



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ EL CHAHID HAMMA LAKHDER EL-OUED



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Agronomie

Spécialité : Production végétale

THÈME

**Caractérisation technicoéconomique des exploitations
de la pomme de terre dans la région d'El Oued**

Devant le jury :

Présenté par : DADI Houssam Eddine
HAMIED Oussama

Président	:	LAÏCHE Khaled	MA (A)
Examineur	:	BELMESSAOUD Rachid	MA (A)
Promoteur	:	KASMI Yacine	MA (B)

Année universitaire : 2019/2020



السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ



Dédicace

Je dédie ce travail précieux à ma mère et à
mon père, à ma famille
et à tout le monde autour de moi
À Mes Chers professeurs, du primaire à
l'université
À mes Chers amis
À mes chers collègues de promotion
2019/2020 production végétale
A ceux qui m'ont soutenu et m'ont encouragé
durant toute mes années d'études pour leurs
sacrifices consentis

DADI Houssam Eddine



Dédicace

Je dédie ce travail à ma mère
et à mon père

À toute ma famille

Mes Chers professeurs qui m'ont
encouragé durant mes études

À tous mes Chers amis que j'ai rencontré
pendant ma vie universitaire

A mes chers collègues de promotion

master 02

production végétale

2020/2019

HAMIED Oussama

Remerciements

A **Allah** qui nous a aidé pour réaliser ce travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos grands remerciements à notre promoteur **Mr KASMI Yacine**, maître assistant (B) à l'université Echahid Hamma Lakhdar -El Oued, d'avoir bien voulu nous encadrer pour avoir suivi avec intérêt et pour son support scientifique et moral pendant toute la durée du travail.

Nos vifs remerciements vont à **Mr LAÏCHE Khaled**, maître assistant (A) à l'université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED, qui nous avoir fait l'honneur de présider le jury de soutenance.

On tient à remercier **Mr BELMASSOUD** maître assistant (A) à l'université Echahid Hamma Lakhdar -El Oued, qui nous avoir fait l'honneur de juger notre travail

Nos forts remerciements vont également à tous les agriculteurs des exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued, qui nous ont permis de réaliser notre étude

Enfin, nous tenant également à exprimer nos remerciements :

À tout le corps enseignant de l'université d Echahid Hamma Lakhdar -El Oued particulièrement aux enseignants du département d'agronomie.

Dadi Et Hamied



Sommaire

Liste des Abreviations

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Introduction

Partie I : Etude Bibliographique

Chapitre I: Production de la pomme de terre dans le monde et en Algérie

1. Importance de la culture de la pomme de terre dans le monde	3
2. La culture de pomme de terre dans le Maghreb	4
3. La culture de pomme de terre en Algérie	4
4. La structure saisonnière de la pomme de terre en Algérie	9
5. La répartition géographique de la culture de la pomme de terre en Algérie	9
6. Les différentes variétés de pomme de terre cultivées en Algérie	10
7. Pommes de terre transgéniques	11

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

1. Présentation et origine de la pomme de terre	13
2. Caractéristiques de la plante	13
2.1. Taxonomie	13
2.2 Description morphologique	14
3. Les caractéristiques du tubercule	16
4. Physiologie et cycle de développement de la pomme de terre	18
5. Exigences écologiques de la plante de pomme de terre	22
5.1. Exigences climatiques	22
5.2. Exigences édaphiques	23
5.3. Exigence en éléments minéraux	23
5.4. Exigences hydriques	24
6. Techniques culturales de la pomme de terre	24
7. Maladies et les ennemies de la pomme de terre	27

Chapitre III: Système de Commercialisation de la pomme de terre en Algérie

1. Coûts de production	33
2. Système de commercialisation de la pomme de terre	33
3. Structure du marché	33
4. Les difficultés liées à la commercialisation	34
5. Relation entre la production et le prix	35
6. Transformation	36
7. Stockage et déstockage	36
8. Les importations et les exportations de la pomme de terre	36

Chapitre IV: Production de la pomme de terre dans la région d'El Oued

1.Importance de la pomme de terre dans le sahariene et région El oued	37
2.Historique de la pomme de terre dans la région d'El Oued	38
3. Le nombre de producteurs de la pomme de terre dans la région d'El Oued.....	38
4. Les principales zones productives de la pomme de terre dans la région d'El Oued	39
5. Principales variétés cultivées dans la région	40
6. Évolution de la production de la pomme de terre dans la région d'El Oued.....	42
7.Les facteurs de réussite et augmente le développement de la culture de la pomme de terre dans la région d'El Oued.....	46

Partie II :Matériel et méthodes

I. Généralités sur la région d'étude

1. Situation géographique :.....	48
2.Facteurs écologiques de la région de El Oued.....	50
2.1.Facteurs abiotiques	50
2.2. Synthèse climatique.....	57
2.3.Facteurs biotiques	59
3.Structures agricoles de la wilaya	60
4.L'activité agricole.....	61

II. Méthodologie d'étude

1.Objet de recherche	62
2.Délimitation et choix de la zone enquêté	62
3.Méthodologie de collecte des données :	63
4.Déroulement de l'enquête:	63
5.Traitement et analyse des données	64

Partie III : Résultats et discussion

I. Étude technique des exploitations de la pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued

1.Choix de la parcelle.....	65
2.Pré germination	65
3.Préparation du terrain	65
4.Fertilisation.....	65
5.Découpage des semences après la prégermination.....	66
6. Plantation.....	66
7.Brise vent.....	66
8. Irrigation:.....	66
9. Entretien et protection phytosanitaire.....	68
10. Récolte.....	68

II. Étude économique des exploitations de pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued

1. Calculs des charges de production	69
1.1. Charges des semences	69
1.2. Charges de fertilisation	70
1.3. Charges de traitements phytosanitaires	70
1.4. Charges des Travaux du sol.....	71
1.5. Charges de plantation	71
1.6. Charges de buttage.....	71
1.7. Charges des brise-vents	71
1.8. Les charges d'irrigation	71
1.9. Les charges liées au foncier.....	72
1.10. Les charges de la récolte.....	72
1.11. Les charges de la main d'œuvre pour chaque opération	72
1.12. Le rendement	73
1.13. Calcul des charges totales.....	73
2. Calendriers des charges	76

III. Analyse du calendrier des risques

1. Risques Phytosanitaires.	79
2. Pourriture des tubercules.	79
3. Manque de fertilisation et d'amendement minéral.	80
4. Les facteurs climatiques	80
5. Commercialisation	80

CONCLUSION	81
-------------------------	----

Références bibliographiques	82
--	----

Liste des Abreviations

- ANDI:** Agence National de Développement et de l'Investissement.
- BADR:** Banque de l'agriculture et du développement rural
- CAW:** Chambre d'Agriculture Wilaya.
- CDARS:** Commissariat de Développement Agricole dans les Régions Sahariennes.
- CNCC :** Centre national de contrôle et de certification des semences et plants
- CNIF:** Conseil interprofessionnel de la filière
- CRMA:** caisse Régionale de Mutualité Agricole
- CRSTRA:** Centre de Recherche Scientifique et Technique dans les Régions Arides.
- DA:** Dinar Algérien.
- DPVCT:** Direction de la protection des végétaux et du contrôle technique
- DRDPA :** Direction du contrôle et du développement de la production agricole, Ministère de l'agriculture
- DSA:** Direction des Services Agricoles.
- FAO:** Food and Agriculture Organization.
- Ha :** Hectare.
- ITCMI:** Institut Technique Des Cultures Maraichères et Industrielles.
- ITDAS:** Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne.
- Kg :** Kilogramme.
- MADRP:** Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et de la Pêche
- ONFAA :** Observatoire National des Filières Agro Alimentaire .
- ONM:** Office National de la Météorologie.
- PDT:** Pomme de terre.
- PLRV :** Virus de l'enroulement de la pomme de terre.
- PNDAR :** Programme National du développement Agricole et Rural.
- PV :** Prix de Vente.
- PVM :** Virus M de la pomme de terre
- PVX :** Virus X de la pomme de terre
- PVY :** Virus Y de la pomme de terre
- Qx:** Quintaux.
- SAFEX :** Société Algérienne d'Expositions et d'Exportation
- SAU :** Surface Agricole Utile.
- SOFAPRO :** Société des facteurs de production agricole
- SUP :** Superficie.
- USD :** Dollar américain.

Liste des tableaux

Tableaux	Titer	Page
1	Principaux producteurs de pommes de terre en monde	3
2	Principales wilayas productrices de pomme de terre en Algérie	5
3	Principaux ravageurs de la pomme de terre.	28
4	Principaux virus de la pomme de terre et modes de transmission.	29
5	Principales maladies cryptogamiques et bactériennes des pommes de terre et moyens de lutte	30
6	La pomme de terre au total des trois périodes au niveau des régions sahariennes	37
7	Le nombre des producteurs de la pomme de terre dans la région d'El Oued	38
8	Les principales zones productives de la pomme dans la région d'El Oued	39
9	La fiche d'identité de la pomme de terre variété Spunta	41
10	La fiche d'identité de la pomme de terre variété bartina	41
11	Évolution de la production de pomme de terre à El-Oued (2010-2019)	42
12	Évolution de la production de pomme de terre (saison et arrière-saison)	44
13	Découpages administratifs de la région d'El Oued	50
14	Température mensuelles moyennes, maxima et minima en durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019)	53
15	Précipitations en mm enregistrées à la région de El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019)	54
16	Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air (HR) exprimées en (%) dans rejoint El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019)	55
17	Valeurs vitesse moyenne du vent (Km/h) dans la région de el oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019)	56
18	Répartition Générale des terres de la wilaya EL-oued	60
19	Présentation des sites enquêtés	63
20	Sources d'énergie et systèmes d'irrigation des exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued.	67
21	Maladies et ravageurs rencontrés dans les exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued.	68
22	Coût de revient du kilogramme de pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued.	74
23	Part mensuelle des charges totales de la variété spunta.	76
24	Part mensuelle des charges totales de la variété bartina.	77
25	Charges mensuelles de la pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued.	78
26	Calendrier des risques pour la culture de la pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued.	79

Liste des Figures

Figuers	Titer	Page
1	Production de pomme de terre dans le Maghreb	4
2	Évolution de la production de pomme de terre en Algerie	6
3	Évolution de la superficie nationale cultivée en pomme de terre en Algerie	6
4	Le schéma des secteurs contributeurs dans la filière pommes de terre en Algerie	8
5	Répartition spatiale de la pomme de terre en Algérie	9
6	Les principes de l'amélioration des plantes	12
7	Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre	14
8	le système aérien et souterrain de la pomme de terre	15
9	Principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre	16
10	Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre	17
11	Représentation graphique de la composition biochimique moyenne d'un tubercule de pomme de terre	18
12	les différents méthodes de multiplication de la pomme de terre	18
13	Le fruit de la pomme de terre	19
14	Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre	19
15	Cycle de vie de la pomme de terre	21
16	Circuit général de commercialisation de la pomme de terre en Algérie	33
17	Principales zones productives de la pomme de terre dans la région El oued	40
18	Principales variétés cultivées dans la région du Souf	40
19	Morphologie des tubercules des variétés Spunta et bartina	42
20	Évolution de la superficie de la pomme de terre dans la région d'El Oued	43
21	Évolution de la production de pomme de terre dans la wilaya d'El Oued	45
22	Évolution du rendement de pomme terre dans la wilaya d'El Oued	45
23	Évolution de la nappe phréatique dans la région d'El Oued en 2006	46
24	Situation géographique de la région de d'El Oued	49
25	Situation hydrogéologique des aquifères de la région du Souf	51
26	Diagramme ombrothermique de " Bagnouls et Gausсен" de la région du El Oued (2019).	57
27	Diagramme ombrothermique de " Bagnouls et Gausсен" de la région du El Oued la durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019)	58
28	Localisation de l'étage bioclimatique de Souf sur le climagramme d'Emberger	59
29	Les cultures d'El Oued	62
30	Présentation géographique des communes d'études	62
31	Les modes d'irrigation de la pomme de terre dans la région d'El Oued.	67
32	Etude des rendements.	73
33	Coûts de production de différentes exploitations enquêtées.	73
34	Évolution mensuelle des charges la variété spunta dans la région d'El Oued.	76
35	Évolution mensuelle des charges de la variété bartina dans la région d'El Oued.	77



Introduction

Introduction

La pomme de terre est la culture maraichère la plus importante et possède un caractère stratégique dans l'alimentation humaine et animale. L'importance des surfaces consacrées pour l'implantation de la pomme de terre, a conduit l'organisation des Nations Unies (ONU) à déclarer l'année 2008 « Année de pomme de terre ». La pomme de terre est en première ligne dans la lutte contre la faim et la pauvreté dans le monde (**FAO, 2008**).

Selon **ALLOY (2009)**, la pomme de terre occupe une place très importante dans l'alimentation humaine. La consommation de pomme de terre dépasse les 35 kg par personne et par an, primeurs comprises, auxquelles s'ajoutent en moyenne plus de 25 kg sous forme de produits transformés (chips, frites, poudres et flocons destinés à la préparation de purées ou de potage). La pomme de terre est une spéculation vitale sur le plan économique en raison de l'importance des superficies qu'elle occupe et l'exigence en main d'œuvre qu'elle génère (130 jours de travail per hectare)


Vu l'importance qu'elle occupe la filière de pomme de terre en Algérie dans l'alimentation, l'emploi et la superficie qu'elle procure par les volumes financiers qui sont mobilisés annuellement pour sa production ou son importation, cette filière se classe en tête aussi bien en superficie qu'en production dans tous ses volets semences et consommation (**ITCMI, 2005**).

Dans la région d'El Oued, La production agricole de la pomme de terre a connu ces dernières années un essor constant faisant d'elle une région pionnière dans la production agricole. Elle participe à plus du tiers de la production nationale (40%), ce qui lui confère la première place parmi les wilayas productrices de cette culture (**CAW, 2018**). La nouvelle dynamique agricole dans la région d'El oued est liée essentiellement à la mise en œuvre des programmes de développement agricole, la disponibilité des ressources naturelles ainsi que l'engagement et la volonté des agriculteurs Soufis. Tous ces facteurs ayant lancé et rendu la culture de la pomme de terre performante dans la région d'El Oued (**DJAAFOUR, 2019**).

En effet, la superficie totale consacrée à la culture de la pomme de terre dans la région d'El Oued ne dépassait pas 822 ha en 2000, puis s'est évoluée rapidement pour atteindre 37000 en 2019. (**DSA, 2020**). L'évolution de la superficie cultivée, entre 2000 et 2019, s'est traduit également par la multiplication de la quantité produite pour la même période, passant de 131308 quintaux en 2000 à 12140000 quintaux en 2019 (**DSA, 2020**).

Malgré la réussite qui a connu la production de la pomme de terre ces deux dernières décennies, cette culture pourrait être fragilisée par certaines contraintes techniques et économiques.

C'est dans cette optique que nous avons jugé important de faire cette étude, dont l'objectif est de caractériser sur le plan technicoéconomique les exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued.



Partie I
Etude
Bibliographique

Chapitre I :
Production de la pomme de terre dans le
monde et en Algérie






Chapitre I : Production de la pomme de terre dans le monde et en Algérie

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

La pomme de terre joue un rôle clé dans le système alimentaire mondial. C'est la principale denrée alimentaire non céréalière du monde et la production mondiale a atteint le chiffre record de 329 millions de tonnes en 2009 (FAO, 2010). Dans les pays développés, la consommation de pommes de terre augmente considérablement et représente plus de la moitié de la récolte mondiale. Comme elle est facile à cultiver et que sa teneur énergétique est élevée, c'est une culture commerciale précieuse pour des millions d'agriculteurs (TRIA, 2011) , Certain l'appelle l'aliment du futur, selon la FAO au cours des vingt prochaines années, la population mondiale devrait croître de plus de 100 millions d'habitants par an, dont plus de 95% dans les pays en développement, où la pression sur la terre et l'eau est déjà très forte. Le défi principal que doit relever la communauté internationale consiste, par conséquent, à garantir la sécurité alimentaire des générations présentes et futures, tout en protégeant la base des ressources naturelles dont nous dépendons tous. La pomme de terre sera un élément important des efforts déployés pour relever ces défis (TRIA, 2011).

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 1 : Principaux producteurs de pommes de terre, en Monde (FAO, 2018).

Pays	Production (millions de tonnes)
1.  Chine	99 065 742
2.  Inde	56 224 047
3.  Féd. de Russie	31 107 797
4.  Ukraine	21 750 290
5.  Etats-Unis	19 990 950

Selon la FAO, la superficie des terres destinées à la culture des pommes de terre a dépassé celui de toutes les autres principales denrées vivrières (blé, maïs, riz) dans les pays en voie de développement. (FAO 2012).

En effet, la consommation moyenne par habitant est plus de 102 kg/an en 2012, La FAO estime que d'ici 2020, la demande mondiale de pommes de terre devrait doubler (FAO 2012).

2. La culture de pomme de terre dans le Maghreb

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

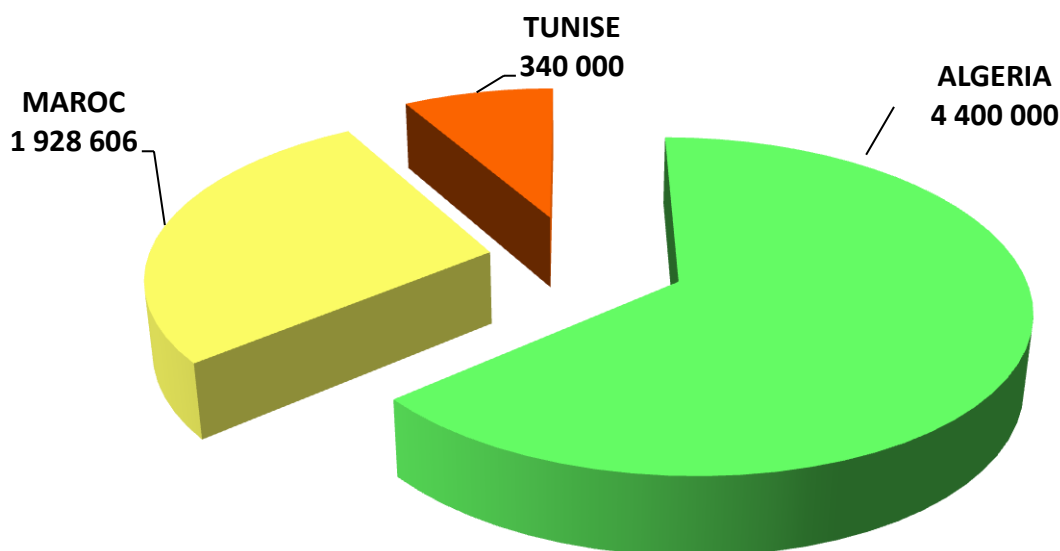


Figure 1 : Production de pomme de terre dans le Maghreb (tonnes) (FAO, 2014).

3. La culture de pomme de terre en Algérie

En Algérie, la pomme de terre est le légume le plus consommé, en plus il est présent quotidiennement dans les repas Algériens et sous différentes formes. Après le blé, la culture de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) fut introduite en Algérie au milieu XVI ème siècle, Depuis, la pomme de terre est devenue une des principales cultures destinées à la consommation domestique et en 2006, la production a atteint le chiffre record de 2,18 millions de tonnes. La superficie cultivée est de 100 000 ha, et la pomme de terre peut être plantée et récoltée dans n'importe quelle région, en fonction des saisons. La pomme de terre est surtout cultivée sur la côte méditerranéenne, qui jouit d'un climat tempéré propice à sa culture tout au long de l'année (LAHOUEL, 2015).

Les wilayas les plus productrices sont : la wilaya d’El Oued avec 11,7 millions de quintaux (24%), la wilaya de Ain Defla avec 7,3 millions de quintaux (15%) et la wilaya de Mostaganem avec 3,7 millions de quintaux (8%). ,Contrairement aux pays septentrionaux où la pomme de terre est cultivée durant une seule saison, en Algérie elle est cultivée selon trois types de culture qui sont : la saison, l'arrière saison et la primeur, ce qui offre des avantages avérés pour une bonne régulation de la production de la pomme de terre sous toutes ses formes, (programmation en amont, stockage sous froid, transformation et exportation.), Pour l’année 2018, production annuelle totale est de 42 Millions de quintaux pour une superficie de près de 130 000 ha, la production a augmenté de 29 %, alors les superficies n’ont augmenté que de 19,41%, ce qui montre que ces gains de production découlent plus de l’amélioration des rendements (MADRP, 2018).

La production de pomme de terre entre 2008 et 2018 est passée de 20 Millions de quintaux à 42 millions de quintaux. Cette augmentation de 22 millions de quintaux est la conséquence de la hausse de la production de 3 wilayas (MADRP, 2019).

Tableau 2 : Principales wilayas productrices de pomme de terre en Algérie (MADRP,2015)

Wilaya	Superficies	Production totale)	Rendement Qx /ha
El oued	33667	8331161	333
Mascara	11443	936316	280
Ain Difla	10456	642424	410

3.1.Evolution de la production nationale de la pomme de terre

L’évaluation a porté sur les programmes de production de pomme de terre consommation toutes tranches confondues au titre de la campagne 2017/2018, qui a fait ressortir des niveaux de production très appréciables .(MADRP,2018) :

- ✚ Tranche arrière-saison : 16.575.567 quintaux
- ✚ Tranche primeur : 1.033.285 quintaux
- ✚ Tranche saison : 23.829.363 quintaux.

Elle a également concerné le dispositif de régulation de la pomme de terre de consommation saison 2017-2018, dont le déstockage a atteint les 820.960 quintaux (84% de l'objectif global) avec un impact sur les prix notamment durant la période de soudure.(MADRP,2018)

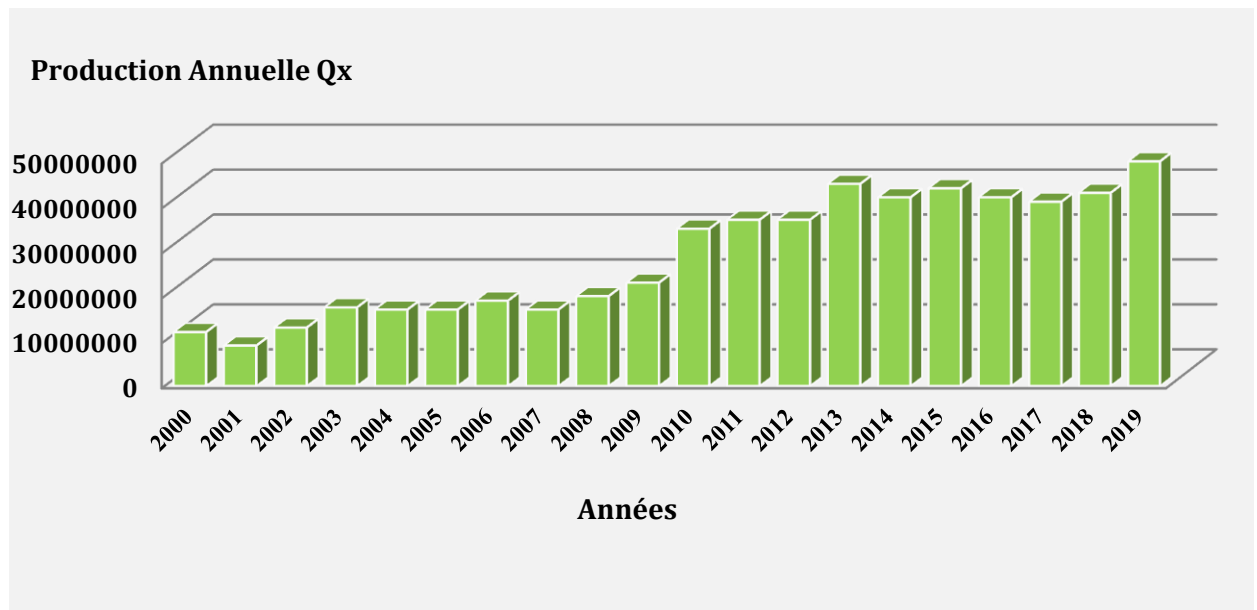


Figure 2 : Évolution de la production de pomme de terre en algerie (MADRP, 2020).

3.2. Evolution de la superficie nationale de pomme de terre

Le doublement de la superficie consacrée à la pomme de terre qui passe de 94 694 ha à 150 000 durant la période 2009 a 2019 à travers toutes les wilayas du pays (figure 3). En 2019, la pomme de terre occupait plus de 35% de la surface réservée aux cultures maraichères (MADRP, 2020). Selon ONFAA, 2014, la pomme de terre est présente dans la majorité des Wilayas cependant 7 Wilayas occupent près de 50% de la superficie totale. La wilaya d’El oued vient en tête avec 22% de la superficie totale.

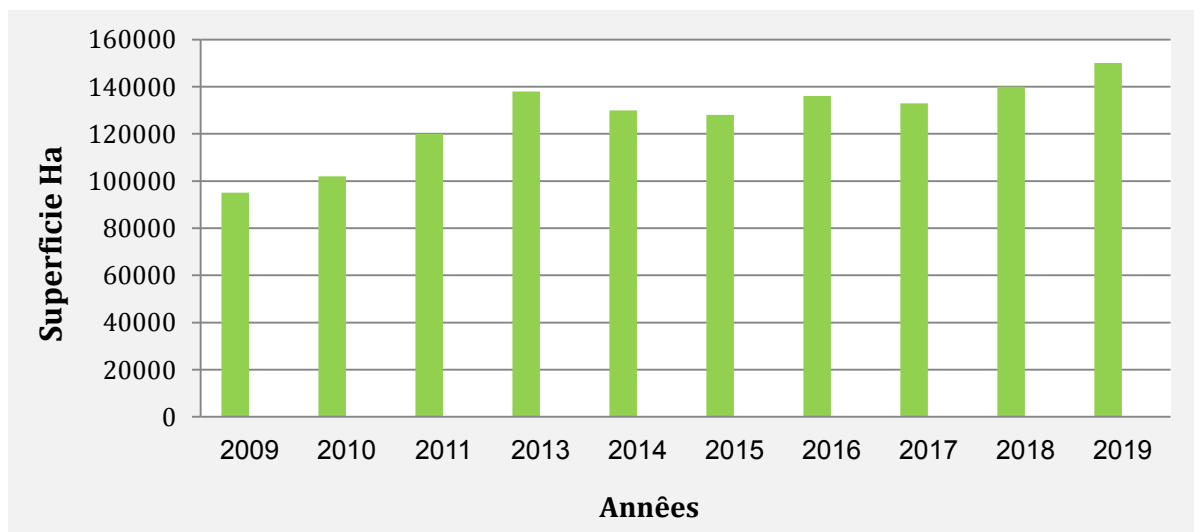


Figure 3: Évolution de la superficie nationale cultivée en pomme de terre en algerie (MADRP, 2020).

3.3. Evolution du rendement national de pomme de terre

Selon (MADRP ,2020), le rendement a augmenté, passant de 270 quintaux/ha 2010 à plus de 340 quintaux/ha en 2019,Le rendement moyen annuel est de 335 quintaux/ha. Pour la pomme de terre de saison le rendement moyen est de 345 quintaux /ha. Pour la pomme de terre d'arrière-saison le rendement est de 325 quintaux/ha.

3.4. Évolution de la production de semences de pommes de terre en Algérie

Selon (MADRP, 2019) les données chiffrées, l'Algérie importe entre 120.000 et 150.000 tonnes de semences de pomme de terre, soit l'équivalent de 90 millions à 100 millions de dollars. Cela étant, notre pays œuvre à se passer définitivement de l'importation de semences de ce tubercule, , dans les prochaines années. Ainsi et selon le programme tracé après la maîtrise de l'itinéraire technique de production de plants 100% algériens de pomme de terre, l'Algérie pourra couvrir, entièrement, ses besoins en semences de pomme de terre. Elle reste en agriculture Algerian, dépendante des semence de la deuxième génération F2 , Bonne production jusqu'à 2 Millions tonnes.

En Algérie, les wilaya les plus importantes dans la production des semences de pomme de terre sont ; Mascara, Ain-Defla, Tlemcen et Chlef (MADRP, 2019).

Selon(MADRP, 2015) contribue plusieurs les secteurs dans filière pomme de terre en algerie pour developpement le culture sont :

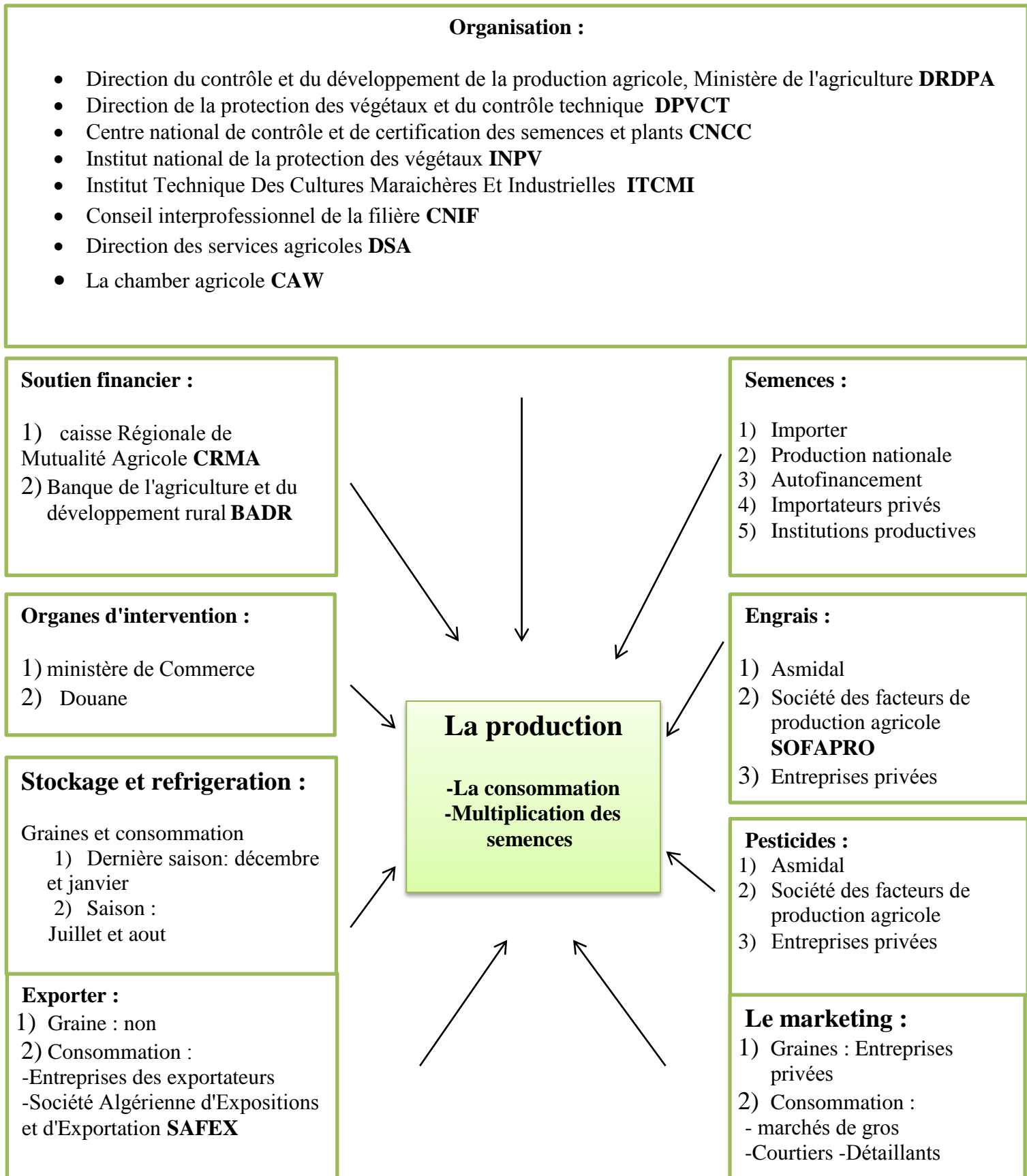


Figure 4 : Le schéma des secteurs contributeurs dans la filière pommes de terre (MADRP, 2015).

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

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

- A. La culture primeur (plantation octobre- novembre) :** elle n'occupe qu'une place mineure (moins de 5 000 ha) dans l'ensemble des superficies et de la production. La plantation a lieu en novembre et la récolte en janvier.
- B. La culture de saison (plantation janvier-mars) :** elle est dominante tant par les surfaces occupées (58 000 ha en moyenne au cours du dernier quinquennat) , que par leur participation au total de la production. La culture est réalisée en janvier au littoral, en février-mars dans les plaines, en mars pour les hauts plateaux et la récolte se fait en mai- Juin.
- C. La culture d'arrière-saison : (plantation juillet-août) :** qui occupe la seconde place avec près de 35 000 ha, se pratique dans des zones à grande possibilité d'irrigation où presque tout le cycle se déroule en absence de pluies.

La mise en place de la culture se fait en aout-septembre et en Juillet sur les hauts plateaux, la récolte est en Octobre-Décembre. (**MADRP, 2019**)

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

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

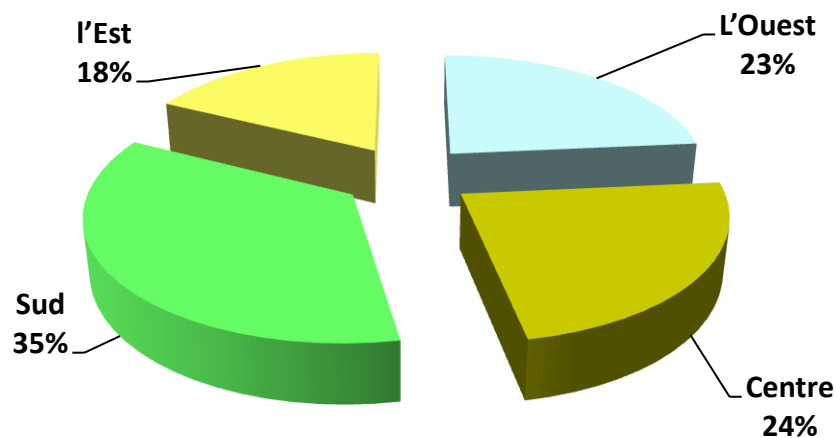


Figure 5 : Répartition spatiale de la pomme de terre en Algérie (**MADRP, 2020**).

- **Au Sud**, principalement au bassin d'El Oued, où la pomme de terre est devenue en quelques années primaire productive, une spéculation majeure avec près de 52 500 ha soit près de 35% (**MADRP, 2020**).
- **Au centre**, constitué par les wilaya d'Ain defla, Tipaza, Alger, Boumerdes et Tizi Ouzou avec une superficie de 36 000 ha en moyenne de 24 % de la superficie totale réservée à la pomme de terre. (**MADRP, 2020**)
- **L'Ouest** : celui constitué par les wilayates de Tlemçen, Mostaganem, Mascara, Tiaret et Chlef qui présentent une superficie de plus de 34 500 ha avec une moyenne de 23 % de la superficies totale réservée à la pomme de terre. (**MADRP, 2020**)
- **A l'Est**, le petit bassin constitué par la wilaya de Skikda sur le littoral et celle de Guelma, Batna, Sétif et Tébessa (près de 27 000 ha par an soit près de 18 % des surfaces). (**MADRP, 2020**)

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

Selon (**DSA 2014**), les variétés les plus demandées en production sont :

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

Cette gamme variétale concilie les habitudes de consommation de chaque région en fonction de facteurs souvent subjectifs de couleur de la peau, de la productivité et la rusticité. Globalement, la demande des agriculteurs en variétés à peau rouge et à peau blanche est de moitié-moitié satisfaite en fonction des disponibilités du marché international en tenant compte de la gamme variétale homologuée en Algérie (**ITCMI, 2015**).

Pour les aspects variétaux, il y a lieu de signaler que parmi les 24 variétés enregistrées en 1973 et 91 en 2002, la liste a été arrêtée à 122 variétés performantes et homologuées actuellement réparties comme suit (**ITCMI, 2015**) :

- Variétés à peau blanche : 96
- Variétés à peau rouge : 26

Pour qu'une variété de pomme de terre soit importée et cultivée en Algérie, elle doit obtenir l'homologation délivrée par le centre national de contrôle et certification « **CNCC** », ceci après des essais de comportement sur plusieurs saisons dans différentes régions du pays (**CAW,2018**)

7. 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. (**DAOUD ,H. DOUDOU, O .2017**), comme suit :

✚ Les trois calendriers de culture de pomme de terre :

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

✚ Les dates limites suivant les régions :

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

7. Pommes de terre transgéniques

De nombreuses expériences de transgénèse ont été réalisées sur la pomme de terre depuis les années 1980. Certaines ont obtenu des autorisations de commercialisation dans certains pays. Elles concernent notamment des résistances à des insectes ou à des maladies virales : résistance au doryphore, à la teigne (*Phthorimaea operculella*) et aux virus Y et au virus de l'enroulement de la pomme de terre (**DAOUD .H et DOUDOU. O ,2017**). D'autres concernant des propriétés intéressantes dans le domaine médical ou industriel n'ont pas eu d'applications concrètes.

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

En 2005, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (AESa) a formulé un avis favorable à la production d'une pomme de terre transgénique, baptisée 'Amflora', sur demande de la société BASF Plant Science (BPS). Cette variété transgénique, dont le nom de code officiel est « EH92-527-1 », possède un amidon composé à 98 % d'amylopectine, ce qui présente un net avantage pour la production de fécule à usage industriel ([http:// www.internutrition.ch/in-news/ point/ pdf/ okt06_f. pdf](http://www.internutrition.ch/in-news/point/pdf/okt06_f.pdf)), octobre 2006, Internutrition (Association suisse pour la recherche en alimentation). Cette demande est cependant restée sans suite au niveau du Conseil européen ([http:// www.infogm.org/ spip. php? article3640](http://www.infogm.org/spip.php?article3640)) , Des pommes de terre génétiquement modifiées pour produire une lectine végétale GNA (*Galanthus nivalis agglutinin*) ont été au centre de l'« affaire Pusztai » dans les années 1998-1999 (**DAOUD .H et DOUDOU. O ,2017**).

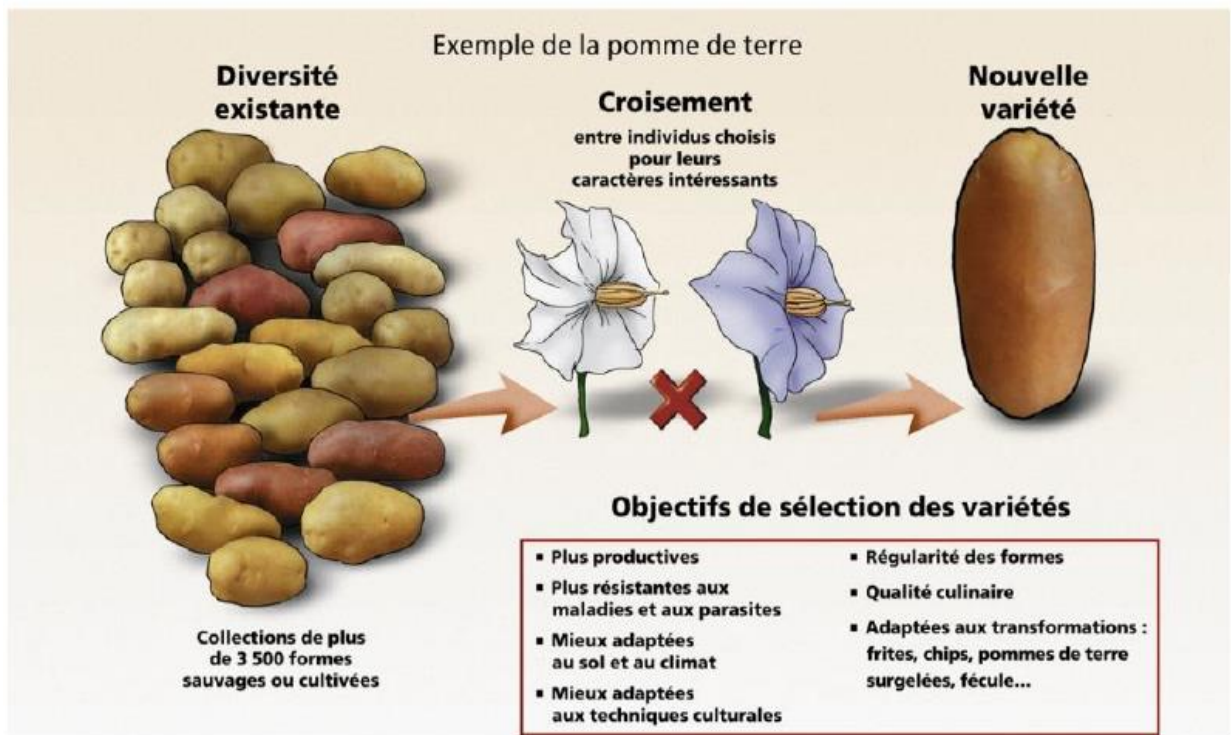


Figure 6 : Les principes de l'amélioration des plantes (DAOUD .H et DOUDOU. O, 2017).

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

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

1. Présentation et origine de la pomme de terre

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

Au XVIème siècle, les conquistadores espagnols pensaient amener en Europe de l'or trouvé au Pérou, mais ce qu'ils ramenaient en fait, été de la pomme de terre (OSWALDO, 2010).

Cependant, la date exacte de son introduction n'est pas connu, il est probable que sa première culture sur le vieux continent ait en lieu vers 1570 en Espagne (MEZIANE 1991).

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

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

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

2. Caractéristiques de la plante

2.1. Taxonomie

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

D'après ROUSSELLE et al. (1996), au cours du XVIème siècle, La pomme de terre avait plusieurs appellations scientifiques :

- ❖ *Archidna papas pernuanorum* DELUCLU (1601)
- ❖ *Papus orbiculatus* JOHN GERARD (1596)
- ❖ *Battuta vigininiana* JOHN GERARD (1597)
- ❖ *Papus orbiculatus* JOHN GERARD (1599)

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

Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous classe : Gamopétales

Ordre : Polémoniales

Famille : Solanacées

Genre : Solanum

Espèce : *Solanum tuberosum* L

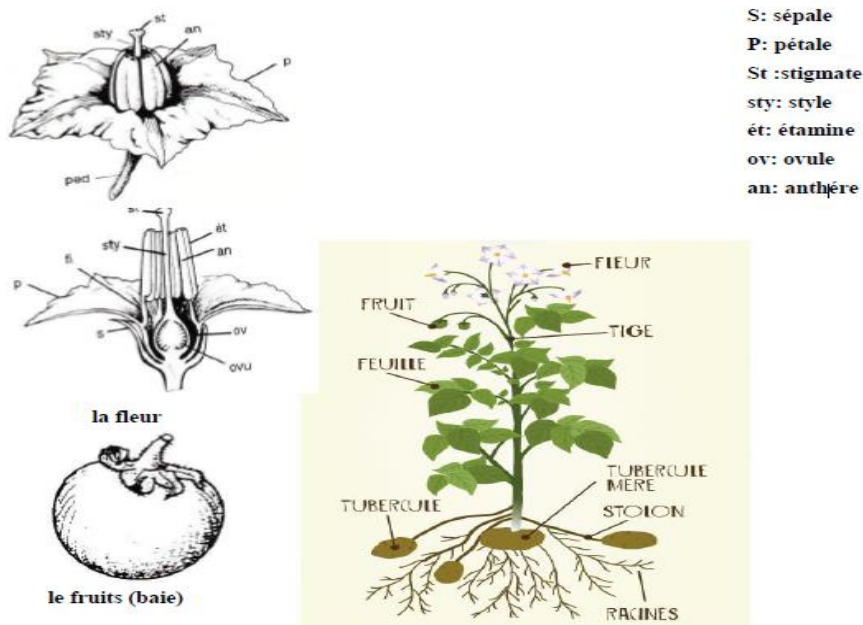


Figure 7: Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre (DAOUD ,H. DOUDOU,O .2017).

2.2 Description morphologique

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

2.2.1 Le système aérien : Le système aérien est annuel. La description du système aérien est comme suit (SOLTNER, 1979):

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

2.2.2 Le système souterrain : Selon (Soltner, 1979) le système souterrain est comme suit:

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

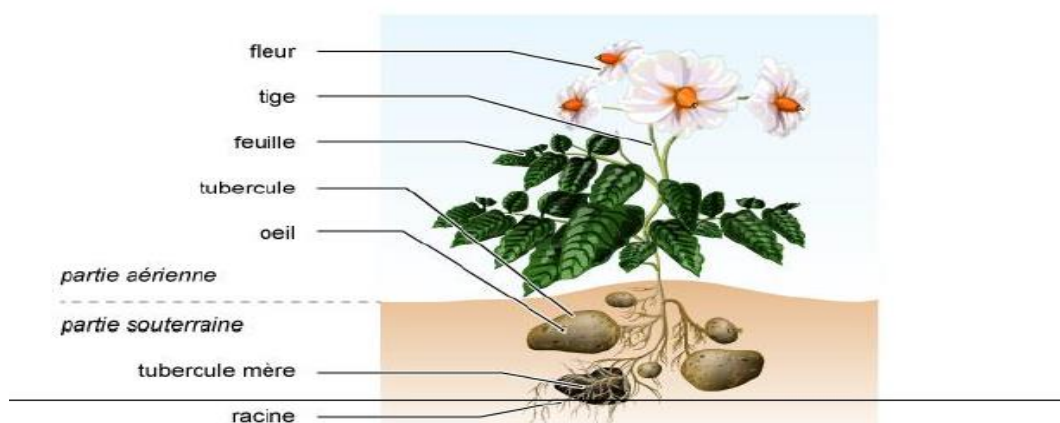


Figure 8: le système aérien et souterrain de la pomme de terre (DAOUD ,H. DOUDOU, O .2017).

3. Les caractéristiques du tubercule

3.1. Structure du tubercule

A. Structure externe

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

- 1) **Le talon** (ou hile) rattaché à la plante- mère par le stolon.
- 2) **La couronne** (extrémité apicale opposée au talon) où, la plupart des yeux sont concentrés.

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

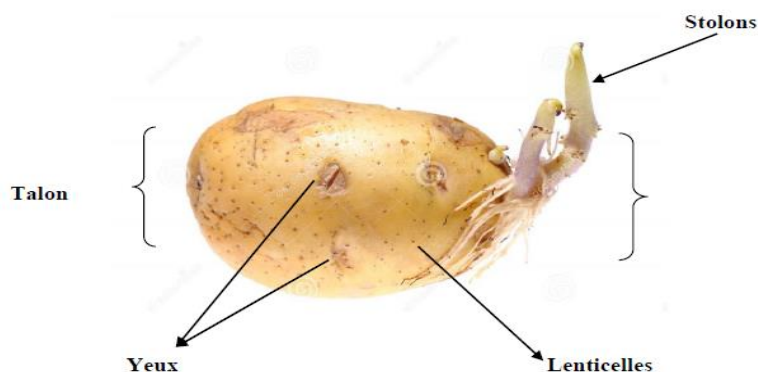


Figure 9 : Principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre (**DAOUD ,H. DOUDOU, O .2017**).

B. Structure interne

- Selon **BERNHARDS (1998)**, sur la coupe longitudinale d'un tubercule arrivé à maturité, on observe de l'extérieur vers l'intérieur tout d'abord:
- Le péricarde, connu plus communément sous le nom de la peau. La peau du tubercule mûr devient ferme et à peu près imperméable aux produits chimiques, gazeux et liquides. Elle est aussi une bonne protection contre les micro-organismes et la perte d'eau.
- Les lenticelles assurent la communication entre l'extérieur et l'intérieur du tubercule et jouent un rôle essentiel dans la respiration de cet organe. L'examen au microscope optique montre que les cellules des parenchymes périvasculaires sont petites et contiennent de très petits grains d'amidon.

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

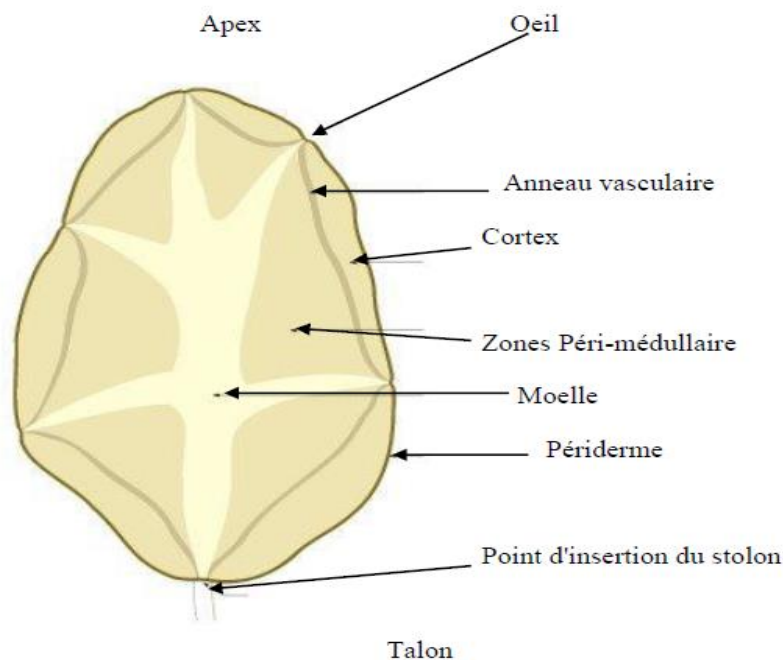


Figure 10: Coupe longitudinale d'un tubercule de pomme de terre (ROUSSELLE et al., 1996).

3.2 La forme du tubercule

Les tubercules sont classés en trois grands types (ROUSSELLE et al., 1992) :

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

3.3 La couleur

Il faut distinguer deux couleurs; de la peau et de la chair (ROUSSELLE et al., 1992):

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

3.4 Composition chimique du tubercule

Le tubercule est constitué, principalement, d'eau (environ 75% du poids). Le reste est formé par la matière sèche: acides aminés, protéines, amidon, sucres (saccharose, glucose, fructose), vitamines (C, B1), sels minéraux (K, P, Ca, Mg), acides gras et organiques (citrique, ascorbique). (FAO, 2008).

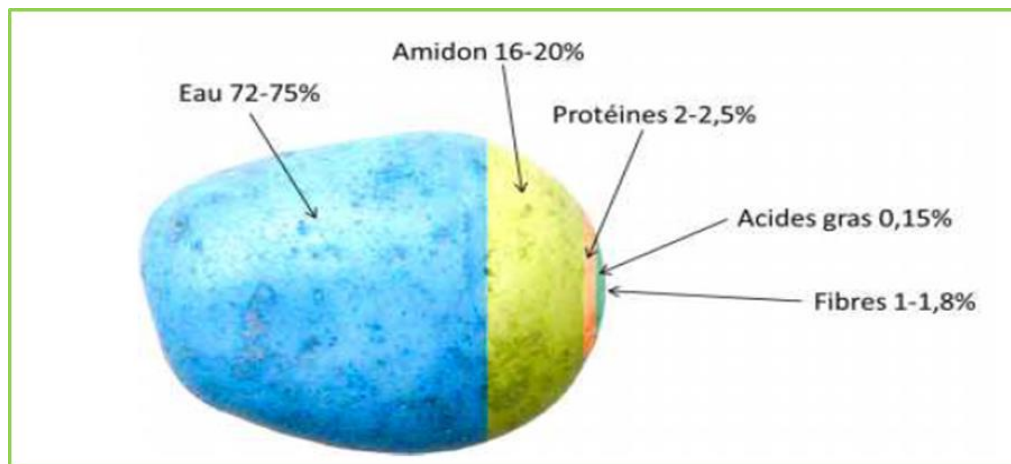


Figure 11 : Représentation graphique de la composition biochimique moyenne d'un tubercule de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) (FAO, 2008).

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

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

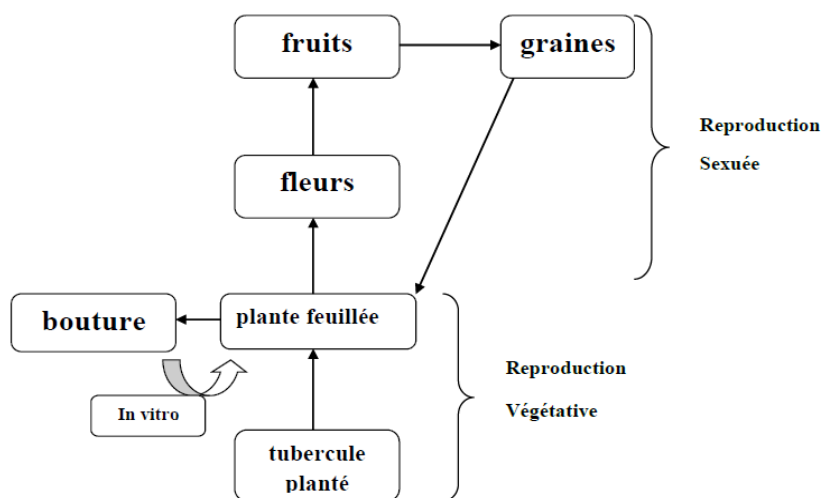


Figure 12 : les différents méthodes de multiplication de la pomme de terre (DAOUD ,H. DOUDOU, O .2017).

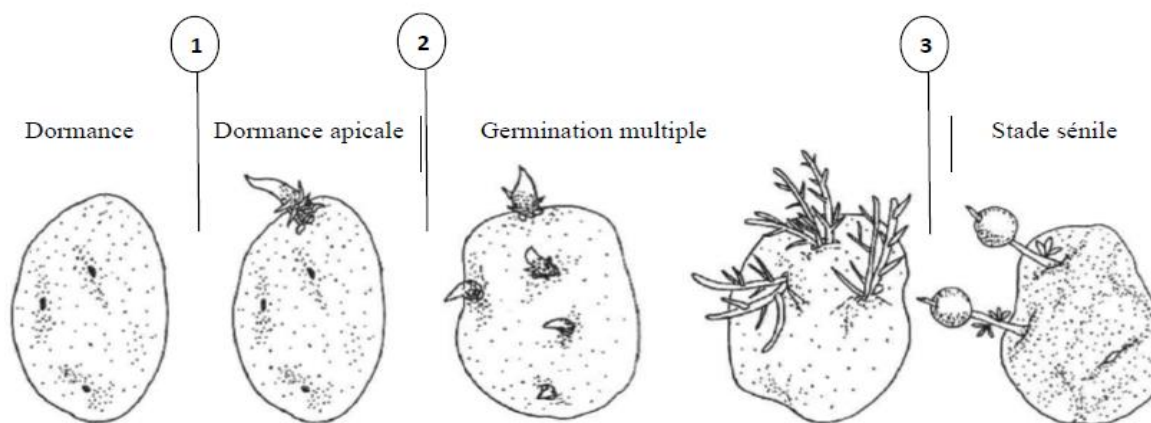
4.1 le cycle sexué

Le fruit est un baie sphérique ou ovoïde de 1-3 cm de diamètre, de couleur verte brun violacé jaunissant à la maturité (BERNHARDS, 1998). Elle est peut contenir jusqu'à 200 graines (ROUSSELLE et al., 1996).

La pomme de terre est très peu produite par graines dans la pratique agricole, en même temps la graine est l'outil de création variétale. La germination est épigée et les cotylédons sont portés au dessus du sol, par le développement de l'hypocotyle, en conditions favorables. quand la jeune plante à seulement quelques centimètres de hauteur, les stolons commencent à se développer d'abord au niveau des cotylédons puis aux aisselles situés au-dessus, et s'enfoncent dans le sol pour donner des tubercules (BERNHARD, 1998).



Figure 13 : Le fruit de la pomme de terre .(DAOUD ,H. DOUDOU, O .2017).



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

Figure 14 : Evolution physiologique du tubercule de pomme de terre (Bernhards, 1998).

4.2. Le cycle végétatif

Le tubercule n'est pas seulement un organe de réserve, c'est aussi un organe qui sert à la multiplication végétative, cette dernière se déroule en cinq étapes: la dormance, la germination, la croissance, la tubérisation et la maturation **.(Bernhards, 1998).**

4.2.1. la dormance

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

4.2.2. La germination

La tubérisation commence par un arrêt d'élongation des stolons après une période de croissance. Ce phénomène se réalise dès que le diamètre des ébauches est le double de celui des stolons qui les portent. Le grossissement des ébauches de tubercules s'effectue par accumulation dans les tissus des substances de réserve synthétisées par le feuillage. Ce grossissement ralentit puis s'arrête au cours de l'affaiblissement du feuillage **(CHABBAH, 2016).**

4.2.3. La croissance

Débuté au cours de la conservation, les tubercules émettent des germes, capables de former de nouveaux tubercules. Après la plantation, la germination est le reflet de cette évolution totale, passe à travers de trois phases **(SOLTNER, 1979):**

A. phase de croissance lente

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

B. phase de croissance active

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

C. phase de croissance ralentie

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

4.2.4. La tubérisation

Au bout d'un certain temps, variable selon la variété et le milieu. Les extrémités des stolons cessent de croître et se renflent pour former, en une ou deux semaines, les ébauches des tubercules: c'est la tubérisation. Elle se prolonge. Jusqu'au fanage de la plante, par la

phase de grossissement. Aucun indice ne permet de déceler, sur les organes aériens, le moment de cette ébauche des tubercules (SOLTNER, 1979).

La croissance des tubercules est très lente pendant la première phase, s'accélère à partir des 55 et 65ème jours et atteint une vitesse plus importante que celle de la partie verte (REGUIEG, 2008).

La tubérisation provoquée par une dose de substance de tubérisation synthétisée par ce feuillage, plus une quantité pour entraîner la tubérisation définitive accompagnée de l'arrêt de la croissance végétative (Meziane , 1991).

4.2.5. La maturation des tubercules

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

- ✚ Le cycle de développement de la pomme de terre varie de 90 à 140 jours selon que la variété est précoce, semi tardive ou tardive. (Figure 15) , (SOLTNER, 2005)

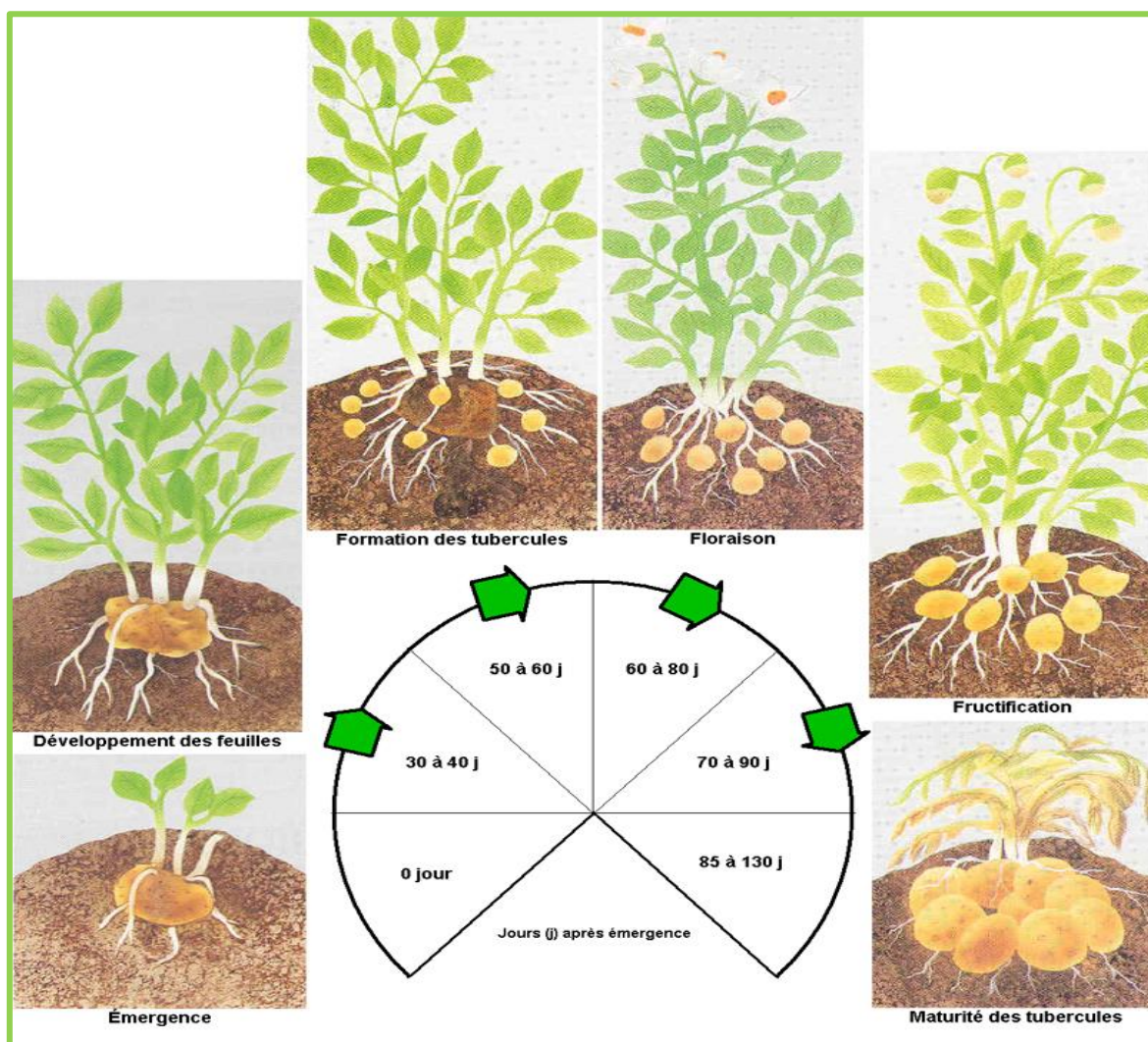


Figure 15 : Cycle de vie de la pomme de terre. Source (SOLTNER, 2005).

5. Exigences écologiques de la plante de pomme de terre

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

5.1. Exigences climatiques

5.1.1. La température

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

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

- ✓ 1600°C pour les variétés primeurs (90 jours).
- ✓ 3000 °C pour les variétés tardives (200 jours).
- ✓ Le tubercule gèle entre 1°C et 2.2°C.
- ✓ La température de stockage de la récolte devra être inférieure à 6°C (**MOULE, 1972**).

5.1.2. La lumière

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

5.1.3. L'humidité

Dans le cas d'une culture de pomme de terre ; l'humidité est un facteur limitant de la production bien sur taux suffisant pour permettre à la plante de suivre son développement le plus normalement possible, à noter qu'une carence ou un déficit en humidité pourrait avoir des conséquences très graves vis-à-vis du rendement surtout aux stades croissance et tubérisation. (**Anonyme, 1999**)

5.2. Exigences édaphiques

5.2.1. Le sol

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

5.2.2. Le pH

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

5.2.3. Salinité

La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité par rapport aux autres cultures maraîchères. Cependant, un taux de salinité élevé peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire. Lorsque la teneur en sel est élevée, le point de flétrissement est atteint rapidement. On peut réduire la salinité d'un sol en le lessivant avec une eau d'irrigation douce (ANONYME, 1999).

5.3. Exigence en éléments minéraux

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

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

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

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

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

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

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

5.4. Exigences hydriques

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

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

6. Techniques culturales de la pomme de terre

6.1. Préparation des plants

Les plants doivent être mis en pré-germination avant la plantation, l'utilisation de plants non germés induit un retard de culture, une durée plus longue sur terrain et par la suite un rendement faible. En cas où le premier germe a démarré il faut le supprimer afin d'accélérer les germes latéraux; les plants sont disposés dans un local bien aéré et éclairé afin d'obtenir des germes trapus, verdâtre, ne dépassant pas 10mm, facile à manipuler lors de la plantation (REGUIEG, 2008).

6.2. préparation du sol

un labour à 20-25cm de profondeur est indispensable suivi des façons superficielles afin de bien ameublir le sol; l'apport de la fumure minérale se fera pendant cette préparation selon la dose moyenne : N (30) P (150) K (180), il faut aussi prévoir 30T/ha de fumure organique enfouie au cours de cette préparation (REGUIEG, 2008)

6.3. Plantation et buttage

les tubercules seront disposés en rangs, espacés de 70 à 75cm et placés tous les 30cm sur le rang, à 10cm de profondeur; utilisant des tubercules germés de 28-35mm, un hectare de culture nécessite environ 2000 à 2400 Kg de semence (REGUIEG, 2008). le buttage est respectivement réalisé en une étape lors de la plantation ou en deux étapes espacées de 10 à 15 jours (ROUSSELLE et al., 1996).

6.3.1. Densité de plantation

La densité d'une culture de la pomme de terre n'est autre que le nombre de tiges/m². Pour une bonne occupation du sol, 15-20 tiges /m² paraît optimal. Un plant de calibre 35-55 mm pré germé produit approximativement 5 à 6 tiges principales. Généralement, on place 4 plants/m². Avec une distance de 70 cm entre lignes et 30 cm entre plants, on a besoin de 2000 à 2500 kg de semences par hectare (**BAMOUH, 1999**).

6.3.2. Profondeur de la plantation

Pour obtenir une culture homogène, les tubercules doivent être plantés à une profondeur uniforme. La profondeur de plantation dépend du type de sol, des conditions climatiques et de l'âge physiologique des plants. La plantation superficielle (5 à 6 cm) est préférée dans un sol lourd et humide, où les tubercules mère risquent de s'épuiser avant que les germes puissent atteindre la surface du sol. Inversement, pour les sols à texture légère où les risques de dessèchement sont à craindre, une plantation profonde est conseillée (10 cm environ). (**Anonyme, 2008**).

Les plants physiologiquement vieux sont relativement faibles et s'épuisent rapidement. Il est préférable de les planter superficiellement dans un sol humide (**BAMOUH, 1999**).

6.4. Binage

Coté soin, quelques binages seront nécessaire pour éliminer les mauvaises herbes qui se développent entre les sillons, Le binage sera suivi l'apport de complément en azote (**REGUIEG, 2008**).

6.5. Irrigation

L'eau joue un rôle important dans la croissance de la plante en assurant les mécanismes suivants

- ❖ Transport des éléments minéraux.
- ❖ Transport des produits photosynthétiques
- ❖ Transpiration et régulation thermique au niveau des feuilles.

En comparaison avec les autres cultures maraîchères, la pomme de terre est très sensible à la fois au déficit hydrique et à l'excès d'eau. Une courte durée de sécheresse peu affecter sérieusement la production. De même un excédent d'eau entraîne l'asphyxie des racines et la pourriture des tubercules. Une forte humidité favorise aussi le développement du mildiou. Des variations excessives de l'humidité du sol influencent la qualité en provoquant la croissance secondaire des tubercules (**BAMOUH, 1999**).

6.5.1. Dose d'irrigation

La pomme de terre est une plante exigeante en eau. Les besoins en eau vont principalement avec la profondeur du système racinaire et varient selon la période de plantation. Ils se situent aux environs de 3 à 4 mm d'eau /jour avant la tubérisation et de 5 à 6mm/jour dès la formation des tubercules. Les besoins totaux atteignent environ 455 mm (PATRICE, 2003).

6.5.2. Fréquence d'irrigation

Au cours de la germination, la quantité d'eau nécessaire est faible. Le tubercule mère doit être entouré du sol humide, mais pas mouillé. De ce stade jusqu'à la formation des tubercules (60 à 90 jours) après plantation, l'irrigation doit être faite à un intervalle très court, 6 à 7 jours en sol léger et 12 à 15 jours en sol lourd. Les besoins en eau sont très élevés particulièrement au moment de la croissance foliaire de la tubérisation (BELLABACI, CHERFOUH, 2004). Pour tous les types de cultures (primeurs ou saison) on arrête l'irrigation 10 à 20 jours avant la récolte (BAMOUEH, 1999).

6.5.3. Qualité de l'eau d'irrigation

La pomme de terre est relativement sensible à la présence des sels. L'irrigation par aspersion avec de l'eau contenant du sel peut brûler les feuilles. La présence de 4 g/l de sels totaux dans l'eau peut engendrer une réduction du rendement allant jusqu'à 50% (YACOUBI - SOUSSANE et al, 1999).

6.6. Défanage

le défanage consiste à éliminer en fin de culture la partie aérienne du plant de pomme de terre afin de stopper la croissance des tubercules. La méthode la plus utilisée est le défanage chimique. Il intervient plus ou moins précocement selon le type de production. Après défanage, les tubercules sont laissés en terre pour une période de 2 à 4 semaines afin de permettre leur maturation (DELAPLACE,2007).

6.7. Récolte

L'arrachage des tubercules intervenant en fin de cycle est une opération délicate qui influence la qualité de présentation et l'aptitude à la conservation des tubercules. Les arracheuses mécanique actuelles permettent l'arrachage de tous les tubercules en limitant le risque de meurtrissures et en éliminant la terre, les mottes, les cailloux et les fanes desséchés (DELAPLACE,2007).

7.Maladies et les ennemies de la pomme de terre

La culture de la pomme de terre est sensible à un nombre important d’ennemis naturels qui peuvent causer des dégâts dans un temps très court surtout les maladies virales dites les maladies de dégénérescences qui menacent les cultures . La lutte contre les ennemis de la pomme de terre ne doit pas être basée sur l’emploi systématiques de produits de traitements seulement, car certaines techniques culturelles sont à l’origine de l’apparition des maladies (Soltner, D, 2012).

Les tableaux (3,4 et 5) ci-après comportent les principales maladies et ennemis de la pomme de terre ainsi que leur dégâts et moyens de lute .

Tableau 3: Principaux ravageurs de la pomme de terre.

Nom du parasite	Organes touchés	Description des dégâts	Moyen de lutte
Vers blancs (larve du hanneton, <i>Melolontha melolontha</i>)	Tubercules	Galeries larges, tapissées de fils soyeux, et renferment des excréments noirâtres .	Désinfecter le sol à l'aide d'un insecticide autorisé seulement si le nombre de larves dépasse 4 à 6 mètre carré .
Nématodes Anguillules des racines <i>Heterodera rostchiensis</i> .	Racines.	Végétation faible par place. Dans le champ, les plantes sont rabougries et les racines peu développées et plus ou moins fourchues. Les radicules portent chapelets de petites boules blanches, jaunes et finalement brunes. Les tubercules récoltés sont petits et le rendement peut chuter de 75%.	Allonger la rotation et les terres infestées ne plus cultiver de solanacées pendant 5 ans au minimum.
Puceron principalement cest <i>Mysus persicea</i> , <i>Macrosipum solani</i> et <i>Aphis ranmi</i> .	Feuilles.	petites tâches,pâles et léger enroulement des feuilles. Le rôle nuisible des pucerons tient surtout à leur rôle de vecteur des maladies à virus.	Cultiver les plantes dans les régions peu propices aux pucerons : zones océanique ou d’altitude . Lutte chimique précoce dès l’installation des premières colonies,avec un aphicide autorisé à action systémique
Taupins (plusieurs espèces). d’Agriotes	Tubercules	Galeries étroites de 1 à 2 mm dans les tubercules. Ces attaques sont des portes d’entrée de pourritures diverses	Désinfecter le sol à l'aide d'un insecticide autorisé seulement si le nombre de larves dépasse 30 à 40 au mètre carré .

<p>Teigne <i>Phthorimae operculella.</i></p>	<p>Feuilles, tiges et tubercules</p>	<p>Trous sur les feuilles et feutrage gris en surface. Les chenilles creusent des galeries superficielles, tapissées de fil de soie. Les excréments noirâtres sont rejetés vers l'extérieur. Les dégâts augmentent dans les lieux de stockage .</p>	<p>Lutte préventive : -une récolte précoce et une rotation longue Lutte curative : -mettez en place des pièges de à 28heromones adaptés Stocker les tubercules sains -Désinfecter les lieux de stockage -Limiter la hauteur du tas en stockage en vrac -Emmagasiner la récolte avant la tombée de la nuit .</p>
---	--------------------------------------	---	---

Source : Soltner (2012)

Tableau 4 : Principaux virus de la pomme de terre et modes de transmission.

Virus	Groupes	Symptômes	Mode de transmission
Leafroll virus	<i>Luteovirus.</i>	A-Symptômes primaires : -enroulement des jeunes B-Symptômes secondaires : jaunissement port dressé - -Enroulement des premières feuilles	Par pucerons : <i>Myzus persicae</i> , <i>Myzus ascalonicus</i> , <i>Aphisrahmn.</i>
PVY : Potato virus y	<i>Potyvirus.</i>	A-Symptômes primaires : -Bigarrures,nécroses des nervures restriction des Feuilles. B-Symptômes secondaires : -Frisolée,mosaïque déformante.	Par pucerons : <i>Myzus persicae</i> , <i>Myzus natus</i> <i>Aphis rahmni</i> <i>Aphisfabae</i>
PVA : Potato virus A	<i>Potyvirus.</i>	Mosaïque souvent fugace chlorose souvent sévère sur certaines varieties .	Par pucerons : 1. <i>Myzus persicae</i> , 2. <i>Myzus circumflexus</i> , 3. <i>Aphis rahmni</i>
PVX : Potato virus x	<i>Potexvirus.</i>	Mosaïque plante,Nécroses inter nervures et anneaux concentrique sur feuilles.	Sauterelles.
PVS : Potato virus S	<i>Carlavirus</i>	Mosaïque sur certaines variétés Rugosité, réduction foliaire sur d'autre,absence de symptômes distinctifs pour la plupart.	Pucerons
PVM : Potato virus M	<i>Carlavirus.</i>	Mosaïque inter nervures,enroulement mou des feuilles du sommet,feuilles en cuillère gaufrage	Par puceron : <i>Myzus persicae</i>

Source : Soltner (2012)

Tableau 5 : Principales maladies cryptogamiques et bactériennes des pommes de terre et moyens de lutte

Nom du parasite	Organes Touchés	Description des dégâts	Moyen de lutte
Mildiou <i>Phytophthora Infesta</i>	Feuilles Tiges tubercules	Les symptômes apparaissent après une période chaude et humide : tâches d'abord vert pâle (« tâches d'huile ») puis jaune et en fin brunes. Un feutrage blanc à la face inférieure de la feuille dissémine des spores. Brunissement et dessèchement , suivi de la destruction totale de la plante. Tâches brunes marbrées sur l'épiderme. Chair marbrée de couleur rouille. pourriture sèche. Parfois pourriture humide due à des champignons ou bactéries secondaires.	Méthodes culturales : -éliminer les plantes malades . -éviter l'excé d'azote. -lutter contre les mauvaises herbes. butter soigneusement.- -destruire les fanes en cours d'attaque tardive brutale. Méthodes chimiques : Traitement,préventif,uniquement Pulvériser de produits : cupriques ,sulfate de cuivre..ex -produits organiques de synthèse (cuprède,manèbe, phaltane,zinèbe...), ou associations.
ALTENARIOSE <i>Alternaria solani.</i>	Feuilles Tubercule	Contrairement au mildiou,l'alteriose se manifeste en période peu humide et demande plus de chaleur et Tâches rondes à anguleuses s'accroissant par anneaux concentrique . A la surface des tubercules, tâches brunes légèrement déprimées, aux contours relief.	Les traitements préventifs contre le mildiou suffisent à éliminer l'alternariose.
RHIZOCTONE NOIRE <i>Rhizoctonia solani</i>	Tiges	Le champignon, qui se conserve sous forme de points noirs sur les tubercules (sclérotés) émet des filaments nécrosant les jeunes, qui se flétrissent, noircissent et pourrissent.	Rotation des cultures Apport de matière organique fumier, engrais vert .. Désinfection des plants Par un trempage avant la mise en germination : - à l'automne, dans une solution à 2% de formol pendant 5 minutes. - au printemps,dans des organomercuriques solubles.

<p>FUSARIOSE ou (POURRITURE SECHE) <i>Fusariose coeruleum et roseum.</i></p>	<p>Tubercule</p>	<p>En cours de conservation : Tâches brunes légèrement déprimées, bientôt entourées de rides concentriques. Puis formation coussinets blanchâtres le long des rides. Pourriture sèche le tubercule se ratatine et devient dur.</p>	<p>-Destruction des tubercules malades. -Désinfection des locaux et matériel de récolte et de conditionnement à l'aide de solution à 5% de formol ou de 8-10% crésyl : 1% de solution/mètre carré.</p>
<p>GANGRENE <i>Phoma exigua.</i></p>	<p>Tubercule</p>	<p>Tâches en « coup de pouce » entament légèrement la chair du tubercule, au talon ou au niveau d'une blessure.</p>	<p>-Détruire les tubercules malades. -Récolter dans les 3 semaines suivant le défanage. -Eviter de blesser les tubercules. -Désinfecter les plants par trempage.</p>
<p>POURRITURE MOLLE <i>Bactéries Erwinia carotovora.</i></p>	<p>Tubercule</p>	<p>Tâches brunes sur le tubercule pourrit et se transforme en une masse liquide nauséabonde .</p>	<p>-Eviter de blesser les tubercules. -Détruire les tubercules atteints. -Conserver en condition aérobie et sèche, à basse température.</p>
<p>VERTICILLIOSE <i>Verticillium albo atrum</i></p>	<p>Feuilles Tubercule</p>	<p>Flétrissement de folioles qui jaunissent en s'enroulant vers le haut. Ce flétrissement atteint un seul côté de la tige. Tubercules petits flasques et ridés présentant à la coupe en anneau brun sous l'épiderme.</p>	<p>Se manifeste surtout dans des sols sableux en anneau sèche et chaude. Détruire les pieds malades en cours de végétation. -Eviter la succession de plantes sensibles : betteraves, tomate , tabac, fraisier. -conserver les plants par ventilation d'air froid qui stoppe l'évolution de la maladie dans le tubercule.</p>
<p>GALE ARGENTEE <i>Helminthosporium solani.</i></p>	<p>Tubercule</p>	<p>Tâches à contour arrondi, d'aspect argenté (dû au soulèvement microscopique de la peau) et finement ponctuées de noir.</p>	<p>-Arrachage précoce. -Trempage des plans dans une bouillie à base d'un fongicide du groupe des benzimidazoles. -Choix de variétés peu sensibles.</p>

GALE COMMUNE <i>Streptomyces scabies.</i>	Tubercule	Symptômes variés selon variété: -Gale légère plate. -Gale pustuleuse en creux ou en relief. -Ni la faculté germinative ni le gout des pommes de terre ne sont atteints,mais la qualité marchande est dépréciée.	-Utiliser des variétés peu sensibles. -Allonger les rotations. -Eviter les engrais alcalinisant et les amendements calciques justes avant la culture.
NOIRCISSEMENT INTERNE <i>Altération physiologique.</i>	Tubercule	âches cendrées de taille variable à l'intérieur du tubercule. N'est visible qu'au pelage du tubercule.	-Eviter les chocs lors des manipulations des tubercules. -Ne pas stocker sur une trop grosse épaisseur.

Source : Soltner (2012)

Chapitre III :
Système de Commercialisation de la
pomme de terre en Algérie

Chapitre III : Système de Commercialisation de la pomme de terre

1. Coûts de production

Les coûts totaux de production en Algérie fluctuent entre 480 000 DA et 600 000 DA/ha, en fonction de l'utilisation de semences locales ou importées. Si on les compare à ceux d'autres zones de production majeures dans le monde, ces coûts sont dans la fourchette pratiquée. Toutefois, le facteur déterminant est le rendement par ha, lequel aux Pays-Bas, en Belgique et en France (nord) est plus du double ; les aspects qualité qui ne sont pas encore pris en compte sont aussi bien meilleurs dans les zones mentionnées (LAHOUEL, 2015).

2. Système de commercialisation de la pomme de terre

La commercialisation de la pomme de terre est assurée par les producteurs eux-mêmes au marché de proximité, ou par les collecteurs/ grossistes en dehors des zones de production. Les intrants sont fournis par les firmes ou les commerçants ou les collecteurs à titre d'avance. Les intermédiaires jouent un rôle important dans la commercialisation de la pomme de terre. En général, les exploitants vendent aux intermédiaires qui stockent, trient, calibrent et vendent aux détaillants, notamment aux supermarchés et aux petites boutiques de fruits et légumes. Les systèmes de stockage au niveau des entrepôts de gros sont dépourvus de systèmes de ventilation et ne disposent que d'équipements pour le froid, ce qui ne fait qu'ajouter à la détérioration du produit (LAHOUEL, 2015).

3. Structure du marché

La figure ci-dessous schématise le circuit de commercialisation général de la pomme de terre.

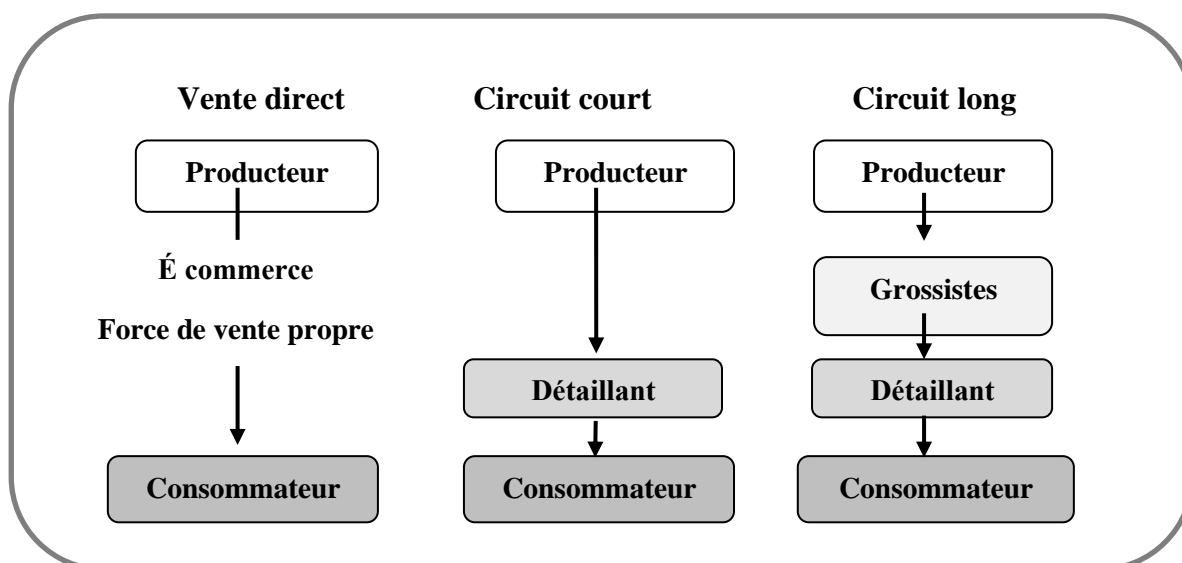


Figure 16 : Circuit général de commercialisation de la pomme de terre en Algérie (DJAAF0UR .N, 2019).

✚ Fonctionnement du système

Selon **TRIA, (2009)**, pour assurer le ravitaillement correct des consommateurs à partir des zones de production, le système fonctionne de la façon suivante :

- La collecte primaire.
- Le premier niveau de regroupement.
- Le second niveau de regroupement.
- La vente en gros ;
- L'approvisionnement des détaillants.
- La vente aux consommateurs.

4. Les difficultés liées à la commercialisation

Il existe plusieurs contraintes liées à la commercialisation de la pomme de terre. Parmi elles on peut citer le manque de moyens de stockage et de conservation, la surabondance de l'offre, le manque de conditionnement, le manque de financement, le manque de politique de promotion et l'inorganisation de la filière (**LAHOUEL, 2015**).

❖ Le manque de moyens de stockage et de conservation

Les producteurs aussi bien que les commerçants ne disposent pas de moyens adéquats de conservation de la pomme de terre (chambre froide, magasin spécialement aménagé) Actuellement.

❖ La surabondance de l'offre en pleine production

Pendant la période de grande production nationale, de février-mars à avril-mai, d'importantes quantités de récoltes sont mises sur le marché. C'est la période durant laquelle les producteurs doivent rembourser leurs crédits et acheter les intrants pour les cultures hivernales. Cette pression financière oblige les producteurs à déverser leurs pommes de terre sur le marché en même temps. Cela entraîne une chute des prix et les producteurs aussi bien que les commerçants, ne disposant pas de moyens adéquats de conservation de la pomme de terre, sont obligés de brader leurs produits.

❖ L'absence de conditionnement

La pomme de terre vendue sur les marchés ne fait l'objet d'un conditionnement spécifique. En situation de concurrence, le manque de conditionnement constitue un sérieux handicap. Il est plus commode d'acheter de la pomme de terre conditionnée dans des sacs de 5, 10 ou 25 kg. Le calibrage et l'emballage de la pomme de terre peuvent lui donner une valeur ajoutée.

❖ Le manque de financement

La filière pomme de terre bénéficie d'un financement très limité. Les enjeux actuels de la production et de la commercialisation devront amener les acteurs de la filière à bénéficier d'un système adéquat de crédit.

❖ Le manque de politique de promotion

Il n'existe aucune politique pour le développement de la culture de la pomme de terre et de sa consommation au niveau national malgré de potentiels réels. En outre aucune mesure n'est prise pour conquérir des parts de marchés à l'export surtout en période de grande production nationale.

5. Relation entre la production et le prix

Selon le ministère du Commerce en 2019, le prix moyen de la pomme de terre est de l'ordre de 45 DA (prix de détail pour l'année 2019) Le prix de gros a été de l'ordre de 35 DA (10 DA de différence avec le prix de détail). Le prix de La pomme de terre refroidie a un prix inférieur de 14 DA par rapport à celui la pomme de terre fraîche pendant la période avril-mai et un prix inférieur de 6 DA pendant la période septembre-novembre(DJAAF0UR .N, 2019).

Selon **TRIA (2009)**, pour faire apparaître toutes les nuances sémantiques qui sous-tendent la définition de la compétitivité-prix, il convient de présenter dès maintenant les trois types auxquels il est fait référence habituellement, implicitement ou explicitement:

- Le prix de vente, généralement peu homogène d'un produit à l'autre, il intègre souvent des subventions ou des taxes. Son utilisation comme indicateur de compétitivité-prix peut être justifiée, lorsqu'un produit manufacturé fait l'objet d'un mark-up (marge appliquée au prix de revient) par exemple. Dans le cas des matières premières, le prix de vente, en grande partie déterminé par l'évolution des cours mondiaux, présente peu d'intérêt.
- Le prix de revient comptable est calculé par les entreprises en fonction des charges effectives qu'elles ont à payer. Mais les réalités fort différentes auxquelles les entreprises sont confrontées rendent souvent ces chiffres peu comparables. A cela, s'ajoutent les différences induites par des méthodes comptables propres à chaque pays.
- Le prix de revient de référence ne correspond pas exactement au prix précédent, il sert à définir des postes homogènes en vue d'une comparaison avec les produits concurrents.

6. Transformation

La transformation des surplus de pomme de terre constitue un moyen de réguler les prix sur le marché. L'industrie de transformation de la pomme de terre est dominée par les opérateurs du secteur privé. Selon (**MADRP 2018**), il existe 12 unités de transformation de pomme de terre à l'échelle nationale, parmi les produits transformés :

- ✓ Les flocons de pomme de terre déshydratés et les granules sont obtenus par le séchage de pomme de terre réduite en purée.
- ✓ Les chips qui sont des lamelles fines de pomme de terre frites dans l'huile ou cuites au four, sont vendues nature (salées) ou aromatisées.

7. Stockage et déstockage

Les capacités de stockage restent cependant limitées et n'absorbent en moyenne que 4% de la production annuelle. Les structures existantes nécessitent majoritairement des mises à niveau. Les contrôles phytosanitaires organisés par le ministère dans ces entrepôts révèlent un manque de rigueur dans l'application des normes sous régime de froid qui engendrent parfois la perte des quantités importantes des produits stockés (**CHABBAH, 2016**).

8. Les importations et les exportations de la pomme de terre

• Les importations

Selon les statistiques des douanes, les fournisseurs de pomme de terre de consommation sont les pays de l'Union Européenne dont ; les Pays-Bas, la Belgique, la Grande Bretagne, Danemark, la France et l'Espagne (**TRIA, 2009**). Pendant la période, 2007-2010, l'Algérie a importé beaucoup de pomme de terre, suite à la baisse de la production nationale. Actuellement la production de la pomme de terre est en plein développement et couvre le besoin national en cette matière alimentaire, Les importations des semences de pomme de terre sont fluctuantes avec une tendance à la hausse due à l'augmentation de la superficie semée en pomme de terre (**CHABBAH, 2016**).

Selon (**ANDI, 2018**) l'Algérie a importé au cours de l'année 2017 de la semence 141.6982 Millions de tonnes de valeur 94.23 Millions USD équivalent 10 457.04 Millions DZD.

• Les Exportations

L'Algérie exporte une petite quantité de pomme de terre primeur vers la France, la Tunisie et l'Espagne. (**BENOUIS ET DERRADJI, 2015**).

Selon (**Andi, 2018**) ,Les exportations au cours de l'année 2017 en pommes de terre primeur (autres que de semence) 0,82 millions de tonnes de valeur 0,35 millions USD équivalent 38 Millions DZD.

Chapitre IV:
Production de la pomme de terre
dans la région d'El Oued

Chapitre IV: Production de la pomme de terre dans la région d'El Oued

1.Importance de la pomme de terre dans le sahariene et région El oued

En Algérie, la pomme de terre est classée parmi les produits stratégiques. Malgré les potentialités des régions recensées pour leurs aptitudes à cultiver la pomme de terre (Mascara, Tlemcen, Mostaganem, Tipaza, Ain Defla etc.), un déficit est enregistré en ce produit sur le marché national, d'où le recours à des importations (HAMNACHE, 2017).

Dans le cadre du développement de l'agriculture saharienne, cette culture revêt une importance capitale au vu des conditions édaphiques qui caractérisent le sud et par conséquent, elles peuvent contribuer à réduire ce déficit notamment pour les populations locales (ITDAS, 2011).

Le tableau ci-dessous indique l'importance de la pomme de terre de différentes périodes dans les régions sahariennes :

Tableau 6 : La pomme de terre au total des trois périodes au niveau des régions sahariennes (CDARS, 2017).

WILAYA	Superficie (ha)	Production (qx)	Rendement (qx/ha)
EL-OUED	35 000	11 725 000	353
LAGHOUAT	2 978	789 880	265
OUARGLA	785	223 070	294

Selon CDARS (2017), la production de la pommes de terre (saison , primeur, arrière-saison) est comme suit :

- ✓ La pomme de terre saisonnière a atteint le chiffre de 6046610qx. La superficie cultivée est 16815 hectares.
- ✓ La pomme de terre d'arrière-saison a atteint le chiffre de 6777472qx. La superficie cultivée est 22360 hectares.
- ✓ La pomme de terre primeur a atteint le chiffre de 6777472qx. La superficie cultivée est 269 hectares.
- ✓ Le rendement moyen, toutes tranches de culture confondues, se situe autour de 326(qx/ha), avec des record pouvant atteindre 550(qx/ha).

2. Historique de la pomme de terre dans la région d'El Oued:

Les superficies réservées aux cultures maraîchères ont connu une régression dans les années 70 suite à l'abandon des palmeraies. Depuis le début des années 80, il y a eu reprise de ces spéculations dont les niveaux de rendement sont instables, sachant que le matériel végétal utilisé est issu généralement de la sélection de phénotypes locaux (ITDAS, 2011).

Il est à rappeler que les premiers essais de la culture de pomme de terre ont été Lancés à partir de l'année 1995 dans la zone du Souf, par l'assistance technique de la direction des services agricoles(DSA) de la wilaya d'El Oued en étroite collaboration avec l'institut des techniques des cultures maraîchères et industrielle (ITCMI), l'institut technique de développement de l'agriculture saharienne (ITDAS) et l'institut national de la recherche agronomique(INRA), et à l'aide des subventions de l'État par les matériels d'irrigation par aspersion pour encourager les agriculteurs Soufis (DSA, 2018).

Le développement réel de la culture de la pomme de terre a débuté durant la campagne 1997-1998, sur une superficie de 640 ha, et depuis la culture de pomme de terre s'est multipliée rapidement dans toute la zone du Souf, notamment la commune de Taghzout, et a connu une extension rapide durant ces dernières années d'où les résultats obtenus étaient encourageants du point de vue quantitatif (550 qx/ha) et qualitatif (DSA, 2018).

3. Le nombre de producteurs de la pomme de terre dans la région d'El Oued

Le tableau N° 7 représente la répartition de nombre des producteurs de pomme de terre dans les zones potentielles de cette culture.

Tableau 7 : Le nombre des producteurs de la pomme de terre dans la région d'El Oued (DSA, 2019).

Communes	Nombre de producteurs
Hassi Khelifa	2177
Ouermes	1600
Reguiba	1526
Total wilaya	10000

Le 36200 ha annuels intéresseraient environ 100000 producteurs, ce dernier est plus élevé, par titre comparatif Le nombre des producteurs total de l'année 2009 est 200 producteurs (DSA, 2019).

La commune de Hassi Khelifa est classée en première place avec 2177 producteurs suivie des communes Ouermes, Trifaoui, Reguiba et Guemmar, avec des nombres producteurs respectifs de 1600, 1526, 1100 et 700 producteurs. Le nombre plus élevé qui reflète l'augmentation de la superficie et la production de la région d'El Oued (DJAAFOUR .N, 2019).

4. Les principales zones productives de la pomme de terre dans la région d'El Oued

Le tableau 8 représente la répartition des superficies cultivées et la production par la pomme de terre la région du souf durant la campagne agricole (2018/2019) (DSA, 2020).

Tableau 8 : Les principales zones productives de la pomme dans la région d'El Oued (DSA, 2020).

Communes	Superficie totale		Production totale	
	(ha)	Percentages %	(qx)	Percentages %
Hassi Khalifa	7135	19	2347250	19
Ouermes	5550	15	1825500	15
Reguiba	5127	14	1682820	14
Trifaoui	5091	14	1676850	14
Autres	14097	38	4607580	38
Total wilaya	37000	100%	12140000	%100

Selon le tableau N°8, deux tiers de la production de la pomme de terre de la wilaya d'El Oued , Sur une superficie totale de 37000 ha en 2019 et une production d'environ 12.1 millions de tonnes, la commune de Hassi Khelifa s'est classée en première position avec une superficie de 19% de la superficie totale de la wilaya et est première concernant la production ,suivie par les communes Ouermes,Reguiba,Trifaoui,et,autres regions qui occupant respectivement 15%,14%,14% et 38% de la superficie totale (**figure 17**).

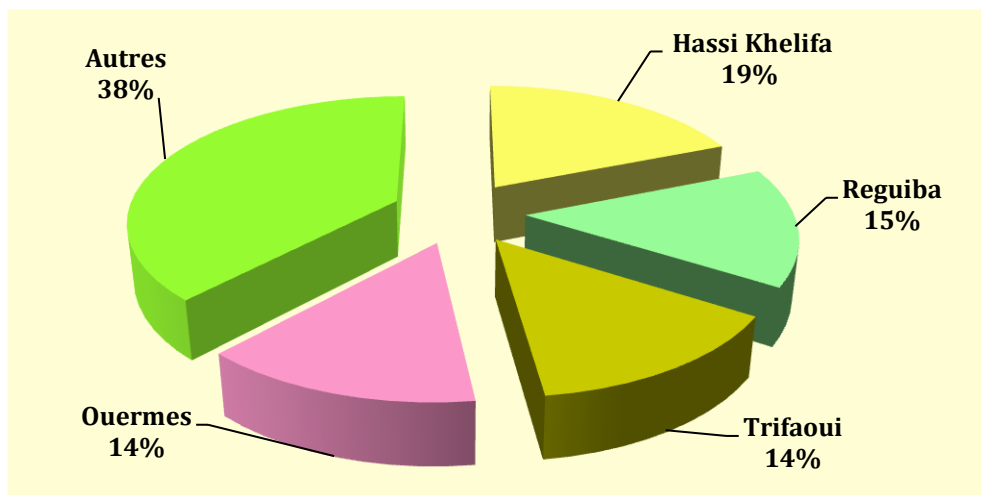


Figure 17: Principales zones productives de la pomme de terre dans la région El oued (DSA,2020).

5. Principales variétés cultivées dans la région

En Algérie les variétés inscrites au catalogue sont de l'ordre de 120 variétés. Selon les données acquises auprès de la chambre d'agriculture de la wilaya d'El oued et direction de services agricole de la wilaya d'El oued, environ seize variétés de la pomme de terre sont cultivées dans la région du Souf: Spunta, Desirée, Kondor, Diamant, Bartina, Atlas, Cornado, Exort, Maradona, Bolla, Tomato, Marosa et Lisita, mais les plus cultivées sont Spunta, Desirée, Kondor et Bartina où la superficie plantée en variétés à peau blanche représente environ 60% de la superficie totale plantée (CAW, 2018).

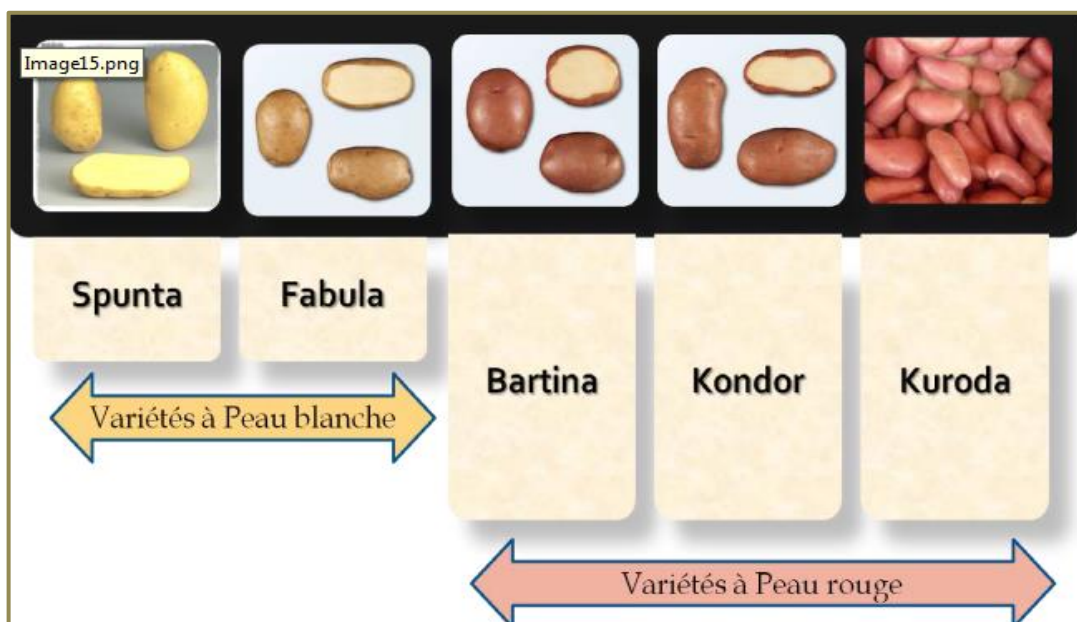


Figure 18 : Principales variétés cultivées dans la région du Souf (CAW, 2018).

En cette région il ya deux variétés plus utilisées sont Spunta et bartina, Le matériel végétal de départ est constitué de deux variétés de pomme de terre : Spunta et bartina (Figure 19), dont l'origine et les caractéristiques sont détaillées dans les tableaux (Tableau 9 et 10) (Chahredine, S,2018 et NIVAP,2011).

Tableau 9 : La fiche d'identité de la pomme de terre variété Spunta (Chahredine, S,2018)

Origine	Bea x USDA x 96-56
Année d'obtention	1967 Pays-Bas
Rendement	Excellent
Peau	Jaune
Chair	Jaune claire
Couleur de la base de germe	bleu
Forme de tubercule	longue
Précocité	Demi-précoce
Sensibilité	Moyennement sensible
Utilisation	Toutes utilisations

Tableau 10: La fiche d'identité de la pomme de terre variété bartina (NIVAP,2011).

Origine	Saturna x ZPC 62-75
Année d'obtention	1981 Pays-Bas
Rendement	Très bon
Peau	rouge
Chair	Jaune pâle
Couleur de la base de germe	rose
Forme de tubercule	Oval-long
Précocité	Demi-précoce
sensibilité	Peu sensible
Utilisation	Toutes utilisations



Figure 19 : Morphologie des tubercules des variétés Spunta et bartina
(Chahredine, 2018 et NIVAP,2011)

6. Évolution de la production de la pomme de terre dans la région d’El Oued

Tableau 11 : Évolution de la production de pomme de terre à El-Oued (2010-2019)
(DSA,2020).

Année	Superficie (ha)	Production (qx)	Rendement (qx/ha)
2010	18 800	6 206 320	330
2011	24 000	7 221 700	301
2012	30 200	11 176 000	370
2013	35 000	11 725 000	335
2014	33 000	10 890 000	330
2015	33 000	10 890 000	330
2016	34 000	11 180 000	329
2017	35 000	11 530 000	329
2018	36 000	11 360 000	314
2019	37 000	12 140 000	328

La production de la pomme de terre dans la wilaya d’El-Oued, connaît une évolution rapide ces dix dernières années et le rendement de la pomme de terre a connu une croissance progressive atteignant un rendement de 328 q/ha pour la pomme de terre de saison qui enregistre le rendement le plus élevé, Parallèle avec une propagation accrue arrive 37 000 ha.

✓ **Évolution de la superficie cultivée**

Durant la période 2010-2019, les superficies productives de la pomme de terre ont connu une augmentation progressive et remarquable (DSA, 2020). A partir de l'année 2012,

la diffusion de la culture de pomme de terre a connu une rapidité et continuité fortes et régulière au sein des systèmes de culture en région el oued . La superficie productive est de plus en plus importante et avoisine le 37000 ha pour l'année 2019

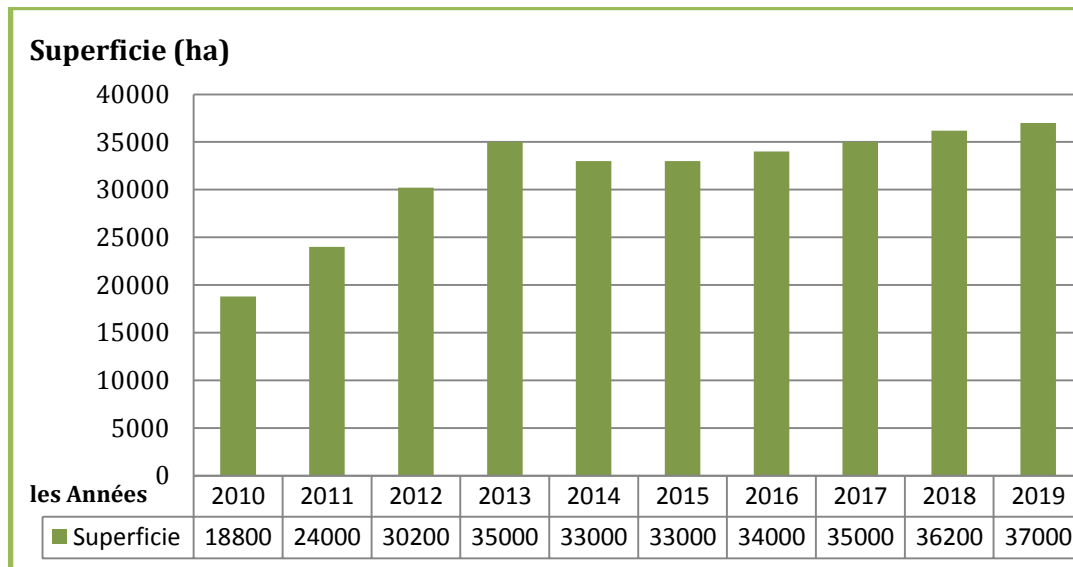


Figure 20 : Évolution de la superficie de la pomme de terre dans la région d’El Oued (2010-2019) (DSA, 2020).

✓ **Évolution de la production**

🌈 **Evolution de la production de la pomme de terre (saison et arrière-saison) :**

La plasticité génétique de l'espèce lui permet de s'adapter à la diversité des agro-écosystèmes algériens et la courte période de croissance et de développement de la plante autorise la réalisation de trois campagnes et de trois récoltes par an , Un agro-écosystème est un système agricole ayant pour but de produire des denrées en ajoutant les composantes écologiques que l'on retrouve dans les écosystèmes naturels afin de ramener des processus biologiques qui ont été négligés depuis trop longtemps en agriculture conventionnelle. En effet, dans les agrosystèmes, les interventions des agriculteurs sont souvent maximales et peu de place est laissée à la vie. (TRIA, 2009)

On distingue, en conséquence :

- les cultures de saison (plantation janvier - mars) dominantes tant par les surfaces occupées (70 000 ha en moyenne au cours du dernier quinquennat, soit 51% des superficies) que par leur participation au total de la production (TRIA, 2009).

- celles d'arrière-saison (plantation juillet - août) qui occupe la seconde place avec 47 500 ha, soit 45% des superficies. La meilleure rentabilité économique qu'assure généralement la pomme de terre d'arrière-saison est le principal moteur de la forte croissance des superficies plantées au cours de la dernière décennie (TRIA, 2009).
- les cultures primeurs (plantation octobre-novembre). Elles n'occupent qu'une place mineure (moins de 5000 hectares) dans l'ensemble des superficies et de la production. Les difficultés de mise en place et les risques plus élevés courus par les cultivateurs expliquent la régression des superficies consacrées à la pomme de terre primeur (TRIA, 2009).

Dans la région d'El Oued, la pomme de terre est cultivée deux fois par an : pomme de terre d'arrière-saison (plantation entre août et septembre) et pomme de terre saison (plantation entre janvier et mars) (DSA, 2017).

Tableau 12 : Évolution de la production de pomme de terre (saison et arrière-saison)
(DSA 2020).

Compagne	Pomme de terre arrière-saison			Pomme de terre Saison		
	Superficies (ha)	Production (qx)	Rendement (qx/ha)	Superficies (ha)	Production (qx)	Rendement (qx/ha)
2010	12100	4017080	332	6700	2189240	337
2011	16000	4821700	301	8000	2400000	300
2012	18200	6136000	337	12000	5040000	420
2013	21000	6405000	305	14000	5320000	380
2014	22000	6820000	310	11000	4070000	370
2015	22000	7040000	320	11000	3850000	350
2016	24000	7680000	320	10000	3500000	350
2017	24000	7680000	320	11000	3850000	350
2018	26200	7860000	300	10000	3500000	350
2019	27000	8640000	320	10000	3500000	350

La wilaya d'El Oued est connue par sa production abondante de pomme de terre, selon les données statistiques des services agricoles de la wilaya, elle couvre plus de 26% des besoins du marché national, c'est la première zone productrice au niveau nationale (DSA, 2020).

La pomme de terre est cultivée selon deux types ; la saison et l'arrière-saison, Les rendements les plus élevés sont ceux de la saison, ils oscillent entre 250 à 350 qx/ha. Les communes les plus productrices sont : Hassi Khalifa, Reguiba, Ourmes, Trifaoui, et Taghzout avec une production totale de 80% Du production total (DSA, 2020).

Les figures 21,22 représentent la production et le rendement de pomme de terre dans l'ensemble des communes de la wilaya, il en ressort que la production totale de la wilaya est de 12 140 000 qx sur une superficie cultivée totale de 37 000 hectares et un rendement moyen de 328 qx/ha (DSA, 2020).

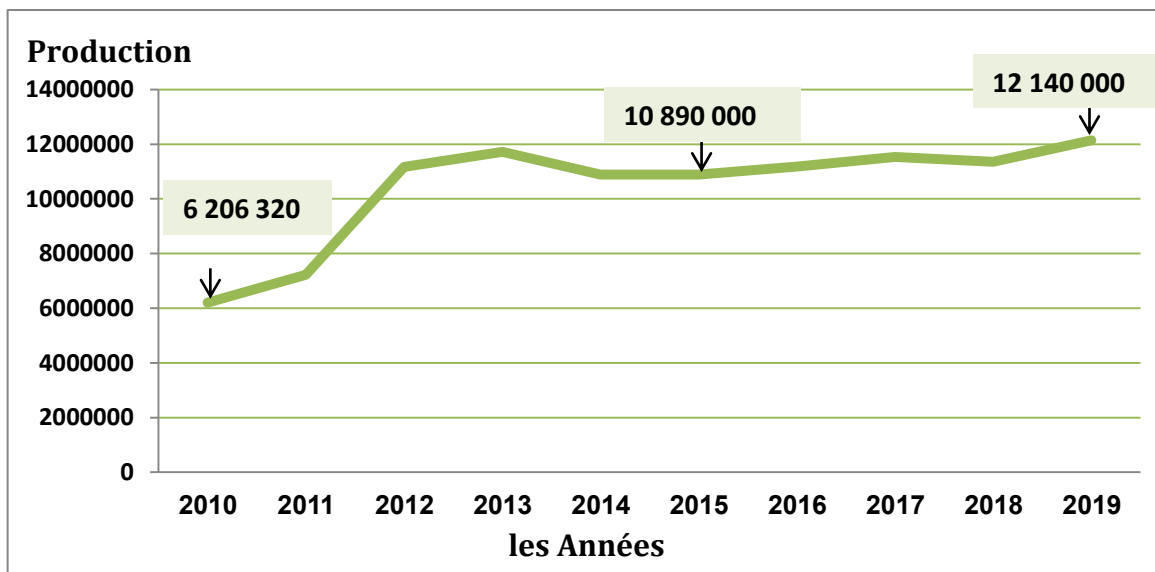


Figure 21 : Évolution de la production de pomme de terre dans la wilaya d'El Oued (DSA, 2020)

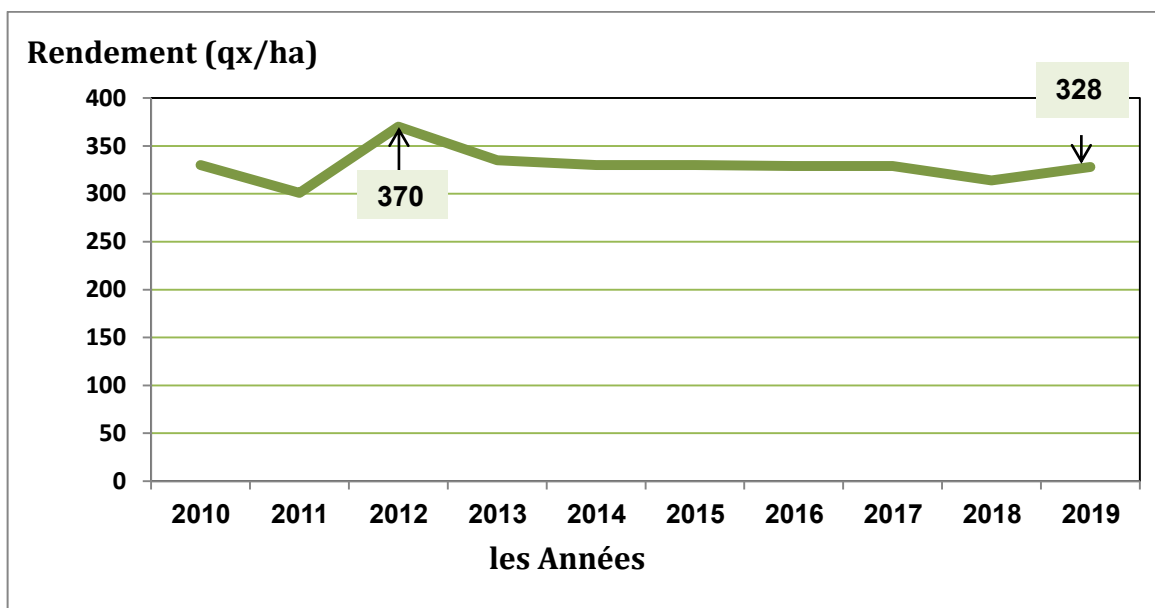


Figure 22 : Évolution du rendement de pomme terre dans la wilaya d'El Oued (DSA, 2020).

7. Les facteurs de réussite et augmente le développement de la culture de la pomme de terre dans la région d'El Oued

7.1. Nature du sol

Le sol léger sableux favorise le bon développement de la plante et le lessivage des sels, le développement rapide des racines et des tubercules et la facilité des travaux du sol (DSA ,2018).

- ✓ **Aspect** : granuleux au toucher, terre sans cohésion.
- ✓ **Avantages** : très perméable à l'eau et à l'air, ce type de sol est facile à travailler. Il se draine naturellement grâce à sa texture poreuse. Il ne s'engorge jamais et se réchauffe facilement.

7.2. Réserves hydriques

Les réserves en eau de la nappe phréatique sont suffisantes allant de 10000 à 60000 m³ dans toute la région du Souf facilement exploitables et à la portée des agriculteurs. Cette eau moyennement salée (03 à 5 g/l) ne limite pas le rendement. (DSA ,2018).

Le Souf a l'immense avantage d'avoir accès à trois nappes : les nappes phréatique, profonde (nappe du complexe terminal, CT dite du pontien) et très profonde (nappe du continental intercalaire, CI dite de l'Albien). C'est le jeu réciproque entre ces trois nappes qui pose problème (Côte, 2006). En effet, si la nappe phréatique, unique exutoire, a toujours fonctionné comme réceptacle de débits limités puisés en son sein même, l'eau qu'elle contenait avait été, en quelque sorte, filtrée par les sables et recyclée en un circuit fermé ; or, elle est devenue, en l'absence d'un autre exutoire, le réceptacle unique des énormes quantités puisées dans les nappes profondes. La nappe du CT est la plus sollicitée pour l'alimentation en eau potable (AEP) et l'irrigation. Les débits mobilisés à cet effet se répartissent comme suit : 31 417 131 m³/an pour l'irrigation, et 46 408 644 m³/an pour l'AEP (ANRH, 1993).

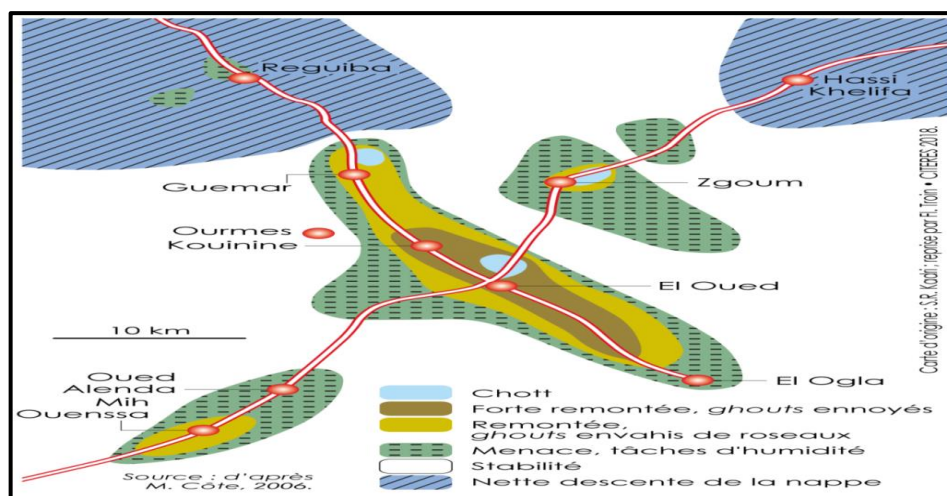


Figure 23 : Évolution de la nappe phréatique dans la région d'El Oued en 2006 (Côte, 2006).

7.3. Climat

Le climat du souf est de type Saharien favorable au développement de la culture de pomme de terre (DSA, 2018).

7.4. Electrification

L'extension du réseau d'électrification agricole et rurale a contribué au développement de la culture de pomme de terre par l'extension des superficies, depuis 2000 plus de 300 km ont été réalisées, différents programmes étatiques (DSA, 2018).

7.5. Le cycle cultural

La pomme de terre se caractérise par un cycle cultural court d'une centaine de jours en moyenne cela a permis d'avoir deux productions par an (DSA, 2018).

- Début septembre- fin Décembre (arrière-saison)
- Début février- Mai (culture de saison)

7.6. Le Rendement

Le rendement moyen actuel de la culture de pomme de terre enregistré au niveau des exploitations est de 328 Qx/ha alors que la moyenne des rendements expérimentaux a atteint des niveaux de 500 à 700 qx/ha (DSA, 2020).

7.7. Valorisation de la production

En parallèle à cette évolution des superficies et donc des productions, il a été installé un circuit de conservation par le froid en rapport avec les capacités réelles de production aussi les capacités existantes de stockage en froid est de 57500 m³ en année 2009 et arrive le capacité stockage en froid est de 100000 m³ en année 2016. (DSA, 2018).

7.8. Le faible cout des moyens de production

La technique d'irrigation par aspersion a donné de bons résultats sur la culture de la pomme de terre et a permis l'extension des superficies surtout par l'utilisation du pivot de fabrication locale (0.5 à 4 Ha), (DSA, 2018).

7.9. La Fluidité Commerciale

La commercialisation de la production n'a guère connu à ce jour des problèmes d'écoulement étant donné que la période propice de récolte favorise amplement sa fluidité (précocité et bonne qualité) (DSA, 2020).

7.10. Soutien de l'État

L'État a encouragé la production de la pomme de terre par différents moyens comme le stockage par le froid et fournir tous les intrants agricoles utilisés dans la production, de la prime de rendements (DSA, 2020).



Partie II:
Matériel et méthodes

I. Généralités sur la région d'étude

El Oued : la ville aux mille coupoles, capitale du Souf, son architecture s'y distingue de celle des autres villes sahariennes, Au lieu des terrasses, ce sont des coupoles qui couvrent les maisons. Mais ses efforts ne sont pas vains car l'ensoleillement est maximum (TAHRAOUI, 2014).

Le Souf est le nom berbère d'une rivière, synonyme de « Oued ». A l'origine, les habitants d'El-Oued vivaient de la culture de la terre, où chacun avait sa palmeraie et son potager réalisé à l'issue d'une somme d'efforts considérable. La forme de la culture consistait à creuser des cuvettes pour planter à proximité de la nappe phréatique. (site 1)

En raison de sa position sur la carte nationale (sud-est), le wilaya el oued se distingue par la présence de deux régions différentes, à savoir (site 1) :

- Région de Oued Souf: située le long de la grande partie orientale du désert de basse altitude au point de rencontre des deux routes nationales n ° 16 et n ° 48, qui relie respectivement Annaba à Ouargla en passant par Tébessa, Biskra et la République tunisienne.
- La vallée de la région Reg: du côté ouest, elle est située sur une ligne de Biskra-Touggourt, qui traverse de ses cercles Djamma et le Mugheer

La zone est connue sous le nom de culture du palmier, avec une production estimée à 2 312 000 quintaux d'espèces diverses, sur une superficie de 3 464 400 hectares et la culture de la pomme de terre devrait produire 10 890 000 quintaux sur une superficie de 33 000 hectares, avec un rendement de 330 quintaux / ha. (site 1)

En outre, certaines autres cultures, telles que les légumes et les céréales, et certaines activités telles que l'élevage animaux et le tourisme. (site 1)

1. Situation géographique :

La zone d'étude est située dans la wilaya d'El Oued, l'une de principales oasis du Sahara septentrional algérien. Elle est située au sud-est de l'Algérie, à une distance de 650 km de la capitale, au nord-est du Sahara septentrional et 350Km à l'ouest de Gabes (Tunisie). Elle occupe une superficie de 44586 km², représentant 1,87 % de la superficie du territoire nationale (ANDI ,2014).

Elle est limitée par les wilayas (figure 24) ,(ANDI ,2014) :

- A l'Est par la république Tunisienne.
- Au Nord - Est par la wilaya de Tébessa.
- Au Nord par la wilaya de Khenchla et Biskra.
- Au Nord- Ouest par la wilaya de Biskra.

- A l'Ouest par la wilaya de Djelfa.
- Au Sud-Ouest et Sud par la wilaya d'Ouargla.

Elle est limitée par les coordonnées géographiques suivantes (ANDI ,2014) :

- Longitudes X1 = 05°30' et X2 = 07°00' Est .
- Latitudes Y1 = 35°30' et Y2 = 37°00' Nord .

Cette région se trouve à une altitude moyenne de 80 m, accusant ainsi une diminution notable du sud au nord pour être à 25 m au-dessous du niveau de la mer dans le chott Melrhir qui occupe le fond de l'immense bassin du Bas Sahara. Elle possède des dunes qui dépassent parfois les 100 m de hauteur (ANRH, 2009).

La région d'El Oued se caractérise par un climat aride de type saharien désertique, en hiver la température baisse au dessous de 0°C alors qu'en été elle atteint 50°C; la pluviométrie moyenne varie entre 80 et 100 mm/an (période d'Octobre à février). Le Sirocco (vent chaud et sec) peut être observé durant toute l'année. Le Sirocco peu provoqué des dégâts très importants (dessèchement, déshydratation). Les vents de sables envahissent régulièrement les cultures. (ANRH, 2009).

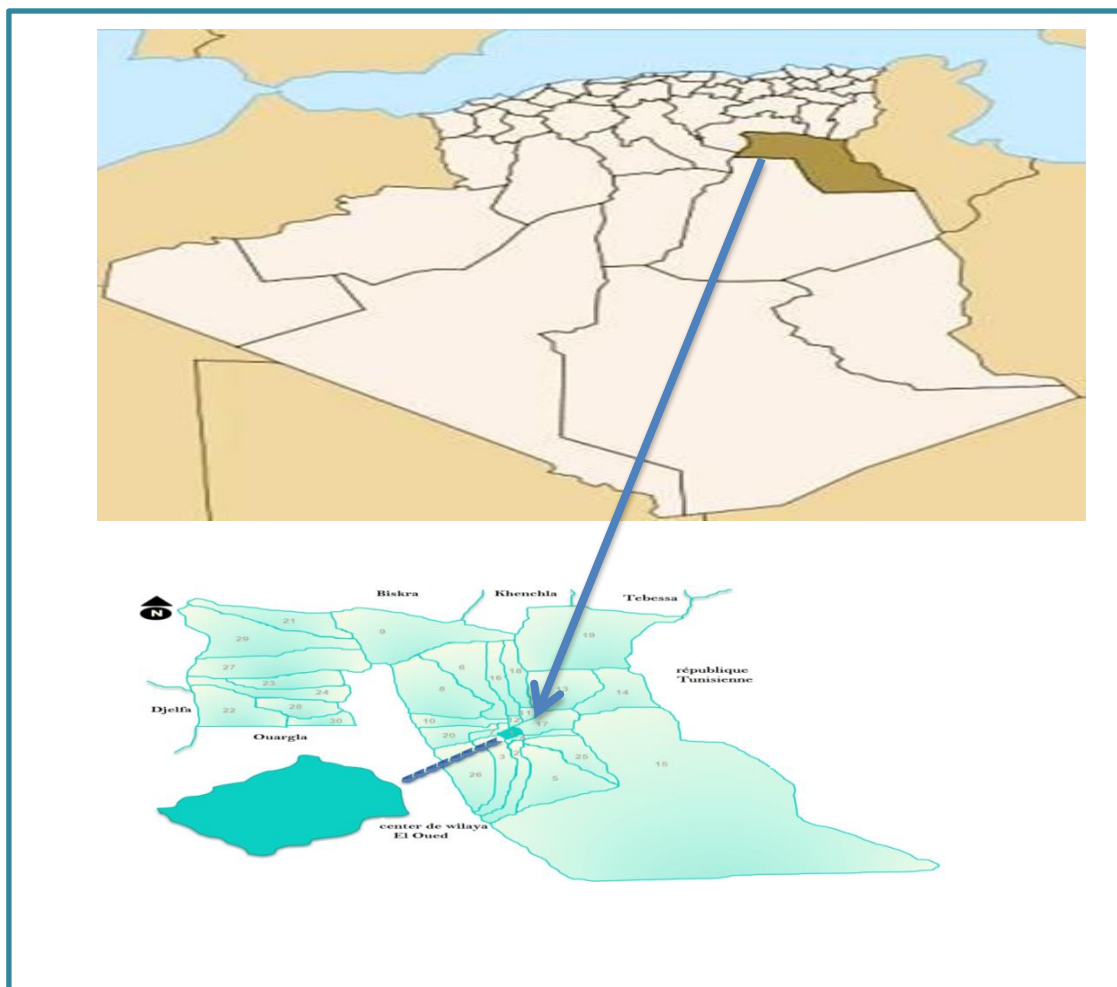


Figure 24: Situation géographique de la région de d'El Oued (Cartographie, 2014)

El Oued est composée de 30 communes et 12 Daïras sont suivent :

Tableau 13 : Découpages administratifs de la région d'El Oued (Andi , 2018).

Daïra	Nombre de communes	communes
Bayadha	1	Bayadha
Debila	2	Debila, Hassani Abdelkrim
El Oued	2	El Oued, Kouinine
Hassi Khalif	2	Hassi Khalifa, Trifaoui
Magrane	2	Magrane, Sidi Aoun
Mih Ouansa	2	Mih Ouansa, Oued El Alenda
Reguiba	2	Hamraia, Reguiba
Robbah	3	Nakhla, Robbah, El Ogla
Taleb Larbi	3	Beni Guecha, Douar El Ma, Taleb Larbi
Guemar	3	Guemar, Ourmas, Taghzout
Djamaa	4	Djamaa, M'Rara, Sidi Amrane, Tendla
El M'Ghair	4	El M'Ghair, Oum Touyour, Sidi Khellil, Still

2.Facteurs écologiques de la région de El Oued

2.1.Facteurs abiotiques

2.1.1.Ressources en eaux

La wilaya d'El-Oued qui fait partie du Sahara septentrional recèle dans son sous sol d'importantes réserves en eau contenues dans des aquifères superposées de la nappe Phréatique dite libre à la nappe la plus profonde dit albien.la valle du souf et sa périphérie puisent son eau dans les nappes profondes suivants (A.N.R.H 2009):

2.1.1.1. La nappe du Complexe Terminal

La zone de production de cette nappe se situe entre 200 et 500 m. Le débit moyen par forage varie entre 25 et 35 l/s avec une qualité chimique de 2 à 3 g/l de résidu sec. Le niveau hydrostatique de la nappe oscille entre 10 et 60 mètres selon les zones. (A.N.R.H 2009).

2.1.1.2. La nappe du Continental Intercalaire

La nappe du Continental Intercalaire est captée à une profondeur moyenne de 1900 m, l'eau de cette nappe se distingue par sa température très élevée atteignant plus de 60 °C, et un résidu sec de 2 à 3 g/l. (A.N.R.H 2009).

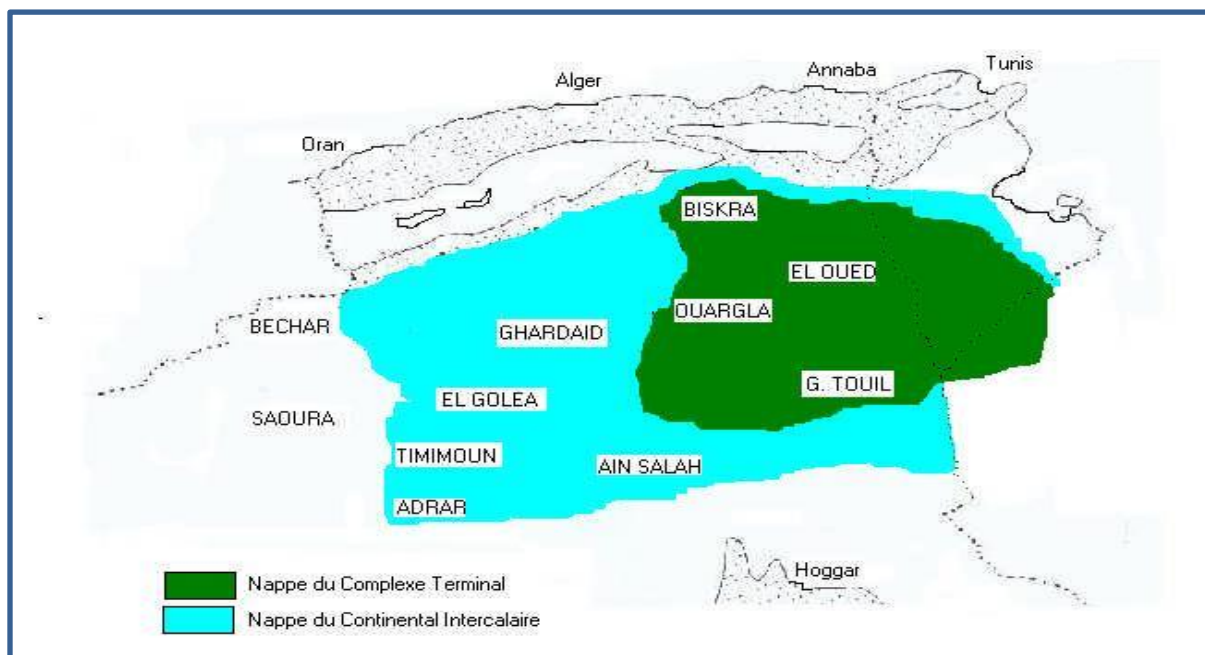


Figure 25 : Situation hydrogéologique des aquifères de la région du Souf
(RACHDAME M,2010)

2.1.2. Géologie et lithology

La wilaya d'El Oued appartient au Sahara oriental, c'est un large plateau désertique abritant quelques formations du miocène, érodées. Les clips buttes témoins surélevées de 10 à 50 m représentent les reliefs développés dans la région (NADJAH, 1971).

La partie sud-est est constituée par les sables du grand erg oriental s'étendant au nord et au sud sur 300 kms environ. Les dunes de sables aux arêtes de "SIF" (sabre), forme typique de relief de ces sables. L'hydrographie de la région est représentée par d'anciens lits d'écoulement qui traversent la wilaya d'El-Oued du Sud vers le Nord, en particulier les Oueds Maya et Righi. (O.N.R.G.M, 1999).

2.1.3. Pédologie

le sol est un corps naturel qui a subi une évolution résultant d'une dégradation de la roche mère. Il considère le sol avec ses horizons pédologiques. Il classe les sols en regard de leur environnement naturel avec une attention particulière à leur utilisation pratique en agriculture et foresterie. (O.N.R.G.M, 1999). Le sol du Souf prend deux aspects. le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses.

L'autre aspect est appelé localement « SHOUNES » (plusieurs sahanes), où la superficie du sol est parfois caillouteuse avec de croûtes gypseuses entourées par des hautes dunes (GHROUD) qui leur donnent ainsi une forme de cratères (O.N.R.G.M, 1999).

D'après, la composition chimique du sable du Souf est le résultat suivant :

- Teneur en SiO₃ > 50 %
- Teneur en SO₃ < 2 %
- Teneur en (K₂O + Na₂O) < 3.6 %
- Poids volumique > 1200 Kg/m³
- Pourcentage en particules P. A. V inférieures à 0.05 mm < 10 %
- Teneur en matière organique pas plus sombre que l'étalon (analyse Calorimétrique. (O.N.R.G.M, 1999).

2.1.4. Relief

Le Souf est la partie nord orientale du grand erg, elle englobe l'aire dépressionnaire des grands chotts. La géomorphologie et les paysages permettent de distinguer trois sous régions du Nord au Sud (NADJAH, 1971).

- Au nord des chotts, les vastes piémonts parcourus par les Oueds descendants des Aurès, correspondants au sud Némemcha et constituant une zone traditionnelle de parcours pour les Soufis.
- Au sud des chotts, on trouve dans les marges de l'erg, des placages de sable dans une grande épaisseur, mais modelés en bras nord-est et sud-ouest, séparés par des dépressions riches en végétation.

Les oasis sont limitées par des cordons de dunes, qu'on appelle des sahanes. En dessous du 33° parallèle Nord, commencent les grandes accumulations sableuses en pyramides formant de grandes dunes, les Ghroudes. Elles sont moins nombreuses et séparées par de larges sahanes au sud-ouest, dans la zone dite Loudje, dont la végétation psammophile est abondante et offre de bons pâturages, Au Sud-Est, dans le Zemoul El Akbar, les Ghroudes sont plus resserrées et plus nombreuses et la circulation y devient très difficile (TRIA, 2011).

2.1.5. Climatologie

La connaissance des caractéristiques climatiques est fondamentale pour permettre une meilleure évaluation des besoins en eau des différentes cultures et une détermination des facteurs qui ont un effet néfaste sur la production et le rendement (BNEDER, 1992).

La région d'El Oued se caractérise par un climat aride de type saharien désertique, en hiver la température baisse au-dessous de 0°C alors qu'en été elle atteint 50°C ; la pluviométrie moyenne varie entre 80 et 100 mm/an (période d'octobre à février) . (ANDI, 2014).

2.1.5.1. Les températures

Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus sur leurs abondances et leurs croissances (Dajoz, 1971). Le tableau 14. rassemble les valeurs des températures mensuelles moyennes, maxima et minima en durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019).

Tableau 14 :Température mensuelles moyennes, maxima et minima en durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019) (TUTTIEMPO, 2020)

Années	Tp(°C)	Mois											
		Jan	Fév	Mar	Avl	Mai	jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
2019	T moy	10.55	12.45	17.5	21.45	24.9	34.2	35.7	35.1	30.8	24	15.7	13.9
	m	3.8	5.6	15	15.1	17.3	27.3	29.2	28.1	24.5	17.8	9.9	8
	M	17.3	19.3	20	27.8	31.5	41.1	42.2	41	37.1	30.2	21.5	19.8
2009	T moy	11.55	13.17	17.35	22.1	26.5	31.62	34.6	34.1	29.72	23.71	16.8	12.61
Jusqu'à	m	4.9	6.65	11	14.8	19.6	24.64	27.18	26.8	23.3	17	10.6	6.3
2019	M	18.2	19.7	23.7	29.4	33.4	38.6	42	41.4	36.14	30.43	23	18.92

M : Moyennes mensuelles des températures maximales.

m : Moyennes mensuelles des températures minimales.

T moy: Moyennes des températures mensuelles.

Durant l'année 2019, notre région d'étude est caractérisée par :

- Le mois le plus chaud est juillet avec 42.4° C.
- Le mois le plus froid est Janvier avec 3.8°C.
- La plus haute température enregistrée fut de 49°C le 14 Juillet.
- La plus basse température enregistrée fut de 0.8°C le 13 Janvier.
- Température moyenne annuelle 23.0°C
- Température maximale moyenne annuelle 29.5°C
- Température minimale moyenne annuelle 16.2°C

2.1.5.2. Les précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. (Elhai, 1968). Comme dans la majeure partie des régions sahariennes, les précipitations sont marquées par leur caractère faible et irrégulier (NADJAH, 1971), les données pluviométriques enregistrées pour la année de 2019 sont représentées dans le Tableau 15.

Tableau 15: Précipitations en mm enregistrées à la région de El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019) (TUTTIEMPO, 2020)

Années P(mm)	Mois											
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
2019	0	0	11.17	31.23	6.99	0	0	0	10.93	3.05	8.38	1.02
2009 Jusqu'à 2019	2.38	6.47	8.94	10.44	1.75	0.21	0.19	0.67	9.75	3.6	6.7	0.97

Notre région d'étude , le mois le plus pluvieux de l'année 2019 est Avril avec 31.22 mm (Tab 15). Par contre il existe des mois quasiment secs (janvier, Fevrie , juin, juillet, et aout). Le cumul des précipitations annuelles est de 72.77 mm/an.

✚ La plus haute précipitations enregistrée fut de le 18.03 mm le 05 Avril

2.1.5.3. L'humidité relative de l'air

L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus (Dajoz, R., 1971). Certaines espèces sont très sensibles aux variations d'humidité relative. Celle-ci joue un rôle dans le rythme de reproduction de diverses espèces (Dajoz, R., 1971).

La région du Souf se caractérise par un air sec. Avec une humidité moyenne annuelle de 42.5 %. Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre.

La valeur de l'humidité moyenne maximale dans la région du el oued est enregistrée pendant le mois de Décembre avec 56.3 % et la valeur de l'humidité moyenne minimale dans cette région est enregistrée pendant le mois de Juin avec 25.1% (Tableau 16).

Tableau 16 : Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air (HR) exprimées en (%) dans le rejoin El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019) (TUTTEMPO, 2020)

Années	Mois												Cumul
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	
2019	55.4	44.5	47	43.5	37.8	25.1	25.7	30.7	42.4	48.2	53.7	56.3	42.5%
2009 Jusqu'à 2019	58.66	47.70	44.22	39.64	34.20	30.96	27.65	31.53	42.55	48.05	54.72	61.13	43.42%

2.1.5.4. Vents:

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (Seltzer, 1946). Selon (Dajoz 1996), il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Il accroît la transpiration des plantes (Elhai, 1968).

Les vents les plus forts, sont ceux de l'Est soufflent principalement pendant la période de Février à Août. Ces vents violents chargés de sable, peuvent produire des effets préjudiciables sur les cultures de la région, et engendrer une dynamique érosive éolienne intense (DSA El Oued, 2019).

Dans la région d'étude, les vents soufflent du Nord-Ouest vers le Sud-est (Dahraoui), particulièrement au printemps. Le vent d'orientation Est-Nord (Bahri), se manifeste de fin août à mi-octobre, le plus fréquemment (NADJAH, 1971). Tandis que les vents du sirocco ou chuhili) apparaissent pendant la période estivale à une direction Sud-Nord et Sud -Ouest, il se manifeste par des chaleurs excessives.

Les vents de sable soufflent notamment au printemps, du Nord-est et du Sud-ouest (NADJAH, 1971).

Les données notées concernant les vitesses maxima des vents de chaque mois en 2019 dans la région d'étude sont mentionnées dans le tableau 17.

Tableau 17 : Valeurs vitesse moyenne du vent (Km/h) dans la région de el oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019) (TUTTIEMPO, 2020)

Années V (Km/h)	Mois												Cumul
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	
2019	11.2	11.9	11.5	14.8	12.9	13.6	12.9	12.9	12	9.5	12.2	10.9	12.2 Km/h
2009 Jusqu'à 2019	9.81	9.55	9.29	9.52	9.3	9.57	9.67	9.89	42.55	48.05	54.72	61.13	43.42

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

selon le tableau 17, nous remarquons durant l'année 2019 que les vents sont fréquents durant toute l'année. les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant de avril jusqu'à September, avec un maximum de 14.8 km/h durant le mois de avril.

2.1.5.5. Evaporation

L'évaporation est importante, pouvant atteindre atteignant à Oued Souf une ampleur considérable, car ce phénomène physique rencontre ici les conditions nécessaires optimales.

Selon (ONM El Oued Guemar 2015) la moyenne annuelle est de 2244,85 mm, le maximum est atteint au mois de juillet, avec une moyenne de 333,95 mm,

avec des minima enregistrés durant mois de décembre avec une valeur de 78,65 mm., L'évaporation est favorisée par les fortes températures et les vents desséchants fréquents. Elle correspond aussi à la pluviométrie annuelle. Cette situation traduit un écart très important entre l'évaporation et les précipitations, ce qui engendre un déficit hydrique considérable, justifiant les forts besoins en eau des cultures. (ONM El Oued Guemar 2015).

2.1.5.5. Insolation

A cause de la faible nébulosité de l'atmosphère, la quantité de lumière solaire est relativement forte, ce qui a un effet desséchant, tout en augmentant la température (OZENDA, 1983).

Les durées d'insolation sont évidemment très importantes au Sahara et varient assez notablement d'une année à l'autre, et même suivant les périodes de l'année envisagées (MEISSA ,2016).

Selon (ONM El Oued Guemar 2015), la durée moyenne d'insolation est d'environ 277,29 heures, avec un maximum de 358,89 heures en juillet, et un minimum de 220,06 heures en décembre.

2.2. Synthèse climatique

2.2.1. Diagramme Ombro-thermique

Le diagramme ombro-thermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (Dajoz, R., 1971).

D'après (FRONTIER et al., 2004) les diagrammes ombro-thermiques de GAUSSEN sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies ($P = 2T$).

Un mois est réputé «sec» si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne et réputé «humide» dans le cas contraire (FRONTIER et al., 2004).

Le diagramme ombrothermique de Gausсен (figure 26) montre que la sécheresse est permanente durant toute l'année à cause des faibles précipitations et des températures élevées, Une exception mois avril il ya periode humide cause précipitations enregistrée fut de le 31.23 mm.

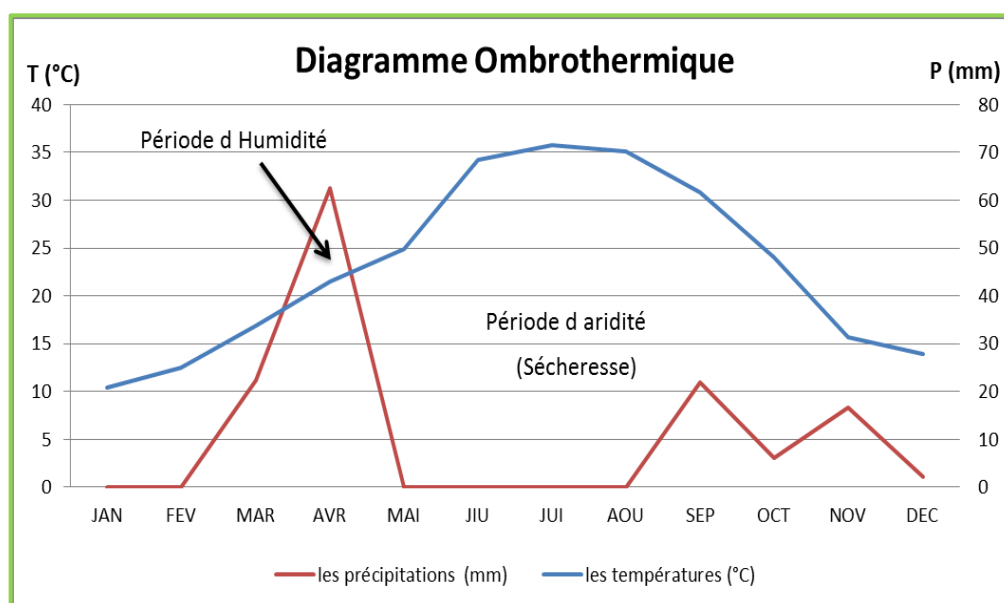


Figure 26 : Diagramme ombrothermique de " Bagnouls et Gausсен" de la région du El Oued (2019).

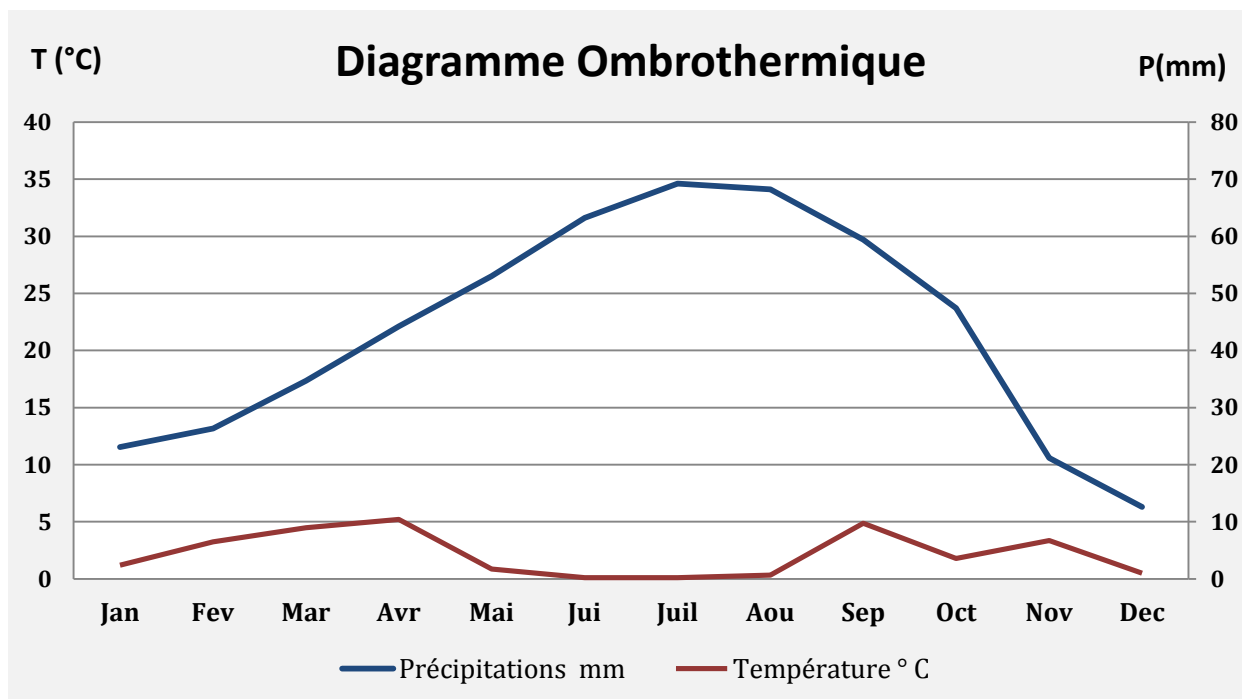


Figure 27 : Diagramme ombrothermique de " Bagnouls et Gaussen" de la région du El Oued la durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2019)

2.2.2. Climagramme d'EMBERGER

Le système d'EMBERGER permet la classification des différents climats méditerranéens (DAJOZ, 1985; DAJOZ, 2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviothermique (Q2) en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (STEWART, 1969) :

$$Q3 = 3,43 \text{ p} / (\text{M} - \text{m})$$

- P= Pluviométrie moyenne en (mm)
- M= Moyenne des Maxima du mois le plus chaud en (°C)
- m= Moyenne des minima du mois le plus froid en (°C)
- 3,43= Coefficient de Stewart établi pour l'Algérie

Pour notre région d'étude (EL OUED) : $Q3 = 0.59$, cette région est caractérisée par étage bioclimatique saharien à hiver doux.

Le quotient pluviothermique est d'autant plus élevé que le climat est plus humide (DAJOZ, 1985).

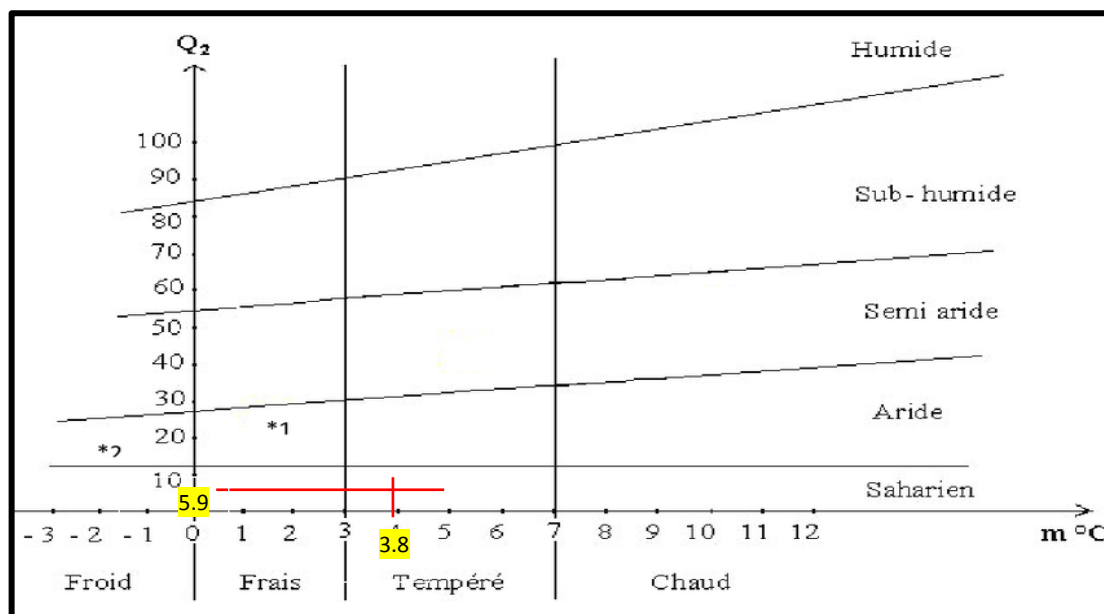


Figure 28 : Localisation de l'étage bioclimatique de Souf sur le climagramme d'Emberger (2019).

Le quotient pluviothermique de la région du Souf calculé sur une ans 2019, est égal 5,9. En rapportant cette dernière valeur sur le Climagramme d'Emberger avec la température des mois les plus froids ($m = 3.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

2.3.Facteurs biotiques

2.3.1. La flore

La flore du Souf est représentée par des arbustes et des touffes d'herbes espacées croîtront au pied des dunes. Les plantes spontanées sont caractérisées par la rapidité d'évolution, l'adaptation au sol et au climat. Ces plantes sont représentées par des Poaceae, des Cistacées, des Fabaceae, des Cypéracée, des Asteraceae et des Liliacée (Hlisse, 2007).

Généralement Près de 51 espèces réparties en 24 familles (Nadjah 1971 ; Voisen 2004 ; Hlisse 2007), parmi ces espèces les plus connues, les plantes spontanées : *Aristida pungens*, *Cyperus conglomeratus* et *Ephedra alata*, et pour les plantes cultivées : *Solanum tuberosum*, *Lycopersicum exulentum* et *Phoenix dactylifera*.

2.3.2.La faune

Les deux principaux embranchements représentés dans le Souf, sont les articulés(Insectes, arachnides) et les vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles). Si tout le monde connaît le lézard, le scarabée, le scorpion, le fennec et la gerboise, on est plutôt surpris d'apprendre qu'il existe plus de 20 espèces d'oiseaux (VOISIN, 2004).

✓ **Invertébrés**

Les invertébrés ont été traités par plusieurs auteurs notamment, (**Beggas 1992**) ; (**Mosbahi ; Naam 1995**) et (**Alia et Ferdjani 2008**). Ces derniers auteurs mentionnent près de 129 espèces d'arthropodes appartenant de 14 ordres différents dans la majorité sont des insectes. Les ordres les plus riches en espèces sont Coleoptera (48 espèces) comme *Oryzaephilus surinamensis*, *Apate monachus*, Orthoptera (25 espèces) comme *Acrida turrita* et *Ochrilidia kraussi*.

✓ **Les vertébrés**

D'après (**Iseemann et Moali 2000**), la région d'étude compte près de 28 espèces d'oiseaux répartis en 13 familles. La famille la plus riche en espèces est Sylviidae (08 espèces) notamment avec *Sylvia nana* et *Sylvia atricapilla*.

Selon (**Kowalski et Rzebikowalska 1991**), la classe de Mammalia compte près de 4 ordres et 5 familles, dont les rongeurs sont les plus riches en espèces notamment *Rattus rattus* et *Psammomys obesus*. Alors que la faune reptilienne regroupe 15 espèces, la plus connue est *Scincus scincus*.

3. Structures agricoles de la wilaya

La wilaya d'El Oued occupe une superficie agricole totale (SAT) de 1 719 600 ha. La superficie agricole utile (SAU) est de 100 000 ha (5.82% de la SAT) dont 92 000 ha en irrigué soit (92 % de la SAU) (**DSA, 2018**)

Tableau 18 : Répartition Générale des terres de la wilaya EL-oued (**DSA, 2018**)

Désignation		Superficie (ha)
superficie agricole totale (SAT)		1719600 ha
Superficie agricole utile (S.A.U)	Terre en irrigué soit (92 % de la SAU)	100 000 h
	Terre non irrigué soit (8 % de la SAU)	
Terrains improductifs non affectés à l'agriculture		2738900 ha
Superficie totale de la wilaya		4458500 ha

4.L'activité agricole

D'après (A.N.D.I 2014), Le secteur de l'agriculture est actuellement en plein développement dans la wilaya d'El Oued à la faveur des résultats enregistrés, ces dernières décennies, en matière de phoeniciculture, céréaliculture oléiculture, la culture maraichère.

Les principaux produits agricoles productifs sont : Palmier dattier, cultures maraichères, céréalicultures, arbres fruitiers et vignes ,(DSA 2019) :

- A. La phoeniciculture** occupe la première place avec 37,75% de la SAU soit 37750 ha des trois variétés de dattes (Deglet-Nour, Ghars et Degla-Beida) avec une production de 2731200 qx/ha.
- B. Cultures maraichères** occupent 51000 ha soit 49 % de la SAU, avec une production de 17431796 qx/h, par des déférentes produits (Pomme de terre, tomate, oignon, ail, carotte, choux verts, choux fleurs, navet, fèves verts, petites pois, piments, poivrons, concombres, aubergines, courgettes, haricots verts..).
- C. Céréalicultures** à trois variétés de blé dur, blé tendre et orge occupe une surface de 12612ha .
- D. L'arboriculture** contribue modestement avec 12400 ha soit 12.4 % de la SAU, dominée essentiellement par les pommiers.

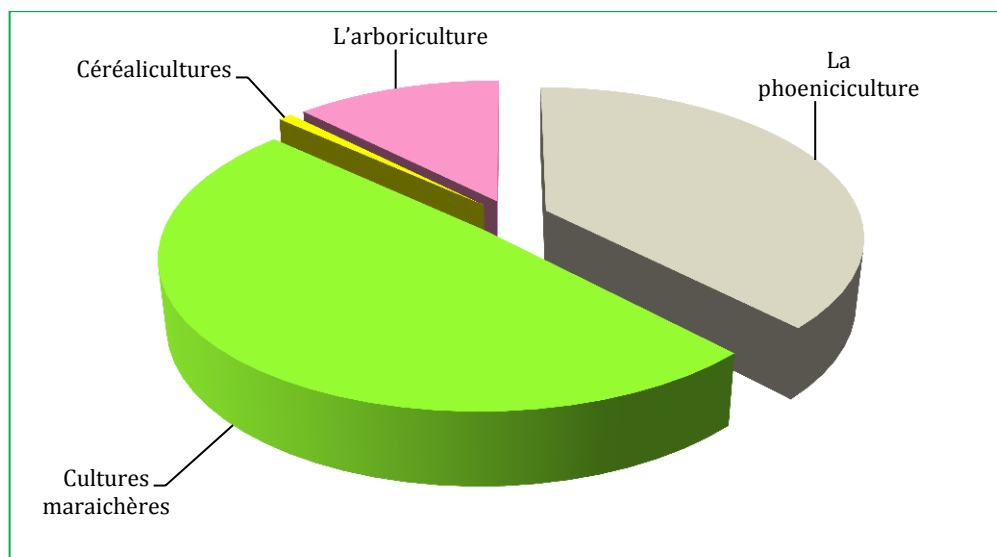


Figure 29 : Les cultures d'El Oued (DSA 2019)

II. Méthodologie d'étude

1. Objet de recherche

L'objectif de cette étude est de décrire, analyser et caractériser les pratiques techniques et la situation économique des exploitations de pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued. Pour cela, une enquête de terrain, de dix parcelles de deux variétés (spunta et bartina) réparties sur cinq exploitations, a été menée au niveau de cinq communes dans la région d'étude. A cet effet, des enquêtes de terrain ont été menées auprès des agriculteurs pratiquant la pomme de terre arrière-saison. La collectes des données a été réalisée avec remplissage des questionnaires.



Figure 30 : Présentation géographique de la zone d'étude (Google earth, 2020)

2. Délimitation et choix de la zone enquêté

Le choix de la zone d'étude est basé sur les facteurs suivants :

- Choix des zones potentielles de production de la pomme de terre dans la zone d'étude.
- L'ancienneté et la disponibilité des agriculteurs.
- Facilité de l'accès et l'acquisition des informations sur le terrain.

Cette enquête a couvert une superficie de 500 ha que représente un taux de 1,35 % de la SAU.

Tableau 19: Présentation des sites enquêtés

Nombre des communes	Nombre des parcelles		SAU (Ha)	La superficie étudiée (Ha)
5	5 variétés Spunta	5 variétés Bartina	37000	500

3.Méthodologie de collecte des données :

Une pré enquête a été réalisée avant d'entamer l'enquête proprement dite. La collecte des données a été réalisée auprès de la direction des services agricoles (DSA) et la chambre d'agriculture.

4.Déroulement de l'enquête

Le déroulement de l'enquête est comme suit :

4.1. Durée de l'enquête

Notre étude s'est étalée sur une période de cinq mois (october 2019 jusqu'à février 2020).

4.2. Questionnaire

Cette étude reposen essentiellement sur un questionnaire établi d'une façon assez large permettant le recueil du maximum d'informations sur les caractéristiques technicoéconomiques de pomme de terre arrière-saison dans la région d'étude.

Ce questionnaire est composé de deux plans :

A. Plan technique

Il comprend l'itinéraire technique, les méthodes d'irrigation et les ressources, les besoins en fumures organiques et fertilisants minéraux, la lutte contre les bioagresseurs et l'utilisation des produits phytosanitaires.

B. Plan économique qui comprend :

Ce plan comprend :

- ✓ Détermination du rendement moyen de la variété spunta et de la variété bartina.
- ✓ Détermination des charges.
- ✓ Détermination du cout de revient de chaque variété de pomme de terre arrière-saison (Bartina et Spunta).
- ✓ Analyse des risques de la culture de la pomme de terre arrière-saison.

5. Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été traitées sous Excel® en fonction des variables notées sur le terrain. Les paramètres statistiques (les moyennes et les pourcentages) ont été calculés et présentés sous forme d'histogrammes et diagrammes.



Partie III:
Résultats et
discussion

I. Étude technique des exploitations de la pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued :

1. Choix de la parcelle

- Localisation : Cette étude s'est déroulée dans cinq communes de la wilaya d'El Oued : Hassi khalifa, Reugiba, Magrane, Trifaoui et Robbah.
- Type de sol : dans toutes les exploitations enquêtées (100 %), le type de sol est léger (sableux).

2. Pré germination

- Calendrier : de mi-août à mi-septembre pour la pomme de terre d'arrière-saison.
- Variétés : deux variétés sont cultivées dans la région d'El Oued, La variété Spunta est cultivée dans 50 % des exploitations enquêtées, alors que la variété Bartina est cultivée dans 50 % des exploitations enquêtées.
- Quantité de semence : dans toutes les exploitations la quantité de semence cultivée est moyen de 45 qx/ha, soit l'équivalent de 90 sacs de 50 kg pour 1 ha.
- Prégermination et Durée du séjour en prégermination : des trous circulaires de 0,5 m de diamètre et 30 à 40 cm de profondeur sont apparus et restent en prégermination pour une durée de 10 à 15 jours.

3. Préparation du terrain

- Calendrier : début août à fin septembre.
- Technique de préparation : l'arrosage puit le labour par charrue à soc.

4. Fertilisation

Pour la fertilisation deux types de fumures sont utilisées dans les exploitations de pomme de terre dans la région d'El Oued :

A. Fumure de fonds

Les amendements du fumier varient selon le type de fumier (fiente de volailles ou d'ovins/bovins) et selon leurs prix dans le marché. Ces fumures organiques sont appliquées à une dose de :

- ✓ Le fumier bovin/ovin : 20 à 30 tonnes /ha.
- ✓ Les feintes de volailles : 15 à 25 tonnes / ha

Selon l'enquête, le type de fumure plus d'usage en exploitants , comme suit :

- ✓ 60 % des exploitants utilisent la fumure des volailles
- ✓ 40 % des exploitants utilisent la fumure bovine et d'ovins

B. Fumure d'entretien : dans 100 % des exploitations enquêtées l'engrais NPK (15-15-15) est incorporé avant le buttage (incorporation de 300 g d'engrais NPK (15-15-15) pour une planche de 10 m², soit 300 kg pour 1 ha). Les besoins d'un hectare sont de 3 quintaux NPK (15-15-15), 2 quintaux de l'Urée (46%) et de 2 quintaux sulfate de potasse (48 %).

5. Découpage des semences après la prégermination

- Calendrier : de mi-août à début de décembre.
- Technique : les tubercules sont coupés horizontalement avec un couteau désinfecté puis verticalement selon le nombre des bourgeons.

NB : Un tubercule bien prégermé peut donner 1 à 5 coupes sur selon la taille et le nombre des bourgeons.

6. Plantation

- Calendrier : de la fin d'août jusqu'à la fin de septembre.
- Technique :
 1. Une bonne pré-irrigation la veille de la plantation pour faciliter le travail et avoir une bonne levée.
 2. Planter les sections des tubercules coupées aux écartements de 60 cm x 30 cm (60 cm entre les lignes de plantation et 30 cm entre les plants sur la ligne) à une profondeur de 5 à 7 cm.

7. Brise vent

Les brise-vents sont nécessaires à toute activité agricole d'une région caractérisée par une longue période de vent. L'agriculteur Soufi utilise les palmes sèches du palmier dattier. Ces brise-vents sont réalisés entre mi-septembre et la fin de septembre.

8. Irrigation:

L'optimisation des rendements de la pomme de terre dépend fortement de l'irrigation. Les caractéristiques de l'irrigation des exploitations de pomme de terre dans la région d'El Oued sont représentées dans le tableau en dessous.

Tableau 20: Sources d'énergie et systèmes d'irrigation des exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued.

Source d'énergie	Répétitions	Pourcentage (%)	Système d'irrigation	Répétitions	Pourcentage (%)
Électricité	4	80	Pivot	3	60
Carburant	1	20	Goutte à goutte	2	40
Total	5	100	Total	5	100

Les sources d'énergie sont l'électricité dans 80 % des exploitations enquêtées et le carburant dans 20% des exploitations qui restent (tableau 20). Le système d'irrigation est le pivot dans 60% des exploitations étudiées et le système goutte à goutte dans 40% des exploitations (Figure 31). La durée d'irrigation est de 12 h/jour dans le système pivot et de 15 à 17h/jour dans le système goutte à goutte.

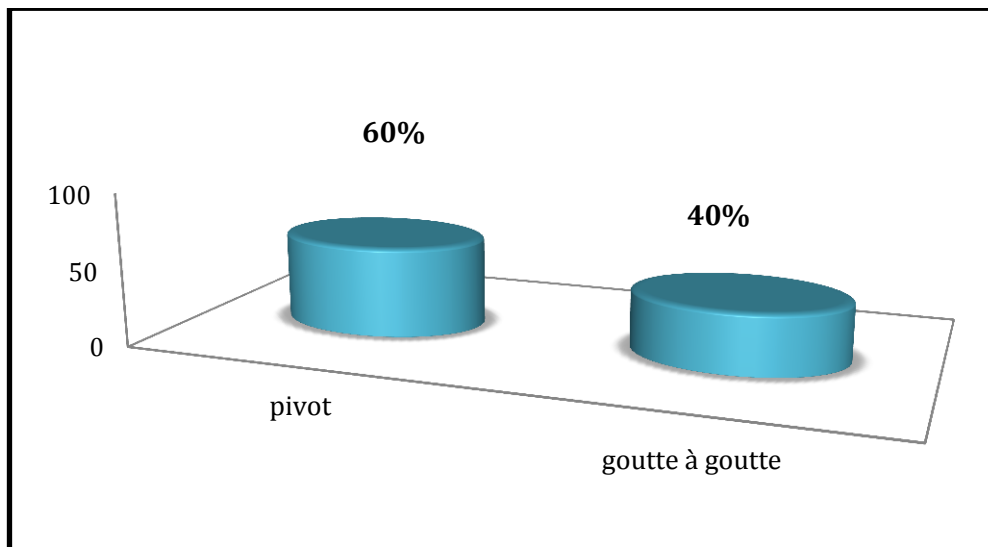


Figure 31: Les modes d'irrigation de la pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued.

9. Entretien et protection phytosanitaire

- 1^{er} sarclage: 21 jours après levée.
- 2^{ième} sarclage: 20 jours après le 1^{er} sarclage.
- Buttage :1^{er} buttage quand les tiges ont 20 à 25 cm et le deuxième buttage est appliqué 10 jours après le premier buttage.
- Principaux ravageurs/maladies : les principaux maladies et ravageurs rencontrés dans cette étude sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Maladies et ravageurs rencontrés dans les exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued.

Bioagresseurs	La fréquence relative (%)
Mildiou (<i>Phytophthora infestans</i>)	31%
Alternariose	13%
Thrips et puceron	16%
Gales	8%
Mauvaises herbes	28%
Nématodes	3.4%
Autre maladie	0.6%
Total	100 %

Les différents pourcentages des maladies rencontrées dans cette étude sont comme suit : mildiou (31%), nématodes(3.4%) , alternariose (13%), thrips et Puceron (16%), gales (8%) et mauvaises herbes (28%).

Pour les mesures d'atténuation à entreprendre pour lutter contre les différentes maladies, notre enquête a montré une différenciation importante dans l'application de ces mesures :

1. Rotation des cultures.
2. Nettoyage des parcelles.
3. Lutte contre les plants hôtes.
4. Utilisation des pesticides spécifiques.

10. Récolte

Dans la région d'El Oued, la récolte est réalisée après le jaunissement des feuilles et le flétrissement des plants, de mi- décembre à la fin de janvier. Dans toutes les exploitations enquêtées, la récolte est manuelle, en utilisant une daba traditionnelle conçue pour déterrer les plants. Par la suite les tubercules sont ramassés dans des caissettes plastiques.

II. Étude économique des exploitations de pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued :

1. Calculs des charges de production

Notre enquête vise, entre autres, la détermination des coûts de production d'un kilogramme de pomme de terre saison, ainsi que les facteurs qui les influencent. A cette fin, nous nous sommes basés sur la formule suivante :

$$\text{Coût de production} = \frac{\text{somme des charges de production (charges variables et fixes, directes ou indirectes)}}{\text{la Production}}$$

En termes de structure, le coût de la pomme de terre peut être décomposé comme suit :

1.1. Charges des semences

La réussite de la culture nécessite un bon choix de semences. Ce dernier se fait en fonction de trois facteurs : la variété, la classe et le prix.

La dose de semence moyenne varie entre 30 et 45 qx/ha dont le moyen enregistré est de 45 qx/ha. Elle est en fonction de l'habitude de l'agriculteur, le type de culture, le mode d'irrigation et la variété.

Les facteurs qui peuvent influencer sur les prix de la semence de la pomme de terre sont la saison (pomme de terre saison ou arrière-saison), la variété, la source de l'achat, et la génération (f1 ou f2) et surtout la disponibilité des semences sur le marché.

Dans certains cas, les marchés nationaux des semences de la pomme de terre connaissent une forte augmentation des prix des semences (le prix augmente jusqu'à 40 DA/Kg dans certains cas et pour certaines variétés). Dans notre enquête, la variation des prix était entre 170-220 DA.

Les charges liées aux semences sont calculées comme suit :

$$\text{Les charges de la semence (DA)} = (\text{prix de semence} \times \text{dose})$$

Pour un prix moyen de 11000 Da /qx et une dose de semis de 45 Qx/ha, nous aurons un coût de 675000 DA (15000 x 45) en cas variété classe F1 .

Les charges liées aux semences de différentes variétés utilisées par les agriculteurs enquêtés sont comme suit :

- ✓ Variété spunta : de 280000 DA à 350000 DA / ha, (en cas variété classe F2).
- ✓ Variété bartina : de 340000 DA à 420000 DA / ha, (en cas variété classe F2).

Il faut signaler que le prix de la semence a enregistré une très forte augmentation durant cette dernière décennie, notamment la variété spunta « E » qui enregistre une augmentation d'une année à une autre.

1.2. Charges de fertilisation

Dans la région d'El Oued, le sol est sableux, pauvre en éléments minéraux et organiques, ce qui nécessite une forte utilisation d'engrais chimiques et des fumiers organiques. La majorité des agriculteurs enquêtés font la fertilisation sans rapport avec les besoins de la plante (absence totale d'analyse du sol).

Les charges de la fertilisation (ha) = (prix d'engrais x dose/ha) + frais de transport + frais de déchargement + coût d'épandage (main-d'œuvre + machine)

- **Fumure organique**

Les charges du fumier varient selon le type de fumier utilisé (fientes des volailles ou d'ovins/bovins).

Notre étude a montré que, dans toutes les exploitations enquêtées, la fumure organique est appliquée à une dose de:

- ✓ 20 à 30 tonnes/ ha pour le fumier bovin/ovin.
- ✓ 10 à 15 tonnes/ha pour les fientes de volailles.

Pour un hectare de pomme de terre, le cout de cet amendement organique est :

- ✓ Le fumier bovin/ovin : 180000-250000DA.
- ✓ Les feintes de volailles : 90000-150000DA.

- **Les engrais chimiques**

1. N P K (15-15-15) : un quintal d'engrais coûte 8500 DA. Le besoin d'un hectare est de 03 quintaux/ha, donc la charge liée à l'utilisation de l'engrais NPK est calculée comme suit : $3 \times 8500 = 25500$ DA/ha.
2. L'Urée (46%) : le prix d'un quintal de cet engrais minéral est de 4500 DA. Pour une dose de 2 qx/ha, la charge liée à cet engrais est : $2 \times 4500 = 9000$ DA/ha.
3. Sulfate de potasse et/ou MAP (46) : le prix d'un quintal de cet engrais minéral est de 5000 DA. Pour une dose de 2 qx, nous aurons ainsi une charge de : $2 \times 5000 = 10000$ DA/ha.

-Les charges moyen totale de la fertilisation des engrais chimiques (ha) = $1+2+3 = 44500$ DA /ha

1.3. Charges de traitements phytosanitaires

Le coût de cette opération est plus élevé dans la mesure où le montant destiné à l'achat des produits phytosanitaires dépasse 40000 DA/ha pour effectuer 2 à 4 applications par hectare.

La majorité des agriculteurs enquêtés fait un à deux traitements contre le mildiou et un traitement pour lutter contre les mauvaises herbes. Les charges de traitements sont calculées en se basant sur la formule suivante :

$$\text{Les charges de traitement phytosanitaire (ha)} = (\text{prix des produits} \times \text{dose/ha}) + \text{coût de location du pulvérisateur} + \text{main d'œuvre}$$

- A. Les charges liées aux pesticides (fongicides et/ou insecticides) : 4000 à 5000 DA (le coût de la main d'œuvre est inclut).
 - B. Le cuivre : le prix d'un kg de cuivre est de 1000 DA ; donc pour une dose de 10 kg /ha le montant nécessaire pour un hectare est égal à : $10 \times 1200 = 12\ 000$ DA
 - C. Les acides aminés : 5000 - 9000 DA/ha
- Le coût moyen de différentes charges liées aux traitements phytosanitaires pour un hectare de pomme de terre est de 42 000DA.

1.4. Charges des Travaux du sol

La majorité des agriculteurs enquêtés ont déclaré que les charges liées aux travaux du sol sont comme suit :

- Le coût de préparation du sol (labour) , pour un hectare, est compris entre 15000 et 22000 DA
- Le coût de nivellement d'un hectare est 12000 DA en cas nouveau de terrain.

1.5. Charges de plantation

- Pour un hectare cette opération coute 12000 DA. Cette pratique demande au moins 6 à 10 ouvriers.

1.6. Charges de buttage

Les charges liées au buttage sont de l'ordre de 6000 DA/ha. Cette opération demande au moins 3-4 ouvriers.

1.7. Charges des brise-vents

Dans la région d'El Oued, les agriculteurs utilisent les palmes sèches de palmier dattier. L'installation d'un brise-vent pour un hectare de pomme de terre nécessite de 3000 à 4000 palmes. Le coût de chaque 100 palmes est 500 DA. Les charges liées à la mise en place des brise-vents (coût des palmes sèches et coût de la main d'œuvre) sont variées entre 25 000 et 30 000. Cette opération demande a moins de 2 à 4 ouvriers.

1.8. Les charges d'irrigation

Les charges liées à l'irrigation sont la somme d'énergie et matériels nécessaires pour la mobilisation d'eau. Les sources d'énergie sont l'électricité et/ou le carburant.

- ❖ Le coût de réalisation d'un forage superficielle est de 235 000 DA

- ❖ Le coût de pompe est de 55 000 DA.
- ❖ Le coût de réalisation d'un pivot est de 150 000 à 200 000 DA.
- ❖ Le coût de réalisation de réseau goutte à goutte est 100 000 à 150 000 DA/ha.
- ❖ Coût de l'électricité consommée pour l'irrigation d'un hectare de pomme de terre, pendant une saison, est de 22000 à 30000 DA (avec le soutien de l'État) et de 54000 à 65000 DA (sans soutien de l'état).

1.9. Les charges liées au foncier

Elles sont évaluées à travers le coût de location déclaré par les exploitants locataires dans la zone de l'enquête. Il est entre 70 000 et 140 000 DA /ha/6mois ou chaque saison culturale. Elles varient selon la région et la nature et l'ancienneté du sol.

1.10. Les charges de la récolte

Tous les producteurs de pomme de terre font la récolte manuellement. Le coût moyen est de 20000 DA/ha. Cette opération demande de 8 à 15 ouvriers pour chaque /ha. Le salaire des ouvriers est calculé selon le nombre de casiers récoltés après le triage. Le coût de la récolte d'un casier est de 100 DA.

1.11. Les charges de la main d'œuvre pour chaque opération :

Le coût de la main d'œuvre varie d'une opération à une autre. Le coût est calculé selon les déclarations des agriculteurs pour chaque opération. Pour la main d'œuvre familiale, le coût est estimé à partir du salaire d'un ouvrier permanent.

La charge de la main d'œuvre = salaire d'un journalier multiplié par le nombre de jours de travail et multiplié par le nombre de personnes qui ont participé à l'opération.

1.12. Le rendement

Les différents rendements des exploitations enquêtées sont représentés dans la figure suivante.

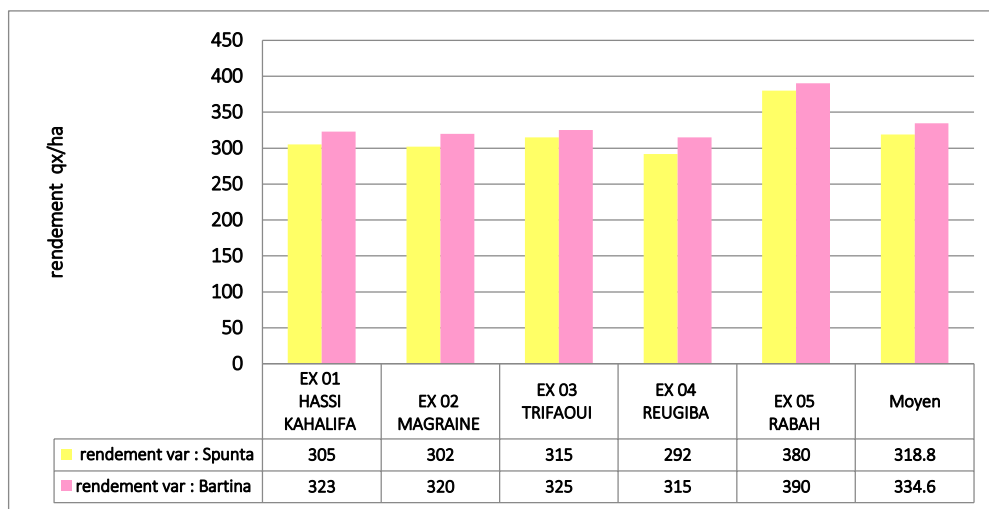


Figure 32 : Etude des rendements pomme de terre arrière-saison .

Dans les cinq exploitations enquêtées, le rendement de la variété spunta est compris entre 292 et 380 qx/ha ,Pour la variété bartina, le rendement enregistré dans cette étude, est compris entre 315 et 390 qx/ha. Les résultats de notre étude montrent que le rendement moyen de la variété bartina est plus élevé que celui de la variété spunta (334,6 vs 318,8 qx/ha).

1.13.Calcul des charges totales

Les charges totales pour un hectare de pomme de terre varient selon la variété. Elles sont entre 659 000 et 908500 DA avec une moyenne de 731 800 DA pour un hectare de variété spunta et entre 727 000 DA et 910 500 DA avec une moyenne de 763000DA pour un hectare de variété bartina.

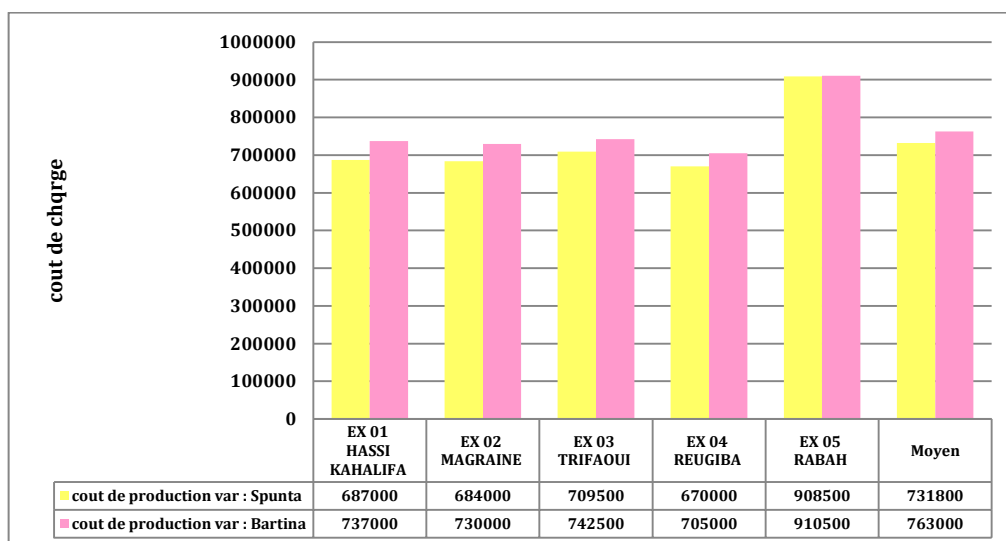


Figure 33 : Coûts de production de différentes exploitations enquêtées.

Le tableau (22) indique les coûts de chaque opération culturale chez les (5) exploitants enquêtés répartis sur 5 communes .

Tableau 22 : Coût de revient du kilogramme de pomme de terre arrière-saison dans la région d’El Oued.

Exploitations	Exploitations 01 HASSI KAHALIFA		Exploitations 02 MAGRAINE		Exploitations 03 TRIFAOUI		Exploitations 04 REUGIBA		Exploitations 05 RABAH		Moyen		Des Charges%	
	Var Spunta	Var Bartina	Var Spunta	Var Bartina	Var Spunta	Var Bartina	Var Spunta	Var Bartina	Var Spunta	Var Bartina	Var Spunta	Var Bartina	Var Spunta	Var Bartina
Travail de sol	14000	14000	16000	16000	16500	16500	15500	15500	16000	16000	15600	15600	2.1%	2%
Fumure de fond	155000	155000	145000	150000	190000	190000	140000	155000	230000	210000	172000	172000	23.5%	22.6%
Semence	270000	300000	285000	320000	280000	310000	300000	320000	360000	370000	299000	324000	40.9%	42.5%
Plantation	12000	12000	13000	13000	12000	12000	12500	12500	13000	13000	12500	12500	1.7%	1.6%
Fertilisation minérale	45000	45000	33000	35000	39000	42000	32000	32000	56000	65000	41000	43800	5.6%	5.7%
Irrigation, carburant ou electrification	35000	35000	36000	36000	19000	19000	26000	26000	55000	55000	34200	34200	4.7%	4.5%
Entretien, désherbage et, Produits phyto	42000	52000	51000	55000	52000	52000	36000	36000	59000	62000	48000	51400	6.5%	6.7%
Brise vent	25000	25000	23000	23000	19000	19000	32000	32000	29500	29500	25700	25700	3.5%	3.4%
Récolte	45000	45000	48000	48000	42000	42000	50000	50000	38000	38000	44600	44600	6.1%	5.9%
Main d’oeuvr à jour	23000	23000	21000	21000	25000	25000	16000	16000	18000	18000	20600	20600	2.8%	2.7%
Autres dépenses	21000	21000	13000	13000	15000	15000	10000	10000	34000	34000	18600	18600	2.6%	2.4%
Total charges	687000	727000	684000	730000	709500	742500	670000	705000	908500	910500	731800	763000	100 %	100 %
Rendement (qx/ha)	305	323	302	320	315	325	292	315	380	390	318.8	334.6		
Cout DA /kg	22,52	22.51	22.65	22.81	22.52	22.85	22.57	22.38	23.91	23.35	22.95	22.80		

D'après le tableau 22 qui représente les différentes charges de production de la pomme de terre dans la région d'ElOued. On observe que :

- ❖ Pour un hectare de pomme de terre arrière-saison, les charges totales de la variété bartina sont plus élevées que celles de la variété spunta (763 000 vs 731 800 DA).
- ❖ Le coût de revient par kg de la variété spunta est plus élevé que celui de la variété bartina. (22.95 vs 22.80 DA)
- ❖ L'achat des semences constitue la principale charge opérationnelle avec près de 1/3 des charges totales (40,9 et 42,5 % respectivement pour la variété spunta et la variété bartina), suivie par la charge liée à l'achat des fumures organiques (22,6 à 23,5 % des charges totales). Quant à la main d'œuvre salariale, elle ne représente que 2,7 à 2,8 % de l'ensemble des charges opérationnelles.
- ❖ Les charges d'irrigation (carburant ou électricité) représentent 4,6% des charges totales dans toutes les exploitations enquêtées. Ces charges varient selon la source d'eau d'irrigation à savoir les forages collectifs ou individuels, le coût de l'électricité et le matériel d'irrigation.

2. Calendriers des charges

Dans ces calendriers, on détermine les coûts potentiels pour chaque opération agricole via la planification et le moment de la libération des paiements de part mensuelle économique.

Le calendrier mensuel des charges de la variété spunta et la variété bartina en cas pomme de terre arrière-saison est représenté dans le tableau 23 et 24.

Tableau 23 : Part mensuelle des charges totales de la variété spunta.

Le moment	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	
Montant	12820 DA	548270DA	45510 DA	51960A	56440 DA	16800 DA	731800 DA
Répartition	1.7%	75%	6.2%	7.1%	7.7%	2.3%	100%

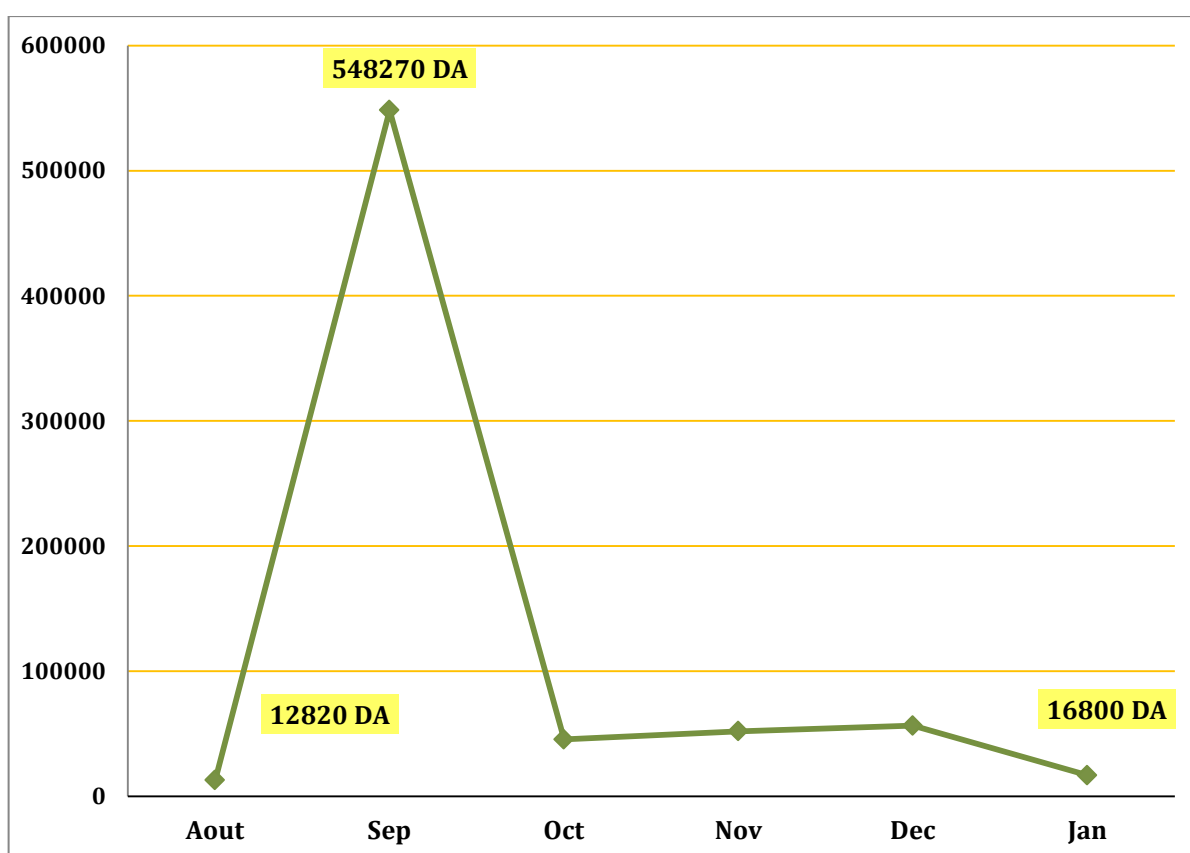
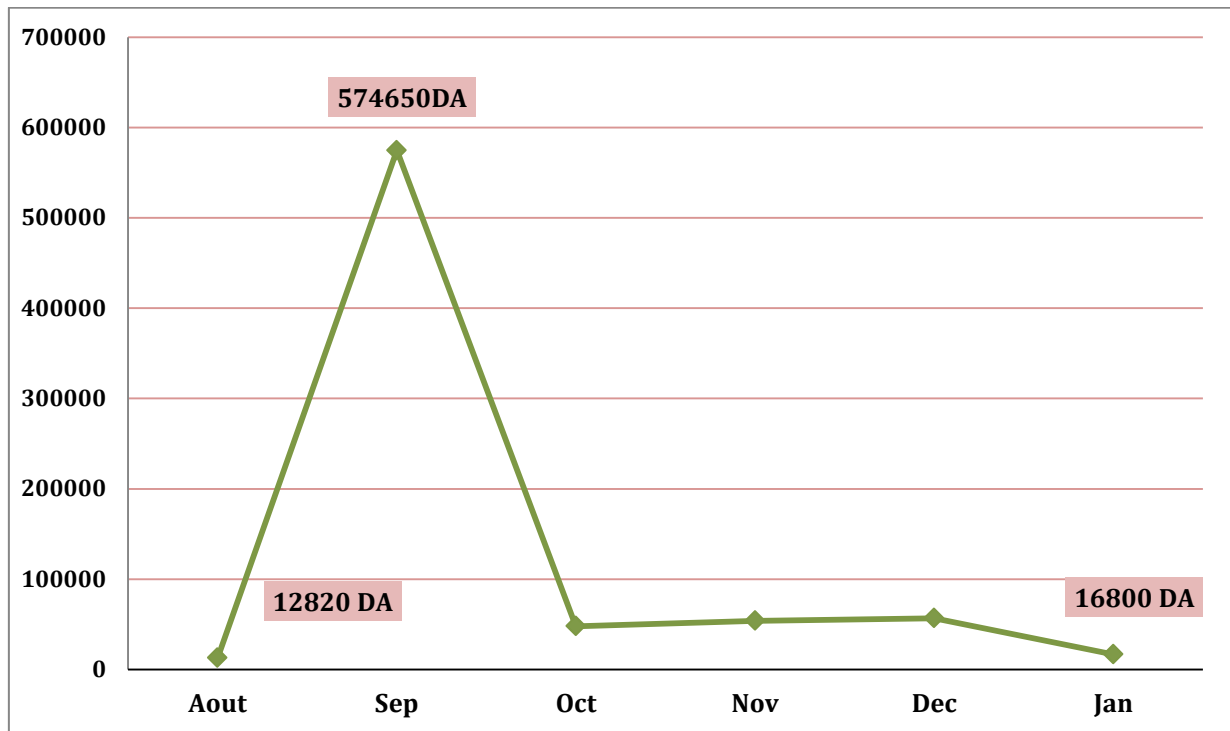


Figure 34 : Évolution mensuelle des charges la variété spunta dans la région d'El Oued.

Tableau 24 : Part mensuelle des charges totales de la variété bartina.

Le moment	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	
Montant	12820 DA	574650DA	47930 DA	54020 DA	56780 DA	16800 DA	763000 DA
Répartition	1.7%	75.3%	6.3%	7 %	7.4%	2.3%	100%

**Figure 35**: Évolution mensuelle des charges de la variété bartina dans la région d'El Oued.

Pour les deux variétés, le maximum des charges mensuelles est atteint au mois de septembre (spunta : 548270 DA ; bartina : 574650 DA).

Le tableau 25 représente les charges mensuelles liées aux différentes pratiques et opérations culturales de la pomme de terre saison dans la région d'El Oued.

Tableau 25 : Charges mensuelles de la pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued.

Mois / Opérations culturales	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan
Travail de sol	50%	50%				
Fumure de fond		100%				
Semence		100%				
Plantation	10%	90%				
Fertilisation minérale		25%	50%	25%		
Irrigation, carburant ou électrification.	5%	25%	25%	25%	15%	5%
Entretien, désherbage et produits phyto		20%	30%	40%	10%	
Brise-vent		100%				
Récolte				10%	80%	10%
Main d'œuvre à jour	10%	20%	10%	10%	30%	20%
Autres dépenses				40%	25%	35%

La plupart des dépenses, en liaison avec les pratiques culturales, sont effectuées dans le mois de septembre. Cela est dû à l'importance du climat à ce stade et à son adéquation avec les conditions agricoles, en particulier pour les exploitations qui utilisent le pivot pour l'irrigation. Quant aux exploitations qui utilisent le système goutte à goutte, la plantation peut être réalisée précocement dans le mois d'août. Pour les besoins en trésorerie plus de 2/3 de ceux-ci sont concentrés dans les deux premiers mois, aout et septembre.

III. Analyse du calendrier des risques

L'objectif de l'analyse des risques est de déterminer les différents types de dangers agricoles et de préserver les caractéristiques économiques des exploitations de pomme de terre dans la région d'El Oued.

Dans la région d'El Oued, les exploitations de pomme de terre sont confrontées à plusieurs incertitudes pendant le processus de production. Le tableau 26 présente les différents types pour lesquels les agriculteurs de la pomme de terre saison (aout à janvier) sont confrontés.

Tableau 26 : Calendrier des risques pour la culture de la pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued.

Mois	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan
Types de risque						
Risques Phytosanitaires		■	■	■	■	■
Pourriture des tubercules (manque/ augmentation d'irrigation)		■	■	■	■	■
Manque de fertilisation et d'amendement minéral		■	■	■	■	■
Facteurs climatiques		■	■	■	■	■
Commercialisation				■	■	■

■ Période déconseillée/ à risqué , ■ Période favorable , ■ Période moins favorable

Le tableau 26 représente les risques agricoles les plus importants auxquels sont confrontés les agriculteurs de pomme de terre arrière-saison dans la région d'El Oued :

1. Risques Phytosanitaires

Aucun risque sanitaire est enregistré au mois de septembre parce que c'est le début de la saison. Pour le mois d'octobre et novembre, cette période se caractérise par l'émergence des maladies cryptogamiques. C'est une période à grande risque. Le mois de décembre est le mois de la maturation et de la récolte.

2. Pourriture des tubercules

Le manque ou augmentation de la quantité d'eau d'irrigation après la floraison provoque moins d'épaississement des tubercules, moins de production et d'altérations physiologiques. Au contraire, le manque d'eau pendant la période de maturation augmente la teneur en matière sèche et accélère la maturation. Ce risque est rencontré surtout au début de la saison pendant le mois de septembre, ainsi il peut être rencontré au mois de novembre. Pour

cela, le système d'irrigation goutte à goutte est recommandé dont les dégâts liés à ces problèmes sont maîtrisés.

3. Manque de fertilisation et d'amendement minéral

Pour la fertilisation, l'agriculture de la pomme de terre dans la région d'El Oued dépend surtout des amendements organiques et des amendements minéraux dont ils sont pratiqués selon le stade physiologique de la plante et sa croissance végétative. Dans la région d'El Oued, le mois de novembre est une période critique pendant laquelle, la fertilisation de la pomme doit être réalisée.

4. Les facteurs climatiques

La période à grande risque correspond au mois de décembre. La culture de la pomme de terre risque d'être affecté par le gel pendant cette période.

5. Commercialisation

Dans la région d'El Oued, le prix de vente en gros de la pomme de terre arrière-saison se situe entre 35 et 45 DA. À partir du mois de janvier, la pomme de terre connaît une abondance à l'échelle nationale, ce qui entraîne une diminution du prix de vente de ce produit au niveau de la région d'El Oued. Pour la majorité des exploitants, cette période est considérée comme critique en raison de la compétitivité d'autres wilayas ce qui pourrait entraver la rentabilité de leurs exploitations.



CONCLUSION

Conclusion

La production de la pomme de terre dans la région d'El Oued a connu une augmentation importante ces deux dernières décennies. Celle-ci s'est traduite par une évolution de 95 % de la productivité entre 2000 et 2019. En effet, bien que l'agriculteur Soufi recèle d'immenses potentialités en production de la pomme de terre, des contraintes d'ordre technicoéconomiques sont toujours évoqués.


Au terme de ce travail, il convient de rappeler que l'objectif de cette étude est d'étudier les caractéristiques technicoéconomiques des exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued, ainsi que la détermination des contraintes technico-économiques qui peuvent entraver la production de cette culture.

Les résultats de cette étude montrent que l'irrigation de la pomme de terre dans la région d'El Oued est assurée par deux systèmes d'irrigation, à savoir le système pivot dans 60% des exploitations enquêtées et le système goutte à goutte dans 40% des exploitations. Deux variétés sont cultivées dans la majorité des exploitations, à savoir la spunta et la bartina, et sont confrontées aux plusieurs pathologies dont le mildiou représente 30% de ces maladies. En termes de productivité, le rendement de la variété bartina est plus élevé que celui de la variété spunta (334,6 vs 318,8 qx/ha).

En termes des charges, les résultats de cette étude montrent que :

- ❖ Pour un hectare de pomme de terre arrière-saison, les charges totales de la variété bartina sont plus élevées que celles de la variété spunta (763 000 vs 731 800 DA).
- ❖ L'achat des semences constitue la principale charge opérationnelle avec près de 1/3 des charges totales (40,9 et 42,5 % respectivement pour la variété spunta et la variété bartina), suivie par la charge liée à l'achat des fumures organiques (22,6 à 23,5 % des charges totales). Quant à la main d'œuvre salariale, elle ne représente que 2,7 à 2,8 % de l'ensemble des charges.
- ❖ Les charges d'irrigation (carburant ou électricité) représentent 4,6% des charges totales dans toutes les exploitations enquêtées. Ces charges varient selon la source d'eau d'irrigation à savoir les forages collectifs ou individuels, la consommation de l'électricité et le matériel d'irrigation.
- ❖ Le coût de revient kg de la variété spunta est plus élevé que celui de la variété bartina (22,95 vs 22,80 DA).

A la lumière de ces résultats, on recommande de la nécessité de minimiser les charges liées à l'utilisation des intrants agricoles pour, à la fois, diminuer le coût de revient du kg de pomme de terre et augmenter la rentabilité des exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued. Pour cela, le respect de l'itinéraire technique et la recherche des méthodes techniques économiques deviennent une nécessité incontournable.



**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

1. **ALGEX, 2013** . Article de analyse de la pomme de terre Algerienne .p24.
2. **Alia, Z ; Ferdjani, B., 2008** . Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf. (Cas de deux station Dabadibe et Ghamra). Mém. Ing. Univ. Ouargla. 160 p.
3. **Alloy J.P. (2009)**. La filière pomme de terre en Champagne-Ardenne. Agreste Champagne-Ardenne N° 9. Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche. 6p.
4. **ANDI, 2014**. Agence Nationale de Développement de L'investissement wilaya d'El oued.
5. **ANDI, 2018**. Données statistiques sur les exportations et les importations Algerienne 4p.
6. **ANONYME, 1981**. Larousse agricole. Librairie larousse p 874. 1207p.
7. **Anonyme., 1999**. Transfer de technologie en agriculture, Fiches techniques la production de la pomme de terre, n°52
8. **Anonyme., 2008**. Transfer de technologie en agriculture, Fiches techniques la production de la pomme de terre, n°52.
9. **ANRH, 1993**. Agence nationale des ressources hydrauliques, Étude hydrogéologique de la région d'El Oued, Rapport DRS, 54 p.
10. **ANRH, 2009**. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques. Direction Régionale Sud-Ouargla. Rapports et campagne des mesures , p90
11. **BAMOUEH, 1999**. Technique de production de la pomme de terre au Maroc, bulletin
12. **Beggas. Y., 1992**. Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El oued – régime alimentaire d'*Ochilidia tibilis*, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53 p
13. **BELLABACI H.et CHERFOUH R. (2004)**. Développement de la culture de pomme de terre dans la région saharienne, séminaire sur la culture de pomme de terre, wilaya d'El-Oued du 11 au 13 janvier 2004, PP. 7-8.
14. **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 p,95
15. **Bernhards U.1998**. La pomme de terre *Solanum tuberosum L.* Monographie. Institut biotechnologies de la multiplication végétative. Cahiers Agricultures 1998 ; 7 :447-58. biotechnology and forestry Pp: 40-50.
16. **BNEDER, 1992**. Inventaire du patrimoine phoenicicole. Irrigation drainage, Tipaza, 74p
17. **BOUMLIK, 1995**: Systématique des spermaphytes. Edition Office des Publications Universitaire. Ben Aknoun. (Alger) p80.
18. **CAW, 2018**. Chambre d'agriculture de la Wilaya de El-oued . Données statistiques.p26

19. **CDARS, 2017.** Données statistiques 2017.
20. **CHABAH 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.63p
21. **Chahredine, S. 2018 ,** Diplôme de Doctorat ,Amélioration de l'aptitude à la callogenèse chez la pomme de terre *Solanum tuberosum* L somatique de la pomme de terre par la sélection de meilleurs équilibres hormonaux p. 90
22. **CHEHAT, F., 2008.** La filière pomme de terre Algérienne : une situation précaire ; pp : 1-13, in Journée d'étude sur la filière pomme de terre : situation actuelle et perspectives, 18 juin 2008. INA EL-HARRACH, Alger.
23. **Côte M., 2006, *Si le Souf m'était conté*, Constantine, Media Plus**
24. **Dajoz, R, 1985.** Précis d'Ecologie. Publications de la Société Linnéenne de Lyon Année 1985 54-6 p. 52
25. **Dajoz, R, 2003.** Précis d'Ecologie. Année 2003 - p. 52
26. **Dajoz, R., 1971 –** Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris. «434 p »
27. **Dajoz, R., 1996 -** Précis d'écologie. 7 -ème édition, Ed. Dunod, Paris, 615 p
28. **DAOUD ,H. DOUDOU, O .2017 ,**diplôme de master , Etude comparative de 14 variétés de pomme de terre cultivée (*Solanum Tuberosum* L.) dans la région de Mostaganem ,79 p
29. **DARPOUX R., 1967:** Les plantes sarclées Paris : maison rustiques, 399 p de doctorat. Academie universitaire Wallonie-Europe. Faculté universitaire des
30. **Delaplace P., 2007.** Caractérisation physiologique et biochimique du processus de
31. **DJAAFOUR, 2019 ,**Diplôme de Master État des lieux de la filière pomme de terre dans la région d'El Oued.p136
32. **DSA, 2014.** Service des statistiques agricoles Rapports et canevas.
33. **DSA, 2019.** Données Statistiques sur la production de la culture pomme de terre .
34. **DSA, 2020.** Données Statistiques sur la production de la culture pomme de terre .
35. **Elhai.,1968- *La végétation, la vie animale et les sols dans les montagnes.* Biogéographie. Coll." U", A. Collin, 304, 333.**
36. **FAO. 2008,** Compte rendu de fin d'année (Année internationale de la pomme de terre).
37. **FAO. 2010 .** Food and Agriculture Organisation, Annuaire statistique de la FAO.
38. **FAO. 2018 .** Données et statistiques annuaire agriculteurs alimentaire en monde.
39. **FAO.STA.2012.** Food and Agriculture Organization .Statistiques mondiale de pomme de France. grandes cultures. Ed Florimond Despres. 80p.
40. **Frontier et al.,2004.** Ecosystèmes. Structure, fonctionnement et évolution. 3 edition. Dunod, Paris

41. **GAGNON, R., M. DROUIN et D, PETERS., 2007.** Les pommes de terre : situation et tendances de la production canadienne en 2006-2007. A. e. A. Canada: 42.
42. **HAMNACHE H,2017.** Durabilité de la culture de pomme de terre à Ouargla. Mémoire master académique. Université kasdi merbah. Ouargla. 88 p.
43. **Hawkes, J.G. (1990)** The potato: Evolution, biodiversity and genetic resources. Belhaven Press, London, p. 259
44. **Hawkes, J.G. (1994)** Origins of cultivated potatoes and species relationships. In: Bradshaw, J.E. and G.R. Mackay (eds.) Potato genetics, CAB International, Wallingford, pp. 3–42
45. **Helisse, Y., 2007**-L'encyclopédie végétale de la région du souf. Edition El-Walid, El Oued,252p.
46. **HERERT et CROSNIER J.C., 1975:** Techniques agricoles encyclopédie p102
47. **Isenmann,P ., Moli,A., 2000** - Oiseaux d'Algérie. Ed. Buffon, Paris.p82
48. **ITCMI, 2011.** La culture de la pomme de terre, Guide pratique.
49. **ITCMI, 2015.**Guide pratique du plant de pomme de terre. Ed. ITCMI. 26p.
50. **ITCMI., 2005.** La culture de pomme de terre situation et perspectives. Ed.ITCMI.26p.
51. **ITDAS, 2011.** L'agriculture en zone sahariennes : Bilan de vingt années d'acquis 1986-2006. 116p.
52. **KLEINKOPF G.E., 1983:** Potato in crop-Water relation. TEARE ID : 287-305.
53. **Kowalski,K., Rzebik-Kowlska, B., 1991** - Mammals of Algeria. Ed Ossodineum, Wroclaw, 370 p
54. **LAHOUEL Z, 2015.** Etude diagnostique de la filière pomme de terre dans la region deTlemcen. Cas de deux fermes pilotes : Hamadouche et Belaidouni. Mémoire master. UniversitéAboubekr Belkaid. Tlemcen.90, 95p
55. **M. Muskens, D. Wouters, A. Pereira, W. Stiekema and S. Allefs 2003** An ancient R gene from the wild potato species *Solanum bulbocastanum* confers broad-spectrum resistance to *Phytophthora infestans* in cultivated potato and tomato. Plant J. 36: 867–88
56. **MADEC P et PERENNEC P., 1962:** Les relations entre l'induction de la tuberisation et la croissance .p 60
57. **MADRP ,2015 :** Données statistiques : Evolution de la superficie, de la production, et du rendement de la pomme de terre en Algérie.
58. **MADRP ,2018 :** Données statistiques : Evolution de la superficie, de la production, et du rendement de la pomme de terre en Algérie (2018).
59. **MADRP ,2020 :** Données statistiques : Evolution de la superficie, de la production, et du rendement de la pomme de terre en Algérie.

60. **MADRP.2014.** Données statistiques.
61. **MEISSA B, 2016.** L'eau et l'espace agricole dans l'Oued Souf : cas de l'ancienne palmeraie. Mémoire magister. Université d'Ouargla. 113P
62. **Meziane D., 1991.** Histoire de la pomme de terre .Detitique n°25 pp:29.
63. **Mosbahi, L., Naam, A., 1995 -** Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au Sud algérien. Mémoire Ing. Agro., Inst. nati. form. sup. agro. sah., Ouargla, 153 p.
64. **MOULE C., (1972).** Plantes sarclées et déverses. J-B. Baillière et fils, Editeurs. Paris. 246P
65. **NAJAH A, 1971.** Le Souf des oasis. Edit la maison du livre. Alger. 1971. 174p
66. **NIVAP,2011.** Catalogue néerlandais des variétés s de pommes de terre .
67. **OMARI. C, 2011.**« la filière pomme de terre en Algérie ». In Revue Filaha-innove. Ed. Magvet. N°1111-4762. 19p. Alger.
68. **ONFAA,2014.**Mémento de la pomme de terre .Observatoire des Filières Agricoles et Agroalimentaires(MADR).14p
69. **ONM El Oued Guemar 2015**
70. **ONRGM , 1999.** Office national de recherche géologique et minière Ouargla.
71. **OSWALDO, T., 2010** Hommage à la pomme de terre. Polycopie Information et communication agricoles. Haute école de santé suisse 11p.
72. **OZENDA P., 1983.** Flore du Sahara. Ed. Centre National des Recherches Scientifiques, Paris. 39 p.
73. **P. Blaine, Jr. Friedlander, 2000** « Human immunity to a virus set off for first time with plant-based vaccine ([http:// www. news. cornell. edu/ chronicle/ 00/ 7. 13. 00/ BTI-potato_vaccine. html](http://www.news.cornell.edu/chronicle/00/7.13.00/BTI-potato_vaccine.html)) », 13 juillet 2000, *Cornell Chronicle Online*, université Cornell. Consulté le 24 Permanents Paris Ed. Technique PNTTA, N° 58, PP. 1-8
74. **Patrice, 2003** .L'importance d'une irrigation adéquate dans la culture de la pomme de terre.
75. **Perennec P., Madec P., 1980.** Age physiologique du plant depomme de terre. Incidence sur la germination et répercussions sur lecomportement des plantes. *Potato Res.*, 23, 183-199.
76. **RACHDAME M,2010.**Essai de suivi de l'irrigation de la pomme de terre dans la region d'Oued souf. Mémoire d'ingénieur. Université de Ouargla, 52p.
77. **REGUIEG, 2008 :** Itinéraire technique de la culture de la pomme de terre en Algérie.
78. **Rousselle P., Robert Y., Grossuer J.C., ed ., 1996.** La pomme de terre production, Amélioration, Ennemis et Maladies. Utilisation édition R Doun. P 278. **88.**
79. **Rousselle P., Rousselle B., Ellisseche D ., 1992** .L a pomme de terre in Amélioration des espèces végétales cultivées .Gallais A, Bammerot H .1992. sciences agronomiques de Gembloux. 171p

- 80. Seltzer, P., 1946.** Le climat de l'Algérie. Ed. Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218 p.
- 81. SOLTNER D., 1979:** Les grandes productions végétales phytotechnie spéciale.
- 82. Soltner, D, 2012 :** Les grandes productions végétales collections sciences et techniques agricoles 19ième Ed techniques agricoles 21ième Ed pp 241-280.
- 83. Soltner, D., 2005.** Les grandes productions végétales, phytotechnie spéciale-céréales plantes sarclées-prairies .Collection Sciences et Techniques Agricoles 20eme édition 472P.
- 84. Stewart, P., 1969 –** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc. Hist. natu. agro. : 24 – 25.
- 85. TAHRAOUI, 2014.** Potabilité et aptitude à l'irrigation des eaux des nappes profondes cas du CT et CI de la vallée d'EL Oued, mémoire master en hydraulique, université d'EL Oued.
- 86. TRIA M, 2009.** Analyse de la compétitivité de la filière pomme de terre en Algérie. Thèse de magistère. ENSA (El-Harrach), Alger. 144P
- 87. TRIA S, 2011.**Influence des fréquences d'arrosage sur le comportement de la pomme de terre dans la région du Souf. . Mémoire d'ingéniera. Université d'Ouargla.78p
- 88. TUTIEMPO, 2020 .** Données climatiques zone el oued 2020
- 89. Voisin, A.R., 2004-** Le Souf monographie, Edition El-Walid, El Oued Algérie. 319 p.74p.
- 90. Vreugdenhil D, al.2007.** Potato biology and biotechnology. 857 p 220 252.
- 91. YACOUBI SOUSSAE M., OUMEN M., KHIATI D.et NAJIH A., 1999-** Economie de l'eau d'irrigation .bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, N° 58, p.p. 1-8

Liste des sites

1. **Site N - 1** .<http://wilayaeloued.com> ,2015. Présentation wilaya d el oued .p2



ANNEXES

1.Questionnaire

Enquête sur Caractéristion technico economiaue de la culture du pomme de terre arrière saison dans la région d'Oued El oued

1. Caractéristiques technique :

- Date plantation : arriérée saison
- Surface Agricole Utile de piments système localisé goutte à goutte **ou** pivot (SAU) :
..... ha
- Modes d'irrigation : le système goutte à goutte pivot
- Les sources d'énergie : électricité carburant
- Pré germination : non oui
- Brise vent : type et nombre
- Dose d'engrais organique : qx/ha
- Dose d'engrais chimique : qx /ha
- Variété cultivée :
- Origine : importée locale
- Aptitude variétale : précoce tardive
- Densité de peuplement :
- Type de sarclage : chimique mécanique
- Phytosanitaire : non oui
- coupage des tubercules non oui
- Mode de récolte : moderne traditionnelle

2. Caractéristiques économique :

Calculer les charges de techniques suivent :

- Semence.....DA/ha
- Brise vent.....DA/ha
- Fertilisation minérale.....DA/ha
- Fumure fond.....DA/ha
- Labour.....DA/ha
- PlantationDA/ ha
- Irrigation.....DA/ ha
- Phytosanitaire.....DA/ ha
- Maind'oeuvrejour.....DA/ha
- Autres dépenses.....DA/ha
- Récolte.....DA/ha

- Rendement.....Qx/ ha
- Cout de revient.....DA/ha
- Cout de revient.....DA/kg

2.Les photos



Photo 1 : méthode semis pomme de terre en region el oued



Photo 2 : irrigation par système gout a gout



Photo 2 : irrigation par système pivo

Valeur nutritive	
(300 g)	
Teneur	% valeur quotidienne
Calories 250	
Lipides 3 g	4 %
saturés 1 g	6 %
+ trans 0,1 g	
polyinsaturés oméga-6 0,3 g	
polyinsaturés oméga-3 0,1 g	
monoinsaturés 1,5 g	
Cholestérol 55 mg	
Sodium 300 mg	13 %
Glucides 25 g	8 %
Fibres 4 g	14 %
Sucres 4 g	
Polyalcools 0 g	
Protéines 29 g	
Vitamine A 20 %	Vitamine C 15 %
Calcium 4 %	Fer 20 %

Nutrition Facts	
(300 g)	
Amount	% Daily Value
Calories 250	
Fat 3 g	4 %
Saturated 1 g	6 %
+ Trans 0,1 g	
Omega-6 Polyunsaturated 0,3 g	
Omega-3 Polyunsaturated 0,1 g	
Monounsaturated 1,5 g	
Cholesterol 55 mg	
Sodium 300 mg	13 %
Carbohydrate 25 g	8 %
Fibre 4 g	14 %
Sugars 4 g	
Sugar Alcohols 0 g	
Protein 29 g	
Vitamin A 20 %	Vitamin C 15 %
Calcium 4 %	Iron 20 %

Photo 3 : Composition nutritionnelle Pomme de terre



Photo 4 : Maladie Gale Aargentée



Photo 5 : Maladie Fusariose



Photo 6 : Maladie Teigne



Photo 7 : Maladie Alternaria



Photo 8 : Maladie Mildiou

Résumé :

Cette étude vise à étudier les caractéristiques technicoéconomiques des exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued. Pour cela, une enquête de terrain a été menée auprès de 05 exploitations au niveau de 05 communes de la région d'El Oued. Les résultats de cette étude montrent que l'irrigation de la pomme de terre dans la région d'El Oued est assurée par deux systèmes d'irrigation, à savoir le système pivot dans 60% des exploitations enquêtées et le système goutte à goutte dans 40% des exploitations. Deux variétés sont cultivées dans la majorité des exploitations, à savoir la spunta et la bartina, et sont confrontées aux plusieurs pathologies dont le mildiou représente 30% de ces maladies. En termes de productivité, le rendement de la variété bartina est plus élevé que celui de la variété spunta (334,6 vs 318,8 qx/ha). En termes des charges, les résultats de cette étude montrent que pour un hectare de pomme de terre arrière-saison, les charges totales de la variété bartina sont plus élevées que celles de la variété spunta (763 000 vs 731 800 DA). L'achat des semences constitue la principale charge opérationnelle avec près de 1/3 des charges totales (40,9 et 42,5 % respectivement pour la variété spunta et la variété bartina), suivie par la charge liée à l'achat des fumures organiques (22,6 à 23,5 % des charges totales). Quant à la main d'œuvre salariale, elle ne représente que 2,7 à 2,8 % de l'ensemble des charges. Les charges d'irrigation (carburant ou électricité) représentent 4,6% des charges totales dans toutes les exploitations enquêtées. Le coût de revient d'un kg de la variété spunta est plus élevé que celui de la variété bartina (22,95 vs 22,80 DA). Cette spéculation se trouve confrontée aux problèmes techniques tels que les pathologies et l'abaissement de la température au mois de novembre et décembre. La rentabilité économique des exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued dépend surtout des prix des intrants utilisés. C'est pourquoi, il faut faire face aux différents facteurs susceptibles d'affecter cette spéculation maraîchère dans la région d'El Oued.

Mots clés : pomme de terre, caractéristiques technico économiques, exploitations, la région d'El Oued.

Summary :

This study aims to study the technical and economic characteristics of potato farms in the El Oued region. For this, a field survey was conducted with 05 farms in 05 municipalities in the region of El Oued. The results of this study show that the irrigation of the potato in the region of El Oued is provided by two irrigation systems, namely the pivot system in 60% of the farms surveyed and the drip system in 40 % of farms. Two varieties are cultivated on the majority of farms, namely spunta and bartina, and are confronted with several pathologies of which downy mildew accounts for 30% of these diseases. In terms of productivity, the yield of the bartina variety is higher than that of the spunta variety (334.6 vs 318.8 qx / ha). In terms of loads, the results of this study show that for a hectare of late season potato, the total loads of the bartina variety are higher than those of the spunta variety (763,000 vs 731,800 DA). The purchase of seeds constitutes the main operational expense with nearly 1/3 of the total expenses (40.9 and 42.5% respectively for the spunta variety and the bartina variety), followed by the expense related to the purchase of manure. organic (22.6 to 23.5% of total loads). The purchase of seeds constitutes the main operational expense with nearly 1/3 of the total expenses (40.9 and 42.5% respectively for the spunta variety and the bartina variety), followed by the expense related to the purchase of manure. organic (22.6 to 23.5% of total loads). As for the salaried workforce, it represents only 2.7 to 2.8% of all expenses. Irrigation costs (fuel or electricity) represent 4.6% of the total costs in all the farms surveyed. The cost price of one kg of the spunta variety is higher than that of the bartina variety (22.95 vs 22.80 AD). This speculation is faced with technical problems such as pathologies and the drop in temperature in November and December. The economic profitability of potato farms in the El Oued region depends mainly on the prices of the inputs used. This is why we have to face the various factors likely to affect this market gardening speculation in the region of El Oued.

Keywords: potato, technical and economic characteristics, farms, El Oued region.

المخلص :

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة الخصائص الفنية والاقتصادية لمزارع البطاطس في منطقة الوادي. لهذا الغرض تم إجراء مسح ميداني في 05 مزارع موزعة عبر 05 بلديات في منطقة الوادي. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن ري البطاطس في منطقة الوادي يتم من خلال نظامين للري، وهما النظام المحوري في 60% من المزارع التي تم مسحها ونظام التنقيط في 40 % من المزارع. حيث يُزرع صنفان في غالبية المزارع، وهما سبونتا وبارتينا، ويواجه كلا الصنفين العديد من الأمراض التي يمثل العفن الزغبي 30% من هذه الأمراض. فيما يتعلق بالإنتاجية، فإن محصول صنف بارتينا أعلى من إنتاج صنف سبونتا (334.6 مقابل 318.8 قنطار / هكتار). من حيث التكاليف، تظهر نتائج هذه الدراسة أنه بالنسبة للهكتار من البطاطس في أواخر الموسم، فإن التكاليف الإجمالية من صنف بارتينا أعلى من تلك الموجودة في صنف سبونتا (763000 مقابل 731800 دج). يمثل شراء البذور النفقات الأساسية ما يقرب من ثلث إجمالي التكاليف (40.9 و 42.5% على التوالي لصنف سبونتا وصنف بارتينا)، تليها النفقات المتعلقة بشراء السماد عضوي حيث يمثل (22.6 إلى 23.5% من إجمالي التكاليف). أما اليد العاملة اليومية، تمثل 2.7 إلى 2.8% فقط من جميع التكاليف. بينما تمثل تكاليف الري (وقود أو كهرباء) 4.6% من إجمالي التكاليف في جميع المزارع التي تم مسحها، إن سعر تكلفة إنتاج كيلوغرام واحد من صنف سبونتا أعلى من سعر صنف البارتينا (22.95 مقابل 22.80 دج). تواجه هذه المزارع مشاكل فنية مثل الأمراض بسبب انخفاض درجة الحرارة في نوفمبر وديسمبر. تعتمد الربحية الاقتصادية لمزارع البطاطس في منطقة الوادي بشكل أساسي على أسعار المدخلات المستخدمة من خلال هذا المنطلق يجب أن نواجه العوامل المختلفة التي من المحتمل أن تؤثر على زراعة الخضروات في منطقة الوادي.

الكلمات المفتاحية : البطاطس، الخصائص الفنية الاقتصادية، المزارع، منطقة الوادي.