect turgescent et maintenir leur pouvoir germinatif (semences) ou leur qualité technologique (transformation/consommation) pendant toute la durée de stockage. Pour cela, les mesures suivantes doivent être respectées:

9.1. Avant le stockage :

- Arracher les pommes de terre lorsque la peau des tubercules est complètement mûre et ferme afin de minimiser les blessures.
- Ecarter les tubercules blessés, pourris, infestés par le mildiou ou la teigne (production de saison).
- Eviter les chutes et toutes manipulations brusques et inutiles.
- Ne pas récolter par temps chaud (production de saison) ou par temps humide (production d'arrière-saison).
- Limiter au minimum la phase arrachage- ramassage afin d'éviter le réchauffement (production de saison) ou le verdissement (production d'arrière-saison).
- Veiller à ce qui il y ait le minimum de terre collée aux tubercules (arrière-saison).
- Laisser refroidir les pommes de terre durant 24 heures au moins (production de saison) avant d'entamer l'entreposage.
- Veiller au nettoyage et à la désinfection des chambres.

9.2. Pendant le stockage:

- Remplir les chambres, graduellement(ne pas dépasser 10% de la capacité de la chambre/jour).
- Assurer le séchage (production d'arrière- saison).
- Assurer la cicatrisation des blessures.
- Procéder à l'abaissement de la température, d'une manière graduelle.
- Maintenir une humidité relative supérieure à 80%, à l'intérieur des chambres.

- Eviter les fluctuations de la température
- Vérifier, régulièrement, que les thermomètres ou afficheurs de température, placés à l'extérieur des chambres, indiquent la température réelle des pommes de terre à l'intérieur.
- Ne pas dépasser la hauteur de gerbage préconisée (surtout pour le stockage en vrac).
- Séparer, par des espaces vides, les piles de sacs, de palox ou de caisses.
- Eviter les ouvertures fréquentes des portes.

Il est aussi recommandé de :

- Veiller, régulièrement, à la maintenance et l'entretien des équipements.
- Intervenir, rapidement, pour réparer les pannes.
- Equiper, éventuellement, l'entrepôt d'un groupe électrogène de secours.

Noté Bien : La gestion d'un entrepôt frigorifique doit être assurée par un personnel bien formé et qualifié dans le domaine et ayant connaissance de la physiologie des tubercules de pomme de terre.

10. Cas du débouché transformation

Pour le débouché transformation (chips et frites), mieux vaut éviter de récolter trop tardivement et à une température trop basse (inférieure à 12-15 °C), car le séchage de tubercules humides à la mise en tas entraîne :

- Un abaissement rapide de leur température
- Une élévation de la teneur en sucres.

Le stockage de longue durée doit être réservé aux lots issus de parcelles défanées à maturité. Ceux pour lesquels la teneur en sucres ou l'aptitude à la friture avoisine le seuil maximal d'acceptabilité à la récolte, doivent être écartés. La température est abaissée progressivement (0,2-0,5 °C/jour maximum) jusqu'au niveau souhaité. (**Belaid D., 2016**)

11. Cas du marché du frais

Pour le marché du frais, la conduite de la température de consigne est également primordiale pour respecter la qualité culinaire des tubercules. Arvalis conseille de

- les sécher et de les refroidir rapidement à environ 12 °C, pour la cicatrisation des blessures,
- puis d'abaisser la valeur (0,5 à 0,6 °C/jour) jusqu'au seuil optimal. (**Belaid D., 2016**)

12. Les problèmes liés à la conservation

Le premier handicap pour la culture de la pomme de terre réside dans sa conservation. En effet, beaucoup de producteurs ont affirmé leur méconnaissance pour les techniques adéquates de conservation mais également le manque de moyens de conservation. Les méthodes utilisées demeurent traditionnelles. Un autre facteur limitant, c'est surtout la forte chaleur qui occasionne la pourriture des tubercules. A cela s'ajoute le non-respect de degré de maturité de la pomme de terre par certains producteurs, il s'agit de la récolte précoce avec des tubercules jeunes qui ne résistent pas à la conservation. Il y a aussi le stockage de la pomme de terre avec toutes les impuretés mais également le manque de tri entre les tubercules endommagés ou non lors de la récolte qui occasionnent beaucoup de pertes au moment de la conservation. Aucune donnée officielle sur les capacités de stockage en Algérie n'a pas pu être trouvée. Cependant, on estime généralement qu'une capacité de stockage en entrepôts réfrigérés d'environ 50 000 tonnes est disponible. Du fait que l'Algérie connaît de nombreuses périodes de pousse, la plus grande partie des cultures n'est pas stockée et est vendue après la récolte. La culture principale qui doit être stockée est celle qui est plantée en janvier et récoltée en juin. Il s'agit d'une culture majeure (60 % : 2,5 mln tonnes en 2012), dont une partie doit être stockée entre juillet et octobre. À l'heure actuelle les pommes de terre (ainsi que les oignons) sont stockées en entrepôts. Ceux-ci ne disposent que d'un système de réfrigération et sont en fait équipés pour le stockage de légumes, comme les carottes et les choux, que l'on stocke entre 0 – 1 °C dans une forte humidité. Pour le stockage des pommes de terre, il est important que les installations soient aussi équipées de systèmes de *ventilation* perfectionnés car le séchage et le stockage des pommes de terre demandent de l'air. Les pratiques de stockage actuelles entraînent d'énormes pertes de récolte pendant la période de stockage principale. Ces pertes pourraient atteindre un taux de 50 % et la cause principale est multiple (des pommes de terre infectées par le phytophthora, par divers bactéries et virus et

aussi physiquement endommagées). (**Étude du secteur de la pomme de terre en Algérie – Agrico**).

Autre problème, lorsque les pommes de terre sont prêtes pour la récolte, le champ est irrigué car le sol est dur. Cette pratique a pour but de ramollir le sol afin de pouvoir récolter les tubercules. Les pommes de terre, principalement récoltées à la main, sont alors lâchées sur le sol trempé pour être collectées ; ce qui est fait immédiatement pour éviter que les insectes n'apparaissent et ne les endommagent rapidement.

Elles sont ensuite transportées vers les installations de stockage alors qu'elles sont trempées/humides. Du fait qu'aucun système de ventilation n'est disponible, elles ne peuvent pas être séchées, d'où une rapide détérioration. On estime que sur l'ensemble de la culture principale (janvier - juin) une (très) petite partie est stockée, ce qui n'est pas surprenant car la qualité des tubercules est souvent médiocre au point où ils ne peuvent pas être stockés. Par ailleurs, la capacité de stockage est limitée. Il s'en suit que les agriculteurs préfèrent vendre leurs pommes de terre à bas prix en juin - juillet à des intermédiaires, du fait qu'ils n'ont pas vraiment d'alternatives. Il s'agit d'une pratique courante sur de nombreux marchés émergents, ce qui était une pratique courante aux Pays-Bas au vingtième siècle, au milieu des années soixante. (**Étude du secteur de la pomme de terre en Algérie – Agrico**)

13. Déstockage

Après le déstockage, il faut laisser les pommes de terre se réchauffer jusqu'à 15°C avant de les manipuler (sensibilité élevée aux chocs). (**www.agridea.ch R Fev. 2007**)

14. La consommation

Compte tenu de sa valeur gustative et sa diversité culinaire, la pomme de terre est très appréciée par les populations locales. Ce qui a d'ailleurs favorisé sa large diffusion. A cela s'ajoute la sensibilisation des centres médicaux (Koré Maïroua) sur les maladies dues aux carences alimentaires telles que le Kwashiorkor. En effet, si une telle maladie se manifeste chez un enfant, il est recommandé à sa famille de lui donner de la pomme de terre. Ce qui a rehaussé le taux de consommation de ce produit. Ainsi, la pomme de terre est consommée utilisée dans les sauces ou elle sert d'ingrédients. De l'avis de certains acteurs, les variétés rouges (kondor) sont les plus convoitées par les consommateurs. (**Yagi S., 2010**)

Selon la cellule ASF, en 2008, la proportion moyenne pour l'autoconsommation d'un producteur est de 25% soit 99, 75kg, 5% pour les dons et autres fins.

15. Transformation

La technologie de transformation de la pomme de terre reste encore très peu développée. La pomme de terre est consommée en accompagnement du riz avec de la viande ou de la sauce ou tout simplement en nature comme les autres tubercules. Les produits transformés concernent seulement les frites et les chips produits de façon artisanale.

Néanmoins, la consommation de ces produits devient de plus en plus courante si on se réfère à la multiplication des points de vente actuels de frites et aux produits en sachets dans les épiceries et les grandes surfaces.

Partie II :
Etude
Expérimentale

Dans ce chapitre nous discutons les différents résultats obtenus au cours de notre enquête sur terrain qui a visé plusieurs agriculteurs et stockeurs de pomme de terre dans la région de Tipaza et Ain Defla.

PARTIE I : METHODOLOGIE

1. Critères de choix des stations d'études :

La méthodologie adoptée se répartit en plusieurs étapes, les principaux critères de choix des stations d'études sont les stations les plus anciennes dans le domaine de la culture de la pomme de terre à wilaya Tipaza et Ain Defla afin d'avoir une idée sur les conditions de démarrage de culture. Comme il n'est pas possible d'interroger toutes les personnes pratiquent la culture de pomme de terre dans la wilaya Ain Defla et Tipaza on a procédé à un échantillonnage des stations les plus productives actuellement de la pomme de terre, pour situer les perspectives de développement dans les régions d'études

Pour ces raisons, nous avons opté pour 04 sites d'étude à savoir :

La commune de wilaya de Tipaza : Ahmer Elain, Sidi Rached

La commune de wilaya d'Ain Defla : Ain ElSolatn, Djendel

2.. Présentation de la station d'études

2.1. Dans la wilaya de Tipaza

La commune d'Ahmer elain de la wilaya de Tipaza est située dans le côté sud-est de la wilaya de Tipaza, aux confins de la wilaya de Blida.

La commune de sidi rached est située au sud-est de la wilaya de Tipaza (daïra ahmer elain)



Ahmer Elain



Sidi Rached

Figure n°35 : Présentation de la zone d'étude sur la carte géographique de wilaya Tipaza (DSA ,2019)

On visitée le territoire de Mohamed Serir de la wilaya de Tipaza la commune de Ahmer Elain qui possède de 5 hectare

On visitée le territoire de Mohamed Chakay de la wilaya de Tipaza la commune Sidi Rached

2.2. Dans la wilaya d'Ain Defla

- La commune de Ain ElSolatn, est situé l'est de la wilaya de Ain defla
- La commune Djendel est située au sud-est de l'état d'Ain Defla. C'est une ville agricole par excellence et se caractérise par la production de pommes de terre et de céréales.



Djendel



Ain soltan

Figure n°36 : Présentation de la zone d'étude sur la carte géographique de wilaya Ain defla (DSA ,2019)

On visitée le territoire des frères Hassoun de la wilaya de Ain Defla la commune de Ain ElSolatn qui possède de 50 hectare
on visitée la territoire de el abadi Ahmed de la wilaya Ain defla la commune de Djendel

PARTIE II : RESULTATS ET DISCUSSIONS

2.3. Production de pomme de terre

1.1. Identification des agriculteurs enquêtés

1.1.1. Age : L'âge de l'exploitant constitue un paramètre important dans la gestion de l'exploitation agricole, car les travaux réalisés dans l'exploitation dépendent de la capacité de travail et de la gestion de l'exploitation.

D'après notre enquête, nous avons constaté que :

- 48% des exploitants sont âgés de 30 à 50ans
- 20% des exploitants sont âgés de 20 à 30 ans, ce chiffre reflète que la culture de la pomme de terre attire plus en plus l'intention des jeunes en comparant avec d'autres activités agricoles.
- 20% sont âgés de 30 à 50 ans

1.1.2. Statut juridique

Lors de la visite de certains agriculteurs, nous avons remarqué que 80 % d'entre eux sont propriétaires de la terre sur laquelle ils travaillent, et environ 20 % sont des locataires de terres et y travaillent.

1.1.3. Type de stockage

Il ya des exploitants enquêtés ne pratiquent pas la technique de conservation, la grande partie de production est vendue directement après sa récolte par contre la partie qui reste est stockée pour l'utiliser comme des semences auto produite

1.2. Conduite de la culture pomme de terre

1.2.1. Préparation des sols

La pomme de terre est une plante caractérisée par le développement de ces racines. Les terres peuvent être labourées juste avant la 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. Le sol doit être ameubli sur une profondeur de 15 à 20 cm. Afin d'obtenir un bon développement des plantes et un grossissement régulier, la couche meuble ne doit pas présenter de grosses mottes (supérieure à 20 mm)

1.2.2. Matériels agricole utilisés

La majorité des agriculteurs interrogés ont des tracteurs et les autres font recours à la location du matériel selon leurs besoins.

1.2.3. Date de la Plantation

Hiver : fin d'août jusqu'à le début septembre.

Eté : à partir du mois de janvier jusqu'à le mois de mars.

1.2.4. Densité de la plantation

La plantation est réalisée à la fin de septembre chez la majorité des exploitants enquêtés. Elle est effectuée manuellement

Généralement la densité des semences par hectare varie d'une exploitation à une autre et en fonction du calibre de la semence achetée (densité moyenne de semis varie de 35 à 40qx/ha si elle est locale et de 25 à 35qx/ha si elle est importée)

1.2.5. Normes de plantation

La totalité des exploitants enquêtés respectent les normes de plantation :

- Profondeur de semis : 25-40 cm.
- Distance entre deux plans : 30-35 cm.
- Distance entre deux billons : 75 cm.
- Calibre : 28-55 mm .

1.2.6. Irrigation

90% des agriculteurs interrogés utilisent le système d'aspersion par pivot et le reste utilisent deux systèmes le système localisé goutte à goutte et pivot. La consommation d'eau varie en cours de différents cycles de végétation. Elle est faible au début, très élevée au moment de la formation des stolons et des tubercules (50 à 60 jours après plantation) et minime lors de la maturation

1.2.7. Maladies :

Le développement des ravageurs et des maladies fongiques font des dégâts importants sur la culture de la pomme de terre. La lutte contre ces maladies et ravageurs est indispensable pour un meilleur rendement. Durant notre enquête, les principales maladies causant des problèmes sont le Mildiou, le Pucerons et les Acariens, le flétrissement bactérien, la gale (La jambe noire).

- Le traitement phytosanitaire utilise après L'apparition de la maladie c'est curatif
- Le traitement phytosanitaire préventif curatif.

La majorité des exploitants pratiquent les trois traitements (insecticide, acaricide et fongicide). L'utilisation des fongicides et les insecticides reste variable selon les capacités financière , le degré d'infestation de la culture et le savoir-faire de l'agriculteur. Mais le choix du traitement reste selon la fonction de l'état physiologique de la plante et l'apparition ou l'évolution des maladies. On note quelques produits phytosanitaires appliquée :

- REDOMYL 3 Kg / 400 litres d'eau /ha, contre les vers de terre.
- Chlorantraniliprole 100 g/l et 50 g/l et Lambda-Cyhalothrine (40 jours après le semis) contre la teigne,
- VACOMYL, CORTINE, PROPINAL, DIASENON.
- BRAVO, Azoxystrobin 250g/l (60 jours après le semis) contre le mildiou



a



b



c



d



e



f

Figure n° 37 : Les traitements phytosanitaires de la pomme de terre (a : fertiligène pour les insecticide / b : Algoflach pour les fongicide/ c : Décamp pour les nématocides / d : score / e : pure / f : Geen tech) (Source personnelle,2020)

1.3.Récolte :

La récolte manuelle présente un avantage qui est celui de la création d'emplois elle permet également la protection des tubercules contre l'écrasement. Les résultats de cette enquête montrent que des exploitants leur récoltent mécaniquement et des exploitants récoltent manuellement leur production

La récolte est effectuée manuellement lorsqu'il s'agit d'une petite superficie. Toutefois, il existe certaine tendance vers la location du matériel spécialisé (arracheuse). Cependant, pour les moyennes et grandes exploitations la récolte est effectuée mécaniquement en raison de la possession de l'agriculteur du matériel nécessaire pour cette mission (arracheuse). Néanmoins, le recrutement de la main-d'œuvre est nécessaire pour certaines tâches pendant la récolte telles que l'arrachage, le ramassage, le triage et le remplissage des caisses.

Le système d'emballage appliquée pour la vente de la production poste récolte est l'utilisation des caisses de 28 à 30 kg

Nous avons constaté aussi que la densité de production varie selon les variétés de semence à titre d'exemple pour la variété spunta à 250 jusqu'à 500 qx/ ha

1.3.1. Les charges de la récolte :

$$\text{Coût de la récolte (DA)} = \text{coût de la main œuvre (récolte et chargement)} + \text{coût du transport}$$

La majorité des producteurs enquêtés font la récolte manuellement. Le coût moyen est de 20000 DA/ha. Cette opération demande au moins de 10 à 20 ouvriers/ha. Le salaire des ouvriers est calculé selon le nombre de casiers récoltés (récolte et triage). Le coût de la récolte d'un casier est de 200 DA.



Figure n°38 : La récolte manuelle



Figure n° 39 : La récolte mécanique

2.4. Stockage de pomme de terre

Durant cette étude, deux stockeurs ont été enquêtés :

➤ **Avicola** localisée au niveau de la daïra Affroun dans la wilaya de Blida . sachant que cette structure est louée aux producteurs pas nécessairement producteurs de pomme de terre. mais ces chambres froides n'étaient pas capables de stocker la totalité de la production qu'elle a été destinée pour la conservation en raison de la limité de leurs capacités de stockage.

➤ La structure **Ben Aida** localisée au niveau de la commune Sidi Rached dans la wilaya de Tipaza. sachant que cette structure est propriété privé destiné seulement pour le stockage de pomme de terre

2.4.1. Caractéristique des chambres froides

- La structure **Avicola** est composée de 4 chambres froides (6 à 8°C) avec densité de stockage 5 qx/m³.



Figure n°40 : Les chambres froides dans la structure avicola (Source personnelle,2020)

- La structure **Ben Aida** est composée de 4 chambres froides de grand de taille et 13 chambres de petite taille (8°C) de volume globale 820m³, la capacité de chambre a petit taille 500qx le directeur de cette entreprise est un producteur et stockeur en même temps

2.4.2. Techniques de stockage

1. Selon le directeur de cette entreprise **Avicola** les chambres froides doivent être propres, le nettoyage et la désinfection doivent être réalisés avant la réception du produit. La pomme de terre est stocké directement dans les frigos pendant l'hiver, par contre dans l'été le stockage passe par deux étapes, la première étape consiste à laisser la production dans le hangar 24 heures, sachant que la température des frigos (vides) est comprise entre 6 à 8°C, la deuxième étape consiste à mettre la production dans les chambres frigorifiques en changeant la température de 8 à 14 °C, puis faire baisser la température de 2°C chaque jours (ce processus s'arrête jusqu'à l'arriver à une température comprise entre 4 et 6°C). Généralement la durée de la conservation est limitée entre quatre et six mois.



Figure n° 41 : Les températures de stockage de la pomme de terre dans l'entreprise Avicola (source personnelle,2020)



Figure n° 42 : Le stockage de pomme de terre dans l'entreprise Avicola
(Source personnelle,2020)

2. Selon le directeur de cette entreprise **Ben Aida** la pomme de terre est stockée directement dans les frigos pendant l'hiver, par contre dans l'été le stockage passe par deux étapes , la première étape consiste à laisser la production dans le hangar 24 heures, sachant que la température des frigos (vides) 8°C , la deuxième étape consiste à mettre la production dans les chambres frigorifiques, puis faire baisser la température chaque fois jusqu'à 3 à 5 °C

C'est la dure de stockage s'étale jusqu'à 8 mois la température doit être basse jusqu'à 2 à 4 °C par contre la dure de stockage et moins de six mois doit être située entre 3 à 5 °C.

Pour favoriser la circulation de l'air et l'homogénéisation des températures en tout lieu de la chambre froide, les caisses de pomme de terre sont séparés aux parois de frigo par une distance de 10 cm aux minimum et sépare aux plafonds par une distance de 60 cm. En plus est les préférables de laisser un couloir dans le milieu de la chambre froids.



Figure n° 43 : Le stockage de pomme de terre dans l'entreprise Ben Aida
(Source personnelle,2020)

Le déstockage pendant les périodes creuses devait lui permettre d'assurer la stabilité des prix à la consommation. Et il faut laisser les pommes de terre se réchauffer jusqu'à 15°C avant le transporter

3. Quantité de stockage dans les deux wilayas

3.1. La quantité de stockage dans la wilaya de Tipaza (2016 /2019)

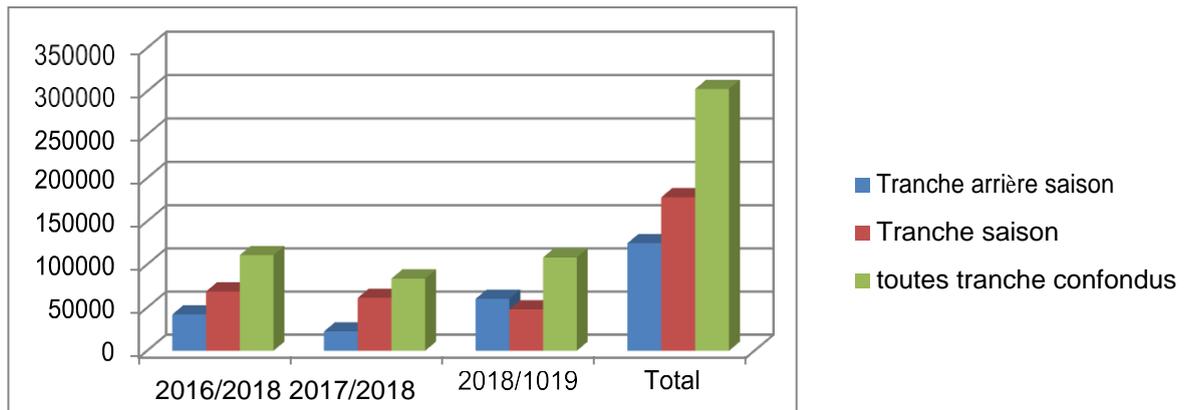


Figure n°44 : La quantité du stockage de la pomme de terre dans la wilaya de Tipaza (DSA,2019)

Nous représentons sur la figure 44 l'évolution de la quantité du stockage de pomme de terre durant la période 2016-2019 dans la wilaya de Tipaza. Cette figure montre que la quantité du stockage issue de l'arrière-saison est importante en comparant à celle issue de la saison cela revient un intérêt majeur car elle couvre la période de soudure qui situe généralement entre fin février et avril en matière de production. Elle permet à cet effet, d'approvisionner le marché local en pomme de terre évitant ainsi, les situations de rareté induisant fréquemment la flambée des prix de ce produit à large consommation. Nous remarquons aussi qu'il y a une diminution de la quantité du stockage dans la saison 2017/2018 cela revient à la baisse de la production de la pomme de terre durant cette saison.

3.2. La quantité de stockage dans la wilaya d'Ain Defla (2015/2018)

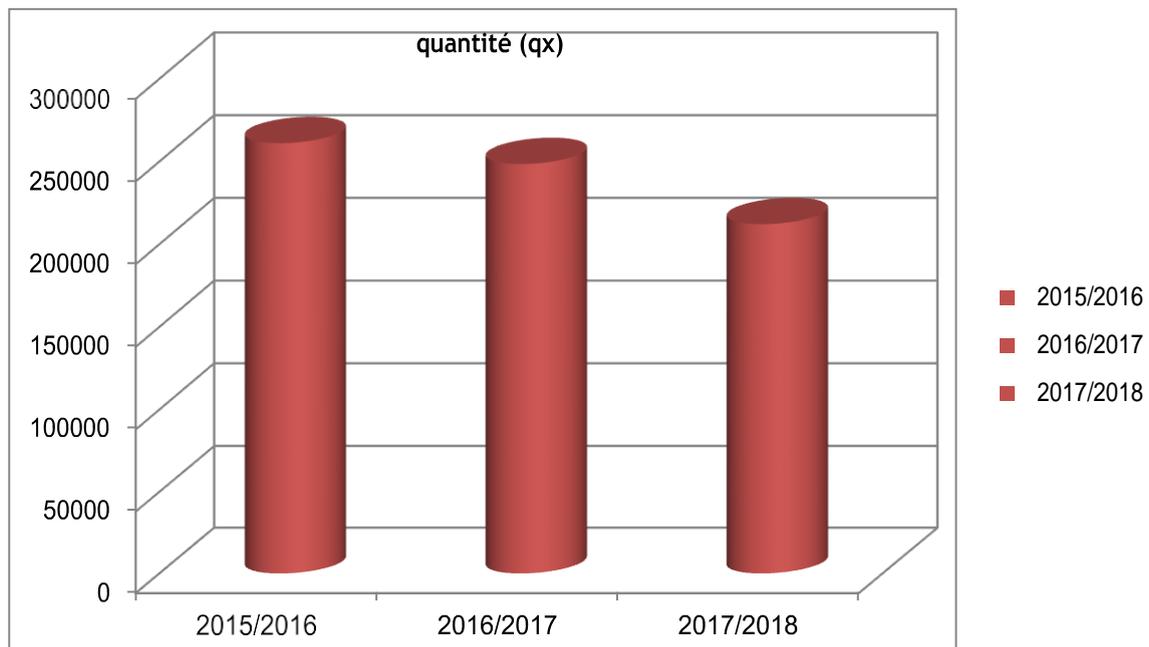


Figure n° 45 : Représente la quantité du stockage de la pomme de terre de la wilaya d'Ain Defla (DSA 2019 wilaya d'Ain Defla)

La figure n° 45 illustre la variation de la quantité du stockage de la pomme de terre entre 2015 et 2018 dans la wilaya d'Ain Defla. Cette figure montre que la quantité de stockage a chuté presque de 8 % durant la saison 2016/2017 et presque de 17 % pendant la saison 2017/2018 (en prenant 2015/2016 comme références). Plusieurs facteurs ont participé à cette baisses sont :

- La chute de la production.
- La diminution de la superficie cultivée.
- Les pommes de terre n'étaient pas cultivées dans toutes les régions.
- Changement climatique ces dernières années.
- Cultivés diverses cultures agricoles dans la région

Nous signalons ici que les capacités de stockage dans la wilaya d'Ain Defla sont plus importantes par rapport à la Wilaya de Tipaza, nous justifions cela par le fait que Ain Defla occupe la deuxième place au niveau national dans la production du pomme de terre.

Conclusion

Conclusion

Le développement de la filière pomme de terre ne pourrait se faire sans la prise en considération des différentes contraintes. Ce développement doit passer par une organisation structurelle et économique et l'application des normes de qualité pour une production destinée à la consommation et à la semence.

L'objectif de ce travail de mémoire était d'étudier sur terrain les techniques de production et le système de stockage algérien de la pomme de terre dans les wilayas de Tipaza et d'Ain Defla qui ont connu une augmentation relative remarquable de cette culture.

Le stockage de pomme de terre est très important car il offre la possibilité de fournir cette matière stratégique pendant toute l'année surtout dans la période creuse où les pommes de terre sont en petites quantités sur le marché (ce qui entraîne un prix élevé).

Par contre, il arrive parfois qu'il y ait une surproduction entraînant la chute des prix à la consommation entraînant de grosses pertes chez les producteurs.

Les surplus de production par rapport aux besoins domestiques saisonniers peuvent être résorbés par le stockage, qui répond aux besoins en périodes de manque, et contribuera à la fourniture régulière en pomme de terre, des transformateurs.

Les résultats d'enquête et la suivie sur terrain, nous permettent comme suite :

- La récolte manuelle présente un avantage qui est celui de la création d'emplois elle permet également la protection des tubercules contre l'écrasement
- La récolte est effectuée mécaniquement en raison de la possession de l'agriculteur du matériel nécessaire pour cette mission (arracheuse).
- La chambre froide est indispensable pour assurer la conservation pour une longue durée,
- Les chambres froides doivent être propres, le nettoyage et la désinfection doivent être réalisés avant la réception du produit.
- Systèmes de stockages modernes qui essentiels.
- Le grand avantage de la conservation au froid est qu'elle permet de stocker les pommes de terre sous une température contrôlée.
- Limitant au minimum les pertes en poids occasionnées par la respiration, la transpiration, la germination et les maladies.
- Préservant la qualité culinaire et technologique des pommes de terre (consommation ou transformation).
- La durée de stockage peut atteindre de 8 à 12 mois si les conditions techniques optimales sont réunies.
- Isolation de la pomme de terre par rapport au plafond pour favoriser la circulation de l'air et l'homogénéisation des températures en tout lieu de la chambre froide.

Et aussi montrent que la wilaya d'Ain Defla est une des plus grandes wilayas productrices de la pomme de terre en Algérie, de par ses sols et son climat adapté à cette culture. Elle couvre 11% des besoins nationaux. Le stockage de la wilaya se fait sur le territoire de la wilaya et dans les wilayas environnantes comme Tipaza.

D'après les renseignements recueillis sur le terrain, la récolte mécanique est presque nulle, c'est donc la récolte manuelle qui prévaut, pour le moment, assurant l'emploi saisonnier des populations et, selon les producteurs, elle permettrait également la protection des tubercules contre les dommages sur les tubercules.

La wilaya de Tipaza est considérée comme une petite wilaya productrice (1.5% des besoins) et la récolte se fait manuellement. Le stockage se fait dans la wilaya car elle est proche du marché de gros et elle possède des entrepôts qui lui permettent de recevoir des produits d'autres wilayas.

D'après notre enquête, certains entrepôts réduisent la température à 2 degrés, ce qui ne convient pas. La température de stockage idéale ne doit pas être inférieure à 4 degrés. Les conditions optimales de stockage doivent être impérativement appliquées et les meilleures conditions les plus avantageuses, observées (obscurité, température, réglage de l'humidité, ventilation, etc (..).

Enfin nous avons constaté au cours de cette étude que les moyens de stockage actuel sont très insuffisants par rapport à la production actuelle.

Références

Bibliographiques

1. **AMEUR F., 2011** - Recherche de meilleures pratiques agricoles pour la culture de la pomme de terre Ecole nationale supérieure agronomique El-Harrach Alger - Ingénieur d'état en Agronomie, Spécialité : Hydraulique agricole pp 12_16
 2. **ANONYME., 2000** - Histoire de la pomme de terre, Fédération des producteurs de pomme De terre de Québec CF.PPTQ, www.fpptq.aq.ca
 3. **ANONYME.,2017** - Le stockage frigorifique de la pomme de terre de saison. Les bulletins du centre technique de la pomme de terre.
 4. **BELAID D., 2016** - ALGERIE : stockage et conservation de la pomme de terre. Collection brochure agronomique. p3
 5. **BENOUIS H., DERRADJ K., 2015** - l'impact des prix semences de la pomme de terre sur le prix de vente : Cas de la Wilaya de Tiaret. Thèse Master 2 « Agricultures méditerranéennes », Université Ibn Khaldoun, Tiaret
 6. **BIRECKI M., ZIEMNIAKI. 1958** - PWRiL Warszawa. 1-346.
 7. **BOUFARES K., 2012-** Comportement de trois variétés de pommes de terre (Spunta, Désirée et Chubak) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique, Thèse Magistère en Agronomie « Amélioration de la production végétale et biodiversité », Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. P3, P5-6, P8, P10, P12.
 8. **BOUSSA K., 1999** - Contribution à l'étude de la production de plants de pomme de terre par technique de culture in vitro. Mémoire d'ingénieur. UMMTO.
 9. **BURKE J.J.2017.**Growing the potato crop .394p.
 10. **CHEBBAH A .,2016** - Contribution à l'étude de la production de quelques variétés de pomme de terre dans la région de Tlemcen. Mémoire master .université de Tlemcen.
 11. **CHIBANE A., 1999** - Technique de production de pomme de terre au Maroc. Bulletin de liaison et d'information de PNTTA. Transfert de technologie en agriculture N°52.p04.
 12. **CLEMENT J-M. 1981-** Larousse agricole. Librairie Larousse, Paris, ISBN 2-03-514301-2, 1208p.
- CNCC de Tiaret** - Données techniques : semences de la pomme de terre.
13. **CORTBAOUI R. 1988** - Planting Potatoes. Technical information bulletin 11. International potato center Lima. Peru .17p. Second édition, revised.
 14. **DJAAFOR N., 2018** - État des lieux de la filière pomme de terre dans la région d'El Oued, thèse de master académique en agronomie « production végétale », université El Chahid Hamma Lakhdar, El-Oued. pp 10_18

- 15. FEYTAUD J.1949** - La pomme de terre, Boulevard Saint-Germain, Paris .126P.
- 16. Fiche produit pomme de terre Algérienne, 2013** - Direction Analyse des produits ALGEX, Ed : Ministère du commerce « Agence national de développement et de l'investissement », p1-2, p5, p10, p12
- 17. GERNOT R., 2006** - pomme de terre culture et création .Ed. Palémon.P 01-71
- 18. GRAVOUEILLE J. M. 1987** - Essai d'application d'un fortifiant phytosanitaire (Cernat E 30) sans et avec mancozebe sur la pomme de terre *Solanum tuberosum* pour quatre variétés (spunta, Mondial, Akira, Liesta). 81p
- 19. HAVERKORT J. ET HUMAN Z. 1987** - La pomme de terre. Bulletins d'information technique. 136p.
- 20. ITCMI, 2008** - La conservation et le stockage sous froid de la pomme de terre, Guide pratique, P3
- 21. ITCMI, 2018** - Culture de pomme de terre. Ed. ITCMI. 10p.
- 22. KARCZMARCZUK R., ZIEMNIAK,1999** - Jego rodowód i uńytowanie. Wiadomoici Zielarskie, (9). 10-12.
- 23. KECHID M., 2005** - Physiologie et Biotechnologie de la Micro tubérisation de la Pomme de Terre *Solanum tuberosum* L. Thèse Magister en Biotechnologie végétale, Université Mentouri, Constantine
- 24. Larousse agricole, 2002** - Larousse Agricole. Ed. Larousse, Paris, P498-501.
- 25. LAHOUEL Z., 2015** - Etude diagnostique de la filière pomme de terre dans la région de Tlemcen : Cas de deux fermes pilotes Hamadouche et Belaidouni. Thèse de Master en Agronomie « Amélioration végétale », Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.
- 26. LESZCZYGSKI W.,2007** - Historia ziemniaka. Ziemniak Polski, (4). 4-7.
- 27. MADEC P., PERENNEC P. 1959** - Le rôle respectif du feuillage et du tubercule –mère dans la Tubérisation la pomme de terre p. 44Eur. PotatoJ. Vol 2.
- 28. MADRP, 2018** -.Assises nationales de l'agriculture .Edition BNEDER.184p.
- 29. MADRP ,2018** - Données statistiques : Evolution de la superficie, de la production, et du rendement de la pomme de terre en Algérie (2018). MADR.2014. Données statistiques

- 30. Maladies et ravageurs pris en compte dans le cadre du contrôle officiel des plants de pomme de terre., 2006** - Fiches descriptives des maladies et ravageurs de la pomme de terre, FNPPPT (Fédération national des producteurs de plants de pomme de terre) p1-3, p5, p13-14, p17-19, p24,p27,p29, p33-35.
- 31. MARTIN M., 2012** - Les différents types de stockage des pommes de terre, Fiche technique ARVALIS-Institut du Végétal.
- 32. MASCLET J. 12.03.17** - La question de développement.1p
- 33. NYABYENDA P., 2005** - Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique .Ed . tec and doc. Belgique.223P.
- 34. ONS, 2018** - Office National des Statistiques, Evolution des agglomérations 1998-2018.
- 35. POLESE, J.M. 2006** - La culture des pommes de terre. Editions Artemis, 95 pp.
- 36. REGUIEG L., 2008** - Itinéraire technique de la pomme de terre en Algérie. Journée d'étude sur la filière pomme de terre. INA, El Harrach
- 37. ROUSSELLE P., ROBERT Y. CROSNIER J.C., 1996** - Histoires de légumes : Des origines à l'orée du XXIe siècle
- 38. ROUSSELLE P., ELLISSECHE D., ROUSSELLE. F., 1992** - La pomme de terre. Les Cahiers d'Outre-Mer .45(179).303-314.
- 39. SOLTNER D., 1990** - Les bases de la production végétale. P239-274.
- 40. SOUFI R., 2011** - La réponse physiologique de la pomme de terre (variété spunta) à la salinité en présence de fertilisant organique (fumier de volailles) cas de Ouargla. Mémoire d'ingénieur. Université Kasdi Merbah Ouargla.91p.
- 41. VANDERHOFSTADT B., 2007** - Guide pratique de la culture de la pomme de terre en Afrique de l'Ouest., Consultant CDE et SOC International, France.
- 42. YAGI S., 2010** - Etude de la filière pomme de terre dans les communes de Doutchi Koré Maàroua et Soukougoutane « Département de Dogondoutchi, Thèse de Maitrise, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Niger

Annexe

QUESTIONNAIRE ADRESSE À L'AGRICULTEUR

Nom & Prénom :

Age :

Activité :

1. Etes-vous : propriétaire locataire
2. Depuis combien de temps pratiquez-vous cette culture ?
3. Etes-vous : producteur producteur et stockeur
4. Quelle est la surface réservée pour la pomme de terre de cette campagne ?

✓ A-t-elle : augmenté diminuée stagnée
✓ Raisons :
5. Pratiquez-vous les analyses du sol avant la plantation ? Oui Non
6. Irriguez-vous ? Oui Non
✓ Sources
7. La récolte se fait : manuelle mécanique
8. Le mois de semaille
9. Les mois de récolte :
10. Semez-vous : les graines de pomme de terre pomme de terre de production
11. Techniques de semaille :
✓ les graines de pomme de terre
✓ pomme de terre de production
12. L'heure de récolte :
13. Utilisez-vous la fumure chimique sur vos terres ? Oui Non
 - Quel type d'engrais apportez-vous ?
14. Quel est votre rendement par ha ?
15. Pratiquez-vous la rotation ? oui Non
16. Pratiquez-vous la conservation de la pomme de terre

QUESTIONNAIRE ADRESSE AU STOCKEUR

Nom & Prénom :

Age :

Activité :

Email :

Adresse :

1. Etes-vous : propriétaires locataire
2. Superficie de : le hangar chambre froid
3. Le nombre de chambre froid
4. La capacité de chaque chambre froide
5. Est-ce que vous avez des caisses spéciales pour la conservation : oui non
6. Poids de caisse : vide et rempli
7. Les pommes de terre sont de nouveaux contrôlées à leur arrivée des champs
8. Est-ce que le stockage se fait directement après l'arrivée du produit: oui non
9. La température de chambre froide
10. La durée de stockage :
11. Les maladies
12. Rencontrez-vous des problèmes liés aux stockages de la pomme de terre ?

13. Quels sont ces problèmes ?

DIFFICULTES ET SUGGESTIONS

Les difficultés que j'ai rencontrées au cours de cette étude :

- Difficulté à obtenir des références, en raison de la fermeture des bibliothèques publiques et universitaires dans ces circonstances
- Difficulté à accomplir l'aspect pratique sur le terrain en raison de la pandémie de Covid 19
- Le manque d'accueil dans les sociétés de stockage et le manque de réponses à certaines questions .

Table des matières

Liste des Figures	
Liste des tableaux	
Liste des Abréviations	

Introduction.....	01
-------------------	----

Synthèse bibliographique

Partie I : Généralité sur la pomme de terre

1. Historique.....	03
2. Présentation de la pomme de terre	03
2.1. Classification... ..	03
2.2. La morphologie de la pomme de terre	04
2.3. La structure de la pomme de terre	07
2.4. Caractéristique du tubercule... ..	08
2.5. La composition chimique du tubercule.....	09
3. Les variétés de la pomme de terre	10
4. La reproduction de la pomme de terre.....	10
5. Cycle de reproduction et physiologie de la pomme de terre.....	10
5.1. Cycle sexuée.....	11
5.2. Cycle végétative.....	12
5.2.1. Dormance.....	12
5.2.2. Germination.....	12
5.2.3. Tubérisation	12
6. Les facteurs écologiques de la pomme de terre	14
6.1. Les facteurs climatiques.....	14
6.1.1. Température.....	14
6.1.2. Lumière	14
6.1.3. L'eau	14
6.2. Les facteurs édaphiques	15
6.2.1. Sol... ..	15
6.2.2. pH.....	15
6.2.3. Salinité	15
6.2.4. La fertilisation	15
7. Les maladies et ravageurs de pomme de terre.....	16
7.1. Les maladies	16
7.1.1. Les maladies cryptogamiques... ..	16
7.1.2. Les maladies bactériennes	18
7.1.3. Les maladies virales.....	18
7.2. Les insectes et ravageurs... ..	18

Partie II. La filière de la pomme de terre

1 La production mondiale.....22
 1.1. Evolution de la production de pomme de terre.....23
 1.2. La production et la consommation de la pomme de terre par continent.....24
 1.3. La production de pomme de terre dans les pays arabes.....25

2 La filière de pomme de terre en Algérie
 2.1. Aperçu général.....25
 2.2. Evolution de la production nationale de la pomme de terre.....27
 2.2.1. Production de la pomme de terre dans la wilaya de Tipaza.....28
 2.2.2. Production de la pomme de terre dans la wilaya de Blida.....29
 2.2.3. Production de pomme de terre dans la wilaya d’Ain Defla.....30
 2.3. Evolution de la superficie nationale de la pomme de terre.....30
 2.3.1. La superficie de la pomme de terre dans la wilaya de Tipaza.....31

3. Disponibilité.....32
 4. Principal wilaya productrice de pomme de terre.....32
 5. Principal variété cultivée de la pomme de terre.....33
 6. Dates de plantation de la pomme de terre.....34
 6.1. Dates limites suivants les régions.....35

7. Mesures de soutien de la production de semences de pomme de terre.....35

Chapitre II : Système de production

1. Introduction.....39

2. Les facteurs de production.....40
 2.1. La terre.....40
 2.2. L’eau.....40
 2.3. La main d’œuvre.....40

3. Les techniques culturales.....41
 3.1. Préparation du sol.....41
 3.2. Matériel de reprise du sol.....41
 3.3. Préparation du plant.....42
 3.3.1. Conservation.....42
 3.3.2. Sectionnement.....43
 3.3.3. Pré-germination.....43
 3.4. Les traitements phytosanitaires.....44
 3.5. Plantation du culture.....44
 3.5.1. Période du plantation.....44
 3.5.2. Mode de plantation et densité de plantation.....45
 3.5.3. Date de plantation.....46
 3.5.4. Profondeur de plantation.....46
 3.5.5. Méthode de plantation.....46

3.6. Soins de la culture	
3.6.1. Buttage	47
3.6.2. Irrigation	48
3.6.3. Désherbage	48
a) Avant la levée	48
b) A la levée	48
3.6.4. La Fertilisation	49
a) Fumure organique	49
b) Fumure minérale	49
3.7. Protection phytosanitaire	50
3.7.1. Les produits utilisés contre le mildiou et l'alternaria	50
3.7.2. Les traitements insecticides en cours de végétation	50
3.7.3. Technique de traitement	51
3.8. Défanage	51
a) Défanage mécanique	51
b) Défanage thermique	51
c) Défanage combiné (déchiquetage + défanage thermique)	52
4. La récolte de la pomme de terre	52
4.1. Récolte pour l'été	53
4.2. Récolte pour l'hiver	54

Chapitre III : Stockage de pomme de terre

1. Introduction	55
2. Conservation de pomme de terre	56
2.1. Transpiration	57
2.2. Respiration	57
3. Caractéristique de tubercules destinée au stockage sous froid	58
4. Principe de la conservation	58
5. Les caractéristiques de chambre froide	59
6. Condition de stockage	59
6.1. Isolation thermique	60
6.2. Capacité de réfrigération	60
7. La conduite de la conservation frigorifique	60
7.1. Le séchage	60
7.2. La cicatrisation des blessures	60
7.3. Le refroidissement	61
7.4. Le reconditionnement avant le déstockage	61
8. Les modes de stockage par le froid	61
8.1. Stockage en caisses palettes (palex) des pommes de terre	61
8.2. Stockage en vrac de pomme de terre	62
8.3. Stockage en sacs des pommes de terre	63
9. Recommandation pour réussir le stockage au froid	64
9.1. Avant le stockage	64
9.2. Pendant le stockage	64

10. Cas de débouche transformation.....	65
11. Cas de marché du frais.....	66
12. Les problèmes liés à la conservation.....	66
13. Déstockage.....	67
14. La consommation.....	67
15. Transformation.....	68

Chapitre IV : Partie expérimentale

PARTIE I : METHODOLOGIE

1. Critères de choix des stations d'études.....	69
2. Présentation de la station d'études.....	69
2.1. Dans la wilaya de Tipaza.....	69
2.2. Dans la wilaya d'Ain Defla.....	70

PARTIE II : RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Production de pomme de terre.....	71
1.1. Identification des agriculteurs enquêtés	71
1.1.1. Age.....	71
1.1.2. Statut juridique.....	71
1.1.3. Type de stockage.....	71
1.2. Conduite de la culture pomme de terre.....	71
1.2.1. Préparation des sols.....	71
1.2.2. Matériels agricole utilisés	72
1.2.3. Date de la Plantation.....	72
1.2.4. Densité de la plantation.....	72
1.2.5. Normes de plantation.....	72
1.2.6. Irrigation.....	72
1.2.7. Maladie.....	72
1.3. Récolte.....	73
1.3.1. Les charges de la récolte.....	74
2. Stockage de pomme de terre.....	75
2.1. Caractéristique des chambres froides.....	75
2.2. Technique de stockage.....	75
3. La quantité de stockage dans les deux wilayas	
3.1. La quantité de stockage dans la wilaya de Tipaza.....	78
3.2. La quantité de stockage dans la wilaya d'Ain Defla.....	79
V. Conclusion.....	80
Les références bibliographiques.....	82

