



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
*République Algérienne Démocratique et Populaire* N série:.....

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*

جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي

*Université Echahid Hamma Lakhdar - El Oued*

كلية علوم الطبيعة والحياة

*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie*

قسم البيولوجيا

*Département de biologie*

## **MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences  
biologiques

Spécialité : Biodiversité et physiologie végétale

### **THEME**

**Contribution à l'étude de la possibilité de culture de la pomme de terre sous couvert de déchets végétaux (mulch) et son impact agro-économique et écologique dans la région d'el OUED**

**Présentés par :**

M<sup>elle</sup> BELAID Nour El Houda

M<sup>elle</sup> BOUHAMDA Afrah

**Soutenu publiquement le : 04 juin 2018**

**Devant le jury composé de :**

**Président : Mr. ZAATER Abdelmalek M.A.A Université d'El Oued.**

**Examineur : Mr. LADJALI Abdelkader M.A.A Université d'El Oued.**

**Promoteur : Mr. LAICHE Khaled M.A.A Université d'El Oued.**

# *Dédicace*

*Je dédie ce travail :*

*A mes parentes les très chers dans le monde, pour leur soutien, encouragement:*

*Baba Amara & Mama Naima*

*A mes frères et sœurs :*

*Abd Elkader , Abd Elkerim, Saber, Bechira, Ahlem, Ibtissam, Karima.*

*A mes grand-mère et grand-père :*

*Khadidja & Mabrouk*

*A mes tantes*

*Rachida, Aicha, Latifa, Mebarka*

*A toutes mes oncles*

*A les petites : Nezar, Baylassan, Aicha*

*Aux familles: BOUHAMDA.*

*A mes chères amies: Nour El Houda, Zineb , Fadila , Chaima, Houda.*

*Afrah*

# *Dédicace*

Je dédie ce travail :

A mes parentes les très chers dans le monde, pour leur soutien,  
encouragement : **Baba Taher et Mama Nacira**

A mes frères et sœurs,

**Yacine, Ayoub, Abd El Kader, Badra, Fatima, Khadija, Maria, Imane Mebarki,  
Imane Ben Douim.**

*A mes grand-père :*

**Baba Ali**

A mes tantes et oncles

A les petites : **Dhia , Rached , Housseem , Aymen , Rodayna , Maram ,Ala ,  
Qossai , Zineb , Rawan , Haytham .**

Aux familles: **BELAID**

A mes chères amies: **Afrah , Zineb , Fadila , Chaima, Houda.**

Et à la famille de mon cher amie **BOUHAMDA**

*Nour El Houda*



# Remerciement

*C'est grâce à Dieu le tout-puissant qui nous avons donné le courage et la bonne volonté que nous sommes arrivées au bout de ce travail.*

*Ce travail n'aurait jamais vu le jour sans aide précieuse de la **famille** et certaines des personnes à qui nous voudrions témoigner toutes nos reconnaissances.*

*Nous citerons tout d'abord **Mr LAICHE Khaled** ; qui a suivi et dirigé ce travail avec beaucoup de patience et d'intérêt. Ses conseils très constructifs et ses qualités humaines, on a permis de mener à bien ce travail. Pour tout cela, nous tenons à lui exprimer tout à gratitude.*

*Nous devons remercier particulièrement **Mr. ZAATER Abdelmalek** d'avoir accepté de présider le jury et **Mr. LADJALI Abdelkader** d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nous tenons à remercier **Mr. GHEMAME AMARA Djilani** , **Mr. BELLAHBIBE Abdel Hamide** pour l'aide et les informations très précieuses qu'ils ont eues apportés.*

*Nous remercions les amis, les étudiants, les professeurs et les travailleurs de la faculté des sciences de la nature et de la vie dans l'université d'EL OUED où nous avons réalisé ce travail.*

*Enfin, nous remercions tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation du présent document.*



**AFRAH & NOUR ELHOUDA**

## Résumé

Le but de cette étude est la contribution à l'étude de la possibilité de culture de la pomme de terre sous la couverture de déchets végétaux (mulch) et son impact agro-économique et écologique dans la région d'el OUED.

L'essai a été réalisé en 2017/2018 à côté de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université d'El Oued pendant deux saisons.

Le champ expérimental a été divisée en 03 blocs : le mulch et le témoin positif et le témoin négatif.

Les résultats obtenus montrent que l'effet de mulch était positif sur les paramètres de la croissances végétatifs (la longueur de tiges/plante, le nombre de tiges/plante le nombre de feuilles/plante et la surface foliaire) et les paramètres de rendement (le nombre de tubercules/plante, le rendement/plante, le calibre de tubercule et le rendement total) par rapport aux deux témoins.

La raison a attribué qui le mulch fournir de bonnes conditions environnementales pour la croissance des plantes en maintenant l'humidité du sol, la température, l'amélioration des propriétés chimique, physique et biologique du sol.

L'ajout de fumier organique dans le mulch a conduit à la disponibilité des principaux éléments nutritifs l'azote, le potassium et le phosphore ; l'azote affecte l'augmentation de la croissance végétative, ce qui il reflète positivement sur le rendement.

**Mots clés :** pomme de terre, mulch, la région d'El Oued, impact agro-économique, impact écologique, le rendement.

## Summary

The purpose of this study is to contribute to the study of the possibility of growing potatoes under cover of vegetable waste (mulch) and its agro-economic and ecological impact in the Oued region.

The experimentation was conducted in 2017/2018 next to the Faculty of Sciences of Nature and Life of the University of El Oued for two seasons.

The experimental field was divided into 03 bloks : the mulch and the positive reference and the negative reference.

The results obtained show that the effect of mulch was positive on vegetative growth parameters (stem length/plant, number of stems/plant number of leaves/plant and leaf area) and yield parameters (the number of tubers/plant, yield/plant, tuber size and total yield) versus the two reference.

The reason attributed that the mulch provides good environmental conditions for plant growth by maintaining soil moisture, temperature, improving the chemical, physical and biological properties of the soil.

The addition of organic manure in the mulch has led to the availability of the main nutrients nitrogen, potassium and phosphorus; nitrogen affects the increase in vegetative growth, which positively reflects on the yield.

**Key words:** potato, mulch, El Oued region, agro-economic impact, ecological impact, yield.

## المخلص

الهدف من هذه الدراسة هو المساهمة في دراسة إمكانية زراعة نبات البطاطا تحت الغطاء النباتي (المهاد) ، وتأثيرها الاقتصادي الزراعي والبيئي في منطقة الوادي .

أجريت التجربة في 2017/2018 بجانب كلية علوم الطبيعية والحياة في جامعة الوادي لمدة موسمين.

تم تقسيم الحقل التجريبي إلى 03 قطع زراعية : الغطاء النباتي (المهاد)، الشاهد الايجابي والشاهد السلبي.

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها ، أن تأثير المهاد كان إيجابيا على معلمات النمو الخضري (طول الساق /النبات ، عدد السيقان /النبات ، عدد الأوراق /النبات والمسطح الورقي) ومعلمات المردود (عدد الدرناات /النبات ، العائد /النبات ، حجم الدرناات والمحصول الكلي) مقارنة بالشاهدين السلبي والايجابي.

يعزى ذلك إلى أن المهاد أدى إلى توفير ظروف بيئية جيدة لنمو النباتات عن طريق الحفاظ على رطوبة التربة ، درجة حرارتها وتحسين خواصها الكيميائية ، الفيزيائية والبيولوجية .

إضافة السماد العضوي إلى المهاد أدى إلى توفر المغذيات الأساسية للنمو النيتروجين (N) ، البوتاسيوم (K) والفسفور (P) ، حيث يعمل النيتروجين على تحفيز نمو الجزء الخضري للنبات وتطويره وهذا ما ينعكس ايجابيا على المردود.

**الكلمات المفتاحية :** البطاطا ، الغطاء النباتي (المهاد) ، منطقة الوادي ، الأثر الاقتصادي-الزراعي ، الأثر البيئي ، المردود.

## *Liste des figures*

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure N° 1 :</b> Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre -----   | 6  |
| <b>Figure N° 2 :</b> Les stades de développement des plantes de pommes de terre tout au long de la saison -----   | 7  |
| <b>Figure N° 3 :</b> Cycle de la pomme de terre par reproduction sexuée -----   | 8  |
| <b>Figure N° 4 :</b> Evolution de la production et la superficie récoltée de la pomme de terre en Algérie 2006-2016 -----                                       | 13 |
| <b>Figure N° 5 :</b> Présentation géographique de la région de Souf. -----  | 15 |
| <b>Figure N° 6 :</b> Le diagramme ombrothermique de la région du Souf durant la période 2005-2014 -----   | 17 |
| <b>Figure N° 7:</b> Evolution de la production et la superficie récoltée de la pomme de terre en El Oued (2007-2017)-----                                       | 20 |
| <b>Figure N° 8 :</b> Quelques matériels et produits utilisés dans l'expérience-----   | 28 |
| <b>Figure N° 9 :</b> Représente le dispositif expérimental -----  | 29 |
| <b>Figure N° 10:</b> Représente les méthodes de plantation dans les différents blocs -----  | 30 |
| <b>Figure N° 11:</b> Représente comment faire la récolte de la pomme de terre-----  | 30 |
| <b>Figure N° 12:</b> La méthode de mesure la longueur des tiges aériennes-----  | 31 |
| <b>Figure N° 13:</b> Représente la méthode de mesure la longueur et la largeur de foliaire -----  | 32 |
| <b>Figure N° 14 :</b> L'histogramme représente la moyenne de la longueur des tiges aériennes des plantes de pommes de terre pour les deux saisons.-----         | 36 |
| <b>Figure N° 15 :</b> L'histogramme représente la moyenne de nombre des tiges aériennes des plantes des pommes de terre pour les deux saisons. -----            | 37 |
| <b>Figure N° 16 :</b> L'histogramme représente la moyenne du nombre des feuilles des plants de pommes de terre pour les deux saisons. -----                     | 38 |
| <b>Figure N° 17 :</b> L'histogramme représente la moyenne de la surface foliaire (cm <sup>2</sup> ) des plantes des pommes de terre pour les deux saisons.----- | 40 |
| <b>Figure N° 18 :</b> L'histogramme représente le nombre total et la moyenne de nombre des tubercules des pommes de terre. -----                                | 41 |
| <b>Figure N° 19 :</b> L'histogramme présente le rendement total et les moyennes total du rendement des pommes de terre pour chaque répétition et bloc. -----    | 42 |
| <b>Figure N° 20:</b> L'histogramme présentent les résultats du calibre des tubercules des pommes de terre pour chaque répétition et bloc. -----                 | 43 |



## *Liste des tableaux*

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau N° 1 :</b> Les principaux producteurs de pomme de terre au monde -----   | 12 |
| <b>Tableau N° 2 :</b> Données climatiques moyen de la région d'Oued Souf entre 2005-2014 ----   | 16 |
| <b>Tableau N° 3 :</b> Montre les espèces de mauvaises herbes et leur taux de croissance des témoins positifs aux deux saisons-----                                      | 34 |
| <b>Tableau N° 4 :</b> Le taux de germination (%) de la pomme de terre pour chaque répétition et bloc aux deux saisons-----  | 35 |
| <b>Tableau N° 5 :</b> Représente la moyenne de la longueur des tiges aériennes des plantes de pommes de terre pour chaque répétition et bloc par les deux saisons ----- | 35 |
| <b>Tableau N° 6 :</b> Représente la moyenne de nombre des tiges aériennes des plantes des pommes de terre pour chaque répétition et bloc aux deux saisons-----          | 37 |
| <b>Tableau N° 7 :</b> Représente la moyenne du nombre des feuilles des plants de pommes de terre pour chaque répétition et bloc aux deux saisons-----                   | 38 |
| <b>Tableau N° 8 :</b> Représente la moyenne de la surface foliaire des plantes des pommes de terre pour chaque répétition et bloc aux deux saisons-----                 | 39 |
| <b>Tableau N° 9 :</b> Représente le nombre total et la moyenne de nombre des tubercules des pommes de terre pour chaque répétition et bloc -----                        | 41 |
| <b>Tableau N° 10 :</b> Représente le rendement total et les moyennes total du rendement de pommes de terre pour chaque répétition et bloc -----                         | 42 |
| <b>Tableau N° 11:</b> Représente les résultats du calibre de tubercules des pommes de terre pour chaque répétition et bloc -----  | 43 |

# Sommaire

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Dédicaces</b>          |   |
| <b>Remerciements</b>      |   |
| <b>Résumés</b>            |   |
| <b>Liste des figures</b>  |   |
| <b>Liste des tableaux</b> |   |
| <b>Introduction</b> ..... | 1 |

## Partie I : synthèse bibliographique

|  |    |
|--|----|
| <b>Chapitre 01 généralités sur la pomme de terre</b> .....   | 3  |
| Introduction .....   | 3  |
| 1.1. Historique de la pomme de terre.....                    | 3  |
| 1.1.1. Dans le monde .....                                   | 3  |
| 1.1.2. Dans l'Algérie.....                                   | 3  |
| 1.2. Les caractéristiques de la pomme de terre .....         | 4  |
| 1.2.1. Les caractéristiques botaniques .....                 | 4  |
| 1.2.2. Taxonomie .....                                       | 4  |
| 1.2.3. Les caractéristiques morphologiques .....             | 4  |
| 1.2.3.1. Partie aérienne .....                               | 4  |
| 1.2.3.2. Partie souterraine .....                            | 5  |
| 1.2.4. Cycle de la vie de la pomme de terre.....             | 6  |
| 1.2.4.1. Cycle végétatif .....                               | 6  |
| 1.2.4.2. Cycle sexué.....                                    | 7  |
| 1.3. Exigences écologiques de la pomme de terre.....         | 8  |
| 1.3.1. Exigences climatiques .....                           | 8  |
| 1.3.1.1. Température .....                                   | 8  |
| 1.3.1.2. Lumière .....                                       | 8  |
| 1.3.1.3. L'humidité .....                                    | 9  |
| 1.3.2. Exigences édaphiques .....                            | 9  |
| 1.3.2.1. Structure et texture du sol .....                   | 9  |
| 1.3.2.3. Salinité .....                                      | 9  |
| 1.3.3. Exigences hydriques .....                             | 9  |
| 1.4. Techniques culturales de la pomme de terre.....         | 10 |
| 1.4.1. Préparation du sol .....                              | 10 |
| 1.4.2. Fertilisation.....                                    | 10 |
| 1.4.3. Plantation.....                                       | 10 |
| 1.4.4. Irrigation.....                                       | 11 |
| 1.4.5. Récolte et conservation.....                          | 11 |
| 1.5. Les maladies et les ravageurs de la pomme de terre..... | 11 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 1.6.     | L'intérêt de pomme de terre -----   | 12 |
| 1.6.1.   | Économiquement-----   | 12 |
| 1.6.1.1. | Dans le monde -----   | 12 |
| 1.6.1.2. | Dans l'Algérie-----   | 12 |
| 1.6.2.   | L'utilisation de la pomme de terre -----  | 13 |
| 1.6.2.1. | Usage alimentaire -----   | 13 |
| 1.6.2.2. | Usage industriel-----   | 13 |
|          | Conclusion -----  | 14 |
|          | <b>Chapitre 02 la région d'EL OUED</b> -----  | 15 |
|          | Introduction -----  | 15 |
| 2.1.     | Présentation de la région d'El Oued-----  | 15 |
| 2.1.1.   | Situation géographique -----  | 15 |
| 2.1.2.   | Caractères climatiques-----   | 16 |
| 2.1.2.1. | La température -----  | 16 |
| 2.1.2.2. | Les précipitations-----   | 17 |
| 2.1.2.3. | Le vent -----   | 18 |
| 2.1.2.4. | L'évaporation-----  | 18 |
| 2.1.2.5. | L'humidité relative de l'air-----   | 18 |
| 2.1.2.6. | L'insolation -----  | 18 |
| 2.1.3.   | Caractères édaphiques -----   | 18 |
| 2.1.4.   | Caractères hydriques-----   | 19 |
| 2.2.     | Les principales activités agricoles de la wilaya d'El Oued -----  | 19 |
| 2.3.     | Évolution de la culture de la pomme de terre dans la région -----   | 19 |
| 2.3.1.   | la superficie cultivée et la production -----   | 20 |
| 2.4.     | L'intérêt de la pomme de terre dans El Oued -----   | 20 |
|          | Conclusion -----  | 21 |
|          | <b>Chapitre 03 le mulch et son impact agro-économique et écologique</b> -----   | 22 |
|          | Introduction -----  | 22 |
| 3.1.     | Définition de mulch -----   | 22 |
| 3.2.     | Types du mulch -----  | 22 |
| 3.2.1.   | Mulch organique (végétal)-----  | 22 |
| 3.2.2.   | Mulch inorganique (minéral)-----  | 22 |
| 3.2.3.   | Mulch plastique-----  | 23 |
| 3.3.     | L'impact agro-économique et écologique du mulch-----  | 23 |
| 3.3.1.   | L'impact agro-économique -----  | 23 |
| 3.3.2.   | L'impact écologique -----   | 23 |
| 3.3.2.1. | Modifier l'atmosphère du sol en jouant sur -----  | 23 |
| 3.3.2.2. | Modifier la dynamique de l'eau dans le sol -----  | 23 |
| 3.3.2.3. | Modifier la dynamique de l'évolution de la matière organique et des éléments minéraux nutritifs (N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, oligo-éléments) ----- | 24 |

|  |    |
|--|----|
| 3.3.2.4. Agir sur la croissance des racines et leur répartition spatiale, en profondeur et en extension latérale ----- | 24 |
| 3.3.2.5. Modifier l'activité biologique du sol -----   | 24 |
| 3.3.2.6. Agir sur la germination et le développement de la flore spontanée -----                                       | 24 |
| 3.4. Les avantages et les inconvénients agro-techniques du mulch-----  | 24 |
| 3.4.1. Les avantages de mulch -----  | 24 |
| 3.4.2. Les inconvénients de mulch -----  | 25 |
| 3.5. Les mycéliums et le mulch -----   | 25 |
| Conclusion -----   | 26 |

## Partie II : partie pratique

|  |    |
|--|----|
| <b>Chapitre 04 les matériels et les méthodes</b> ----- | 27 |
| Introduction -----                                     | 27 |
| 4.1. Présentation du site expérimental -----           | 27 |
| 4.2. Matériels -----                                   | 27 |
| 4.2.1. Matériels et produits utilisés-----             | 27 |
| 4.2.2. Matériels végétales-----                        | 27 |
| 4.2.2.1. Mulch organique -----                         | 27 |
| 4.2.2.2. Les variétés de pomme de terre -----          | 27 |
| 4.2.3. L'eau d'irrigation -----                        | 27 |
| 4.3. Méthode -----                                     | 28 |
| 4.3.1. Protocole d'expérimentale-----                  | 28 |
| 4.3.1.1. Travail du sol-----                           | 28 |
| 4.3.1.2. Préparation la parcelle expérimentale -----   | 29 |
| 4.3.1.3. La plantation -----                           | 29 |
| 4.3.1.4. La récolte -----                              | 30 |
| 4.3.2. Les biométries étudiées -----                   | 31 |
| 4.3.2.1. Les mauvaises herbes -----                    | 31 |
| 4.3.2.2. Paramètre de croissance végétatif-----        | 31 |
| 4.1.1.1. Paramètre de rendement-----                   | 32 |
| 4.3.3. Les analyses statistiques-----                  | 33 |
| <b>Chapitre 05 résultats et discussions</b> -----      | 34 |
| 5.1. Les résultats -----                               | 34 |
| 5.1.1. Les mauvaises herbes-----                       | 34 |
| 5.1.2. Paramètres de croissance végétatif -----        | 35 |
| 5.1.2.1. Le taux de germination -----                  | 35 |
| 5.1.2.2. Longueur des tiges aériennes par plante ----- | 35 |
| 5.1.2.3. Nombre de tiges aériennes par plante -----    | 37 |
| 5.1.2.4. Nombre des feuilles par plante -----          | 38 |
| 5.1.2.5. La surface foliaire -----                     | 39 |
| 5.1.3. Paramètres de rendement-----                    | 41 |
| 5.1.3.1. Nombre de tubercules-----                     | 41 |
| 5.1.3.2. Le rendement (g) -----                        | 42 |

|  |    |
|--|----|
| 5.1.3.3. Calibre des tubercules-----           | 43 |
| 5.1.3.4. Rendement total -----                 | 44 |
| 5.2. Discussions générales -----               | 45 |
| 5.2.1. Les mauvaises herbes-----               | 45 |
| 5.2.2 Paramètres de croissance végétatif ----- | 45 |
| 5.2.3. Paramètres de rendement-----            | 46 |
| Conclusion générale et perspectives-----       | 48 |
| Références bibliographiques -----              | 50 |
| Annexe-----                                    | 55 |

---

# *Introduction générale*

---

## ***Introduction générale***

La pomme de terre (*Solanum tuberosum L*) appartient à la famille des Solanacées, originaire de la Cordillère des Andes dans le sud-ouest de l'Amérique du Sud ; introduite en Europe vers la fin du XVI<sup>e</sup> siècle à la suite de la découverte de l'Amérique par les conquistadors espagnols, elle est aujourd'hui cultivée dans plus de 150 pays ; et considérée comme l'une des principales ressources alimentaires et financières des populations à l'échelle mondiale. (Anonyme , 2003 ; Yakhlef, 2014).

Par ailleurs, contrairement aux principales céréales, la pomme de terre joue un rôle clé dans le système alimentaire mondial, où n'est pas commercialisée sur le marché mondial. Seule une part infime de la production fait partie du commerce extérieur ; et le prix de la pomme de terre dépend en général des coûts de production locaux et n'est pas soumis aux fluctuations des marchés internationaux. C'est pourquoi, c'est une culture vivement recommandée pour atteindre la sécurité alimentaire. (FAO, 2008)

La pomme de terre est l'une des cultures vivrières les plus importantes au monde ; ce qui fait d'elle la quatrième culture vivrière, directement consommable la plus élevée au monde après le riz, le maïs et le blé (FAO, 2008). En effet, la production mondiale en 2016 était estimée à 377 millions de tonnes réparties entre 152 pays producteurs de la pomme de terre dans une surface de 20 millions d'hectares. (FAOSTAT, 2016).

Selon les historiens, l'entrée de la pomme de terre en Algérie remonte au milieu de la première décennie du dix-neuvième siècle. (MEZIANE, 1991)

Actuellement, et selon le FAO statistique, la production algérienne de la pomme de terre en 2016 a été estimée à 4 782 690 tonnes pour une superficie de 156 196 ha. Toutefois, l'évolution de la consommation algérienne nécessite l'extension et le développement de cette culture. Ainsi, l'exploitation des vastes terres sahariennes constitue une alternative à l'augmentation de la production en vue d'une autosuffisance. (DSA d'El Oued, 2007).

La wilaya d'El Oued est située au nord-est du Sahara algérien (ANDI, 2013) ; où les premiers essais de la culture de pomme de terre été lance durant les années 1995-1997 dans la zone du Souf par les agricultures locales. La région de Souf a connaît depuis les dernières années un succès grandissant dans le domaine de la culture de la pomme de terre. (DSA d'El Oued, 2007).

Les agriculteurs de la région d'El-Oued sont confrontés à de nombreux problèmes agro-techniques appauvrissement du sol, maladies et ravageurs, sur l'irrigation qui affecte la qualité et la quantité de rendement de la pomme de terre ; donc, ils sont obligés d'utiliser les engrais artificiels et les pesticides pour éviter les pertes financières et la productivité, mais c'est une épée à double tranchant avec de retombée dangereuse pour la nature et la santé humaine.

Le mulch est une technique essentielle qui est utilisée en permaculture, souvent appelé paillage ou encore paillis, c'est une couche de matériau protecteur posé sur le sol. Le mulch permet également de protéger le sol contre les intempéries et contre l'érosion. Il aide à préserver l'humidité du sol et à retenir l'azote.

Dans le cadre d'éviter ces problèmes sans pénaliser la production ; on a réalisé la technique de culture de la pomme de terre sous couvert de déchets végétaux (mulch) ; donc, nous avons proposé les problématiques suivantes :

- Dans quelle mesure l'utilisation de la culture de déchets végétaux (mulch) aura un impact agro-économique et écologique sur la culture de la pomme de terre à EL OUED?
- Quel est l'intérêt du mulch en agriculture écologique?

Pour présenter un travail organisé et coordonné, nous avons développé le plan suivant :

- ✓ La première partie représente des rappels bibliographiques sur :
  - Généralités sur la pomme de terre.
  - La région d'EL OUED.
  - Le mulch et son impact agro-économique et écologique.
- ✓ La deuxième partie représente la partie pratique sur :
  - Le matériel et les méthodes utilisées.
  - Les résultats obtenus et la discussion.



---

# *Partie I*

## *La synthèse bibliographique*

---

---

# *Chapitre N° 01*

## *Généralité sur la pomme de terre*

---

## Chapitre 01 généralités sur la pomme de terre

### Introduction

La pomme de terre est une plante d'un intérêt certain pour l'alimentation humaine.

Dans ce chapitre, nous aborderons une étude générale sur la plante de pomme de terre, y compris les historiques, les caractéristiques, les exigences écologiques, les techniques culturales et son importance économique, alimentaire et industrielle dans le monde et en Algérie.

### 1.1. Historique de la pomme de terre

#### 1.1.1. Dans le monde

Plante originaire d'Amérique du Sud, cultivée essentiellement pour ses tubercules très riches en amidon, utilisés pour l'alimentation humaine et par l'industrie de l'amidonnerie (*Solanum tuberosum*, famille des solanacées).

Cultivée depuis des temps très anciens par les populations de la chaîne des Andes, appelée « papa » par les Espagnols, la pomme de terre a été introduite en Europe vers la fin du XVI<sup>e</sup> siècle. Le développement de sa culture n'a cependant démarré qu'au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle, à la suite des efforts de promotion de Parmentier en France et du travail des sélectionneurs, (Marcel, 2002). Ce n'est qu'en 1716 qu'il fut connu sous le nom de " pomme de terre " (Saint,Sd).

Le genre *Solanum* compte environ 1 000 espèces dont 200 environ sont tubéreuses. Les régions d'origine et de diversification s'étendent du Chili au Venezuela, le long de la Cordillère des Andes, jusqu'au nord du Mexique et au sud-ouest des États-Unis. Leur habitat s'étage de 0 à 4 000 m, avec une large gamme de températures et de pluviométries dont sont exclues les zones basses tropicales. L'espèce cultivée, *Solanum tuberosum*, serait une sous-espèce dérivant de *Solanum tuberosum andigena*. (Marcel, 2002).

#### 1.1.2. Dans l'Algérie

En Algérie, la pomme de terre a probablement, été introduite une première fois au XVI<sup>e</sup> siècle par les Maures andalous .

Dans la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les colons vont la cultiver pour leur usage, car les Algériens y sont réticents malgré les disettes successives.

C'est la dernière grande famine des années 30/40 qui viendra à bout de cette opposition. (MEZIANE, 1991)

## 1.2. Les caractéristiques de la pomme de terre

### 1.2.1. Les caractéristiques botaniques

La pomme de terre est une plante herbacée vivace (FAO, 2008), dicotylédone de la famille des Solanacées ; qui se propage par multiplication végétative et qui est cultivée comme une espèce annuelle (ROUSSELLE et al., 1992 ) ; la plante comporte à la fois des tiges aériennes et des tiges souterraines (Debelley, 1967).

### 1.2.2. Taxonomie

Selon BOUMIHK (1995), la position systématique de la pomme de terre est la suivante :

- Embranchement : angiospermes
- Classe : dicotylédones
- Sous classe : gamopétales
- Ordre : polmoniales
- Famille : solanacées
- Genre : solanum
- Espèce : *Solanum tuberosum* L.

### 1.2.3. Les caractéristiques morphologiques

Selon BAMOUH (1999), Les différentes espèces et variétés de pommes de terre ont des caractéristiques botaniques différentes. C'est pour cela qu'il est nécessaire de connaître les différentes parties de la plante :

#### 1.2.3.1. Partie aérienne

##### 1.2.3.1.1. La tige

Les tiges aériennes composent de plusieurs tiges et rameaux feuillés dont le nombre peut varier de 01 à 10 ont un port plus ou moins dressé, le nombre de tiges est influencé par : Le calibre du plante, son âge physiologique et les conditions de conservation et de germination. (BAMOUH, 1999 ; GRISON, 1983)

##### 1.2.3.1.2. La feuille

Les feuilles sont alternes et disposées en spirale ; chacune est composée de 03 à 05 paires de folioles de taille hétérogènes où toutes petites folioles s'intercalant par paires entre les plus grandes et emportés sur un pétiole terminé par une foliole unique (feuille imparipennée) (NEGGAZ, 1991 ; Anonyme, 2003) elles sont permettant par leur différence d'aspect et de coloration de caractériser les variétés.(BAMOUH, 1999)

#### **1.2.3.1.3. La fleur**

Les fleurs sont disposées sur une inflorescence en cyme bipare, peut comporter 08 à 10 fleurs ; et portée par un pédoncule plus ou moins long, fixé généralement au sommet de la tige. Elle est construite par 05 sépales, 05 pétales, 05 étamines et 02 carpelles.

Les fleurs ont des couleurs différentes blanches, bleutées, violacées et rouge-violacées ; la coloration des fleurs est en fonction des variétés (GRISON, 1983) .Ils sont généralement autogames ; ces fleurs donnent des fruits en forme de baie contenant des graines ; mais souvent stériles. (SOLTNER, 1979)

#### **1.2.3.1.4. Le fruit et la graine**

Le fruit est une baie sphérique ou ovoïde de 01 à 03 centimètres de diamètre, de couleur verte ou brun violacé, jaunissant à maturité, il contient généralement plusieurs dizaines de graines petites, plates, réniformes et blanchâtre ; (Anonyme, 2003 ; ROUSSELLE et al. ,1996 ) Les graines de la pomme de terre ne sont utilisées qu'en amélioration génétique afin d'obtenir de nouvelles variétés.(BAMOUEH, 1999)

#### **1.2.3.2. Partie souterraine**

Le système souterrain représente la partie la plus intéressante de la plante puisqu'on y trouve les tubercules qui confèrent à la pomme de terre sa valeur alimentaire.

L'appareil souterrain peut être profond et comprend le tubercule mère desséchée et des tiges souterraines ou stolons (BERNHARDS, 1998).

##### **1.2.3.2.1. La racine**

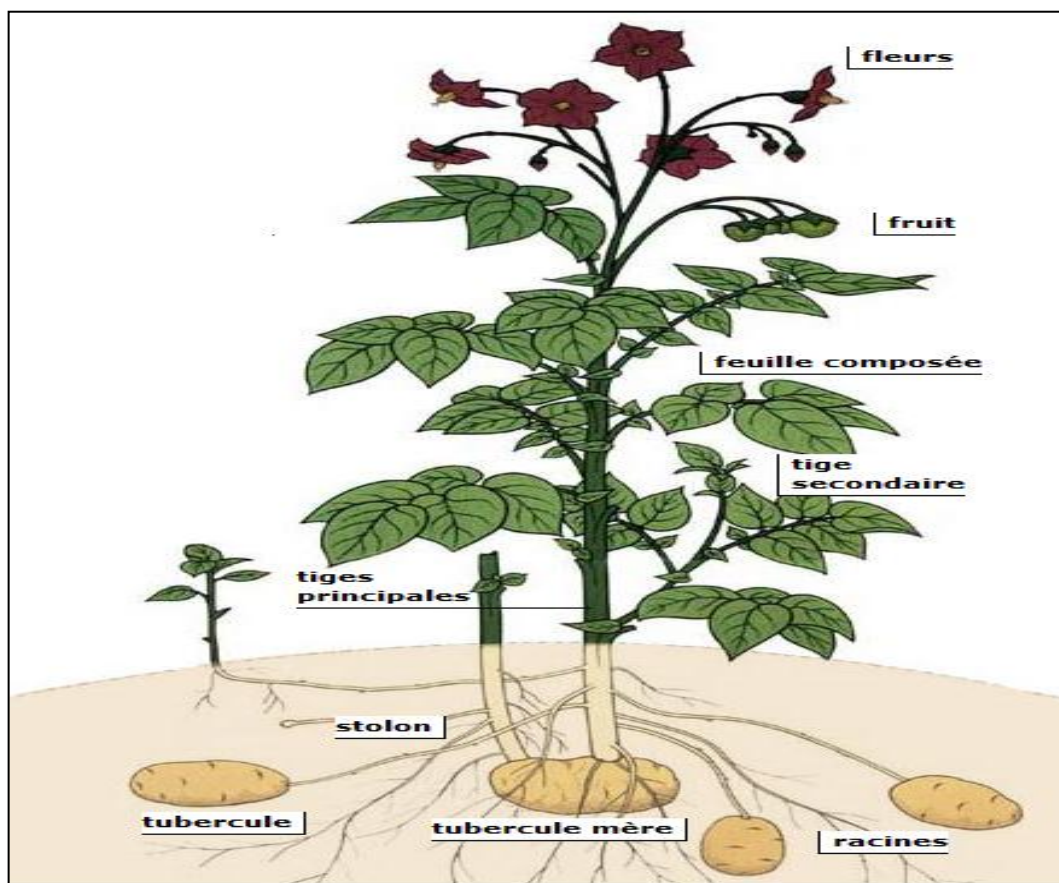
Les racines, nombreuses et fines, fasciculées et peuvent pénétrer profondément le sol, s'il est suffisamment meuble. (SOLTNER, 1979).

##### **1.2.3.2.2. La tige souterraine**

Les tiges souterraines ou rhizomes, ou stolons, sont courtes et leurs extrémités se renflent en tubercules. (SOLTNER, 1979).

##### **1.2.3.2.3. Le tubercule**

Ces tubercules sont les organes de conservation qui permettent de classer la pomme de terre parmi les plantes vivaces à multiplication végétative (SOLTNER, 1979).



**Figure N° 1 :** Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre (FAO, 2008)

## 1.2.4. Cycle de la vie de la pomme de terre

### 1.2.4.1. Cycle végétatif

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

#### 1.2.4.1.1. Stade de germination

Tel que défini par l'échelle BBCH, le stade de germination est accompli lorsque les plantes émergentes : " les tiges et les cotylédons percent la surface du sol ". Les plantes de pommes de terre devraient émerger au cours des trois premières semaines.(Blom-Zandastra, 2017)

#### 1.2.4.1.2. Stade de développement végétatif

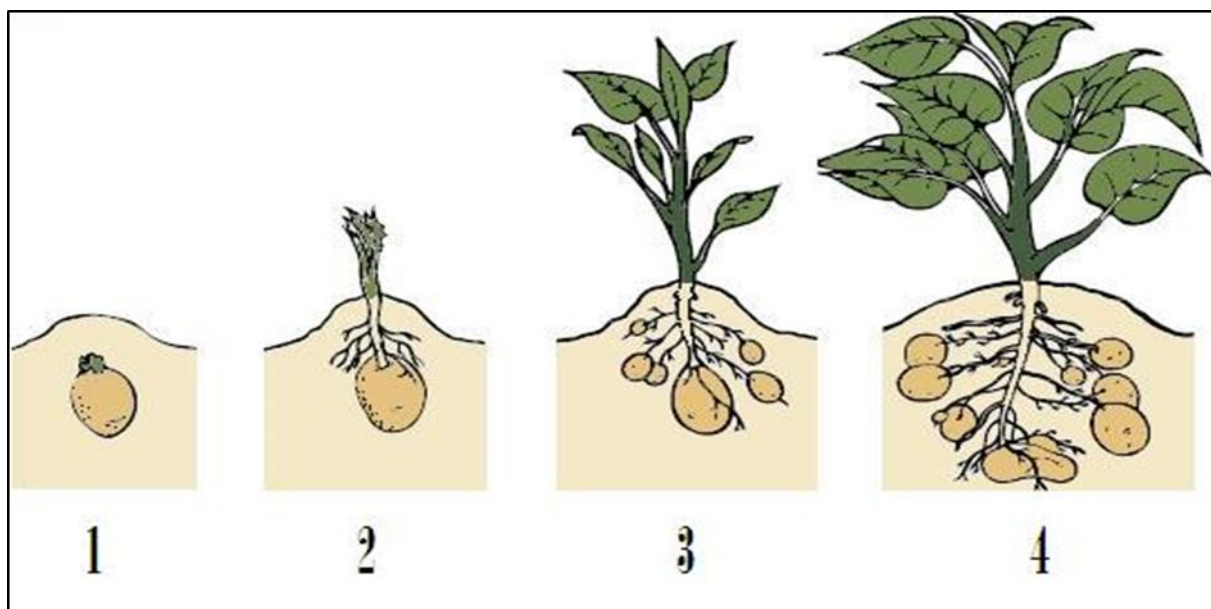
Après la germination les germes se transforment en tiges, qui deviennent des rameaux aériens ou des stolons .Cette étape est caractérisée de la formation des premières tiges aériennes avec apparition des premières feuilles en même temps que les racines commencent leur élongation et leur ramification (GRISON, 1983). Pendant cette période, la plante est dépendante des réserves du tubercule mère (BERNHARDS, 1998).

### 1.2.4.1.3. Stade de la tubérisation

Au bout d'un temps variable selon, la variété et le milieu, les extrémités des stolons cessent de croître et serrenflent pour former les ébauches de tubercules. Les tubercules continuent de grossir tant que la partie végétative de la plante n'est pas entrée en sénescence. (PERENNEC et MADEC, 1980).

### 1.2.4.1.4. Stade maturation des tubercules et de sénescence de la plante

Cette phase dure environ trois semaines ; le tubercule se caractérise par la formation de la peau définitive et leur durcissement et aussi la sénescence de la plante, par la chute des feuilles et l'affaiblissement du système racinaire et les tubercules atteignent leur maximum de développement. (PERENNEC et MADEC, 1980).

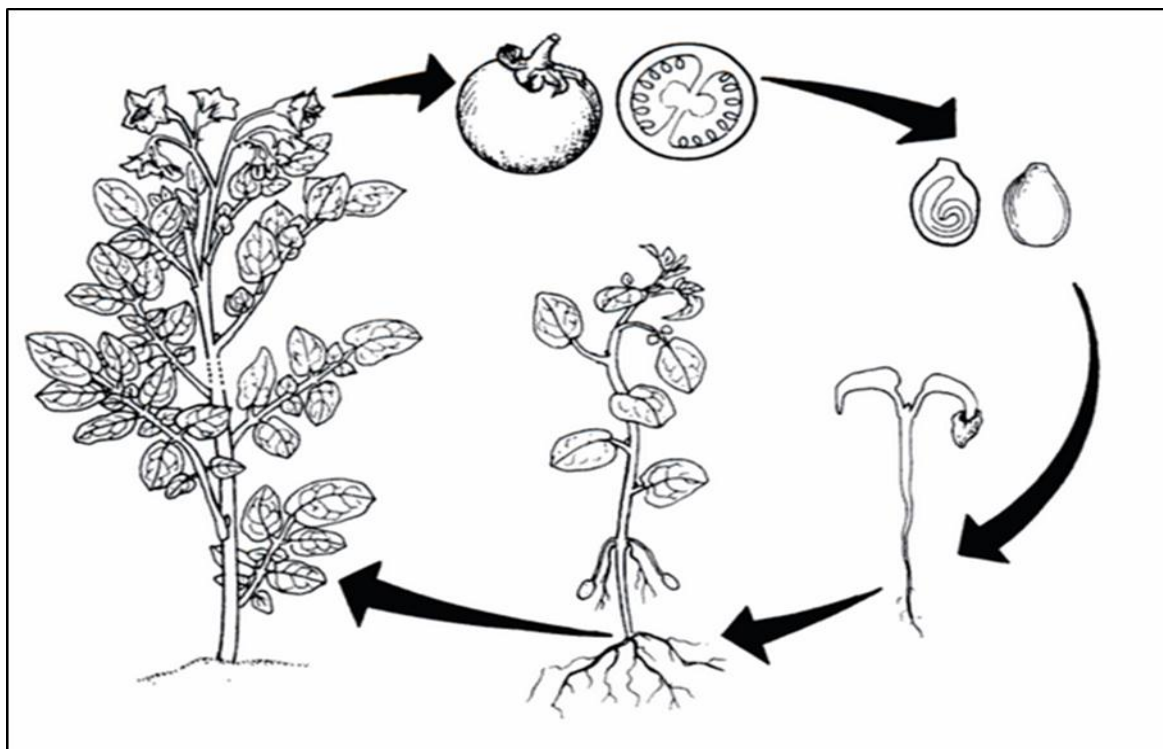


**Figure N° 2 :** Les stades de développement des plantes de pommes de terre tout au long de la saison (FAO, 2008)

### 1.2.4.2. Cycle sexué

La pomme de terre est très peu reproduite par graines dans la pratique agricole, cependant la graine est l'outil de création variétale (SOLTNER, 2005a).

La germination est épigée et les cotylédons sont portés au-dessus du sol par le développement de l'hypocotyle. En conditions favorables, quand la jeune plante a seulement quelques centimètres de hauteur, les stolons commencent à se développer d'abord au niveau des cotylédons puis aux aisselles situées au-dessus, et s'enfoncent dans le sol pour donner des tubercules (BERNHARDS, 1998).



**Figure N° 3 :** Cycle de la pomme de terre par reproduction sexuée (ROUSSELLE et al., 1996)

### 1.3. Exigences écologiques de la pomme de terre

#### 1.3.1. Exigences climatiques

##### 1.3.1.1. Température

Elle influence beaucoup le type de croissance. Les hautes températures stimulent la croissance des tiges ; par contre les basses températures favorisent d'avantage la croissance du tubercule où ;

- La température optimale se situe entre 15.5° et 20°C.
- Au-dessous de 10 °C, la croissance est réduite et la partie aérienne de la plante gèle à 1° C.
- Au-delà de 29°C, la tubérisation est inhibée (LAUMONIER, 1979 ; BAMOUH, 1999).

##### 1.3.1.2. 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).



### **1.3.1.3. L'humidité**

La pomme de terre est une culture de la zone tempérée. Elle exige une humidité abondante et régulière. La plante a besoin de grandes quantités de pluie, parce que 95 % de l'eau absorbée par les racines passe dans l'air par transpiration

Dans des meilleures conditions, la pomme de terre utilise 300 grammes d'eau pour former un gramme de matière sèche en période de forte tubérisation. (Vanderzaag, 1980 in Nedjar, 2000).

### **1.3.2. Exigences édaphiques**

#### **1.3.2.1. Structure et texture du sol**

La plupart des sols conviennent à la culture de la pomme de terre à condition qu'ils soient bien meubles aérés, profonds, fertiles (riches en matières organiques bien décomposées) et suffisamment alimentées en eau.

Un sol à température élevée provoque la pourriture des semences et réduit le taux de germination. (SOLTNER, 1988 ; BAMOUH, 1999 )

#### **1.3.2.2. PH**

La nature du sol influe beaucoup sur la qualité des tubercules et sur les rendements, où la pomme de terre peut donner de bons rendements dans les sols légèrement acides (pH = 5,5 à 6) ; néanmoins elle peut s'adapter aux sols faiblement alcalins. (MOULE, 1972 ; Dubelley, 1967).

#### **1.3.2.3. Salinité**

La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité des sols ou de l'eau d'irrigation par rapport aux autres cultures maraîchères. Cependant, un taux de salinité élevé peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire. (Haverkorte et al., 1994 ; BAMOUH, 1999)

### **1.3.3. Exigences hydriques**

Après la levée, la pomme de terre est particulièrement sensible aux déficits et à l'irrégularité d'alimentation en eau. La principale cause tient à la faiblesse naturelle de son système racinaire (Rousselle et al., 1996).

## 1.4. Techniques culturales de la pomme de terre

### 1.4.1. Préparation du sol

La préparation du sol consiste à assurer un bon contact entre la plante (ou tubercule) et le sol, la levée ainsi que le développement du système racinaire vont généralement tarder si le sol est mal préparé où :

- Le sol doit être préparé sur une profondeur d'au moins 25-30 cm. Une telle couche meuble favorise l'aération du sol, assure un bon développement racinaire et facilite le buttage.
- épandage de la fumure organique et des engrais phospho-potassiques.( BAMOUH, 1999)

### 1.4.2. Fertilisation

Vu la durée du cycle végétatif très court (03 à 04 mois), la rapidité de croissance et le système racinaire qui n'est pas assez profond ; la fertilisation demeure l'un des facteurs les plus importants pour une bonne production de pomme de terre.

La pomme de terre est très exigeante en fumure organique et pour éviter les risques de carence, la fumure organique doit être complétée par la fumure minérale où les éléments les plus importants pour la plante sont : N - P - K - Mg et Ca.

Chacun des principaux éléments minéraux agit différemment sur le développement des organes de la plante.

Le phosphore favoriserait la formation de tubercules nombreux et petits, tandis que le potassium, facilitant la synthèse des glucides dans les feuilles et leur migration vers les tubercules.

L'azote doit être localisé au niveau des billons, tout en évitant le contact direct entre les plantes et l'engrais. L'azote favorise le développement foliaire, puis la formation et le grossissement des tubercules. Elle est dans un premier temps stockée dans le feuillage de la plante, puis il migre dans le tubercule au fur et à mesure du grossissement.( BAMOUH, 1999)

### 1.4.3. Plantation

Elle est fonction de la zone de production, de la nature des sols, des conditions climatiques et de la variété choisie ; la pomme de terre est cultivée durant en trois saisons différentes où :

- Primeurs : plantation 15 novembre - 15 janvier.
- Saison : plantation 15 janvier -15 mars.
- Arrière-saison : 15 août -15 septembre. (BOUFARES, 2012 ; Anonyme, 1993).

#### 1.4.4. Irrigation

La pomme de terre est très sensible à la fois au déficit hydrique et à l'excès d'eau. Une courte durée de sécheresse peut 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.

Les besoins hydriques de la pomme de terre s'évaluent entre 400 et 600 mm selon, les conditions climatiques, le type de sol et la longueur du cycle. (BAMOUEH, 1999)

#### 1.4.5. Récolte et conservation

Le cycle des variétés le plus cultivé est environ de 03 à 04 mois. La maturité est indiquée par le jaunissement des feuilles inférieures, dessèchement des tiges et la fermeté de la peau de tubercule.

Pour assurer une bonne conservation, seuls les tubercules non blessés sont à conserver.

Les conditions idéales de conservation sont les suivantes :

- température : 02 à 04°C pour la pomme de terre de semences, 04 à 08°C pour la pomme de terre de consommation.
  - Humidité relative : 90 à 95% tout en évitant l'accumulation de CO<sub>2</sub> par ventilation.
- (BAMOUEH, 1999)

### 1.5. Les maladies et les ravageurs de la pomme de terre

Parmi les plantes cultivées, la pomme de terre est l'une des plus atteintes par les maladies.

Les maladies cryptogamiques, bactériennes et virales surviennent généralement à la suite de blessures, occasionnées par des ravageurs ou lors de la récolte. Elles peuvent aussi être directement véhiculées par certains ravageurs.

- Maladies cryptogamiques : mildiou (*Phytophthora infestans*)
- Maladies bactériennes : galle commune (*Streptomyces scabies*)
- Maladies virales : virus de l'enroulement ou PLRV
- Insectes et ravageurs : teigne (*Photmea operculilla*) (BAMOUEH, 1999)

## 1.6. L'intérêt de pomme de terre

### 1.6.1. Économiquement

#### 1.6.1.1. Dans le monde

La pomme de terre est la deuxième culture vivrière par son importance au monde après les céréales. Elle joue un rôle important dans l'économie de nombreux pays et peut présenter une solution aux problèmes de déficit alimentaire mondial (Rajnachapel, 1987).

Aujourd'hui, dans de nombreux pays en développement, les ménages agricoles les plus pauvres et sous-alimentés dépendent de la pomme de terre comme source principale ou secondaire d'alimentation et de nutrition.

**Tableau N° 1: Les principaux producteurs de pomme de terre au monde (FAOSTAT, 2016)**

| Pays producteurs      | Production en 2016 (tonne) |
|-----------------------|----------------------------|
| Chine                 | 99.065.724                 |
| Inde                  | 43.770.000                 |
| Fédération de Russie  | 31.107.797                 |
| Ukraine               | 21.750.920                 |
| États-Unis d'Amérique | 19.990.950                 |
| Allemagne             | 10.772.100                 |
| Bangladesh            | 09.474.099                 |
| Pologne               | 08.872.445                 |
| France                | 06.834.680                 |
| Pays-Bas              | 06.534.338                 |

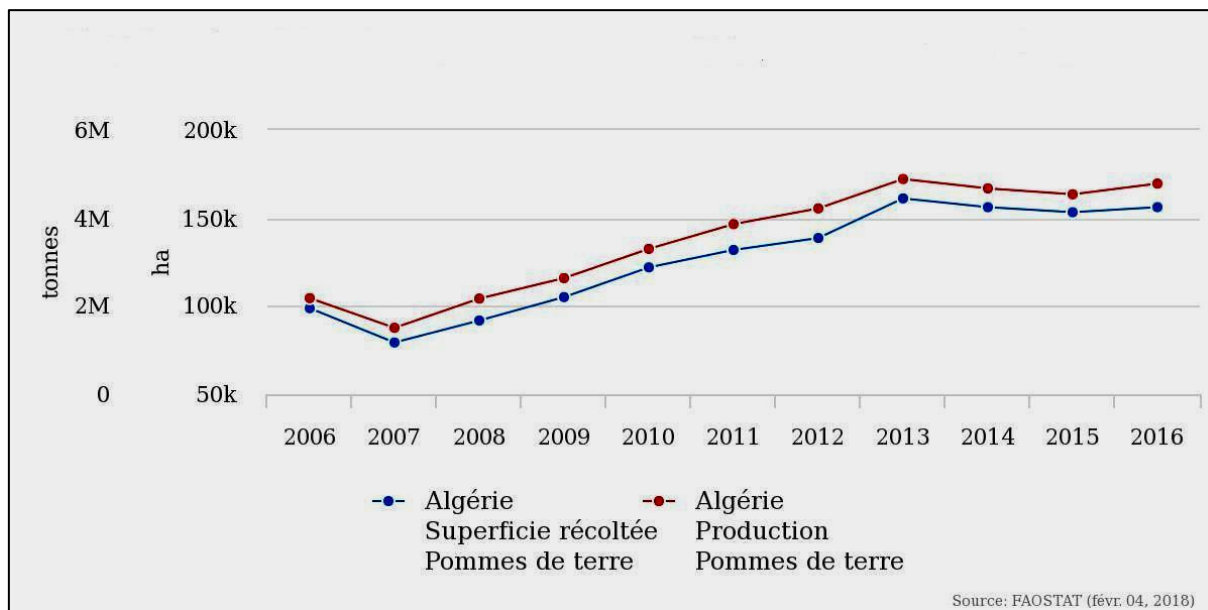
#### 1.6.1.2. Dans l'Algérie

Après l'introduction de *Solanum tuberosum* L en Algérie, au milieu des années 1800, les pommes de terre étaient cultivées principalement pour l'exportation vers les marchés français. Par l'indépendance nationale de la France ; en 1962, les agriculteurs récoltaient en moyenne 250 000 tonnes par an, environ un tiers étant exporté.

Depuis lors, la pomme de terre est devenue une culture de plus en plus importante pour la consommation domestique, avec une production dépassant 4,9 millions de tonnes en 2013. La pomme de terre est cultivée sur une superficie de plus de 161 000 ha et peut-être plantée et récoltée quelque part en Algérie pratiquement n'importe quel mois de l'année.

Les principales zones de culture de pommes de terre fraîches se trouvent le long de la côte méditerranéenne, où un climat doux permet une production toute l'année.(Anonyme, 2017).

La figure N°04 présentée la quantité de production et la superficie récoltée en l'Algérie durant ces dix dernières années.



**Figure N° 4 :** Evolution de la production et la superficie récoltée de la pomme de terre en Algérie (2006-2016) (FAOSTAT, 2016)

### 1.6.2. L'utilisation de la pomme de terre

Une fois récoltée, la pomme de terre peut être utilisée de diverses manières et pas seulement comme légume. En fait, moins de la moitié des tubercules produites dans le monde sont consommés frais. Le reste est transformé en produits dérivés et en ingrédients alimentaires pour nourrir les vaches et les poulets, en fécule destinée à l'industrie ou bien réutilisée sous forme de plantes pour la prochaine saison agricole.(FAO, 2008)

#### 1.6.2.1. Usage alimentaire

Riche en glucides, en potassium, en magnésium aussi en fibres, la pomme de terre est considérée comme un légume complet et participe à un bon équilibre alimentaire associé à un régime varié. Elle contient une quantité impressionnante de vitamines et de minéraux ayant des effets bénéfiques pour la santé. (FAO, 2008)

#### 1.6.2.2. Usage industriel

La fécule de pomme de terre est aussi utilisée par les industries pharmaceutiques, textile, du bois et les papeteries comme adhésif, liant, apprêt et mastic. C'est un substitut 100 % biodégradable des polystyrènes et autres matières plastiques servant par exemple à fabriquer les assiettes et les couverts jetables.

Les pelures de pomme de terre et autres déchets « sans valeur » de l'industrie de transformation de la pomme de terre sont riches en amidon, qui peut être liquéfié afin de produire de l'éthanol pour la production de combustibles. D'après une étude réalisée dans la province canadienne du Nouveau-Brunswick, productrice de pommes de terre, avec 44 000 tonnes de déchets issus de l'industrie de transformation, on pourrait produire 04 à 05 millions de litres d'éthanol. (FAO, 2008)

### **Conclusion**

La pomme de terre (*Solanum tubersum L.*) est une plante herbacée, originaire de la Cordillère des Andes dans le sud-ouest de l'Amérique du Sud, introduite en Algérie une première fois au XVIe siècle par les Maures andalous.

Elle appartient à la famille des solanacées, contient les caractéristiques très diverses surtout les morphologiques qui considèrent les facteurs essentiels de classification.

Leur besoin cultural réside de les sols meubles aérés, profonds, fertiles et suffisamment alimentés en eau, aussi est très sensible pour les maladies et les ravageurs et les différentes exigences écologiques telles que climatique, édaphique...

La pomme de terre est l'une des cultures vivrières les plus importantes au monde où elle joue un rôle clé dans l'économie de nombreux pays aussi le système alimentaire ; et le domaine industriel à l'échelle mondiale.

En Algérie, la pomme de terre est devenue une culture de plus en plus importante pour la consommation domestique pour éviter les disettes alimentaires ; ainsi l'exploitation des vastes terres sahariennes telles que la wilaya d'El Oued constitue une alternative à l'augmentation de la production et améliorer l'économie nationale, mais est-ce que ces terres sahariennes, conviennent-elles à l'agriculture de la pomme de terre ?

---

# *Chapitre N° 02*

*La région d'EL OUED*

---

## Chapitre 02 la région d'EL OUED

### Introduction

La connaissance des caractéristiques climatiques, édaphiques et hydriques est nécessaire dans la zone saharienne " EL OUED "où elle permet d'une part d'exploitation des facteurs favorables et nécessaires pour l'agriculture et d'autre part, la protection des plantes contre le stress abiotiques affectant la qualité et la quantité de production des cultures.

EL OUED est une région agricole, la pomme de terre est considérée comme la culture qui a le plus intérêt par les agriculteurs pour plusieurs causes.

### 2.1. Présentation de la région d'El Oued

#### 2.1.1. Situation géographique

La wilaya d'El Oued, l'une des 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. Elle occupe une superficie de 44.586 km<sup>2</sup> (VOISIN, 2004), la longueur de sa frontière avec la Tunisie est de 300 Km environ.

La wilaya d'El Oued est délimitée :

- au nord, par les wilayas de Tébessa et Khenchela ;
- au nord et au nord-ouest par la wilaya de Biskra ;
- au sud et au sud-est par la wilaya d'Ouargla et à l'est par la Tunisie. (ANDI, 2013)

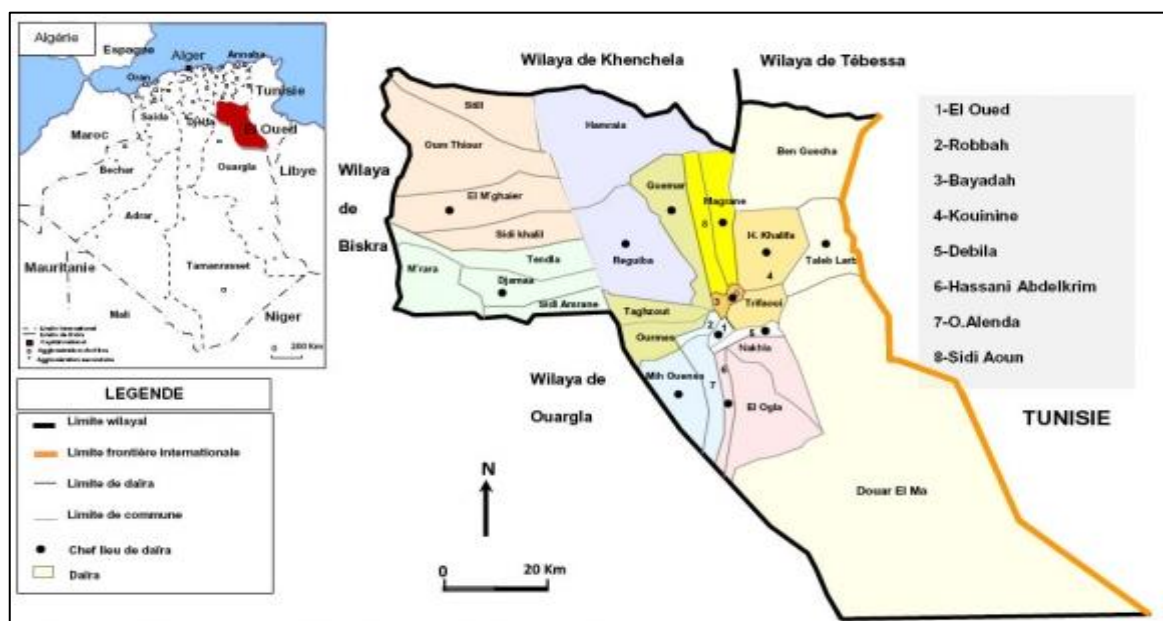


Figure N° 5 : Présentation géographique de la région de Souf.



### 2.1.2. Caractères climatiques

La région de Souf a le climat du type saharien caractérisé par des variations très importantes de températures et les précipitations sont très faibles.

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

L'analyse des données climatiques enregistrées durant 10 ans, de 2005 à 2014 par l'office national de météorologie à Guemar au nord de la ville d'Oued Souf, nous avons permis d'étudier les paramètres climatiques suivants :

**Tableau N° 2 : Données climatiques moyen de la région d'Oued Souf entre 2005 et 2014**  
(O.N.M. El-Oued, 2015)

| Mois      | Paramètre climatiques |       |       |              |              |                     |                  |                    |
|-----------|-----------------------|-------|-------|--------------|--------------|---------------------|------------------|--------------------|
|           | Températures (°C)     |       |       | Humidité (%) | Vents (km/h) | Précipitations (mm) | Evaporation (mm) | Insolation (heure) |
|           | Min                   | Max   | Moy   |              |              |                     |                  |                    |
| Janvier   | 5,23                  | 17,61 | 11,42 | 62,44        | 17,27        | 20,88               | 79,06            | 236,29             |
| Février   | 6,30                  | 19,32 | 12,81 | 54,08        | 17,36        | 1,32                | 96,22            | 237,15             |
| Mars      | 10,52                 | 24,05 | 17,28 | 48,58        | 18,09        | 7,21                | 142,71           | 255,86             |
| Avril     | 14,69                 | 28,62 | 21,65 | 45,85        | 19,64        | 11,58               | 206,26           | 277,74             |
| Mai       | 18,81                 | 33,33 | 26,07 | 40,52        | 18,82        | 1,65                | 255,73           | 307,98             |
| Juin      | 23,57                 | 38,54 | 31,06 | 36,29        | 18,30        | 0,99                | 299,29           | 341,22             |
| Juillet   | 27,09                 | 42,15 | 34,62 | 33,42        | 15,60        | 0,16                | 333,95           | 358,89             |
| Aout      | 26,64                 | 41,06 | 33,85 | 37,35        | 17,73        | 2,65                | 307,93           | 332,93             |
| Septembre | 22,63                 | 35,47 | 29,05 | 47,56        | 17,10        | 7,49                | 199,98           | 265,51             |
| Octobre   | 17,65                 | 30,61 | 24,13 | 53,60        | 15,44        | 7,36                | 146,75           | 251,97             |
| Novembre  | 10,21                 | 22,97 | 16,59 | 57,78        | 14,00        | 6,93                | 98,33            | 241,83             |
| Décembre  | 6,05                  | 17,92 | 11,98 | 63,42        | 15,27        | 7,73                | 78,65            | 220,06             |
| Moyenne   | 15,78                 | 29,30 | 22,54 | 48,41        | 17,05        | 75,95*              | 2244,85*         | 277,29             |

\* Cumulé annuel

#### 2.1.2.1. La température

Les mois d'été sont très chauds et les températures atteignent 49°C à l'ombre et plus de 50°C les jours de sirocco (Chihili) ; la température chute à la nuit tombante d'une vingtaine de degrés.

En revanche, l'hiver est relativement froid tandis que le gel n'est pas rare ; et parfois la température peut descendre au-dessous de 0°C, notamment la nuit.

Selon le tableau, les données des températures mensuelles relevées sous abri montrent que :

- la température moyenne annuelle est de 22,54 °C par mois.
- Le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 34,62 °C, un maximum de 42,15 °C et un minimum de 11,42 °C.
- La période qui s'étale du mois de novembre au mois d'avril correspond à la période froide avec un minimum durant le mois de janvier de (11,42 °C).
- La période chaude commence à partir du mois de mai et s'étale jusqu'au mois de septembre. (Tableau 02)(O.N.M. El-Oued, 2015)

### 2.1.2.2. Les précipitations

Dans le Souf, les précipitations sont très faibles et irrégulières, avec une moyenne annuelle de l'ordre de 75,95 mm/an (Tableau 02). La pluviométrie est assez variable, fine à torrentielle, très élevée au mois de janvier et avril.

Le diagramme Ombrothermique (figure 06) révèle que la période pluviale de l'année est très courte ; par contre la période sèche est permanente durant toute l'année à cause des faibles précipitations et des températures élevées. (O.N.M. El-Oued, 2015)

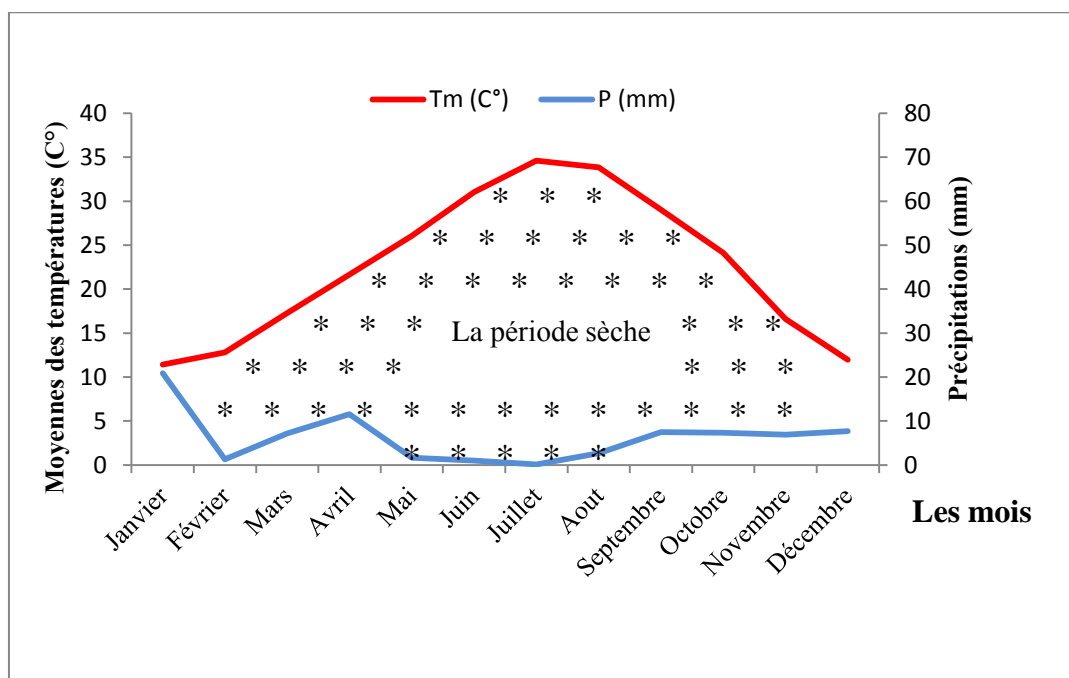


Figure N° 6 : Le diagramme ombrothermique de la région du Souf durant la période 2005-2014.

### **2.1.2.3. Le vent**

Le vent est un élément caractéristique du climat, il est déterminé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (DUBIEF, 1964).

Les vents dominants dans le Souf sont de direction est-nord provenant de la Méditerranée Libyque (DUBIEF, 1964) chargées l'humidité appelés « El-bahri » .

Tandis que les vents du sirocco (chihili) apparaissent pendant la période estivale à une direction Sud-nord et Sud-ouest, il se manifeste par des chaleurs excessives.

Selon le tableau 02, nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année. La vitesse moyenne annuelle du vent est de l'ordre de 17.05 km/h. ; les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant de mars jusqu'à août, avec un maximum de 19,64 km/h durant le mois d'avril, ces vents violents peuvent produire des effets préjudiciables sur les cultures de la région. (O.N.M. El-Oued, 2015)

### **2.1.2.4. L'évaporation**

C'est un phénomène physique très important dans la région où la précipitation et la température sont un impact significatif sur ce phénomène.

Selon le tableau 02, le maximum d'évaporation est au mois de juillet (333,95 mm).

### **2.1.2.5. L'humidité relative de l'air**

La région du Souf se caractérise par un air sec. Avec une humidité moyenne annuelle de 48.41 % (2005-2014). Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre.

La valeur de l'humidité moyenne maximale dans la région du Souf est enregistrée pendant le mois de décembre avec 63.42 % et la valeur de l'humidité moyenne minimale dans cette région est enregistrée pendant le mois de juillet avec 33.42 % (Tableau 02). (O.N.M. El-Oued, 2015)

### **2.1.2.6. L'insolation**

Comme toute région saharienne, le Souf se caractérise par une insolation intense. Le pic est marqué pour le mois de juillet avec une valeur horaire de 358.89 heures. La moyenne annuelle est de 277.29 heures / mois. (O.N.M. El-Oued, 2015)

## **2.1.3. Caractères édaphiques**

La wilaya recèle d'importants gisements : sel sédimentaire des chotts, gypse, calcaire, argile et sables dunaires.

En général le sol du Souf le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses. (NAJAH, 1971).

#### **2.1.4. Caractères hydriques**

La région du Souf est classée à l'échelle nationale comme région à forte potentialité hydrique. Les ressources en eaux souterraines mobilisables sont estimées à 4,9 milliards de m<sup>3</sup>. (ANDI, 2013).

### **2.2. Les principales activités agricoles de la wilaya d'El Oued**

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.

La wilaya est à vocation fortement agro-pastorale. Elle est considérée parmi les premières régions dattiers du pays, la culture de la pomme de terre est également très développée au niveau de la wilaya. (ANDI, 2013).

La grande superficie de la wilaya d'El-Oued est caractérisée par différentes activités agricoles, les plus importantes sont :

- l'élevage : ovin, bovin, camelin, volaille...
- Les cultures : les plus principales sont : la culture de la pomme de terre, la phoeniciculture, le maraîchage, la céréaliculture, l'oléiculture et la culture industrielle. (DSA d'El Oued, 2007).

### **2.3. Évolution de la culture de la pomme de terre dans la région**

Malgré tous les défis, le soufi veut prouver que l'agriculture saharienne n'est plus impossible. Elle ne se résume plus à la culture des dattes confinée à l'intérieur des "ghout" (oasis).

Depuis, petit à petit, les agriculteurs diversifient leur production et élargissent davantage leur champ de travail en dehors des palmeraies. (B.K, 2013)

Plus récemment, la ville désertique d'El-Oued s'est développée comme une région de culture de la pomme de terre qui sont cultivés dans des pivots irrigués au milieu du Désert du Sahara , la disponibilité de ressources l'eau dans la région est un facteur encourageant.

Les premiers essais de la culture de pomme de terre ont été lancés durant les années 1995-1997 par les agriculteurs locaux où :

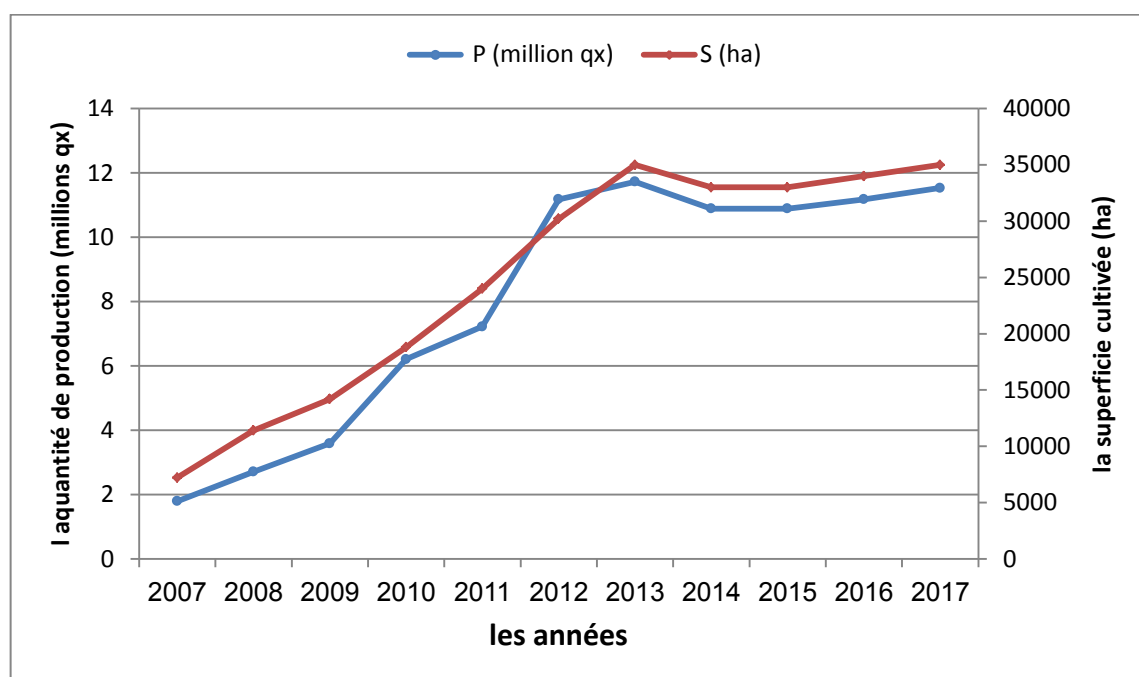
- la période de plantation de la pomme de terre est en deux saisons : saison et arrière-saison. (DSA El-Oued, 2017).
- Les variétés la pomme de terre les plus cultivées sont : Spunta, Desirée, Condor, Partina (DSA El Oued, 2007).

### 2.3.1. la superficie cultivée et la production

La culture de la pomme de terre occupe une surface de 35 000 ha, concentrés notamment à travers 06 des 18 communes productrices et se taillant 35 % de la surface agricole de 95 000 ha exploités à travers la wilaya.

La culture de la pomme de terre avec une récolte 11,53 millions de quintaux et un rendement de 329 q /ha, représentant 33 % de la production nationale.

La figure N°07 présenté l'évolution de la quantité de production et la superficie cultivée dans El Oued durant ces dix dernières années. (Annuaire statistique , 2018)



**Figure N° 7:** Evolution de la production et la superficie récoltée de la pomme de terre en El Oued (2007-2017)(Annuaire statistique , 2018)

### 2.4. L'intérêt de la pomme de terre dans El Oued

Un des principaux pourvoyeurs du pays en produits agricoles par assurer 33 % de la production nationale de la pomme de terre. Cette wilaya devient le bastion de la nouvelle révolution agraire qui:

- Pourra libérer le pays de sa dépendance de l'étranger, de son accoutumance au pétrole;
- Assurer la sécurité alimentaire ;
- Fournir des emplois donc, réduire le taux de chômage ;
- Considérée comme l'une des principales ressources financières des populations dans la région ;

- Promouvoir l'économie d'état en exportant des pommes de terre vers plusieurs pays.  
(B.K., 2013)

### **Conclusion**

El Oued est la région saharienne, caractérisée par une température et des précipitations très variables, des sables dunaires et des ressources en eaux souterraines.

La wilaya est caractérisée par différentes activités agricoles, les plus importantes sont la phoéniculture et la pomme de terre...

La culture de pommes de terre est considérée à plus d'importantes cultures dans la région d'El-Oued ; ceci est dû aux développements enregistrés ces dernières années avec augmentation de la quantité produite et la superficie cultivée, qui a un impact économique important dans assurer la sécurité alimentaire et réduire le taux de chômage, mais d'autre part, les agriculteurs sont confrontés à de nombreux problèmes écologiques. De cela, nous proposons l'idée de culture dans un milieu sous couvert de déchets végétaux (mulch) et son impact agro-économique et écologique.

---

# *Chapitre N° 03*

*Le mulch et son impact agro-  
économique et écologique*

---

## **Chapitre 03 le mulch et son impact agro-économique et écologique**

### **Introduction**

La technique de mulch est l'une des techniques agricoles modernes, utilisée par les agriculteurs dans plusieurs pays, est utilisée selon l'espèce et l'exigence des plantes.

Pour en savoir plus sur cette technique, nous étudierons les mulchs, leurs types, les avantages et les inconvénients, ainsi que les effets agro-économiques et écologiques.

### **3.1. Définition de mulch**

Le paillis, également appelé mulch (en anglais), est une technique utilisée en plantations qui consistent à recouvrir la surface du sol avec un matériau organique, minéral ou en matière plastique, pour le réduit significativement l'installation de mauvaises herbes et diminue l'évaporation d'eau.

Originellement, le terme a été créé en 1935 pour désigner l'action de pailler le sol (définition du Petit Robert).

Bien que la technique soit ancienne, elle est redécouverte de nos jours par les professionnels, pour des raisons à la fois économiques et écologiques. (Andréa, 2014).

### **3.2. Types du mulch**

Il existe trois catégories de mulch : le mulch végétal (organique), minéral et plastique :

#### **3.2.1. Mulch organique (végétal)**

Les mulchs végétaux sont issus de matière végétale organique, (Roland Motte, Sd) biodégradables et présentent le gros avantage de nourrir le sol : en se décomposant, ils apportent de l'humus, riche en matière organique. (Clémentine Desfemmes, 2017)

#### **3.2.2. Mulch inorganique (minéral)**

Les mulchs minéraux sont issus de différentes roches (Roland Motte, Sd) ; ne sont pas biodégradables et possèdent donc une durée de vie infinie à notre échelle. Ils contribuent au réchauffement du sol et sont particulièrement conseillés pour les plantes qui aiment la chaleur, comme les plantes de rocailles

En revanche, ils n'améliorent pas la fertilité du sol et retiennent moins l'humidité. (Clémentine Desfemmes, 2017)



### **3.2.3. Mulch plastique**

Le mulch plastique est une technique utilisée à la manière du paillis classique en production agricole et horticole, pour hâter et favoriser la croissance des plantes cultivées en réchauffant le sol tout en économisant l'eau et limitant la croissance de mauvaises herbes.

Elle consiste à étaler sur le sol une mince feuille de plastique, généralement du polyéthylène, dans laquelle les plantes poussent en la traversant par des fentes ou des trous.

Le mulch en plastique est souvent utilisé en conjonction avec l'irrigation au goutte-à-goutte, cette technique est prédominante dans la culture de légumes à grande échelle. (Roland Motte ; Sd)

## **3.3. L'impact agro-économique et écologique du mulch**

### **3.3.1. L'impact agro-économique**

- Accélération de la croissance des cultures dans certains cas par atténuation des variations thermiques.
- Maintien plus long de l'humidité du sol qui favorise la faune et la flore du sol.
- Protection de la structure du sol contre l'effet érosif des pluies.
- Enrichissement du sol en matière organique dans le cas de paillages végétaux
- Diminution du lessivage.
- Diminution du temps de travail du sol avant plantation.
- Diminution du coût de la main d'œuvre pour le désherbage manuel ou des traitements.
- Diminution du coût des traitements herbicides.
- Diminution du coût des traitements les pesticides et les engrais chimiques.
- Réduction de la consommation d'eau. (Andréa ,2014).

### **3.3.2. L'impact écologique**

#### **3.3.2.1. Modifier l'atmosphère du sol en jouant sur**

- Les échanges gazeux : la teneur en O<sub>2</sub> diminue alors que la teneur en CO<sub>2</sub> augmente. Le mulch améliore la structure du sol et permet ainsi de meilleurs échanges gazeux.
- La température : le mulch permet en général de limiter les températures élevées en été et basses en hiver. Ce n'est pas le cas pour le mulch plastique qui augmente dans tous les cas la température du sol. (Andréa ,2014).

#### **3.3.2.2. Modifier la dynamique de l'eau dans le sol**

- Réduire l'évaporation : le mulch limite l'action du vent et du soleil en créant une rupture de continuité hydraulique entre le sol et l'atmosphère.
- Réduire le ruissellement. (Andréa ,2014).

### **3.3.2.3. Modifier la dynamique de l'évolution de la matière organique et des éléments minéraux nutritifs (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, oligo-éléments)**

Le mulch organique, en se décomposant, va apporter des éléments nutritifs au sol ; selon le ratio C/N contenu dans le mulch , la dynamique de l'évolution de l'azote dans le sol sera différente.

Le mulch de type déchet organique composté apportera une grande quantité d'azote ce qui n'entraînera pas de compétition entre les micro-organismes du sol et la plante. (Andréa ,2014).

### **3.3.2.4. Agir sur la croissance des racines et leur répartition spatiale, en profondeur et en extension latérale**

- Augmenter la température du sol par ajout de mulch stimule la croissance des racines.
- Ajouter du mulch en été permet de limiter l'augmentation de température du sol et empêche l'inhibition de l'activité racinaire due à une trop forte température. (Andréa ,2014).

### **3.3.2.5. Modifier l'activité biologique du sol**

Le mulch a un effet sur la biologie des sols. Par l'effet protecteur du mulch, renforcé par l'effet amendant quand ils sont organiques, les mulchs contribuent au développement des macro et micro-organismes du sol (petits mammifères, invertébrés, champignons, bactéries, algues). (Andréa ,2014).

### **3.3.2.6. Agir sur la germination et le développement de la flore spontanée**

Limiter la germination de la flore spontanée en créant une barrière entre le soleil et le sol. (Andréa ,2014).

## **3.4. Les avantages et les inconvénients agro-techniques du mulch**

### **3.4.1. Les avantages de mulch**

- Éviter l'installation des herbes indésirables sur la terre nue et fertile, autour des plantes.
- Diminution du temps de désherbage.
- Maintenir le sol à bonne température, ni trop chaude ni trop fraîche. L'enracinement des plantes en sera meilleur et elles seront plus résistantes aux variations de température (sècheresse, vent, gel).
- Protéger la terre des effets négatifs des fortes précipitations (tassement, formation de croûte asphyxiante).
- Limiter l'évaporation de l'eau, et ainsi maintenir le sol plus humide.

- Favoriser la vie du sol : en se décomposant, le mulch fertilise la terre, améliore la qualité du sol et nourrit les organismes du sol (vers de terre, insectes, bactéries et champignons favorables aux cultures).
- Favoriser la prolifération des insectes auxiliaires.
- Faciliter la récolte pour certaines cultures. (CFPPA, Sd)

### 3.4.2. Les inconvénients de mulch

Les inconvénients sont minimes voire inexistantes par rapport aux avantages :

- **Limitation du réchauffement des sols** : si le mulch permet de garder la chaleur, posée trop tôt, il empêchera le sol de se réchauffer au printemps et ainsi repousser la germination des semis.
- **Acidification des sols** : certains mulch ne sont adaptés à toutes les cultures. Le thuya ou les écorces de pins, que l'on pourrait penser comme étant utilisable sans problème, vont acidifier les sols ou risquer de le déstabiliser en tuant les champignons.
- **Certaines plantes n'aiment pas le mulch** : certaines cultures demandant peu d'eau (ail, oignon, échalote) n'apprécient donc pas le paillage.
- **Rapport C/N non équilibré** : si le mulch n'a pas un rapport C/N équilibré (s'il est trop riche en carbone), il peut entraîner une faim d'azote temporaire dans les cultures. L'azote nécessaire aux bactéries du sol pour dégrader la matière organique carbonée apportée sous forme de mulch n'est temporairement plus disponible pour les plantes, ce qui peut gêner leur croissance. Dans ce cas, un apport azoté (déjections, matière fraîche, verte, légumineuses) peut être nécessaire pour rééquilibrer le mulch. (JULIEN, 2016).

### 3.5. Les mycéliums et le mulch

Le mycélium est un réseau de filaments ramifiés formant la partie végétative d'un champignon doté d'un grand pouvoir de pénétration. Pour se nourrir, il sécrète des enzymes qui décomposent les matières organiques parfois très résistantes et absorbe les éléments carbonés.

Les plantes communiquent entre elles via un réseau de mycélium ; ce qui signifie que l'ensemble de la vie de la plante dans une zone peut être reliée au réseau et à un autre. La relation des racines des plantes et des mycéliums est connue sous le nom de mycorhize et est bénéfique pour les deux parties concernées : les plantes fournissent des glucides aux champignons et en échange, les champignons aident à rassembler l'eau et fournissent des nutriments tels que du phosphore et de l'azote à leur plante partenaire. (Sandra , 2015 ; Yohan , 2014).

les mycéliums ont plusieurs rôles importants pour les plantes et la terre ;

1. Amélioration de la structure du sol à long terme par la présence importante de mycélium dans le sol.
2. Protection des plantes cultivées faces aux maladies fongiques, en raison d'un effet de compétition avec les espèces parasites et face aux autres pathogènes, puisque certains champignons capturent même les nématodes (vers microscopiques) et protègent ainsi le système racinaire des plantes.
3. Réduction des besoins en engrais, car les champignons facilitent l'absorption des nutriments par les plantes.
4. Limitation du phénomène d'immobilisation de l'azote par les bactéries dans le sol causé par la présence de paillis riche en carbone.
5. Les rendements sont augmentés en présence du mycélium.
6. Les carences en azote causées par l'utilisation des paillis organiques sont contrecarrées par les champignons. (Lise, 2013).

### **Conclusion**

La technique de culture sous "mulch" consiste à recouvrir la surface du sol avec un matériau organique, minéral ou en matière plastique pour le nourrir et/ou le protéger le sol et les plantes .

L'importance du mulch réside dans les impacts agro-économiques et agro-écologique, y compris réduction de la consommation d'eau, diminution du coût des traitements les pesticides et les engrais chimiques, l'équilibre du rapport C/N et limiter la germination de la flore spontanée.

La présence des réseaux des mycéliums est considérée comme l'un des avantages qui l'aide à rassembler l'eau, fournisse des nutriments et protection des plantes cultivées faces aux maladies fongiques...

Après toutes les informations obtenues ; nous proposons une contribution à l'étude de la possibilité de culture de la pomme de terre sous-couvert de déchets végétaux "mulch" et étudier son impact agro-économique et écologique dans la région d'El Oued.

---

*Partie II :*  
*Le partie pratique*

---

---

# *Chapitre N° 04*

## *Matériels et méthodes*

---

---

---

## Chapitre 04 les matériels et les méthodes

### Introduction

Le but de cette expérience, c'est la contribution à l'étude de la possibilité de culture de la pomme de terre avec la technique du "mulch" dans la région d'El Oued pour plusieurs but d'ordre écologiques et agro-économiques.

### 4.1. Présentation du site expérimental

L'essai expérimental a été réalisé en 2017/2018 à coté la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université d'El Oued.

### 4.2. Matériels

#### 4.2.1. Matériels et produits utilisés

- La pelle
- La grelinette
- Le râteau
- La houe
- La fourche-bêche
- La bêche
- La brouette
- Faucille
- Les asperseurs
- Tuyaux
- L'arrosoir
- N-P-K (15-30-15)
- Fumier organique (chèvre)
- Caméra
- Balance manuelle
- Balance électronique

#### 4.2.2. Matériels végétales

##### 4.2.2.1. Mulch organique

Le type de mulch organique utilisé dans cette expérience est les tontes de gazon sec.

##### 4.2.2.2. Les variétés de pomme de terre

Les variétés de pomme de terre utilisée dans l'essai sont :

- La première saison : Spunta
- La deuxième saison : Kuroda

#### 4.2.3. L'eau d'irrigation

La pomme de terre a été irriguée par les eaux souterraines de l'université où le système d'irrigation adoptée est l'irrigation par les asperseurs et parfois par l'utilisation de l'arrosoir à raison de :

- 30 minutes tous les deux jours dans la première saison ;
- 45 minutes tous les deux jours dans la deuxième saison.



**Figure N° 8 :** Quelques matériels et produits utilisés dans l'expérience.

### 4.3. Méthode

#### 4.3.1. Protocole expérimentale

Cette expérience est basée sur la culture de la pomme de terre dans trois blocs et comparés entre eux, avec 04 répétition .

L'expérience a été appliquée sur le terrain en superficie estimée 24 m<sup>2</sup>, divisés en trois blocs (mulch, témoin négatif et positif), où un plan de travail coordonné a été posé comme suite :

##### 4.3.1.1. Travail du sol

On a commencé le travail par un nivelage du sol, cette opération a eu lieu le 03/10/2017.

Ensuite, on a réalisé un labour du sol (superficiels 10 à 15 cm) par passage d'un grelinette pour les témoins négatifs et positifs ; puis a épandage de fumier organique (7.5 kg/m<sup>2</sup>) et a mélangé avec le sol pour le témoin positif le 09/10/2017.

Pour le mulch, cette opération a été réalisée par triage, collecte et épandage les déchets végétaux secs (tontes de gazon) au-dessus à la surface de sol.

Dans la deuxième saison, on a réalisé le labour de sol seulement.



#### 4.3.1.2. Préparation la parcelle expérimentale

La parcelle expérimentale a été divisée en 03 blocs, chaque bloc contenait quatre répétitions où :

- Bloc 01 représente le témoin négatif : sans traitement.
- Bloc 02 :représente le témoin positif, il a été appliqué le même traitement des agriculteurs :
  - Le premier traitement : avant la plantation ; épandage 15 kg de fumier organique pour chaque répétition.
  - Le deuxième traitement : après un mois et demi de plantation ; ajouté une quantité 50g de NPK à une concentration de (15-30-15) pour chaque répétition.
- Bloc 03 représente le mulch : pendant de la plantation, ajoutée une quantité 1,5 kg de fumier organique par tubercule.

L'application de traitement a été effectuée seulement dans la première saison de plantation.

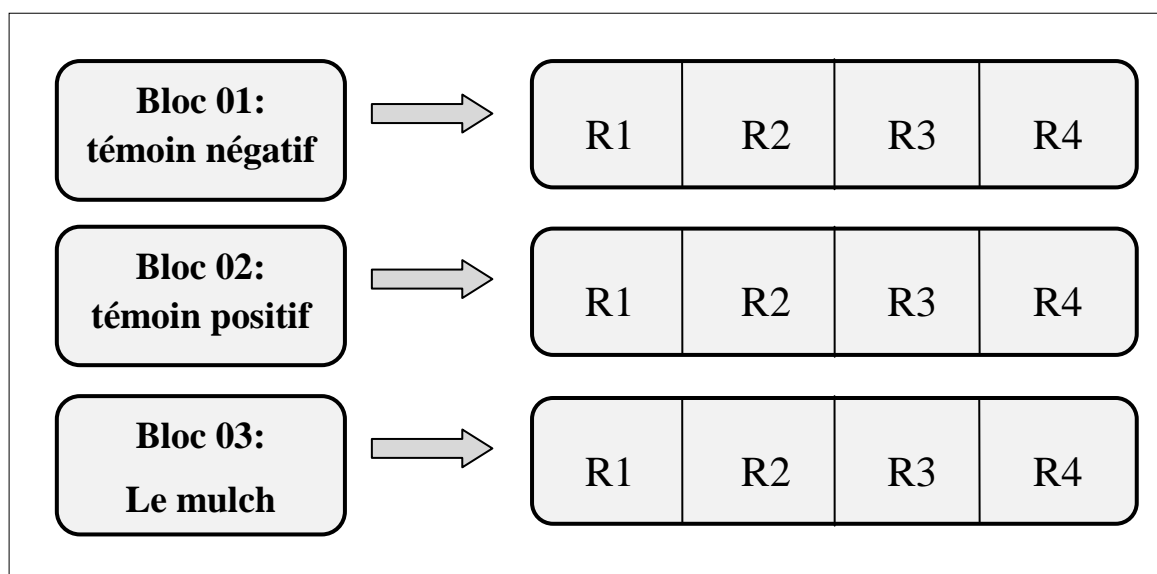


Figure N° 9 : Représente le dispositif expérimental

#### 4.3.1.3. La plantation

La plantation de la pomme de terre a été réalisée pour deux saisons :

- La première saison le 18/10/2017.

Pour le mulch : la pomme de terre a été replantée le 28 novembre 2017 à cause de la pourriture des tubercules conséquence de stress hydrique (immersion).

- La deuxième saison le 25/02/2018.

La plantation a été effectuée manuellement comme suit :

- Planter dix tubercules pour chaque répétition, c'est-à-dire 40 tubercules par bloc.
- Les écartements sont de : 60 cm entre les rangs et 40 cm entre les plants.
- La profondeur de plantation de 10 à 15 cm.
- Pour le mulch, nous creusons jusqu'à atteindre la surface du sol et ensuite mettre le tubercule et ajouter de l'engrais organique de 1,5 kg et recouvrir par le mulch.



**Figure N° 10:** Représente les méthodes de plantation dans les différents blocs

#### 4.3.1.4. La récolte

La récolte a été effectuée manuellement et après 03 mois de plantation où :

- la première saison : la pomme de terre était récoltée le (17/01/2018) pour les témoins négatifs et positifs mais, pour le mulch le (25/02/2018).



**Figure N° 11:** Représente comment faire la récolte de la pomme de terre

### 4.3.2. Les biométries étudiées

#### 4.3.2.1. Les mauvaises herbes

Ce paramètre a été étudié pour connaître le taux de croissance des mauvaises herbes, aussi leurs types et leurs effets sur les plantes et les rendements.

#### 4.3.2.2. Paramètre de croissance végétatif

##### 4.3.2.2.1. Le taux de germination

Il est destiné par le pourcentage de tubercules germés dans chaque bloc, qu'est calculé par le rapport suivant :

$$\text{Taux de germination en \%} = \frac{\text{Nombre de tubercules germés} \times 100}{\text{Nombre de tubercules testés}}$$

##### 4.3.2.2.2. Longueur de tiges aériennes par plante

Après deux mois de plantation a été effectuée la mesure de longueur des tiges à l'aide d'une règle graduée en centimètres, puis on procède au calcul de la longueur moyen des tiges/plante pour chaque bloc, ce paramètre était réalisé sur toutes les plantes.



**Figure N° 12:** La méthode de mesure la longueur des tiges aériennes

##### 4.1.1.1.1. Nombre de tiges aériennes par plante

Il consiste à compter du nombre de tiges par plante, puis on procéde au calcul du nombre moyen de tiges/plante pour chaque bloc. Ce paramètre est considéré comme composante du rendement, car chaque tige porte des tubercules souterrains.

#### 4.1.1.1.2. Nombre de feuilles et la surface foliaire

Dans chaque répétition, on a choisi trois plantes aléatoires ; puis on calcule le nombre de feuilles et la superficie foliaire des plantes choisies , qui est calculé par le rapport suivant ( Sakalova, 1979) :

- **Superficie foliaire (cm<sup>2</sup>)** = L × l × K
- L = longueur de foliaire de la pomme de terre
- l = largeur de foliaire de la pomme de terre
- K = Coefficient relatif à la forme de la feuille de pomme de terre = 0.674
- **Surface foliaire** = superficie foliaire × nombre de foliaires × nombre de feuilles



**Figure N° 13:** Représente la méthode de mesure la longueur et la largeur de foliaire

#### 4.1.1.1. Paramètre de rendement

Pour les paramètres de rendement seront calculés les résultats de la première saison seulement.

##### 4.1.1.1.1. Nombre de tubercules par plante

Le nombre de tubercules a été dénombré pour chaque plant, puis on procède au comptage du nombre moyen de tubercules de la plante.

##### 4.1.1.1.2. Rendement par plante

Le rendement de plante a été déterminé en pesant les tubercules de chaque plant, puis on procède au calcul du rendement moyen de plante.

#### 4.1.1.1.3. Calibre de tubercule

Le calibre de tubercules dans chaque bloc a été déterminé à l'aide d'une règle graduée en centimètres où :

- Grande : > 60 mm
- Moyenne : 35mm à 60mm
- Petite : < 35mm

#### 4.1.1.1.4. Rendement total

Le rendement total ( $Q_x$ / ha) a été déterminé en rapportant la production de la zone de récolte à l'hectare.

- Poids de chaque bloc ( $Q_x$ )  $\longrightarrow$  la superficie de bloc (ha)
- Rendement total ( $Q_x$ )  $\longleftarrow$  1 ha

- **Rendement total** = Poids de chaque bloc / la superficie de bloc

#### 4.3.3. Les analyses statistiques

Les données obtenues pour chaque paramètre ont été interprétées statistiquement au moyen de l'analyse de la variance (ANOVA), Cette méthode permet de comparer les moyennes des différents paramètres dans les trois milieux et entre les deux saisons. L'analyse est effectuée à l'aide de logiciels Excel. Les résultats obtenus sont ensuite représentés sous forme de graphiques.

- P-value > 0.05  $\longrightarrow$  n'existe pas de différences significatifs.
- P-value < 0.05  $\longrightarrow$  existe de différences significatifs.

**Remarquer :** les paramètres ont été calculés des trois répétitions dans chaque bloc.

---

# *Chapitre N° 05*

*Résultats et discussions*

---

## Chapitre 05 résultats et discussions

### 5.1. Les résultats

#### 5.1.1. Les mauvaises herbes

Les figures de la croissances des mauvaises herbes sont indiqués dans l'annexe (02).

les espèces de mauvaises herbes et leurs taux de croissance ont été répertoriés dans le tableau (03) suivant :

**Tableau N° 3: Montre les espèces de mauvaises herbes et leur taux de croissance des témoins positifs aux deux saisons.**

| Le nom scientifique                  | Le nom commun     | Le nombre des plantes |    |    |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|----|----|
|                                      |                   | R1                    | R2 | R3 |
| <i>Bassia muricata (L.) Asch.</i>    | Leghbitha         | 02                    | 02 | 02 |
| <i>Chenopodium album L. *</i>        | Soltan el Belair  | 00                    | 01 | 00 |
|                                      |                   | 01                    | 00 | 03 |
| <i>Chenopodium murale L. *</i>       | Merzita           | Colonisation totale   |    |    |
| <i>Malva parviflora L</i>            | Mauve "Kholbeïza" | 01                    | 01 | 05 |
| <i>Pennisetum clandestinum</i>       | Gazon             | Colonisation totale   |    |    |
| <i>Setaria verticillata (L) P.B.</i> | Oulaffa           | Colonisation totale   |    |    |
| <i>Sonchus oleraceus L</i>           | Tiffelf           | 03                    | 03 | 04 |
| <i>Trifolium agrarium</i>            | Trèfle            | 02                    | 01 | 00 |

\* La croissance de mauvaises herbes est dans les deux saisons.

Selon le tableau (03), la croissance de mauvaises herbes était seulement dans le témoin positif pour les deux saisons, où toutes les mauvaises herbes en croissance étaient des flores spontanées dans la région d'EL OUED sauf le gazon, selon (Hellisse, 2005 ; Quezel et Santa, 1962 )

On observe que les plantes le plus répondues sont :

- *Chenopodium murale L* (pour le deux saisons),
- *Pennisetum clandestinum* et *Setaria verticillata (L) P.B.* (pour la première saison).

### 5.1.2. Paramètres de croissance végétatif

#### 5.1.2.1. Le taux de germination

Les résultats du taux de germination sont présentés dans le tableau (04) :

**Tableau N° 4 : Le taux de germination (%) de la pomme de terre pour chaque répétition et bloc aux deux saisons**

|                | 1 <sup>ère</sup> saison |    |    |            | 2 <sup>ème</sup> saison |    |    |            |
|----------------|-------------------------|----|----|------------|-------------------------|----|----|------------|
|                | R1                      | R2 | R3 | Mo.        | R1                      | R2 | R3 | Mo.        |
| <b>Négatif</b> | 90                      | 90 | 90 | <b>90</b>  | 100                     |    |    | <b>100</b> |
| <b>Positif</b> | 100                     |    |    | <b>100</b> | 100                     |    |    | <b>100</b> |
| <b>Mulch</b>   | 100                     |    |    | <b>100</b> | 100                     |    |    | <b>100</b> |

Selon les résultats obtenus, enregistrés dans le tableau (04), le taux de germination de la pomme de terre était de 100 % pour les trois blocs (le mulch, témoin positif et témoin négatif) au cours des deux saisons, sauf pour le témoin négatif de la première saison était de 90 % ce qui signifie, qu'il n'existe pas de différences significatifs du taux de germination entre le mulch, témoin positif et négatif pour des deux saisons.

#### 5.1.2.2. Longueur des tiges aériennes par plante

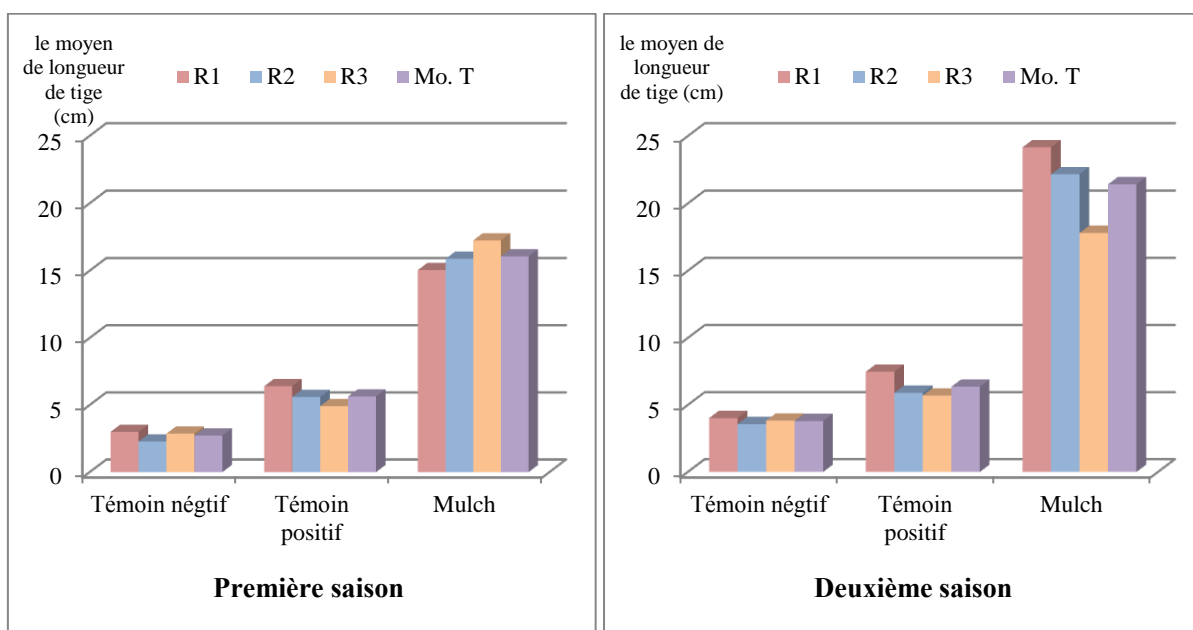
Les résultats de la longueur de tiges par plante sont répertoriés dans l'annexe (04).

Le tableau (05) et la figure (14) sont présentés la moyenne de la longueur des tiges aériennes.

**Tableau N° 5 : Représente la moyenne de la longueur des tiges aériennes des plantes de pommes de terre pour chaque répétition et bloc par les deux saisons.**

|                | 1 <sup>ère</sup> saison |       |       |              | 2 <sup>ème</sup> saison |        |        |              |
|----------------|-------------------------|-------|-------|--------------|-------------------------|--------|--------|--------------|
|                | R1                      | R2    | R3    | Mo.          | R1                      | R2     | R3     | Mo.          |
| <b>Négatif</b> | 3                       | 2.28  | 2.87  | <b>2.72</b>  | 4.021                   | 3.573  | 3.829  | <b>3.80</b>  |
| <b>Positif</b> | 6.41                    | 5.6   | 4.92  | <b>5.64</b>  | 7.477                   | 5.905  | 5.7    | <b>6.36</b>  |
| <b>Mulch</b>   | 15.05                   | 15.88 | 17.25 | <b>16.06</b> | 24.3                    | 22.166 | 17.808 | <b>21.42</b> |





**Figure N° 14 :** L'histogramme représente la moyenne de la longueur des tiges aériennes des plantes de pommes de terre pour les deux saisons.

Selon les résultats obtenus, on observe que :

La moyenne de la longueur des tiges aériennes des plantes était de 2.72 cm, 5.64 cm, 16.06 cm respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch pour la première saison.

La moyenne de longueur des tiges aériennes des plantes était de 3.8 cm, 6.36 cm, 21.42 cm respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch pour la deuxième saison.

L'analyse de la variance (ANOVA un facteur) aux résultats obtenus :

- P-value  $_1 = 2.18 \times 10^{-6}$  ; P-value  $_2 = 7.45 \times 10^{-5}$ , ce qui signifie, qu'il existe des différences significatifs entre le mulch et les deux témoins des deux saisons où les longueurs de tiges de mulch étaient élevés par rapport aux témoins positifs et négatifs.
- P-value = 0.023, il existe des différences significatifs entre les deux saisons où les longueurs de tiges de la deuxième saison étaient élevées par rapport à la première saison.

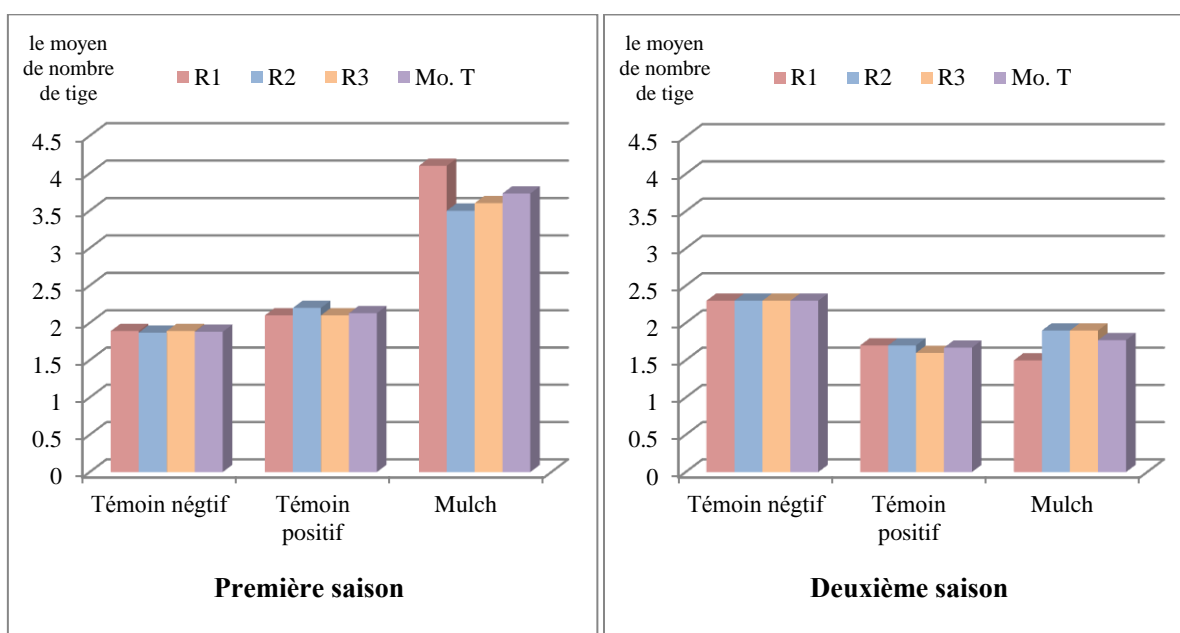
### 5.1.2.3. Nombre de tiges aériennes par plante

Les résultats de nombre des tiges par plante sont répertoriés dans l'annexe (05).

La moyenne du nombre des tiges aériennes est présentée dans le tableau (06) et dans la figure suivante :

**Tableau N° 6: Représente la moyenne de nombre des tiges aériennes des plantes des pommes de terre pour chaque répétition et bloc aux deux saisons.**

|                | 1 <sup>ère</sup> saison |      |      |             | 2 <sup>ème</sup> saison |     |     |             |
|----------------|-------------------------|------|------|-------------|-------------------------|-----|-----|-------------|
|                | R1                      | R2   | R3   | Mo          | R1                      | R2  | R3  | Mo          |
| <b>Négatif</b> | 1.89                    | 1.87 | 1.89 | <b>1.88</b> | 2.3                     | 2.3 | 2.3 | <b>2.3</b>  |
| <b>Positif</b> | 2.1                     | 2.2  | 2.1  | <b>2.13</b> | 1.7                     | 1.7 | 1.6 | <b>1.67</b> |
| <b>Mulch</b>   | 4.1                     | 3.5  | 3.6  | <b>3.73</b> | 1.5                     | 1.9 | 1.9 | <b>1.77</b> |



**Figure N° 15 :** L'histogramme représente la moyenne de nombre des tiges aériennes des plantes des pommes de terre pour les deux saisons.

Selon les résultats obtenus, enregistrés dans le tableau (06) et indiqués dans la figure (15) :

La moyenne du nombre des tiges aériennes des plantes était de 1.88, 2.13, 3.73 respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch pour la première saison.

La moyenne du nombre des tiges aériennes des plantes était de 2.3, 1.67, 1.77 respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch pour la deuxième saison.

L'analyse de la variance (ANOVA) aux résultats obtenus :

- P-value  $_1 = 3.98 \times 10^{-5}$ , ce qui signifie qu'il existe de différences significatifs entre le mulch et les deux témoins de la première saison où, le nombre des tiges aériennes pour le mulch était élevée par rapport aux témoins positifs et négatifs.
- P-value  $_2 = 2.75 \times 10^{-3}$ , ce qui signifie qu'il existe de différences significatifs entre le mulch et les deux témoins de la deuxième saison où, le nombre des tiges aériennes du témoin négatif était élevé par rapport au témoin positif et le mulch.
- P value =  $0.64 > 0.05$ , ce qui signifie qu'il n'existe pas de différences significatifs de nombre des tiges entre la première et la deuxième saison.

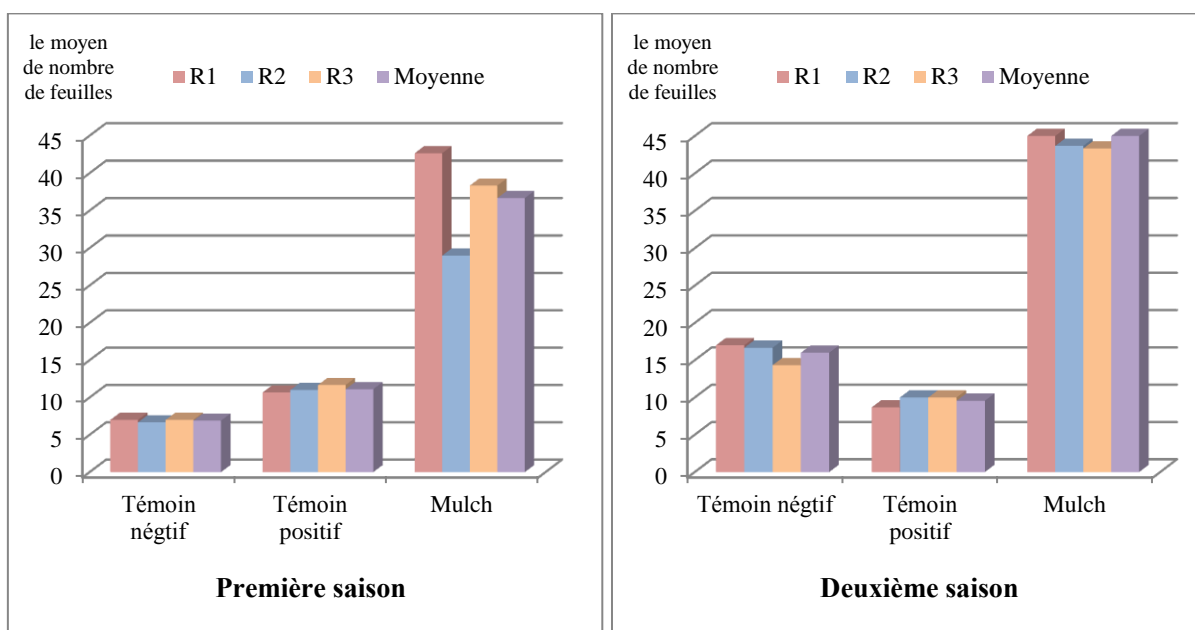
**5.1.2.4. Nombre des feuilles par plante**

Les résultats de nombre de feuilles par plante sont répertoriés dans l'annexe (06).

Le tableau (07) et la figure (16) sont présentés les moyennes de nombre de feuilles :

**Tableau N° 7: Représente la moyenne du nombre des feuilles des plants de pommes de terre pour chaque répétition et bloc aux deux saisons.**

|                | 1 <sup>ère</sup> saison |      |       |              | 2 <sup>ème</sup> saison |       |       |              |
|----------------|-------------------------|------|-------|--------------|-------------------------|-------|-------|--------------|
|                | R1                      | R2   | R3    | Mo           | R1                      | R2    | R3    | Mo           |
| <b>Négatif</b> | 7                       | 6.67 | 7     | <b>6.89</b>  | 17                      | 16.67 | 14.33 | <b>16</b>    |
| <b>Positif</b> | 10.67                   | 11   | 11.67 | <b>11.11</b> | 8.67                    | 10    | 10    | <b>9.56</b>  |
| <b>Mulch</b>   | 42.67                   | 29   | 38.33 | <b>36.67</b> | 52.67                   | 43.67 | 43.33 | <b>46.56</b> |



**Figure N° 16 : L’histogramme représente la moyenne du nombre des feuilles des plants de pommes de terre pour les deux saisons.**

Selon les résultats obtenus, on observe que :

La moyenne du nombre des feuilles des plantes était de 6.89, 11.11, 36.67 respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch pour la première saison.

La moyenne du nombre des feuilles des plantes était de 16, 9.56, 46.56 respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch pour la deuxième saison.

L'analyse de la variance (ANOVA un facteur) aux résultats obtenus :

- P-value  $_1 = 2.09 \times 10^{-4}$ , P-value  $_2 = 1.67 \times 10^{-5}$  ce qui signifie qu'il existe de différences significatifs entre le mulch et les deux témoins des deux saisons où le nombre des feuilles des plantes du mulch était élevée par rapports aux témoins négatifs et positifs.
- P-value = 0.71 > 0.05, ce qui signifie qu'il n'existe pas de différences significatifs au nombre des feuilles entre la première et la deuxième saison.

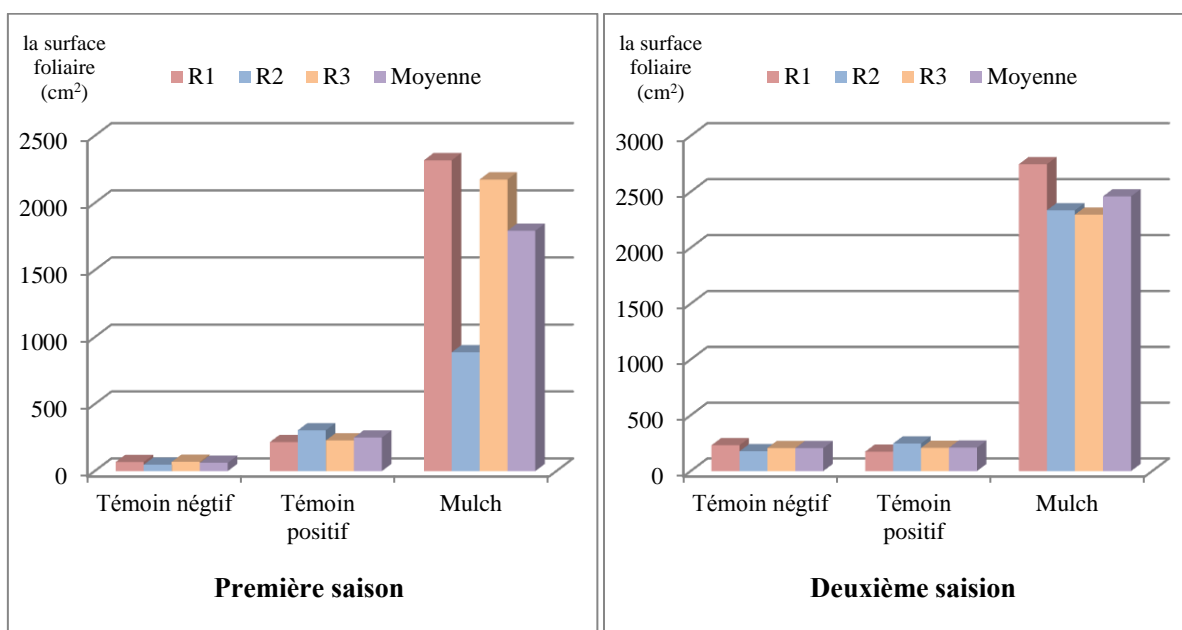
#### 5.1.2.5. La surface foliaire

Les résultats de la superficie foliaire par plante sont répertoriés dans l'annexe (07).

La moyenne de la surface foliaire est présentée dans le tableau (08) et la figure suivante :

**Tableau N° 8 : Représente la moyenne de la surface foliaire des plantes des pommes de terre pour chaque répétition et bloc aux deux saisons.**

|                | 1 <sup>ère</sup> saison |        |         |                | 2 <sup>ème</sup> saison |         |         |                |
|----------------|-------------------------|--------|---------|----------------|-------------------------|---------|---------|----------------|
|                | R1                      | R2     | R3      | Mo             | R1                      | R2      | R3      | Mo             |
| <b>Négatif</b> | 68.02                   | 47.55  | 68.84   | <b>61.47</b>   | 231.33                  | 177.19  | 206.59  | <b>205.03</b>  |
| <b>Positif</b> | 216.06                  | 305.09 | 228.51  | <b>249.88</b>  | 173.68                  | 246.72  | 207.72  | <b>209.37</b>  |
| <b>Mulch</b>   | 2318.14                 | 887.45 | 2175.04 | <b>1793.54</b> | 2746.95                 | 2334.76 | 2296.52 | <b>2459.41</b> |



**Figure N° 17 :** L'histogramme représente la moyenne de la surface foliaire (cm<sup>2</sup>) des plantes des pommes de terre pour les deux saisons.

Selon les résultats obtenus, enregistrés dans le tableau (08) et indiqués dans la figure (17) :

La moyenne de la surface foliaire des plantes était de 61.47cm<sup>2</sup>, 249.88cm<sup>2</sup>, 1793.54cm<sup>2</sup> respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch pour la première saison.

La moyenne de la surface foliaire des plantes était de 205.03cm<sup>2</sup>, 209.37cm<sup>2</sup>, 2459.41cm<sup>2</sup> respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch pour la deuxième saison.

L'analyse de la variance (ANOVA un facteur) aux résultats obtenus :

- P-value <sub>1</sub> =  $6.54 \times 10^{-3}$ , P-value <sub>2</sub> =  $1.97 \times 10^{-6}$ , ce qui signifie qu'il existe de différences significatifs entre le mulch, le témoin positif et le témoin négatif des deux saisons, où la surface foliaire était élevée de mulch par rapport aux témoins positifs et négatifs.
- P-value = 0.79 > 0.05, ce qui signifie qu'il n'existe pas de différences significatifs aux surfaces foliaires entre la première et la deuxième saison.

5.1.3. Paramètres de rendement

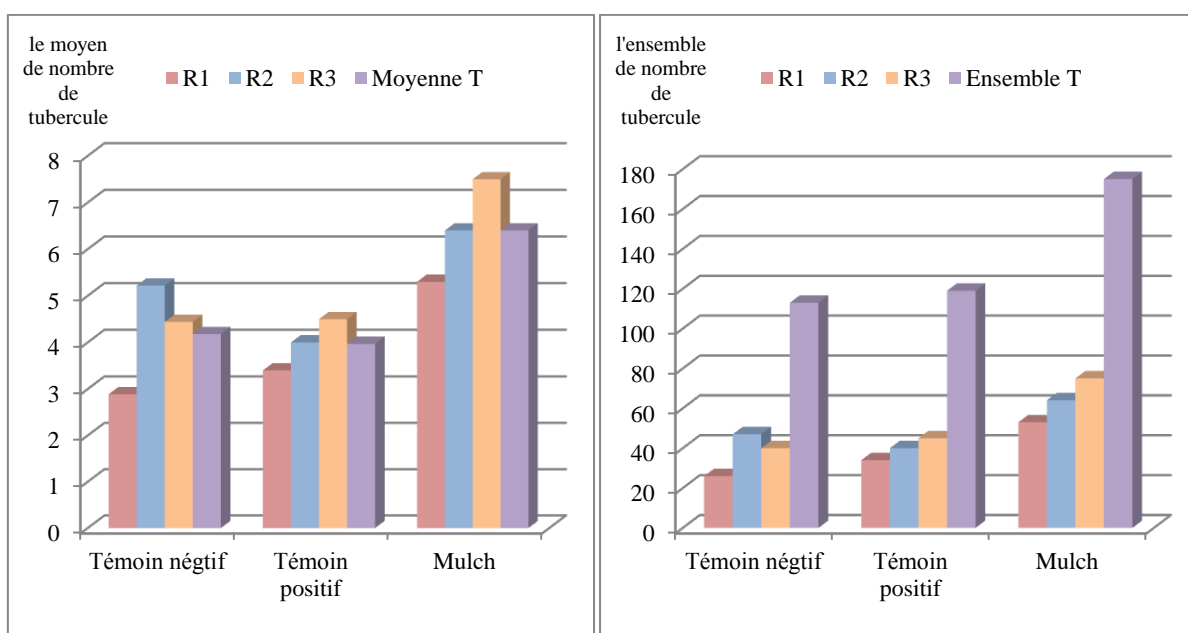
5.1.3.1. Nombre de tubercules

Les résultats du nombre des tubercules par plante sont répertoriés dans l'annexe (08).

Le nombre total et la moyenne totale de nombre des tubercules sont présentés dans le tableau (09) et la figure suivante :

**Tableau N° 9: Représente le nombre total et la moyenne de nombre des tubercules des pommes de terre pour chaque répétition et bloc.**

|                               | Négatif |      |      | Positif |    |     | Mulch |     |     |
|-------------------------------|---------|------|------|---------|----|-----|-------|-----|-----|
|                               | R1      | R2   | R3   | R1      | R2 | R3  | R1    | R2  | R3  |
| <b>Mo. de nombre / plante</b> | 2.89    | 5.22 | 4.44 | 3.4     | 4  | 4.5 | 5.3   | 6.4 | 7.5 |
| <b>Mo. Totale / plante</b>    | 4.18    |      |      | 3.97    |    |     | 6.4   |     |     |
| <b>Nombre total /R</b>        | 26      | 47   | 40   | 34      | 40 | 45  | 53    | 64  | 75  |
| <b>Nombre totale / bloc</b>   | 113     |      |      | 119     |    |     | 175   |     |     |



**Figure N° 18 :** L'histogramme représente le nombre total et la moyenne de nombre des tubercules des pommes de terre.

Selon les résultats obtenus et l'analyse de la variance (ANOVA un facteur), on observe que :

- la moyenne de nombre des tubercules par plante était de 4.18, 3.97, 6.4 respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch où, P-value = 0.042, ce qui signifie qu'il existe de différences significatifs entre le mulch et les deux témoins.

- L'ensemble des nombres des tubercules par bloc étaient de 113, 119, 175 respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch où, P-value = 0.024, ce qui signifie qu'il existe de différences significatifs entre le mulch et les deux témoins.

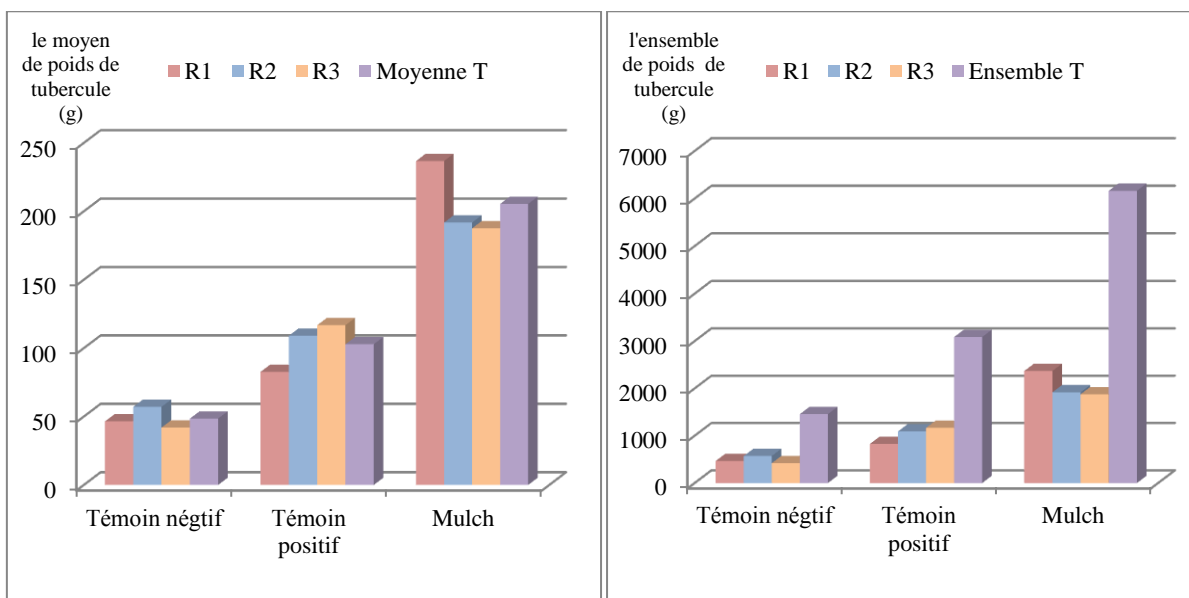
**5.1.3.2. Le rendement (g)**

Les résultats du rendement par plante sont répertoriés dans l'annexe (03 et 08).

Le rendement total et le moyen total de rendement sont présentés dans le tableau (10) et la figure suivante :

**Tableau N° 10: Représente le rendement total et les moyennes total du rendement de pommes de terre pour chaque répétition et bloc**

|                                  | Négatif |      |     | Positif |       |       | Mulch |       |       |
|----------------------------------|---------|------|-----|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                  | R1      | R2   | R3  | R1      | R2    | R3    | R1    | R2    | R3    |
| <b>Mo. de rendement / plante</b> | 46.5    | 57.1 | 42  | 82.7    | 109.1 | 116.8 | 236.8 | 191.8 | 187.6 |
| <b>Mo. totale / plante</b>       | 48.53   |      |     | 102.867 |       |       | 205.4 |       |       |
| <b>Rendement / R</b>             | 465     | 571  | 420 | 827     | 1091  | 1168  | 2368  | 1918  | 1876  |
| <b>Rendement totale</b>          | 1456    |      |     | 3086    |       |       | 6162  |       |       |



**Figure N° 19 :** L'histogramme présente le rendement total et les moyennes total du rendement des pommes de terre pour chaque répétition et bloc.

Selon les résultats obtenus, on observe que :

- La moyenne de rendement par plante était de 48.53 g, 102.867 g, 205.4 g respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch.
- L'ensemble de rendement par bloc était de 1456 g, 3 086 g, 6 162 g respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch.

L'analyse de la variance (ANOVA un facteur) aux résultats obtenus :

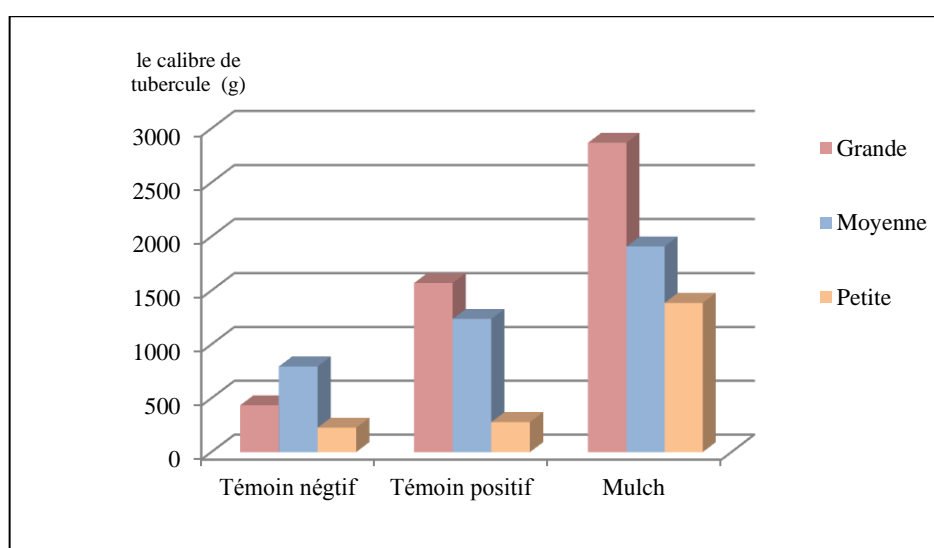
- P-value =  $1.73 \times 10^{-4}$ , ce qui signifie qu'il existe de différences significatifs au rendement de plante et rendement total entre les blocs où le meilleur résultat était chez le mulch.

### 5.1.3.3. Calibre des tubercules

Les résultats du calibre des tubercules pour chaque bloc sont présentés dans le tableau (11) et la figure suivante :

**Tableau N° 11: Représente les résultats du calibre de tubercules des pommes de terre pour chaque répétition et bloc.**

|                  | Négatif       | Positif        | Mulch          |
|------------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>E. totale</b> | 1456          | 3086           | 6162           |
| <b>Grande</b>    | 435g - 29.87% | 1570g - 50.87% | 2868g - 46.55% |
| <b>Moyenne</b>   | 795g - 54.61% | 1237g - 40.08% | 1908g - 30.96% |
| <b>Petite</b>    | 226g - 15.52% | 279g - 9.05%   | 1386g - 22.49% |



**Figure N° 20:** L'histogramme présentent les résultats du calibre des tubercules des pommes de terre pour chaque répétition et bloc.



Selon les résultats obtenus, enregistrés dans le tableau (11) et présentés sur la figure (20) ; on observe que :

- Le témoin négatif : la plupart des tubercules étaient dans le moyen calibre en pourcentage 54.61 %.
- Le témoin positif : la plupart des tubercules étaient dans le grand calibre en pourcentage 50.87 %.
- Mulch : la plupart des tubercules étaient dans le grand calibre en pourcentage 46.55 %.

Selon l'analyse de la variance (ANOVA un facteur), P-value = 0.020 ; ce qui signifie, qu'il existe de différences significatifs entre le mulch et les deux témoins où le grand calibre des tubercules pour le mulch étaient élevés par rapport aux témoins positifs et négatifs.

#### **5.1.3.4. Rendement total**

Les résultats du rendement total (Qx/ha) étaient de 24.26, 51.43, 102.7 respectivement pour le témoin négatif, le témoin positif et le mulch.

Il existe de différences significatifs entre le mulch et les deux témoins où le rendement total de mulch était élevé par rapport aux témoins positifs et négatifs.

## 5.2. Discussions générales

### 5.2.1. Les mauvaises herbes

La croissance des mauvaises herbes était chez le témoin positif seulement, cela peut être dû à plusieurs raisons principales :

L'ajout de matière organique (fumier de chèvre) au sol joue un rôle important dans les propriétés physiques et chimiques du sol, ce qui correspond aux résultats (Haluschak et al, 2004), ce qui montre que l'ajoute de matière organique améliore l'humidité du sol, la température et l'efficacité biologique (c'est-à-dire l'amélioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol.), donc fournissant les conditions favorables et les nutriments qui contribuent à l'émergence des mauvaises herbes et stimulent leur croissance végétative.

L'ajout des engrais chimiques NPK dans le sol : NPK représente la base des engrais chimiques, qui correspond à l'abréviation des éléments chimiques qui les composent, à savoir l'azote, phosphore, potassium.

D'après KNOP (1861), la disponibilité des éléments chimiques (NPK) dans le sol a conduit au développement et à la croissance de mauvaises herbes, où l'azote (N) joue un rôle très important dans la poussé des parties vertes de la plante (tiges et feuilles), leur précocité et leur développement ; le phosphore (P) qui travaille le développement racinaire et renforce la résistance naturelle des plantes contre les agressions, aussi la potasse (K) permet le développement de tous les organes de réserve tel que les racines et les tubercules, ainsi que la résistance aux maladies.

Le mulch travaille à limiter la germination de la flore spontanée en créant une barrière entre soleil et sol, qui s'explique l'absence de mauvaises herbes dans le mulch.

### 5.2.2. Paramètres de croissance végétatif

Les résultats obtenus ont montré qu'il existe des différences significatives entre le mulch, les témoins négatifs et positifs pour les paramètres de la croissance végétative étudiés, sauf le taux de germination .

Au cours, les deux saisons ; les meilleurs résultats ont été enregistrés au niveau le mulch pour la longueur de tiges/plante, le nombre de feuilles/plante et la surface foliaire, mais, pour le nombre de tiges / plante les meilleurs résultats ont été enregistrés au niveau du mulch dans la première saison et au niveau du témoin négatif dans la deuxième saison.

Selon (Ali, 2001), la raison de l'augmentation de la longueur des tiges aériennes a attribué qui de bonnes conditions environnementales pour la croissance des plantes en maintenant l'humidité du sol, augmentant la température et améliorer l'aération, ainsi augmentant l'activité biologique des microorganismes qui présente dans le sol et stimule les racines à la production des hormones de croissance telles que la gibbérelline et la cytokinine, donc conduisant à augmenter la longueur des tiges.

Le nombre de tiges par plante chez la pomme de terre est un paramètre morphologique lié essentiellement au nombre de germes par tubercule, qui est à son tour influencé par différents facteurs notamment la température aide à augmenter la croissance racinaire et sa capacité à absorber l'eau et les éléments minéraux, ce qui se reflète dans la force de la croissance végétative, y compris le nombre de tiges majeures, selon (Wien, 1997 ; Abd El Monaim, 1999).

Selon Wample et al. (1991), l'augmentation du nombre de feuilles et la surface foliaire sont dues à l'effet des éléments minéraux dans la plante, en particulier l'azote, qui joue un rôle important dans la construction des acides aminés notamment tryptophane, qui travaille à la construction des acides nucléiques ADN et ARN.

Par ailleurs, l'azote joue un rôle très important dans la construction de la molécule de chlorophylle et cela a conduit à l'augmentation de production de la photosynthèse en raison de l'augmentation du nombre de feuilles, ainsi augmentant la surface foliaire (Younis et al, 1991).

### **5.2.3. Paramètres de rendement**

Les résultats obtenus ont dégagé des différences significatives entre le mulch, les témoins négatifs et positifs pour les paramètres de rendement étudiés.

Les meilleurs résultats ont été enregistrés au niveau le mulch pour le nombre de tubercules/plante, le rendement/plante, le calibre de tubercule et le rendement total.

D'après Wien (1997), l'augmentation du nombre de tubercules peut être attribuée au rôle de la couverture dans l'élévation de la température du sol, l'amélioration de leurs propriétés physiques, la conservation de l'eau, la réduction de l'évaporation et fournir des éléments nutritifs à la plante ainsi, améliore la croissance des plantes, ce qui conduit à l'augmentation du rendement.

L'ajout d'engrais organiques affecte l'augmentation de la croissance végétative (longueur et nombre de tiges, la surface foliaire), ce qui reflète positivement sur l'augmentation du nombre de tubercules et le rendement par plante et le rendement total.(Abd Elrazzag, 2001)

La fertilisation organique a conduit à la disponibilité de besoins des principaux éléments des plantes, notamment l'azote et le potassium, qui travaillent à la fabrication les carbohydrates dans les feuilles puis transmission et stockage dans des tubercules, ce qui contribue à augmenter le nombre de tubercules par plante et par conséquent l'augmentation du rendement.(Abd Elsalem,2002)

Le faible rendement du témoin positif, malgré l'utilisation de la fertilisation organique et chimique, dû à l'exploitation des éléments nutritifs par les mauvaises herbes.

---

*Conclusion générale et  
perspectives*

---

## ***Conclusion générale et perspectives***

La pomme de terre (*Solanum tuberosum L*) appartient à la famille des solanacées, est l'une des cultures les plus importantes au monde, elle est considérée comme l'une des principales ressources alimentaires et financières des populations à l'échelle mondiale, fait d'elle la quatrième culture, directement consommable la plus élevée au monde après le riz, le maïs et le blé.

La pomme de terre joue un rôle important dans l'économie de nombreux pays et peut présenter une solution aux problèmes de déficit alimentaires mondiaux.

La région d'El Oued est considérée comme une des principaux pourvoyeurs du pays de la pomme de terre en assurant 33 % de la production nationale.

La pomme de terre est considérée comme la culture qui a le plus intérêt pour agriculteurs d'El Oued pour plusieurs causes mais, elle a été confrontés à des problèmes d'ordre agro-technique et écologique qui affectent les rendements. Pour d'éviter ces problèmes, on a réalisé la technique de culture de la pomme de terre sous couvert de déchets végétaux (mulch).

Le mulch est une technique utilisé en plantations qui consistent à recouvrir la surface du sol avec un matériau organique minéral ou en matière plastique, ils ont des impacts agro-économiques et écologiques.

Cette expérience est basée sur la culture de la pomme de terre dans trois milieux différents avec une comparaison entre eux en termes la croissance de mauvaises herbes, les paramètres de croissance végétative et des rendements.

L'analyse de la variance (ANOVA) aux résultats obtenus, montre qu'il existe de différences significatives dans les paramètres de croissances et des rendements entre le mulch et le témoin positif et négatif, où les meilleurs résultats ont été enregistrés par le mulch au cours les deux saisons.

À la fin, nous concluons que l'utilisation du mulch a un effet efficace sur l'impact agro-économique et écologique dans la région El-Oued à travers :

- La limite de l'évaporation de l'eau, et ainsi maintenir le sol plus humide donc, réduction de la consommation d'eau ;
- Favoriser la prolifération des êtres vivants inféodé au sol (auxiliaires).

- Diminution du coût des traitements les pesticides, les herbicides et les engrais chimiques .
- Augmentant le taux de rendement.
- Profitent de l'organisation écologique du sol grâce à champignons à l'augmentation la production et la résilience du système sol plante.

Comme perspective, nous préconisons la suite de l'étude sur la culture de pomme de terre dans le mulch :

- Le type du mulch utilisé, selon la nature du déchet végétal.
- L'épaisseur optimale du mulch .
- Éviter le stress hydrique (immersion) surtout avant le stade de germination.
- Utiliser des semences saines.

---

*Références  
bibliographiques*

---



---

---

## Références bibliographiques

### ▪ Livre

- Andréa Loreau.(2014). Diversité et effets du paillage. Ingénierie de la nature en ville. Center for landscape and urban horticulture.15p
- Annuaire statistique.(2018).la pomme de terre 2007/2017.
- Anonyme..(1993). Fiches techniques de pomme de terre. Recueil des fiche technique. Août. I.T.D.A.S. Biskra.
- Bernhards U., (1998). La pomme de terre *Solanum tuberosum L.* Monographie. Institut National Agronomique Paris –Grignon.
- BNEDER.(1992). Inventaire du patrimoine phœnicicole. Irrigation drainage, Tipaza, 74p.
- Boumlik M., (1995). Systématique des spermaphytes. Edition Office des Publications Universitaires. Ben Aknoun (Alger). 80p.
- Darpoux R et Debelley M., (1967). Les plantes sarclées. Edition. J.B. Baillère et fils France. Collection d’Enseignement Agricole. P307.
- DSA d’El Oued. (2007).Direction des services agricoles de la wilaya d’El Oued.
- DUBIEF.(1964). Effect of nitrogen, phosphorus, and potassium fertien on yield components and specific gravity of potatoes. Am. Pot. J. 52: p 399-405.
- GRISON C., 1983- La pomme de terre caractéristiques et qualité alimentaire. APRIA Paris ,290p.
- Haluschak P., C. Mckenzie., K. Panchuk. (2004).Commercial Potato Production–Field Selection, Soil Management and Fertility. The Western Potato Council.
- Haverkorte L. et Moussaoui R., (1994).L’irrigation de la culture de la pomme de terre. Ed. Centre de Recherche Agrobiologique, Pays Bas, 18p.
- LAUMONIER R., .(1979). Les cultures légumières et maraîchères. Tome 2. Ed. J.B., Paris, p:209-230.
- Marcel Mazoyer, (2002). Larousse agricole [4e éd.].Milan .Italie p:385-386.
- Margot Jobbé Duval .(2008).Département de la Somme, région Picardie. Source Arvalis, (Maraîchère dans la Drôme)
- MOULE C, .(1972).Plantes sarclées et déverses. J-B. Ballière et Fils, Editeur, Paris. 246 p.
- NAJAH A, .(1971).Le Souf des oasis. Edition Maison De livre. Alger. 174 p.

- O.N.M. El-Oued .( 2015). Office nationale de météorologie de la région du Souf.
- Patrick Rousselle, Yvon Robert, Jean-Claude Crosnier .(1996). La pomme de terre: Production, amélioration, ennemis et maladies, utilisations. Editions Quae. Amazon France.607p
- Perennec, P. et Madec, P. (1979). Age physiologique du plant de pomme de terre. Incidence sur la germination et répercussions sur le comportement des plantes. Potato Research, 23, p :183-199.
- QUEZEL P. SANTA S., .(1962).Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I. Ed. du centre national de la recherche scientifique 15, Quai Anatole-France -Paris 7. 636p.
- QUEZEL P. SANTA S., .(1963).Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Ed. du centre national de la recherche scientifique 15, Quai Anatole-France -paris 7. 603p.
- Rajnchapel M. J., (1987). la pomme de terre fait peau neuve. Biofutur, p. 25-33
- ROUSSELLE P., ROUSSELLE-Bourgeois., ELLISSECHE D., .(1992). La pomme de terre. In Amélioration des espèces végétales cultivées. Gallais A, Bammerot H. 1992- SAE. 2006.
- Sakalova, N. K. (1979). Foliage calculation method. J. Sci. Agri Research (TCXA): 40 – 42. (in Russian)
- SOLTNER D., (2005a). Les grandes productions végétales, phytotechnie spéciale céréales-plantes sarclées-prairies .Collection Sciences et Techniques Agricoles 20<sup>ème</sup> édition .472p.
- SOLTNER D., .(1979). Les grandes production végétales phytotechnie spéciale. 10<sup>ème</sup> . Edition. 427 p.
- SOLTNER D., .(1988). Les grandes productions végétales la pomme de terre Tomme II col. scien et tech Agri, p : 240-247.
- VOISIN A.R., .(2004). Les Souf monographie, Edition El-Walid, El Oued Algérie. 319 p.74p.
- Wample, R. L.; S.E. Spayd ; R.G. Evan, and Stevens, R.G. .(1991). Nitrogen fertilization and factors influencing grapevine cold hardiness .Inter. Symposium on Nitrogen in Grapes and Wine, Seattle, Amer. J. Enol. Vitic .Davis. USA.PP:120-125
- Wien; H. C. .(1997). The Physiological of Vegetable Crop. CAB. International, New York, U.S.A.

▪ **Article**

- BAMOUH Ahmed .(1999).Techniques de Production de la Pomme de Terre au Maroc. bulletin de liaison de l'information du Programme National de Transfert de technologie en Agriculture (PNTTA), N° 52. 4p.
- Blom-Zandastra .(2017). sustainable water use for potato production in El Oued (Experimental protocols), Wageningen university and research. P09.
- MEZIANE D, .(1991). Histoire de la pomme de terre, Diététique n° 25. 29p.

▪ **Mémoire et thèse**

- BOUFARES Khaled.(2012). Comportement de trois variétés de pommes de terre (Spunta, Désirée et Chubaek) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister en agronomie. Université Aboubekr BELKAÏD TLEMCEM.108p.
- Nedjar H,.(2000).Contribution à l'estimation des besoins en eau de la culture de la pomme de terre dans le périmètre de haut Chélif. Mémoire d'ingénieur. Centre Universitaire de Khemis Miliana. 83 p.
- Neggaz N., (1991). l'influence de cinq doses d'azote sur la croissance et le rendement de la pomme de terre variété claustra. Thèse d'ingénieur de Chélif.
- YAKHLEF Samiha.(2014). Suivi des maladies fongiques de pomme de terre *Solanum tuberosum L.* dans la région d'EL-Oued, mémoire pour l'obtention master academique spécialité Biotechnologie végétale, Université Kasdi Merbah Ouargla, 65p.

▪ **Site**

- ANDI. (2013). Invest in Algeria wilaya d'El Oued. Disponible en ligne sur : <http://www.andi.dz/index.php/en/news/605-l-andi-annonce-l-ouverture-de-son-guichet-unique-decentralise-d-el-oued> (date d'accès :01/02/2018)
- Anonyme. (2017). The Potato Sector. Disponible en ligne sur: <https://www.potatopro.com/algeria/potato-statistics> (date d'accès :31/01/2018).
- Anonyme.(2003). Cour sur la pomme de terre. Disponible en ligne sur: [https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/PHYTOTECHE/Document/phytotechnie/pdf/pomme\\_terre.pdf?cidReq=PHYTOTECHE](https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/PHYTOTECHE/Document/phytotechnie/pdf/pomme_terre.pdf?cidReq=PHYTOTECHE) (date d'accès: 21/01/2018).
- B.K. (2013). El-Oued : le nouvel Eldorado de l'agriculture saharienne. Disponible en ligne sur: <https://www.liberte-algerie.com/reportage/el-oued-le-nouvel-eldorado-de-lagriculture-saharienne-187838> (date d'accès :06/02/2018)
- CFPPA. (Sd). Les paillages. [www.jardineraunaturel.org](http://www.jardineraunaturel.org)

- Clémentine Desfemmes. (2017). Choisir un paillis. Disponible en ligne sur: <http://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/paillis-mulch.php> (date d'accès :7/3/2018)
- FAO. (2008). Food and Agriculture Organisation .Année internationale de la pomme de terre. Disponible en ligne sur: <http://www.fao.org/potato-2008/fr/monde/index.html> (date d'accès :22/01/2018).
- FAOSTAT.(2016).Disponible en ligne sur: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- JULIEN Hoffmann.(2016). Le paillage : que des avantages (ou presque). Disponible en ligne sur: <https://blog.defi-ecologique.com/paillage-paillis-avantages/> (date d'accès :05/04/2018).
- Lise Gobeille.(2013). Pousser comme des champignons. Disponible en ligne sur: <https://www.ledevoir.com/opinion/chroniques/378759/pousser-comme-des-champignons> date d'accès (10/03/2018)
- Roland Motte. (Sd). les différents types de paillage au jardin. Disponible en ligne sur: <https://www.lapausejardin.fr/cultures-a-z/differents-types-paillage-au-jardin> (date d'accès :7/3/2018).
- Saint Donatien.(Sd). pomme de terre. Disponible en ligne sur: [http://www.aujardin.info/plantes/pomme\\_terre.php](http://www.aujardin.info/plantes/pomme_terre.php) ). (date d'accès :27/01/2018).
- Sandra Véringa .( 2015). Les plantes communiquent entre elles via un réseau « internet » de champignons. Disponible en ligne sur: <https://www.espritsciencemetaphysiques.com/les-plantes-communiquent-entre-elles-via-un-reseau-internet-de-champignons.html> (date d'accès :05/04/2018).
- Wilhelm KNOP.(1861). Les engrais NPK : définition, utilisation et limites. Disponible en ligne sur: <https://jardinage.lemonde.fr/dossier-1012-engrais-npk.html%20--%3E> (date d'accès :18/05/2018)
- Yohan Demeure.(2014). L'incroyable intelligence en réseau des champignons. Disponible en ligne sur: <http://sciencepost.fr/2014/10/lincroyable-intelligence-en-reseau-champignons/> (date d'accès :05/04/2018).

■ المراجع بالعربية

- حليس يوسف.(2005). الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير.125ص.
- الدخولة، احلام عبد الرزاق محمد حسين. (2001). تأثير التسميد بالبوتاسيوم والنيروجين والفسفور والشد المائي في مراحل نمو وإنتاجية نبات البطاطا. اطروحة دكتوراه قسم علوم البستنة كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل.
- عبد المنعم.(1999).إنتاج البطاطا، الدار العربية للنشر والتوزيع. ص 446.
- علي ، عصام حسين .(2001). تأثير موعد الزراعة والتسميد البوتاسي وتغطية التربة في نمو وتزهير وحاصل الطماطم المزروعة داخل البيوت البلاستيكية في محافظة البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.
- محمد ، عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس .(1991).أساسيات فسيولوجيا النبات.الجزء الأول والثاني والثالث ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.
- مطلوب، عدنان ناصر ومحمد طلال عبد السلام وسالم محمد بن سلمان. (2002). تأثير التسميد البوتاسي والرش بالبورون على النمو الخضري وكمية الحاصل ونوعية التقاوي في البطاطا صنف ديزري.مجلة اباء للابحاث الزراعية-15:(2)12:29.

---

# *Annexe*

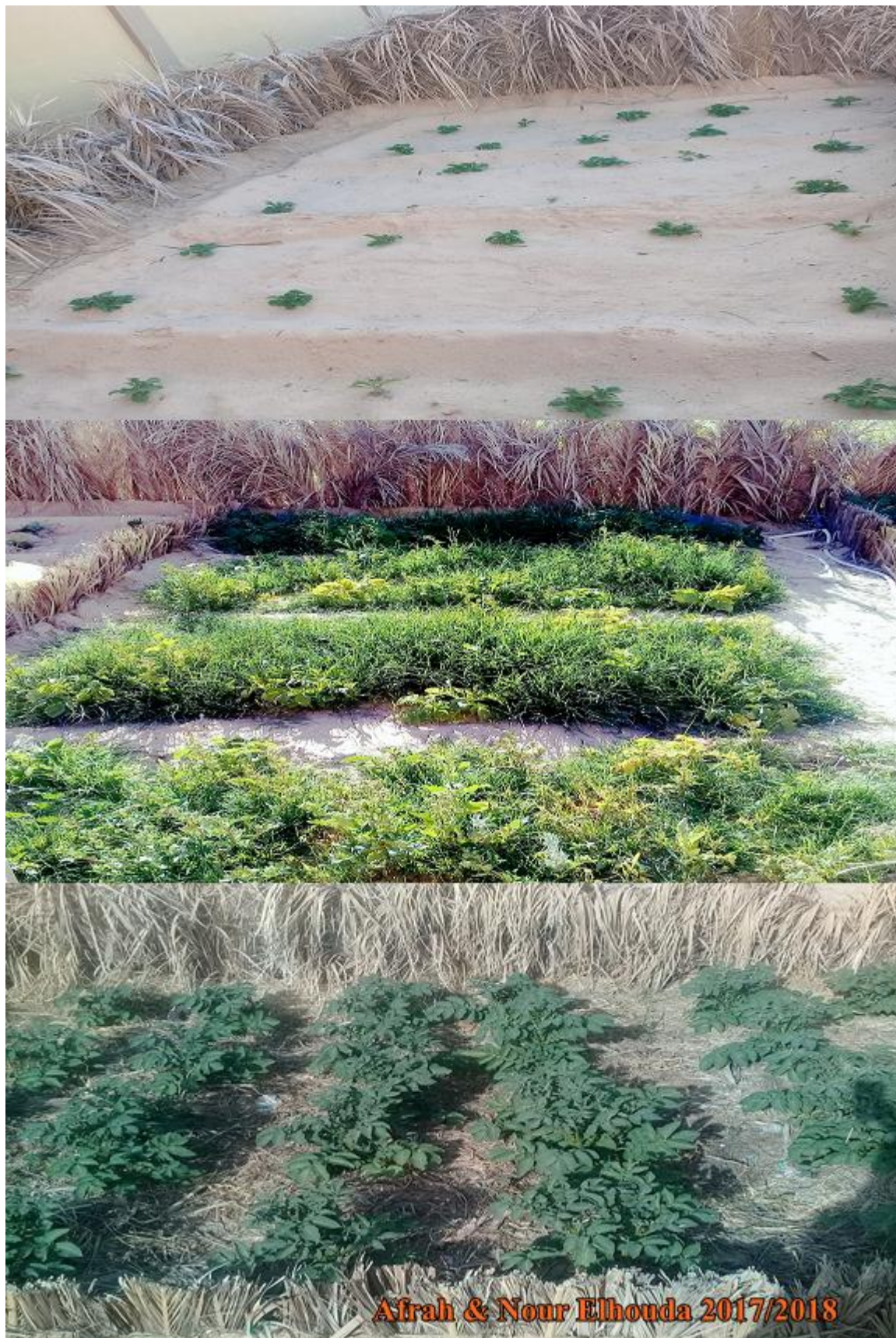
---

*Annexe*

**Annexe N°01 : quelque des matériels et des produits utilisés**

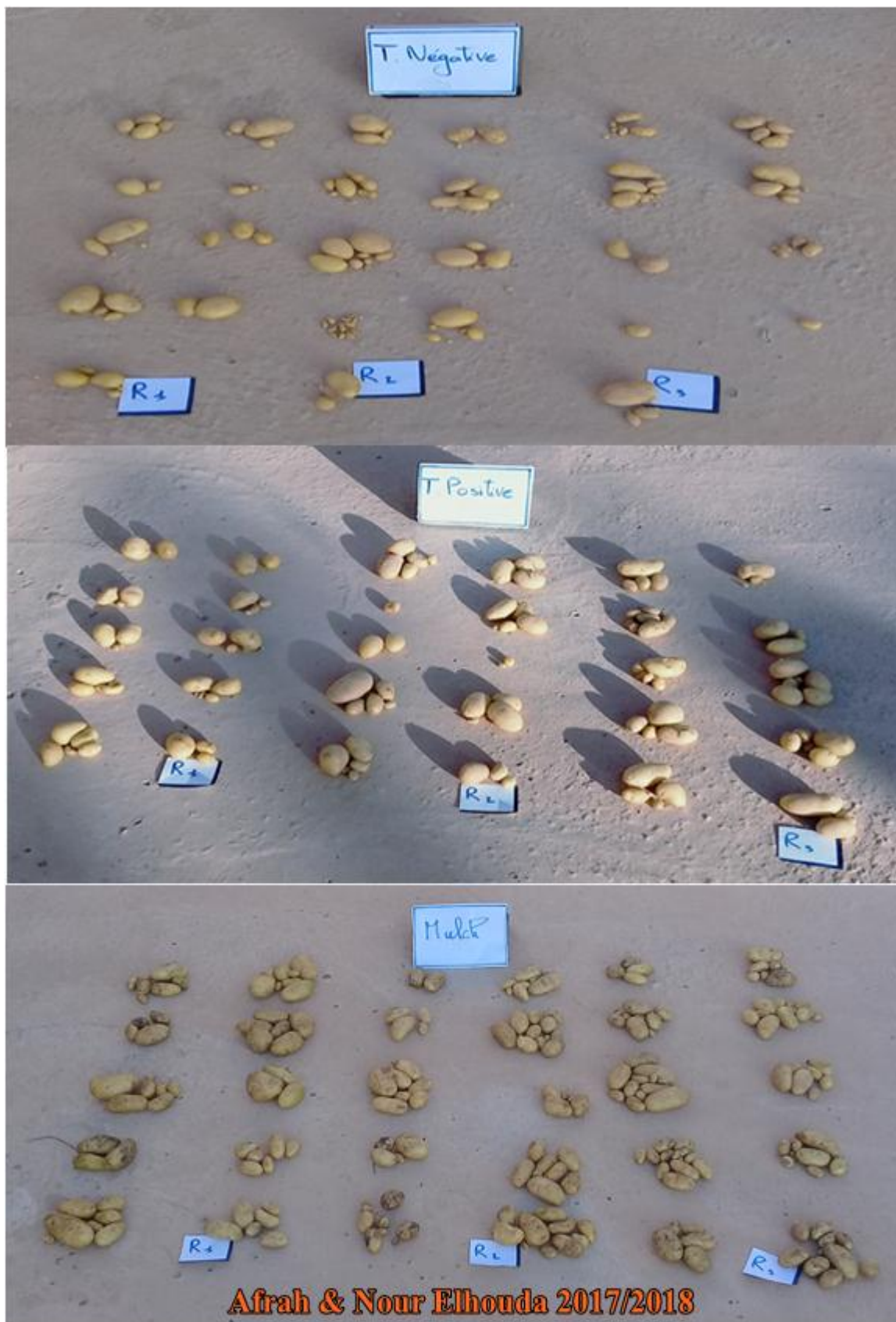


Annexe N°02 : la croissance des mauvaises herbes





Annexe N°03 : le rendement par plante



## Annexe N° 04 : La longueur de tige

## - La première saison

| Plante         | Négative |       |       | Positive |      |       | Mulch |       |       |
|----------------|----------|-------|-------|----------|------|-------|-------|-------|-------|
|                | R1       | R2    | R3    | R1       | R2   | R3    | R1    | R2    | R3    |
| 01             | 4        | 1.5   | 3.75  | 6        | 5.5  | 6.5   | 10    | Pt    | 16    |
| 02             | /        | /     | /     | 8        | 2    | 3.5   | 15    | 16    | 20    |
| 03             | 2.5      | Pt    | Pt    | 6.5      | 6.5  | 3.5   | 16    | 23    | 15    |
| 04             | 3        | 2     | Pt    | 4        | 7    | 4     | 11    | 11    | 20    |
| 05             | 2.5      | 3     | 3.25  | 4        | 7    | 8     | 13    | 6     | 10    |
| 06             | 4        | 2.5   | Pt    | 4        | 1.5  | 4     | 18.5  | 14    | Pt    |
| 07             | 3.5      | 2.5   | 2.25  | 3.75     | 2    | 2.5   | 26    | 16    | 18    |
| 08             | 2.5      | 1.5   | 3     | Pt       | 5    | 3.5   | 11    | 15    | 19    |
| 09             | 2.5      | 3     | 2.9   | 10       | 11.5 | 3     | 12    | 21    | 20    |
| 10             | 2.5      | Pt    | 1.5   | 11.5     | 8    | 10.75 | 18    | 21    | Pt    |
| Moyenne        | 3        | 2.285 | 2.878 | 6.41     | 5.6  | 4.925 | 15.05 | 15.88 | 17.25 |
| Moyenne totale | 2.721429 |       |       | 5.647222 |      |       | 16.06 |       |       |

## - La deuxième saison

| Plante         | Négative    |       |       | Positive    |       |      | Mulch        |        |        |
|----------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|------|--------------|--------|--------|
|                | R1          | R2    | R3    | R1          | R2    | R3   | R1           | R2     | R3     |
| 1              | 4,75        | 2,63  | 5,15  | 6,25        | 4     | 6,25 | 22           | 22,5   | 22     |
| 2              | 6,33        | 4,05  | 3,4   | 4,3         | 5     | 6,5  | 22,5         | 22     | 21,75  |
| 3              | 5,62        | 4,7   | 3,9   | 6,65        | 3     | 5,5  | 19,25        | 28     | 15,5   |
| 4              | 3,5         | 1,95  | 4,75  | 7,5         | 7     | 6,5  | 27,25        | 29,5   | 29,5   |
| 5              | 2,83        | 3,65  | 5,5   | 10          | 7,83  | 5    | 19           | 23,33  | 12,33  |
| 6              | 3,6         | 3,67  | 3     | 10,25       | 6,5   | 6    | 25           | 19,25  | 15     |
| 7              | 3           | 3,63  | 2,85  | 8,47        | 5,67  | 5    | 26           | 20     | 9,5    |
| 8              | 2,33        | 3,25  | 4,07  | 5,85        | 8,5   | 5    | 32,5         | 20,75  | 10,5   |
| 9              | 5           | 4,5   | 3,42  | 9           | 5,75  | 5    | 28           | 14,83  | 23     |
| 10             | 3,25        | 3,7   | 2,25  | 6,5         | 5,8   | 6,25 | 21,5         | 21,5   | 19     |
| Moyenne        | 4,021       | 3,573 | 3,829 | 7,477       | 5,905 | 5,7  | 24,3         | 22,166 | 17,808 |
| Moyenne totale | 3,807666667 |       |       | 6,360666667 |       |      | 21,424666667 |        |        |

## Annexe N°05 : Le nombre de tige

## - La première saison

| Plante         | Négative |      |      | Positive |     |     | Mulch |     |     |
|----------------|----------|------|------|----------|-----|-----|-------|-----|-----|
|                | R1       | R2   | R3   | R1       | R2  | R3  | R1    | R2  | R3  |
| 1              | 1        | 2    | 3    | 2        | 3   | 2   | 2     | 2   | 3   |
| 2              | /        | /    | /    | 1        | 2   | 1   | 2     | 2   | 6   |
| 3              | 2        | 1    | 1    | 2        | 2   | 3   | 3     | 6   | 4   |
| 4              | 2        | 2    | 1    | 2        | 2   | 2   | 2     | 2   | 5   |
| 5              | 2        | 3    | 2    | 3        | 3   | 3   | 3     | 2   | 3   |
| 6              | 2        | 1    | 1    | 2        | 1   | 2   | 8     | 4   | 4   |
| 7              | 1        | 1    | 2    | 1        | 1   | 1   | 4     | 7   | 5   |
| 8              | 1        | 2    | 2    | 2        | 2   | 2   | 6     | 3   | 2   |
| 9              | 3        | 2    | 3    | 3        | 3   | 2   | 5     | 3   | 2   |
| 10             | 3        | 2    | 2    | 3        | 3   | 3   | 6     | 4   | 2   |
| moyenne        | 1.89     | 1.87 | 1.89 | 2.1      | 2.2 | 2.1 | 4.1   | 3.5 | 3.6 |
| moyenne totale | 1.88     |      |      | 2.13     |     |     | 3.73  |     |     |

## - Le deuxième saison

| Plante         | Négative |     |     | Positive |     |     | Mulch |     |     |
|----------------|----------|-----|-----|----------|-----|-----|-------|-----|-----|
|                | R1       | R2  | R3  | R1       | R2  | R3  | R1    | R2  | R3  |
| 1              | 2        | 3   | 2   | 2        | 1   | 2   | 2     | 1   | 1   |
| 2              | 3        | 2   | 3   | 2        | 1   | 2   | 1     | 2   | 2   |
| 3              | 4        | 1   | 2   | 2        | 1   | 1   | 2     | 1   | 2   |
| 4              | 3        | 2   | 2   | 1        | 1   | 1   | 2     | 2   | 2   |
| 5              | 3        | 2   | 1   | 1        | 3   | 1   | 3     | 3   | 3   |
| 6              | 1        | 3   | 2   | 2        | 1   | 1   | 1     | 2   | 2   |
| 7              | 1        | 3   | 2   | 3        | 3   | 2   | 1     | 1   | 2   |
| 8              | 3        | 2   | 3   | 2        | 2   | 2   | 1     | 2   | 3   |
| 9              | 1        | 3   | 4   | 1        | 2   | 2   | 1     | 3   | 1   |
| 10             | 2        | 2   | 2   | 1        | 2   | 2   | 1     | 2   | 1   |
| Moyenne        | 2.3      | 2.3 | 2.3 | 1.7      | 1.7 | 1.6 | 1.5   | 1.9 | 1.9 |
| Moyenne totale | 2.3      |     |     | 1.67     |     |     | 1.77  |     |     |

## Annexe N°06: Le nombre des feuilles

## - La première saison

| Plante         | Négative |      |    | Positive |    |       | Mulch |    |       |
|----------------|----------|------|----|----------|----|-------|-------|----|-------|
|                | R1       | R2   | R3 | R1       | R2 | R3    | R1    | R2 | R3    |
| 1              | 6        | 7    | 8  | 10       | 12 | 11    | 32    | 34 | 53    |
| 2              | 9        | 6    | 6  | 8        | 11 | 12    | 50    | 16 | 39    |
| 3              | 6        | 7    | 7  | 14       | 10 | 12    | 46    | 37 | 23    |
| Moyenne        | 7        | 6.67 | 7  | 10.67    | 11 | 11.67 | 42.67 | 29 | 38.33 |
| Moyenne totale | 6.89     |      |    | 11.11    |    |       | 36.67 |    |       |

## - La deuxième saison

| Plante         | Négative |       |       | Positive |    |    | Mulch |       |       |
|----------------|----------|-------|-------|----------|----|----|-------|-------|-------|
|                | R1       | R2    | R3    | R1       | R2 | R3 | R1    | R2    | R3    |
| 1              | 20       | 18    | 19    | 10       | 8  | 9  | 46    | 50    | 35    |
| 2              | 13       | 14    | 16    | 9        | 10 | 10 | 70    | 37    | 55    |
| 3              | 18       | 18    | 8     | 7        | 12 | 11 | 42    | 44    | 40    |
| Moyenne        | 17       | 16.67 | 14.33 | 8.67     | 10 | 10 | 52.67 | 43.67 | 43.33 |
| Moyenne totale | 16       |       |       | 9.56     |    |    | 46.56 |       |       |

Annexe N°07 : La superficie de feuille (cm<sup>2</sup>)

## - La première saison

|                    | <b>Négatif</b>     |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
|--------------------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|
|                    | <b>R1</b>          |           |          | <b>R2</b>          |           |          | <b>R3</b>          |           |          |
|                    | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> |
| <b>Feuille 01</b>  |                    |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
| <b>Terminale</b>   | 4                  | 3,75      | 10,11    | 3,75               | 3,45      | 8,719875 | 4,3                | 4,1       | 11,88262 |
| <b>Primaire 01</b> | 3,5                | 2         | 4,718    | 2,65               | 1,5       | 2,67915  | 2,7                | 1,8       | 3,27564  |
|                    | 3,5                | 2         | 4,718    | 3,5                | 1,75      | 4,12825  | 2,9                | 1,5       | 2,9319   |
| <b>Primaire 02</b> | 2,5                | 1,5       | 2,5275   | 1,5                | 0,75      | 0,75825  | 1,7                | 1,2       | 1,37496  |
|                    | 3                  | 1,75      | 3,5385   | 2                  | 1,75      | 2,359    | 1,2                | 0,9       | 0,72792  |
| <b>Primaire 03</b> | 1,5                | 0,75      | 0,75825  | 0,5                | 0,25      | 0,08425  | 0,5                | 0,5       | 0,1685   |
|                    | 1,5                | 0,75      | 0,75825  | 0,75               | 0,5       | 0,25275  | 0,6                | 0,4       | 0,16176  |
| <b>Primaire 04</b> | 0,5                | 0,25      | 0,08425  | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        |
|                    | 0,75               | 0,5       | 0,25275  | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>3,051722222</b> |           |          | <b>2,711646429</b> |           |          | <b>2,9319</b>      |           |          |
| <b>Feuille 02</b>  |                    |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
| <b>Terminale</b>   | 3,5                | 3,25      | 7,66675  | 3                  | 2,75      | 5,5605   | 3,5                | 3,8       | 8,9642   |
| <b>Primaire 01</b> | 3,25               | 2         | 4,381    | 2,5                | 1,5       | 2,5275   | 4                  | 1,9       | 5,1224   |
|                    | 2,75               | 1,75      | 3,243625 | 3                  | 1,5       | 3,033    | 3,2                | 2         | 4,3136   |
| <b>Primaire 02</b> | 2,75               | 1,5       | 2,78025  | 1,5                | 1         | 1,011    | 2,5                | 1,6       | 2,696    |
|                    | 2,5                | 1,5       | 2,5275   | 1,75               | 1         | 1,1795   | 1,9                | 1,5       | 1,9209   |
| <b>Primaire 03</b> | 1,5                | 0,75      | 0,75825  | 0,5                | 0,45      | 0,15165  | 1                  | 0,6       | 0,4044   |
|                    | 1,75               | 0,75      | 0,884625 | 0,85               | 0,5       | 0,28645  | 1                  | 0,7       | 0,4718   |
| <b>Primaire 04</b> | 0,75               | 0,45      | 0,227475 | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        |
|                    | 0,75               | 0,5       | 0,25275  | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>2,524691667</b> |           |          | <b>1,964228571</b> |           |          | <b>3,413328571</b> |           |          |
| <b>Feuille 03</b>  |                    |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
| <b>Terminale</b>   | 3                  | 3         | 6,066    | 3,5                | 3,5       | 8,2565   | 3,8                | 3,9       | 9,98868  |
| <b>Primaire 01</b> | 2,5                | 1,5       | 2,5275   | 2,5                | 1,75      | 2,94875  | 3,9                | 2         | 5,2572   |
|                    | 2                  | 1,25      | 1,685    | 2,5                | 1,5       | 2,5275   | 3,7                | 2         | 4,9876   |
| <b>Primaire 02</b> | 1,75               | 0,75      | 0,884625 | 1,75               | 1         | 1,1795   | 2,7                | 1,8       | 3,27564  |
|                    | 1                  | 0,75      | 0,5055   | 2                  | 1         | 1,348    | 2,5                | 1,6       | 2,696    |
| <b>Primaire 03</b> | 0,75               | 0,45      | 0,227475 | 0,95               | 0,75      | 0,480225 | 1,4                | 0,9       | 0,84924  |
|                    | 0,5                | 0,25      | 0,08425  | 1                  | 0,65      | 0,4381   | 1,4                | 1         | 0,9436   |
| <b>Primaire 04</b> | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        | 0,5                | 0,3       | 0,1011   |
|                    | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        | 0,7                | 0,4       | 0,18872  |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>1,711478571</b> |           |          | <b>2,454082143</b> |           |          | <b>3,143086667</b> |           |          |
| <b>Mo. de R</b>    | <b>2.429297487</b> |           |          | <b>2.376652381</b> |           |          | <b>3.278207619</b> |           |          |
| <b>Mo. totale</b>  | <b>2,694719162</b> |           |          |                    |           |          |                    |           |          |

|                    | <b>Positif</b>     |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
|--------------------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|
|                    | <b>R1</b>          |           |          | <b>R2</b>          |           |          | <b>R3</b>          |           |          |
| <b>Feuille 01</b>  | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> |
| <b>Terminale</b>   | 5,5                | 5,2       | 19,2764  | 7,2                | 5,2       | 25,23456 | 7,5                | 5,4       | 27,297   |
| <b>Primaire 01</b> | 4,6                | 2         | 6,2008   | 6,3                | 3,9       | 16,56018 | 6,3                | 4         | 16,9848  |
|                    | 5                  | 2,6       | 8,762    | 6,8                | 4,2       | 19,24944 | 6                  | 4         | 16,176   |
| <b>Primaire 02</b> | 3,5                | 2         | 4,718    | 5,8                | 4         | 15,6368  | 5,4                | 3,6       | 13,10256 |
|                    | 3,4                | 1,8       | 4,12488  | 6                  | 3,5       | 14,154   | 5                  | 3,2       | 10,784   |
| <b>Primaire 03</b> | 2,3                | 1,4       | 2,17028  | 4,2                | 2,2       | 6,22776  | 3,6                | 2,5       | 6,066    |
|                    | 1,7                | 1,3       | 1,48954  | 3,7                | 2,7       | 6,73326  | 4                  | 2,5       | 6,74     |
| <b>Primaire 04</b> | 1,1                | 1         | 0,7414   | 2,2                | 1,9       | 2,81732  | 1,5                | 1,6       | 1,6176   |
|                    | 0,7                | 0,6       | 0,28308  | 2                  | 2         | 2,696    | 2,1                | 1,5       | 2,1231   |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>5,307375556</b> |           |          | <b>12,14548</b>    |           |          | <b>11,21011778</b> |           |          |
| <b>Feuille 02</b>  | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> |
| <b>Terminale</b>   | 4,9                | 4,3       | 14,20118 | 5,7                | 4,3       | 16,51974 | 6                  | 4,9       | 19,8156  |
| <b>Primaire 01</b> | 3,4                | 2,2       | 5,04152  | 4,2                | 2,5       | 7,077    | 5                  | 2,9       | 9,773    |
|                    | 3,5                | 2,2       | 5,1898   | 4,2                | 2,3       | 6,51084  | 5                  | 2,8       | 9,436    |
| <b>Primaire 02</b> | 2,6                | 1,5       | 2,6286   | 2,8                | 1,8       | 3,39696  | 4,3                | 2,6       | 7,53532  |
|                    | 2,5                | 1,5       | 2,5275   | 2,9                | 1,1       | 2,15006  | 3,7                | 2         | 4,9876   |
| <b>Primaire 03</b> | 1                  | 0,7       | 0,4718   | 1,7                | 1,1       | 1,26038  | 2,5                | 1,6       | 2,696    |
|                    | 1,3                | 0,9       | 0,78858  | 1,4                | 1         | 0,9436   | 2,3                | 1,6       | 2,48032  |
| <b>Primaire 04</b> | 0,25               | 0,4       | 0,0674   | 0,7                | 0,4       | 0,18872  | 1,2                | 1         | 0,8088   |
|                    | 0,3                | 0,3       | 0,06066  | 0,5                | 0,5       | 0,1685   | 1,6                | 1         | 1,0784   |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>3,441893333</b> |           |          | <b>5,408368571</b> |           |          | <b>6,512337778</b> |           |          |
| <b>Feuille 03</b>  | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> |
| <b>Terminale</b>   | 4                  | 3,8       | 10,2448  | 4,1                | 3,9       | 10,77726 | 4,5                | 3,6       | 10,9188  |
| <b>Primaire 01</b> | 4,7                | 3,1       | 9,82018  | 3,4                | 2,1       | 4,81236  | 3                  | 1,8       | 3,6396   |
|                    | 4,5                | 3         | 9,099    | 3,6                | 2,1       | 5,09544  | 2,7                | 1,6       | 2,91168  |
| <b>Primaire 02</b> | 4,3                | 2,6       | 7,53532  | 2,5                | 2         | 3,37     | 2,5                | 1,3       | 2,1905   |
|                    | 4,5                | 2,9       | 8,7957   | 2,5                | 1,6       | 2,696    | 2,5                | 1,4       | 2,359    |
| <b>Primaire 03</b> | 3                  | 2,3       | 4,6506   | 1,2                | 0,7       | 0,56616  | 0,9                | 0,6       | 0,36396  |
|                    | 2,5                | 2         | 3,37     | 1,5                | 1,3       | 1,3143   | 1,2                | 0,7       | 0,56616  |
| <b>Primaire 04</b> | 3,6                | 1,5       | 3,6396   | 0,7                | 0,5       | 0,2359   | 0                  | 0         | 0        |
|                    | 1,3                | 0,9       | 0,78858  | 0,9                | 0,6       | 0,36396  | 0                  | 0         | 0        |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>6,438197778</b> |           |          | <b>3,247931111</b> |           |          | <b>3,278528571</b> |           |          |
| <b>Mo. de R</b>    | <b>5.062488889</b> |           |          | <b>6.933926561</b> |           |          | <b>4.895433175</b> |           |          |
| <b>Mo. totale</b>  | <b>5,630616208</b> |           |          |                    |           |          |                    |           |          |

|                    | <b>Mulch</b>       |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
|--------------------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|
|                    | <b>R1</b>          |           |          | <b>R2</b>          |           |          | <b>R3</b>          |           |          |
| <b>Feuille 01</b>  | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> |
| <b>Terminale</b>   | 7,7                | 6,4       | 33,21472 | 7,5                | 6         | 30,33    | 7,5                | 7,2       | 36,396   |
| <b>Primaire 01</b> | 7                  | 4,3       | 20,2874  | 7                  | 4         | 18,872   | 6,5                | 4,2       | 18,4002  |
|                    | 6,7                | 4,3       | 19,41794 | 6,2                | 4,1       | 17,13308 | 6,5                | 4,3       | 18,8383  |
| <b>Primaire 02</b> | 7                  | 5         | 23,59    | 6                  | 3,7       | 14,9628  | 4,5                | 3,2       | 9,7056   |
|                    | 6,4                | 4         | 17,2544  | 5,5                | 3,3       | 12,2331  | 4,5                | 3,3       | 10,0089  |
| <b>Primaire 03</b> | 4,7                | 3,3       | 10,45374 | 3                  | 2,4       | 4,8528   | 2                  | 1,8       | 2,4264   |
|                    | 5                  | 3,6       | 12,132   | 3,5                | 2,2       | 5,1898   | 2                  | 2         | 2,696    |
| <b>Primaire 04</b> | 2,3                | 1,6       | 2,48032  | 1,5                | 1,5       | 1,5165   | 0                  | 0         | 0        |
|                    | 3                  | 1         | 2,022    | 1,5                | 1,5       | 1,5165   | 0                  | 0         | 0        |
| <b>Primaire 05</b> | 0,5                | 0,5       | 0,1685   | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        |
|                    | 0,5                | 0,5       | 0,1685   | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>12,83541091</b> |           |          | <b>11,84517556</b> |           |          | <b>14,06734286</b> |           |          |
| <b>Feuille 02</b>  | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> |
| <b>Terminale</b>   | 6,5                | 6         | 26,286   | 7,5                | 7         | 35,385   | 6,1                | 7,6       | 31,24664 |
| <b>Primaire 01</b> | 6                  | 4         | 16,176   | 6,1                | 3,5       | 14,3899  | 5                  | 3         | 10,11    |
|                    | 6                  | 3,9       | 15,7716  | 6,3                | 3,8       | 16,13556 | 5                  | 2,7       | 9,099    |
| <b>Primaire 02</b> | 5,5                | 3,2       | 11,8624  | 6,2                | 2,3       | 9,61124  | 3,8                | 2         | 5,1224   |
|                    | 6                  | 4         | 16,176   | 4,1                | 2,1       | 5,80314  | 2,3                | 2         | 3,1004   |
| <b>Primaire 03</b> | 4                  | 3         | 8,088    | 2                  | 1,4       | 1,8872   | 0                  | 0         | 0        |
|                    | 4,2                | 2,7       | 7,64316  | 2                  | 1,4       | 1,8872   | 0                  | 0         | 0        |
| <b>Primaire 04</b> | 2,2                | 2         | 2,9656   | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        |
|                    | 2,5                | 1,7       | 2,8645   | 0                  | 0         | 0        | 0                  | 0         | 0        |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>11,98147333</b> |           |          | <b>12,15703429</b> |           |          | <b>11,735688</b>   |           |          |
| <b>Feuille 03</b>  | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> |
| <b>Terminale</b>   | 8,5                | 7         | 40,103   | 4,8                | 5,3       | 17,14656 | 10                 | 6,5       | 43,81    |
| <b>Primaire 01</b> | 6                  | 4,4       | 17,7936  | 3,6                | 2,8       | 6,79392  | 10                 | 5         | 33,7     |
|                    | 7                  | 4,6       | 21,7028  | 3,5                | 2,4       | 5,6616   | 9                  | 5,6       | 33,9696  |
| <b>Primaire 02</b> | 5                  | 3,2       | 10,784   | 2,1                | 1,2       | 1,69848  | 8                  | 4,5       | 24,264   |
|                    | 5,6                | 3,9       | 14,72016 | 2,1                | 1,2       | 1,69848  | 9                  | 4,5       | 27,297   |
| <b>Primaire 03</b> | 2,3                | 2,3       | 3,56546  | 0                  | 0         | 0        | 4,3                | 2,7       | 7,82514  |
|                    | 2                  | 2,1       | 2,8308   | 0                  | 0         | 0        | 5                  | 3,5       | 11,795   |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>15,92854571</b> |           |          | <b>6,599808</b>    |           |          | <b>26,09439143</b> |           |          |
| <b>Mo. de R</b>    | <b>13.58180999</b> |           |          | <b>10.20067261</b> |           |          | <b>18.91503971</b> |           |          |
| <b>Mo. totale</b>  | <b>14,23250744</b> |           |          |                    |           |          |                    |           |          |

## - La deuxième saison

|                    | Négatif            |     |          |                    |     |         |                    |     |         |
|--------------------|--------------------|-----|----------|--------------------|-----|---------|--------------------|-----|---------|
|                    | R1                 |     |          | R2                 |     |         | R3                 |     |         |
|                    | LN                 | LR  | S        | LN                 | LR  | S       | LN                 | LR  | S       |
| <b>Feuille 01</b>  |                    |     |          |                    |     |         |                    |     |         |
| <b>Terminale</b>   | 3,7                | 2,8 | 6,98264  | 3,1                | 2,6 | 5,43244 | 3,5                | 3,7 | 8,7283  |
| <b>Primaire 01</b> | 3                  | 1,8 | 3,6396   | 2,9                | 2,4 | 4,69104 | 3                  | 2,4 | 4,8528  |
|                    | 3,1                | 1,8 | 3,76092  | 2                  | 1,5 | 2,022   | 3,5                | 2,9 | 6,8411  |
| <b>Primaire 02</b> | 2,7                | 1,7 | 3,09366  | 2,6                | 1,6 | 2,80384 | 2,6                | 2,4 | 4,20576 |
|                    | 2,7                | 1,7 | 3,09366  | 2,2                | 1,4 | 2,07592 | 2                  | 1,6 | 2,1568  |
| <b>Primaire 03</b> | 2                  | 1,5 | 2,022    | 1,7                | 1,4 | 1,60412 | 1,9                | 1,9 | 2,43314 |
|                    | 2,1                | 1,8 | 2,54772  | 1,6                | 1,1 | 1,18624 | 1,6                | 1,5 | 1,6176  |
| <b>Primaire 04</b> | 1,2                | 0,2 | 0,16176  | 0                  | 0   | 0       | 0,4                | 0,2 | 0,05392 |
|                    | 1,5                | 0,9 | 0,9099   | 0                  | 0   | 0       | 0,5                | 0,3 | 0,1011  |
| <b>Primaire 05</b> | 0,5                | 0,4 | 0,1348   | 0                  | 0   | 0       | 0                  | 0   | 0       |
|                    | 0,6                | 0,5 | 0,2022   | 0                  | 0   | 0       | 0                  | 0   | 0       |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>2,413532727</b> |     |          | <b>2,8308</b>      |     |         | <b>3,443391111</b> |     |         |
| <b>Feuille 02</b>  |                    |     |          |                    |     |         |                    |     |         |
| <b>Terminale</b>   | 4,6                | 3,3 | 10,23132 | 3                  | 3   | 6,066   | 4,5                | 3,5 | 10,6155 |
| <b>Primaire 01</b> | 4,5                | 2,5 | 7,5825   | 3,5                | 2,5 | 5,8975  | 4,2                | 2,5 | 7,077   |
|                    | 4,8                | 2,6 | 8,41152  | 3,8                | 2,2 | 5,63464 | 4                  | 3,6 | 9,7056  |
| <b>Primaire 02</b> | 5                  | 3,2 | 10,784   | 3,2                | 2,5 | 5,392   | 3,9                | 2,4 | 6,30864 |
|                    | 4,5                | 3   | 9,099    | 3,3                | 2,1 | 4,67082 | 3,8                | 2,4 | 6,14688 |
| <b>Primaire 03</b> | 3,7                | 2   | 4,9876   | 2,9                | 1,6 | 3,12736 | 2,8                | 1,9 | 3,58568 |
|                    | 4                  | 2,6 | 7,0096   | 2,3                | 1,9 | 2,94538 | 2                  | 1,9 | 2,5612  |
| <b>Primaire 04</b> | 2,3                | 2   | 3,1004   | 1,6                | 1,4 | 1,50976 | 2                  | 1,6 | 2,1568  |
|                    | 2,6                | 2,4 | 4,20576  | 1,7                | 1,3 | 1,48954 | 1,9                | 1,7 | 2,17702 |
| <b>Primaire 05</b> | 1,5                | 1,2 | 1,2132   | 1,1                | 0,9 | 0,66726 | 1,5                | 1,2 | 1,2132  |
|                    | 1,7                | 1,3 | 1,48954  | 0,8                | 0,5 | 0,2696  | 1,6                | 1,4 | 1,50976 |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>6,192221818</b> |     |          | <b>3,424532727</b> |     |         | <b>4,823389091</b> |     |         |
| <b>Feuille 03</b>  |                    |     |          |                    |     |         |                    |     |         |
| <b>Terminale</b>   | 1                  | 2,4 | 1,6176   | 2,1                | 2,1 | 2,97234 | 2,6                | 2,4 | 4,20576 |
| <b>Primaire 01</b> | 2,5                | 1,4 | 2,359    | 2,4                | 1,5 | 2,4264  | 2,4                | 1,6 | 2,58816 |
|                    | 2,8                | 1,5 | 2,8308   | 2,4                | 1,5 | 2,4264  | 2,6                | 2,5 | 4,381   |
| <b>Primaire 02</b> | 1,8                | 1,1 | 1,33452  | 2,1                | 1,1 | 1,55694 | 2                  | 1,9 | 2,5612  |
|                    | 2,3                | 1,2 | 1,86024  | 1,9                | 1,1 | 1,40866 | 2,2                | 1,4 | 2,07592 |
| <b>Primaire 03</b> | 1                  | 0,9 | 0,6066   | 1,3                | 0,6 | 0,52572 | 1,7                | 1,4 | 1,60412 |
|                    | 1,1                | 0,8 | 0,59312  | 1,3                | 0,8 | 0,70096 | 1,2                | 0,5 | 0,4044  |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>1,600268571</b> |     |          | <b>1,716774286</b> |     |         | <b>2,545794286</b> |     |         |
| <b>Mo. de R</b>    | <b>3.402007706</b> |     |          | <b>2.657369004</b> |     |         | <b>3.604191496</b> |     |         |
| <b>Mo. totale</b>  | <b>3,221189402</b> |     |          |                    |     |         |                    |     |         |



|                    | <b>Positif</b>     |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
|--------------------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|
|                    | <b>R1</b>          |           |          | <b>R2</b>          |           |          | <b>R3</b>          |           |          |
|                    | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> |
| <b>Feuille 01</b>  |                    |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
| <b>Terminale</b>   | 4                  | 2,8       | 7,5488   | 5,2                | 3,5       | 12,2668  | 5,3                | 4         | 14,2888  |
| <b>Primaire 01</b> | 2,2                | 2         | 2,9656   | 7,9                | 2,8       | 14,90888 | 5,2                | 2,5       | 8,762    |
|                    | 3,4                | 2,4       | 5,49984  | 5,1                | 2,7       | 9,28098  | 5,5                | 3,1       | 11,4917  |
| <b>Primaire 02</b> | 3                  | 1,9       | 3,8418   | 3,5                | 2,6       | 6,1334   | 4,6                | 2,7       | 8,37108  |
|                    | 3,2                | 2         | 4,3136   | 3,8                | 2,8       | 7,17136  | 4,5                | 2,8       | 8,4924   |
| <b>Primaire 03</b> | 2,5                | 1,5       | 2,5275   | 2,5                | 1,8       | 3,033    | 3                  | 1,7       | 3,4374   |
|                    | 1,9                | 1,2       | 1,53672  | 2,2                | 1,6       | 2,37248  | 2,8                | 2,1       | 3,96312  |
| <b>Primaire 04</b> | 1,5                | 1         | 1,011    | 1                  | 0,7       | 0,4718   | 2                  | 1,9       | 2,5612   |
|                    | 1,4                | 0,8       | 0,75488  | 1,2                | 0,9       | 0,72792  | 2,1                | 0,6       | 0,84924  |
| <b>Primaire 05</b> | 1                  | 0,8       | 0,5392   | 0                  | 0         | 0        | 0,5                | 0,2       | 0,0674   |
|                    | 0,5                | 0,25      | 0,08425  | 0                  | 0         | 0        | 0,5                | 0,25      | 0,08425  |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>2,783926364</b> |           |          | <b>6,262957778</b> |           |          | <b>5,669871818</b> |           |          |
| <b>Feuille 02</b>  |                    |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
| <b>Terminale</b>   | 3,6                | 3,6       | 8,73504  | 7,1                | 2,8       | 13,39912 | 4,6                | 4         | 12,4016  |
| <b>Primaire 01</b> | 5,6                | 2,9       | 10,94576 | 5                  | 2,5       | 8,425    | 5                  | 2,7       | 9,099    |
|                    | 6,3                | 2,7       | 11,46474 | 5                  | 2,5       | 8,425    | 4,8                | 3         | 9,7056   |
| <b>Primaire 02</b> | 5,5                | 3         | 11,121   | 4,8                | 2,6       | 8,41152  | 5,1                | 3         | 10,3122  |
|                    | 6,4                | 3,3       | 14,23488 | 5                  | 2,3       | 7,751    | 4                  | 2,7       | 7,2792   |
| <b>Primaire 03</b> | 4,2                | 2,5       | 7,077    | 3                  | 1,8       | 3,6396   | 3                  | 1,6       | 3,2352   |
|                    | 5                  | 3,3       | 11,121   | 4                  | 2,1       | 5,6616   | 2,6                | 1,6       | 2,80384  |
| <b>Primaire 04</b> | 3,2                | 1,9       | 4,09792  | 2                  | 1,5       | 2,022    | 2                  | 1,8       | 2,4264   |
|                    | 3,6                | 2,1       | 5,09544  | 1,5                | 1         | 1,011    | 2,3                | 1,4       | 2,17028  |
| <b>Primaire 05</b> | 2,2                | 1,9       | 2,81732  | 0,9                | 0,6       | 0,36396  | 0,5                | 0,25      | 0,08425  |
|                    | 2,1                | 1,6       | 2,26464  | 0,25               | 0,8       | 0,1348   | 0,5                | 0,25      | 0,08425  |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>8,088612727</b> |           |          | <b>5,385872727</b> |           |          | <b>5,418347273</b> |           |          |
| <b>Feuille 03</b>  |                    |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
| <b>Terminale</b>   | 4,2                | 2,6       | 7,36008  | 5,6                | 3,4       | 12,83296 | 5,2                | 3,9       | 13,66872 |
| <b>Primaire 01</b> | 4,2                | 2,6       | 7,36008  | 5                  | 3,5       | 11,795   | 4,8                | 3         | 9,7056   |
|                    | 3,4                | 2,6       | 5,95816  | 5,3                | 3,2       | 11,43104 | 5                  | 2,7       | 9,099    |
| <b>Primaire 02</b> | 3,7                | 2,5       | 6,2345   | 3,7                | 2         | 4,9876   | 4,5                | 2,7       | 8,1891   |
|                    | 3,9                | 2         | 5,2572   | 4                  | 2,5       | 6,74     | 3,6                | 3         | 7,2792   |
| <b>Primaire 03</b> | 2,9                | 2         | 3,9092   | 3,8                | 2,3       | 5,89076  | 1,9                | 2,6       | 3,32956  |
|                    | 2,5                | 1,8       | 3,033    | 4,5                | 2,5       | 7,5825   | 1,9                | 1,5       | 1,9209   |
| <b>Primaire 04</b> | 2,2                | 1,6       | 2,37248  | 3,5                | 2,8       | 6,6052   | 0,8                | 1,6       | 0,86272  |
|                    | 2,4                | 1,5       | 2,4264   | 2                  | 2,6       | 3,5048   | 0,9                | 0,6       | 0,36396  |
| <b>Primaire 05</b> | 1,4                | 0,9       | 0,84924  | 2                  | 2,2       | 2,9656   | 0,6                | 0,4       | 0,16176  |
|                    | 1,5                | 0,9       | 0,9099   | 1,6                | 1         | 1,0784   | 0,4                | 0,25      | 0,0674   |
| <b>Mo. de S</b>    | <b>4,15184</b>     |           |          | <b>6,855805455</b> |           |          | <b>4,967992727</b> |           |          |
| <b>Mo. R</b>       | <b>5,008126364</b> |           |          | <b>6,168211987</b> |           |          | <b>5,19317</b>     |           |          |
| <b>Mo. totale</b>  | <b>5,456502783</b> |           |          |                    |           |          |                    |           |          |

|                       | <b>Mulch</b>       |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
|-----------------------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|
|                       | <b>R1</b>          |           |          | <b>R2</b>          |           |          | <b>R3</b>          |           |          |
|                       | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> | <b>LN</b>          | <b>LR</b> | <b>S</b> |
| <b>Feuille 01</b>     |                    |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
| <b>Terminale</b>      | 6,5                | 6,4       | 28,0384  | 8                  | 5,1       | 27,4992  | 6,1                | 4,6       | 18,91244 |
| <b>Primaire 01</b>    | 6,5                | 4,5       | 19,7145  | 7,9                | 4,7       | 25,02562 | 6,3                | 4,6       | 19,53252 |
|                       | 6,5                | 4,4       | 19,2764  | 7,1                | 4,5       | 21,5343  | 6,9                | 3,6       | 16,74216 |
| <b>Primaire 02</b>    | 6                  | 3,8       | 15,3672  | 8,2                | 4,5       | 24,8706  | 6,8                | 3,9       | 17,87448 |
|                       | 6                  | 4         | 16,176   | 8,2                | 4,5       | 24,8706  | 7,5                | 3,7       | 18,7035  |
| <b>Primaire 03</b>    | 4,5                | 2,5       | 7,5825   | 5,7                | 3,5       | 13,4463  | 4,9                | 3,7       | 12,21962 |
|                       | 4                  | 2,8       | 7,5488   | 5,7                | 4         | 15,3672  | 5,2                | 2,9       | 10,16392 |
| <b>Primaire 04</b>    | 2,3                | 1,8       | 2,79036  | 2,5                | 2,5       | 4,2125   | 3                  | 2,3       | 4,6506   |
|                       | 2                  | 1,5       | 2,022    | 4                  | 2,5       | 6,74     | 2,7                | 1,8       | 3,27564  |
| <b>Primaire 05</b>    | 2                  | 1,5       | 2,022    | 1,1                | 1,1       | 0,81554  | 1                  | 0,9       | 0,6066   |
|                       | 1,7                | 1,3       | 1,48954  | 1,2                | 1,1       | 0,88968  | 0,6                | 0,5       | 0,2022   |
| <b>Moyenne de S</b>   | <b>11,09342727</b> |           |          | <b>18,17403556</b> |           |          | <b>11,17124364</b> |           |          |
| <b>Feuille 02</b>     |                    |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
| <b>Terminale</b>      | 6,8                | 4,3       | 19,70776 | 7                  | 7,5       | 35,385   | 5,3                | 4         | 14,2888  |
| <b>Primaire 01</b>    | 6,5                | 4         | 17,524   | 8                  | 4,2       | 22,6464  | 6,5                | 4         | 17,524   |
|                       | 6,6                | 4         | 17,7936  | 6,5                | 3,9       | 17,0859  | 6,4                | 3,8       | 16,39168 |
| <b>Primaire 02</b>    | 6,5                | 4,3       | 18,8383  | 6,5                | 3,6       | 15,7716  | 7                  | 3,9       | 18,4002  |
|                       | 6,9                | 4,5       | 20,9277  | 5                  | 3,2       | 10,784   | 6,5                | 4         | 17,524   |
| <b>Primaire 03</b>    | 7                  | 4,5       | 21,231   | 6                  | 3,4       | 13,7496  | 5                  | 3,1       | 10,447   |
|                       | 7,2                | 4,5       | 21,8376  | 4,2                | 2,5       | 7,077    | 6                  | 3,5       | 14,154   |
| <b>Primaire 04</b>    | 5,5                | 4,6       | 17,0522  | 3,5                | 2,5       | 5,8975   | 3,7                | 2,5       | 6,2345   |
|                       | 5,2                | 4         | 14,0192  | 2,2                | 1,6       | 2,37248  | 4,5                | 3         | 9,099    |
| <b>Primaire 05</b>    | 4                  | 2,7       | 7,2792   | 1,3                | 1,5       | 1,3143   | 2,2                | 2         | 2,9656   |
|                       | 2,8                | 2,3       | 4,34056  | 0,75               | 0,25      | 0,126375 | 1,7                | 1,2       | 1,37496  |
| <b>Moyenne de S</b>   | <b>16,41373818</b> |           |          | <b>12,019105</b>   |           |          | <b>11,67306727</b> |           |          |
| <b>Feuille 03</b>     |                    |           |          |                    |           |          |                    |           |          |
| <b>Terminale</b>      | 7                  | 5,7       | 26,8926  | 7,5                | 5,2       | 26,286   | 7,5                | 4,5       | 22,7475  |
| <b>Primaire 01</b>    | 7,7                | 4,3       | 22,31614 | 6,5                | 3,6       | 15,7716  | 8,2                | 4         | 22,1072  |
|                       | 7,3                | 4,2       | 20,66484 | 6                  | 3,7       | 14,9628  | 8                  | 4         | 21,568   |
| <b>Primaire 02</b>    | 6,5                | 4,2       | 18,4002  | 6,5                | 3,5       | 15,3335  | 8,4                | 4,5       | 25,4772  |
|                       | 6,8                | 3,7       | 16,95784 | 6,2                | 3,7       | 15,46156 | 9                  | 4,5       | 27,297   |
| <b>Primaire 03</b>    | 4                  | 3,5       | 9,436    | 4                  | 2,5       | 6,74     | 6,7                | 3,5       | 15,8053  |
|                       | 4,4                | 2,6       | 7,71056  | 4,5                | 2,6       | 7,8858   | 5,3                | 3,7       | 13,21714 |
| <b>Primaire 04</b>    | 2,4                | 1,5       | 2,4264   | 2,5                | 1,8       | 3,033    | 3,3                | 2,6       | 5,78292  |
|                       | 2,3                | 1,7       | 2,63534  | 1,8                | 1,3       | 1,57716  | 4                  | 2,6       | 7,0096   |
| <b>Primaire 05</b>    | 0,5                | 0,5       | 0,1685   | 1,5                | 1,1       | 1,1121   | 1,5                | 1,2       | 1,2132   |
|                       | 0,5                | 0,25      | 0,08425  | 1,3                | 0,9       | 0,78858  | 1,3                | 1         | 0,8762   |
| <b>Moyenne de S</b>   | <b>11,60842455</b> |           |          | <b>9,904736364</b> |           |          | <b>14,82738727</b> |           |          |
| <b>Moyenne de R</b>   | <b>13,03853</b>    |           |          | <b>13,36595897</b> |           |          | <b>13,25022727</b> |           |          |
| <b>Moyenne totale</b> | <b>13,21823875</b> |           |          |                    |           |          |                    |           |          |

## Annexe N°08 : Nombre et le rendement (g) des tubercules

|                        | Nombre des tubercules |             |             |             |           |            |            |            |            |
|------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
|                        | Négative              |             |             | Positive    |           |            | Mulch      |            |            |
| Les plantes            | R1                    | R2          | R3          | R1          | R2        | R3         | R1         | R2         | R3         |
| <b>01</b>              | 04                    | 02          | 04          | 06          | 08        | 04         | 06         | 06         | 05         |
| <b>02</b>              | /                     | /           | /           | 03          | 02        | 04         | 03         | 03         | 11         |
| <b>03</b>              | 04                    | 10          | 01          | 03          | 04        | 04         | 06         | 06         | 09         |
| <b>04</b>              | 02                    | 05          | 01          | 06          | 06        | 05         | 04         | 04         | 05         |
| <b>05</b>              | 02                    | 08          | 02          | 03          | 02        | 04         | 07         | 03         | 07         |
| <b>06</b>              | 03                    | 05          | 04          | 03          | 02        | 06         | 06         | 07         | 06         |
| <b>07</b>              | 02                    | 06          | 09          | 03          | 01        | 07         | 06         | 10         | 11         |
| <b>08</b>              | 02                    | 04          | 06          | 03          | 05        | 03         | 03         | 07         | 07         |
| <b>09</b>              | 04                    | 04          | 06          | 02          | 05        | 04         | 06         | 09         | 05         |
| <b>10</b>              | 03                    | 03          | 07          | 02          | 05        | 04         | 06         | 09         | 09         |
| <b>Ensemble</b>        | <b>26</b>             | <b>47</b>   | <b>40</b>   | <b>34</b>   | <b>40</b> | <b>45</b>  | <b>53</b>  | <b>64</b>  | <b>75</b>  |
| <b>Moyenne</b>         | <b>2.89</b>           | <b>5.22</b> | <b>4.44</b> | <b>3.4</b>  | <b>4</b>  | <b>4.5</b> | <b>5.3</b> | <b>6.4</b> | <b>7.5</b> |
| <b>Mo. T de nombre</b> | <b>4.18</b>           |             |             | <b>3.96</b> |           |            | <b>6.4</b> |            |            |

|                       | Rendement des tubercules |              |              |                |              |              |              |              |              |
|-----------------------|--------------------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                       | Négative                 |              |              | Positive       |              |              | Mulch        |              |              |
| Les plantes           | R1                       | R2           | R3           | R1             | R2           | R3           | R1           | R2           | R3           |
| <b>01</b>             | 41                       | 39           | 69           | 111            | 175          | 125          | 273          | 104          | 153          |
| <b>02</b>             | /                        | /            | /            | 67             | 44           | 128          | 175          | 124          | 158          |
| <b>03</b>             | 95                       | 08           | 18           | 86             | 143          | 151          | 305          | 279          | 359          |
| <b>04</b>             | 66                       | 49           | 07           | 73             | 156          | 134          | 135          | 125          | 168          |
| <b>05</b>             | 59                       | 199          | 49           | 82             | 69           | 88           | 180          | 108          | 113          |
| <b>06</b>             | 40                       | 64           | 18           | 108            | 05           | 175          | 348          | 169          | 164          |
| <b>07</b>             | 31                       | 39           | 86           | 63             | 28           | 81           | 413          | 294          | 217          |
| <b>08</b>             | 10                       | 74           | 82           | 39             | 129          | 100          | 274          | 200          | 169          |
| <b>09</b>             | 51                       | 64           | 32           | 122            | 175          | 58           | 122          | 255          | 164          |
| <b>10</b>             | 72                       | 43           | 59           | 76             | 167          | 128          | 143          | 260          | 1211         |
| <b>Ensemble</b>       | <b>465</b>               | <b>571</b>   | <b>420</b>   | <b>827</b>     | <b>1019</b>  | <b>1168</b>  | <b>2368</b>  | <b>1918</b>  | <b>1876</b>  |
| <b>Moyenne</b>        | <b>51.67</b>             | <b>64.33</b> | <b>46.67</b> | <b>82.7</b>    | <b>101.9</b> | <b>116.8</b> | <b>236.8</b> | <b>191.8</b> | <b>187.6</b> |
| <b>Mo. T de poids</b> | <b>48.53</b>             |              |              | <b>102.867</b> |              |              | <b>205.4</b> |              |              |

## Résumé

Le but de cette étude est la contribution à l'étude de la possibilité de culture de la pomme de terre sous la couverture de déchets végétaux (mulch) et son impact agro-économique et écologique dans la région d'el OUED.

L'essai a été réalisé en 2017/2018 à côté de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université d'El Oued pendant deux saisons.

Le champ expérimental a été divisée en 03 blocs : le mulch et le témoin positif et le témoin négatif.

Les résultats obtenus montrent que l'effet de mulch était positif sur les paramètres de la croissance végétatifs (la longueur de tiges/plante, le nombre de tiges/plante le nombre de feuilles/plante et la surface foliaire) et les paramètres de rendement (le nombre de tubercules/plante, le rendement/plante, le calibre de tubercule et le rendement total) par rapport aux deux témoins.

La raison a attribué qui le mulch fournir de bonnes conditions environnementales pour la croissance des plantes en maintenant l'humidité du sol, la température, l'amélioration des propriétés chimique, physique et biologique du sol.

L'ajout de fumier organique dans le mulch a conduit à la disponibilité des principaux éléments nutritifs l'azote, le potassium et le phosphore ; l'azote affecte l'augmentation de la croissance végétative, ce qui il reflète positivement sur le rendement.

**Mots clés :** pomme de terre, mulch, la région d'El Oued, impact agro-économique, impact écologique, le rendement.

## المخلص

الهدف من هذه الدراسة هو المساهمة في دراسة إمكانية زراعة نبات البطاطا تحت الغطاء النباتي (المهاد)، وتأثيرها الاقتصادي الزراعي والبيئي في منطقة الوادي .

أجريت التجربة في 2018/2017 بجانب كلية علوم الطبيعية والحياة في جامعة الوادي لمدة موسمين.

تم تقسيم الحقل التجريبي إلى 03 قطع زراعية : الغطاء النباتي (المهاد)، الشاهد الايجابي والشاهد السلبي.

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها، أن تأثير المهاد كان إيجابيا على معلمات النمو الخضري (طول الساق/النبات، عدد السيقان/النبات، عدد الأوراق/النبات والمسطح الورقي) ومعلمات المردود (عدد الدرناات/النبات، العائد/النبات، حجم الدرناات والمحصول الكلي) مقارنة بالشاهدين السلبي والايجابي.

يعزى ذلك إلى أن المهاد أدى إلى توفير ظروف بيئية جيدة لنمو النباتات عن طريق الحفاظ على رطوبة التربة، درجة حرارتها وتحسين خواصها الكيميائية، الفيزيائية والبيولوجية .

إضافة السماد العضوي إلى المهاد أدى إلى توفر المغذيات الأساسية للنمو النيتروجين (N)، البوتاسيوم (K) والفسفور (P)، حيث يعمل النيتروجين على تحفيز نمو الجزء الخضري للنبات وتطويره وهذا ما ينعكس ايجابيا على المردود.

**الكلمات المفتاحية :** البطاطا، الغطاء النباتي (المهاد)، منطقة الوادي، الأثر الاقتصادي-الزراعي، الأثر البيئي، المردود.