

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun-Tiaret
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Spécialité: Génétique moléculaire et amélioration des plantes

Présentées par:

Abidi Farida Nacira

Hedjal Fatima Zohra

Thème

**Contribution à l'étude de l'effet de stress hydrique sur
quelques variétés de pomme de terre (*Solanum
tuberosum*.L) dans la région de Sebain Tiaret**

Soutenu publiquement le Juin 2025

Devant le jury

Président : Mr. Maghni.B

Encadreur : Mme. Chahbar.s

Co-Encadreur : Mme. Chairi. F

Examineurs 1: Mr Boufares.k

Examineurs 2: Mr . Zebar.A

Grade :

Pr.unv.tiaret

MCA.unv.tiaret

Dr.Belgique

MCA.unv.tiaret

Dir.INRA.sebain.tiaret

Année universitaire 2024-2025

Remerciements

Avant tout nous remercions Allah, c'est grâce à lui que nous sommes arrivées à ce niveau.

*Nous adressons l'expression de nos vives gratitude et respects à notre encadreur, Mme **CHAHBAR S.** pour son aide, son soutien moral et pour ses précieux conseils et orientations qu'elle nous a prodigué tout le long de ce travail de recherche.*

*Nous remercions beaucoup les membres du jury : **Mr.Maghni.B, Mr boufares.k,** qui nous ont fait l'honneur de participer et de juger notre mémoire.*

Nous tenons à adresser nos plus sincères remerciements à Mr ZEBAR Ahmed pour nous avoir honoré d'examiner ce mémoire et permis de réaliser notre essai au sein de l'INRAA. Grâce à votre accord, nous avons bénéficié non seulement d'un accès aux infrastructures, mais également de la disponibilité du matériel nécessaire ainsi que de l'appui précieux de votre personnel. Votre soutien a été déterminant dans le bon déroulement de nos travaux. Nous vous sommes profondément reconnaissants de votre engagement en faveur de la recherche. Nos remerciements s'adressent également à Mm Hakmi fatiha.

Nos remerciements vont également à tous les enseignants de notre spécialité qui ont contribué à notre formation.

Merci

Dédicace

Merci Allah de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire et la patience d'aller jusqu'au bout du rêve.

Je dédie ce modeste travail en signe de respect, de reconnaissance et d'amour à :

Ma chère maman, pour son amour, ses sacrifices, son soutien et pour tous.

- Mon cher père pour ses encouragements, son soutien moral et matériel
- Mes sœurs : zahia , fatima , et mon frere abdenour
- A Ma promotrice Mme chahbar s .

Un spécial dédicace à :

- Ma collègue, mon ami, mon binôme : fatima .
- A toutes les meilleures personnes qui m'aiment et qui m'aident dans ma vie a toute personne de près ou de loin qui m'a souhaité que la réussite et une carrière professionnelle au futur.

Aussi toute la promotion de génétique 2025.

Farida

إهداء:

من قال انا لها "نالهـا" وانا لها وان ابنتـه رغما عنها اتيتـه بيها لم تكن الرحلة قصيرة ولا
ينبغي لها ان تكون لم يكن الحلم قريبا ولا الطريق كان محفوظا بالتسميلات لكن
فعلتها ونلتها.

اهدي هذا النجاح لنفسـي اولا والى كل من امن بي ورافقني بدعاء او كلمة طيبة او
لحظة صمت مشبعة شكرا لكل من خفف عني ثقل المحنة الى امي رحمها الله .. "كنت
امنيتي في لحظة النجاح"

والى الذي زين اسمي باجمل الالقاب ..من دعمني بلا مقابل "ابي" حفظه الله
إلى فخري واعتزازي "جدتي" و"اخوتي" السند الذي لا يميل..

Fatima

Table des matière

<i>Remerciements</i>	2
<i>Dédicace</i>	3
Sommaire	Error! Bookmark not defined.
Liste des tableaux	9
Liste des figures	10
Liste des abréviations	11
Introduction	1

Partie Bibliographique

Chapitre 1:

Généralités de pomme de terre

1) Historique de pomme de terre.....	4
2) Description botanique et morphologique de la pomme de terre	4
3) Classification botanique et taxonomie	5
4) Description morphologique	5
4.1) La partie aérienne.....	5
4.1.1) La tige	5
4.1.2) Fleure	6
4.1.3) Feuille	6
4.1.4) Fruit.....	7
4.2) Partie souterrain	7
4.2.1) Racine	7
4.2.2) Tubercule	8
4.2.3) Forme	8
5) Le cycle de reproduction.....	9
5.1) Cycle végétatif	9
5.1.1) Dormance	9

5.1.2) Germination	9
5.1.3) Croissance	9
5.1.4) Le tubérisation	9
5.2) Cycle sexué	10
6) La culture et variété de la pomme de terre	11
7) Exigences écologiques	12
7.1) Exigences climatiques	12
7.1.1) Température	12
7.1.2) Lumière	12
7.1.3) Humidité	12
7.2) Facteurs édaphiques	12
7.2.1) Sol	12
7.2.2) Potentiel hydrogène (pH)	12
7.2.3) Salinité	13
7.2.4) Facteur hydrique	13
7.3) Exigence en éléments minéraux	13
8) Les ennemies de la pomme de terre	13
8.2) Maladies bactérienne	14
8.3) Maladies virales	14
8.4) Nématodes	14
8.1.5) Insectes ravageurs	14

Chapitre 2 :

Stress hydrique

1) Les types de stress	17
1.1) Le stress thermique	17
1.2) Le stress salin	17
1.3) Le stress hydrique	17
1.3.1) Définition	17
2) Le rôle de l'eau dans la plante	18
3) les impact de stress sur les plantes	19
4) Aspects moléculaires de la réponse des plantes au stress hydrique	20

5) Stratégies développées par les plantes face au stress hydrique.....	20
5.1) L'évitement (ou esquivé)	20
5.2) La tolérance.....	21
5.3) L'adaptation	21

Partie Expérimentale

Chapitre 3 :

Matériels et méthodes

I. Matériel	23
1) Matériel végétal	23
2) Localisation de l'essai.....	26
2) Caractères édaphiques.....	28
2.1) Préparation de sol.....	28
2.2) Conduite de l'essai	29
2.3) Démarche de l'essai	29
2.4) Plantation	29
3) Caractéristiques climatiques	30
3-1) Précipitations	30
4) Dispositif expérimental	30
5) Mesures effectuées.....	33
5.1) Paramètres morphologiques.....	33
5.1.1) L'émergence	33
5.1.2) Nombre de feuilles.....	34
5.1.3) Nombre et longueur des tiges	34
5.1.4. La floraison	35
6) Paramètres physiologiques.....	35
6.1) La teneur en chlorophylle	35
6.2) Indice de végétation	36
7) Traitement statistique.....	37

Chapitre 4:

Résultat et discussion

I) Paramètres morphologiques de la partie aérienne	39
--	----

1) Emergence.....	39
2) Floraison	40
3) La longueur des tiges	41
4) Le nombre de feuille	42
5) Le nombre de tige	42
6) Le poids frais.....	43
II) Paramètres physiologiques.....	46
1) Teneur en chlorophylle	46
2) L'indice de végétation.....	47
Discussion	49
Conclusion.....	52
Références Bibliographiques.....	54
Résumé :	56

Liste des tableaux

N° du tableau	Le titre	N° du page
Partie Bibliographiques		
1	Principales variétés de pomme de terre cultivées en Algérie	11
Partie Expérimentale		
1	Description des clones importées CRAW-Belgique	23
2	Description des variétés locales	24
3	Les caractéristiques physico-chimiques du sol	28
4	Les abréviations et les noms des variétés	33
5	Analyse statistique de la longueur de la tige des plants de la pomme de terre (<i>Solanum tuberosum L.</i>)	41
6	Analyse statistiques de nombre de feuille des plants de la pomme de terre (<i>Solanum tuberosum L.</i>)	42
7	Analyse statistique de nombre de tige de pomme de terre (<i>Solanum tuberosum L.</i>)	43
8	Analyse Statistiques De Poids Frais De La Pomme De Terre (<i>Solanum Tuberosum L.</i>)	44
9	Les résultats moyens du parties morphologie des plants de la pomme de terre (<i>Solanum tuberosum L.</i>) soumis à différent traitements hydriques	44
10	Analyse statistique de l'intensité chlorophyllienne de la pomme de terre (<i>Solanum tuberosum L.</i>)	45
11	Analyse statistique de l'indice végétative des plants de la pomme de terre (<i>Solanum tuberosum L.</i>)	46
12	les résultats moyens parties physiologies des plants de la pomme de terre (<i>Solanum tuberosum L.</i>) soumis à différent traitements hydriques	47

Liste des figures

N° de figure	Le titre	N° du page
Partie Bibliographiques		
1	Tige de pomme de terre	6
2	Les fleurs de pomme de terre	6
3	les feuille de pomme de terre	7
4	Les racine de pomme de terre	7
5	Principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre	8
6	Cycle de vie de la pomme de terre	10
Partie Expérimentale		
1	Situation INRAA Sebaine TIARET (Google Maps)	27
2	Plantation de pomme de terre	28
3	Les données climatiques de la campagne 2024 2025	29
4	Dispositif expérimentales	32
5	La levée de pomme de terre	34
6	La longueur de la tige	34
7	La floraison de pomme de terre	35
8	L'intensité Chlorophyllienne	36
9	L'appareil de couvre végétative	36

Liste des abréviations

Abréviation	Signification (unites)
%	Pour cent
°C	Degré Celsius
Cm	Centimètre
Mm	Millimètres
G	Gramme
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation l'Agriculture
ha	Hectare
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique.
QX	Quintaux
MADR	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
ADHs	Déficite hydrique sévère
ADHm	Déficite hydrique modéré
C/N	Carbon/Nérogène
CRAW	Construction Risk Assessment Workshop

Introduction

Introduction

Introduction

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) est l'un des légumes les plus consommés à l'échelle mondiale, Elle occupe une place essentielle dans le système alimentaire, se classant au quatrième rang des légumes les plus cultivés, juste après le blé, le riz et le maïs, ce qui en fait un aliment de base (Benarbia et al., 2018). La pomme de terre trouve ses origines dans la cordillère des Andes, située au Sud-Ouest de l'Amérique, elle est cultivée principalement dans l'Hémisphère Nord qui inclut les zones tempérées et subtropicales (Soltner ,1976).

La production mondiale de pommes de terre a atteint 359 millions de tonnes de tubercules, étant produite sur 361 millions d'hectares dans le monde en 2018 (FAO 2020). En 2014, la production de pomme de terre en Algérie a connu une progression notable, atteignant 46 735 155 quintaux. En 2019, la superficie consacrée à la culture de la pomme de terre (primeur et de saison), a atteint 157 864 hectares, générant une production totale de 50 202 499 quintaux (DSISP, 2020). Cette augmentation est principalement liée à l'essor de la production dans la wilaya d'El Oued, ainsi qu'à l'intégration de nouvelles zones agricoles telles que Ghardaïa et Djelfa dans cette filière (M.A.D.R, 2015).

Une superficie de 33 milles hectares a été réservée à la culture de la pomme de terre d'arrière à la saison 2024-2025, une hausse de 10% par rapport à la superficie cultivée la saison dernière, cette superficie représente 30% de la surface agricole globale exploitée dans la wilaya d'El-Oued et estimée à 100.000 ha (DSISP, 2025).

Cependant, la pomme de terre est considérée comme une culture sensible à la sécheresse, elle a un besoin élevé d'irrigation notamment en phases de croissance et de tuberisation (Nieto et al., 2021).

La sécheresse est l'un des principaux facteurs limitant le rendement (chahbar et al., 2023), en particulier dans les cultures sensibles comme les pommes de terre (Nieto et al., 2021 ; Yuan et al., 2020). Les impacts du déficit hydrique sur la production de cette culture augmenteront probablement au cours des prochaines décennies, en raison du changement climatique et de l'extension de la culture de la pomme de terre dans les zones sujettes à la sécheresse (Yuan et al., 2020).

Introduction

En conditions de plein champ, les facteurs environnementaux peuvent varier d'une saison à l'autre, et un génotype qui réussit une saison peut échouer une autre saison, bien qu'aucune évaluation approfondie des variétés n'a été rapportée (Yousaf et al., 2021 ; Nieto et al., 2021). L'identification et le développement de cultivars de pomme de terre tolérants au stress sont actuellement nécessaires car le changement climatique est associé à une augmentation de la température mondiale et à une diminution des précipitations (Koizumi et al. , 2021 ; Yuan et al., 2020).

Une solution à ce problème pourrait être la culture de cultivars qui peuvent résister au stress abiotique tout en conservant une productivité élevée (Malhi et al., 2021). La solution la plus prometteuse au problème de la sécheresse est de développer des cultures tolérantes à la sécheresse, bien que dans le passé cela n'ait pas été une priorité élevée (Zarzyńska et al., 2017 ; Pareek et al., 2020).

La tolérance à la sécheresse des plantes peut être améliorée par des techniques traditionnelles de sélection ou de manipulation génétique. La sélection traditionnelle pour la tolérance à la sécheresse a été problématique, car il semble que la tolérance à la sécheresse soit un trait complexe (Huntenburg et al. 2025).

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la tolérance à la sécheresse de 12 variétés de pomme de terre (6 clone introduites et 6 variétés locales) conduite en plein champ dans la région de Sebaine Tiaret. Comparer le comportement des variétés locales et introduite face au régime hydrique appliqué (Modéré et sévère) pour la levée et la floraison. Quant aux paramètres morphologiques l'étude a porté sur le nombre de tige, la longueur de la tige, le nombre de feuilles, et la biomasse de la partie aérienne, les paramètres physiologiques concernent surtout la teneur en chlorophylle et l'indice de végétation.

Ce travail est structuré en trois parties, la première partie résume des rappels bibliographiques sur la pomme de terre et le stress hydrique. La deuxième partie expose le matériel et les méthodes utilisées, et la troisième partie présente les résultats obtenus et discussion et enfin une conclusion générale pour conclure.

Partie Bibliographique

Chapitre 1:

Généralités de pomme
de terre

1) Historique de pomme de terre

La pomme de terre a fait son apparition dans l'histoire il y a environ 8000 ans, près du lac Titicaca, à une altitude de 3800 mètres, dans la cordillère des Andes, à la frontière entre la Bolivie et le Pérou (Anonyme, 2008).

Au début du XVIII^e siècle, des émigrants irlandais ont introduit ce tubercule aux États-Unis, où il a été appelé la pomme de terre irlandaise. Ce n'est qu'à partir du XVIII^e siècle que la culture de la pomme de terre a été établie en Europe. Ce n'est qu'au XIX^e siècle qu'elle a véritablement prospéré, jouant un rôle crucial dans la révolution industrielle. En effet, cet aliment, à la fois bon marché et abondant, était particulièrement adapté aux besoins des ouvriers (Oswaldo, 2010).

Selon Meziane (1991), la pomme de terre a probablement été introduite en Algérie au XVI^e siècle par les Maures andalous, qui ont également introduit d'autres cultures dans la région. Cependant, n'ayant pas suscité d'intérêt, elle a été oubliée. Ce n'est qu'au cours de la seconde moitié du XIX^e siècle que les colons ont commencé à cultiver la pomme de terre pour leurs propres besoins, les Algériens étant initialement réticents à cette culture. Ce n'est qu'à partir des années 30-40, lors de la dernière grande famine, que cette opposition a pris fin. Grâce à sa facilité de culture, son rendement élevé par unité de surface, sa bonne adaptation à diverses conditions géographiques et climatiques, ainsi que sa richesse énergétique, la pomme de terre est considérée comme l'aliment de demain.

2) Description botanique et morphologique de la pomme de terre

La pomme de terre (*Solanum tuberosum*) est une plante herbacée annuelle, Les tiges aériennes, dont le nombre peut varier de 1 à 10, se dressent initialement avant de s'étaler par la suite. Les feuilles, qui sont composées de 6 à 10 folioles chacune, présentent divers aspects et colorations, ce qui permet de distinguer les différentes variétés (Rolot, 2001), leur tubercules réserve l'amidon et la matière nutritive (Chebbah, 2016)

3) Classification botanique et taxonomie

Hawkes, 1990 qui présente la classification exhaustive de la pomme de terre comme suite :

- Règne :Métaphyses (végétaux supérieurs)
- Embranchement :.....Spermatophytes
- Sous-embranchement :.....Angiospermes
- Classe :.....Dicotylédones
- Sous classe.....Gamopétales
- Ordre :.....Polemoniales
- Famille :.....Solanaceae
- Genre :.....Solanum L
- Espèce :.....Solanum tuberosum

4) Description morphologique**4.1) La partie aérienne****4.1.1) La tige**

Le nombre de tiges dépend du calibre de la plante, Au départ, ces plantes sont érigées, mais avec le temps, elles peuvent adopter une croissance partiellement ou totalement rampante. Leur couleur varie du vert au brunâtre en raison des pigments anthocyanés. La forme des tiges est généralement cylindrique, mais peut être anguleuse, avec des entre-nœuds pleins à la base et creux à maturité, sauf pour le cultivar Eclipse qui reste plein. Les tiges peuvent présenter des côtes ou des ailes, qui varient en développement et en forme, avec des ailes ondulées plus fréquentes chez les jeunes plantes. (Rousselle et al., 1996)



Figure1: Tige de pomme de terre (Oudafla et al., 2016)

4.1.2) Fleure

Les fleurs se regroupent en une inflorescence cymeuse, Les cymes, qui peuvent être unipares, scorpioïdes ou élémentaires, se développent généralement par deux de manière dichasiale, émergeant à l'aisselle des préfeuilles de la fleur terminale, La fleur peut être de couleur blanche, bleue ou violette



Figure 2: Les fleurs de pomme de terre (Oudafla et al., 2016)

4.1.3) Feuille

Les feuilles de la pomme de terre sont disposées en spirale sur la tige, généralement dans le sens antihoraire, avec une orientation qui varie selon l'angle d'insertion (Artschwager, 1918). La plupart des cultivars ont des feuilles horizontales, tandis que certains, comme l'Arran Banner, présentent des feuilles érigées ou retombantes. Toutes les parties vertes de la plante, notamment le feuillage, contiennent un glycoalcaloïde toxique appelé solanine. La structure de la feuille comprend un pétiole semi-circulaire et plusieurs folioles latérales (entre 7 et 15) disposées par paires, formant une feuille composée imparipennée.



Figure3 : les feuille de pomme de terre (Oudafla et al., 2016)

4.1.4) Fruit

Baies qu'elles produisent contiennent des graines dont l'intérêt est nul en culture (Soltner, 1979). Le fruit contient une quantité significative de solanine, un alcaloïde toxique caractéristique du genre (Kechid, 2005)

4.2) Partie souterrain

4.2.1) Racine

La pomme de terre développe des racines à partir des nœuds de sa tige, permettant l'absorption d'eau et de nutriments. Elle produit aussi des stolons, des rameaux souterrains qui se transforment en tubercules, les seules parties comestibles de la plante, riches en amidon (21%). Les tubercules varient en taille, forme, couleur et nombre selon les variétés, avec une peau pouvant être blanche, rouge ou intermédiaire, et une chair généralement blanche.



Figure 4: Les racine de pomme de terre (Oudafla et al., 2016)

4.2.2) Tubercule

Les tubercules andins, originaires de la région autour du lac Titicaca entre la Bolivie et le Pérou, présentent un polymorphisme notable sur les marchés. Ils se caractérisent par leur forme irrégulière, leurs couleurs variées, leur aspect mal conformé et leurs yeux enfoncés. Quatre critères principaux sont utilisés pour les décrire.

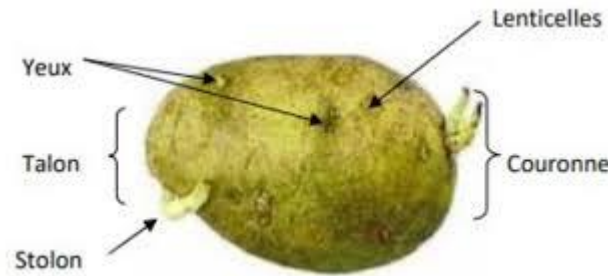


Figure 5: Principaux organes extérieurs du tubercule de pomme de terre

4.2.3) Forme

Ce caractère présente une certaine variabilité génétique. Les formes actuelles de tubercules peuvent être classées en quatre grands types (Grison 1983) :

- **Claviformes** : Ces tubercules, qui ont une forme ressemblant à une massue, se retrouvent principalement chez les variétés à chair ferme (BF 15, planche 4, 12). Les tubercules réniformes, typiques de la variété Ratte, appartiennent également à ce type (planche 4, 14).
- **Oblongs** : Leur forme est plus variable. On peut distinguer les oblongs typiques (Ostara, Bintje, planche 4, 15) des oblongs allongés (Béa, Spunta) et des oblongs courts (Kennebec, Mariana, Sirtema, planche 4, 13).
- **Arrondis** : Ces tubercules présentent un contour rarement régulier et souvent bosselé. Ils sont surtout rencontrés parmi les variétés féculières (Kaptah Vandel, Daresa, planche 4, 17 et 18). Plusieurs variétés appartiennent à cette catégorie.

5) Le cycle de reproduction

5.1) Cycle végétatif

Le tubercule n'est pas seulement un organe de réserve, c'est aussi un organe qui sert à la multiplication végétative asexuée. Il est très court, 3 à 4 mois. Le cycle se déroule en quatre étapes :

5.1.1) Dormance

Après la récolte, la plupart des variétés de pommes de terre connaissent une phase durant laquelle le tubercule ne germe pas, peu importe les conditions de température, d'éclairage et d'humidité. Cette phase est appelée dormance, et sa durée varie considérablement en fonction de la variété, des conditions de stockage et, surtout, de la température (Perone, 2006).

5.1.2) Germination

Le tubercule commence à germer pendant le stockage et dans des conditions environnementales propices. Les tubercules, après une évolution physiologique interne, développent des bourgeons. Initialement, un seul germe se forme, généralement celui du bourgeon terminal, qui inhibe le développement des autres bourgeons, un phénomène connu sous le nom de dominance apicale (Soltner, 2005).

5.1.3) Croissance

Lorsque le tubercule est planté au bon stade physiologique, il développe des tiges herbacées et des feuilles sous terre. La plante devient autotrophe lorsque sa surface foliaire atteint 300 à 400 cm² (Rousselle et al., 1996).

5.1.4) La tubérisation

Après un certain laps de temps, qui varie en fonction de la variété et des conditions environnementales, les extrémités des stolons arrêtent leur croissance et se dilatent, formant en une à deux semaines les premières ébauches des tubercules : c'est ce qu'on appelle la tubérisation. Ce processus se poursuit jusqu'au fanage de la plante, durant la phase de grossissement. Il n'existe

aucun indice visible sur les parties aériennes de la plante permettant de déterminer le moment précis de la formation de ces ébauches de tubercules (Soltner, 1979).

Le développement des tubercules au sein d'une même plante varie considérablement, créant une hiérarchie où certains tubercules, en croissant plus rapidement, limitent la croissance des autres en compétition pour les nutriments (Figure 3) (Verhees, 2002).

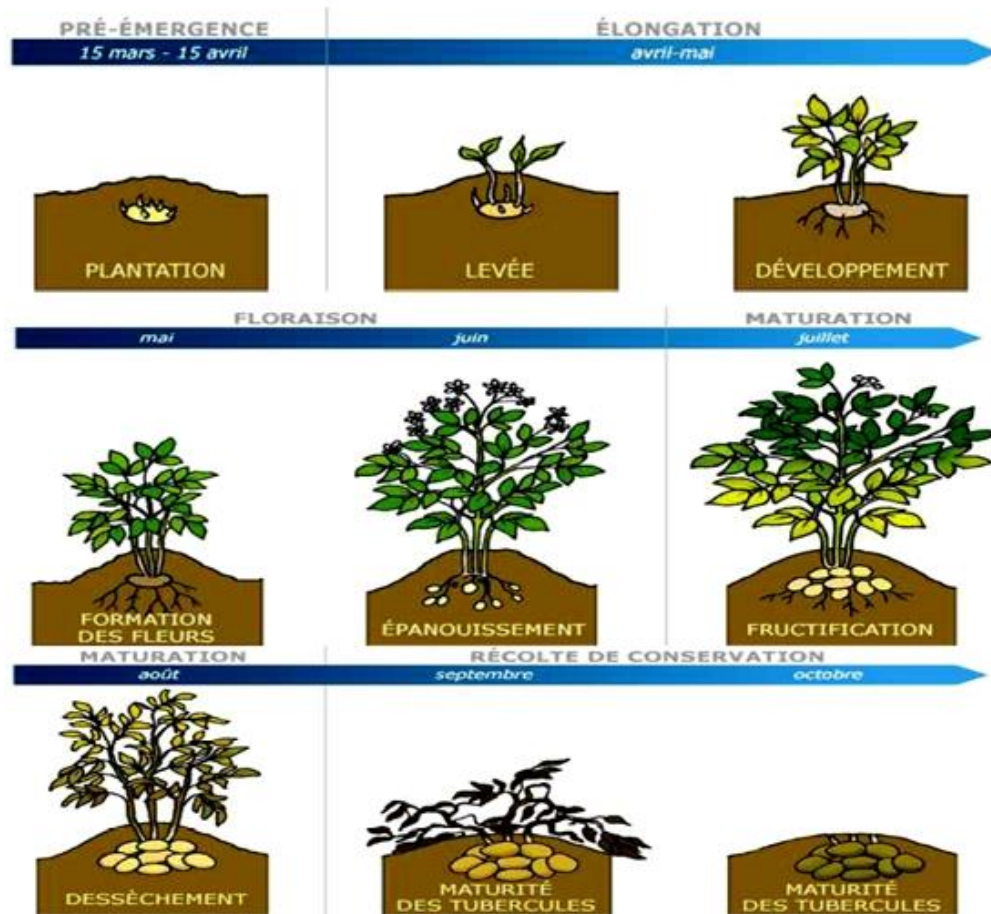


Figure 6: Cycle de vie de la pomme de terre (Soltner, 2005)

5.2) Cycle sexué

Le fruit est une baie sphérique ou ovoïde de 1 à 3 centimètres de diamètre, il contient généralement plusieurs dizaines de graines (Bernhards, 1998), et peut contenir jusqu'à 200 graines (Rousselle et al., 1992).

La germination est épigée, ce qui signifie que les cotylédons émergent au-dessus du sol grâce à l'allongement de l'hypocotyle. Dans des conditions propices, lorsque la jeune plante atteint quelques centimètres de hauteur, des stolons commencent à se former d'abord au niveau des cotylédons, puis dans les aisselles situées au-dessus. Ces stolons s'enfoncent dans le sol pour donner naissance à des tubercules (Bernhards, 1998).

6) La culture et variété de la pomme de terre

Le nombre de variétés de pommes de terre est à la fois très élevé et en constante évolution. Chaque année, de nouvelles variétés émergent tandis que d'autres sont progressivement oubliées (Laumonier, 1979). La classification des variétés s'appuie sur une description officielle qui prend en compte de nombreux traits morphologiques ainsi que quelques caractéristiques physiologiques, permettant ainsi de les distinguer visuellement des autres variétés (Perón, 2006).

La culture de la pomme de terre appauvrit le sol en humus et attire les doryphores si elle est pratiquée deux années de suite. Il est donc recommandé de faire une rotation des cultures tous les 4 à 5 ans, en alternant avec des céréales comme le blé ou des légumineuses telles que la tomate et l'aubergine, afin de prévenir les maladies et les ravageurs (Anonyme 1, 2013).

Tableau 1 : Principales variétés de pomme de terre cultivées en Algérie (INPV, Alger, 2008)

Variétés rouges	Variétés blanches
Brentina	Spunta
Amorosa	Diamant
Cardinal	Sahel
Condor	Lola
Désirée	Appolo
Cléopatra	Ajax
Resolie	Safran
Thalassa	Yesmina

7) Exigences écologiques

7.1) Exigences climatiques

7.1.1) Température

La température est le facteur clé dans la production de pommes de terre. Une température d'environ 18°C pendant la journée et de 12°C la nuit est idéale pour déclencher la tubérisation. Des températures élevées favorisent la croissance des tiges, tandis que des températures plus basses stimulent le développement des tubercules (Chebbah, 2016).

7.1.2) Lumière

La pomme de terre est une plante héliophile. La lumière joue un rôle dans l'induction de la tubérisation grâce à son effet photopériodique, tandis que son intensité influence l'activité photosynthétique (Rousselle et al., 1996). Les photopériodes courtes favorisent à la fois la tubérisation et la croissance (Belguendouz, 2012).

7.1.3) Humidité

C'est un élément restrictif de la production, particulièrement durant les phases de croissance et de tubérisation. Il soutient la plante dans son développement normal (Daoud et al., 2017).

7.2) Facteurs édaphiques

7.2.1) Sol

La pomme de terre peut être cultivée dans presque tous les types de sol, à l'exception des sols salins et alcalins. Son sol idéal est profond, aéré, bien drainé et meuble, ce qui favorise une croissance optimale (Benramdane, 2015).

7.2.2) Potentiel hydrogène (pH)

Dans des sols légèrement acides (avec un pH compris entre 5,5 et 6), la culture de la pomme de terre peut produire de bons rendements. En revanche, une alcalinité trop élevée du sol peut favoriser l'apparition de la galle commune sur les tubercules (Bamouh, 1999).

7.2.3) Salinité

La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité dans le sol ou dans l'eau d'irrigation. Lorsque la quantité du sel augmente, elle fait un blocage d'absorption de l'eau par les racines (Ait hamou, 2017).

7.2.4) Facteur hydrique

Les besoins en eau de la pomme de terre varient au cours du cycle végétatif. Ils sont surtout importants au moment de l'initiation des tubercules. Un stress hydrique se manifestant à ce stade peut entraîner une réduction du nombre d'ébauches formées par plante, consécutive à une réduction du nombre de stolons formés par tige (Rousselle et al., 1996)

7.3) Exigence en éléments minéraux

La pomme de terre nécessite une quantité importante d'éléments nutritifs, tant organiques que minéraux. Elle absorbe en grande quantité des macroéléments comme l'azote, le phosphore et le potassium, tandis que les oligoéléments sont absorbés en plus petites quantités. L'azote favorise le grossissement des tubercules, le phosphore soutient le développement des racines, et le potassium améliore la croissance de la plante tout en renforçant sa résistance aux maladies et aux stress physiologiques. (Messaoudi, 2019)

8) Les ennemies de la pomme de terre

8.1) Maladies cryptogamiques

Parmi les maladies fongiques les plus connues de la pomme de terre on trouve :

- Mildiou (*Phytophthora infestans*).
- Alternariose (*Alternaria solani*).
- Rhizoctone noire (*Rhizoctonia solani*).
- Fusariose (*Fusarium roseum*).
- Verticilliose (*Verticillium albo-atrum* et *Verticillium dahlia* (I.T.C.F.1998)

8.2) Maladies bactérienne

La pomme de terre est exposée aussi aux attaques des Bactéries, parmi les maladies qu'elles causent ces dernières on trouve :

- Galle commune (*Streptomyces scabies*).
- Jambe noire (*Erwinia carotovora*) (I.T.C.F. ,1998).

8.3) Maladies virales

Les principales maladies causées par les virus on trouve AIT Hamou 2017 :

- Virus Y (polyvirus) ou PVY.
- Virus X (potexvirus) ou PVX.
- Virus de l'enroulement ou PLRV
- Virus de la mosaïque de la luzerne AMV

8.4) Nématodes

Selon (C.I.P., 1979), les nématodes représentent de redoutables parasites pour la culture de la pomme de terre, s'attaquant principalement à la partie souterraine. L'espèce la plus nuisible est :

Nématodes Gallicoles: (*Meloidoyne* spp) .

8.1.5) Insectes ravageurs

De nombreux insectes nuisent à la culture de la pomme de terre, parmi lesquels on trouve l'altise de la pomme de terre (*Psylliodes affinis*), la cicadelle des grillures de la vigne (*Empoasca vitis*), le hanneton commun (*Melolontha melolontha*), la noctuelle des moissons (*Agrotis segetum*), la punaise verte des pousses (*Lygus plantarius*), ainsi que les taupins (*Agriotes lineatus* et *Agriotes obscurus*) et divers types de pucerons : le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*), le puceron vert et rose de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*), le puceron noir de la fève (*Aphis fabae*) et le puceron de la digitale (*Aulacorthum solani*). Les pucerons sont

particulièrement redoutés en raison de leur rôle dans la transmission de plusieurs viroses. En outre, plusieurs espèces de nématodes s'attaquent également à la pomme de terre, notamment le nématode doré (*Globodera rostochiensis*), le nématode à kyste blanc (*Globodera pallida*), le nématode cécydogène du Nord (*Meloidogyne hapla*) et celui responsable de la maladie vermiculaire (*Ditylenchus destructor*). D'autres groupes d'animaux sont également concernés, les acariens dont le tétranyque tisserand (*Tetranychusurticae*) et l'acarien des racines (*Rhizoglyphusechinopus*) et parmi les mollusques ; la petite limace grise (*Derocerasreticulatum*) (Arvalis, 2004).

Chapitre 2 :

Stress hydrique

1) Les types de stress

1.1) Le stress thermique

Le stress thermique se définit comme une élévation de la température d'environ 10 °C au-dessus de la température optimale de croissance (Schoffl et al., 1986).

Le stress thermique peut avoir des effets délétères sur les membranes cellulaires, entraînant une altération des fonctions cellulaires, voire la mort des cellules (Santoro et al., 1992). L'élévation de la température provoque la dénaturation des protéines membranaires, consécutive à la fusion des lipides constitutifs de la membrane, ce qui aboutit à sa désintégration et à la perte du contenu cellulaire (Cherief Amel Bouhalili, 2018).

La chaleur représente ainsi un facteur particulièrement préjudiciable dans les zones sahariennes, où les vents chauds et secs accentuent le dessèchement. Cette combinaison de conditions extrêmes perturbe la formation des gousses et limite à la fois le rendement et la taille des graines (belhassen et al., 1995).

1.2) Le stress salin

Le stress salin constitue l'une des contraintes abiotiques les plus sévères et limitantes pour la productivité agricole à l'échelle mondiale, notamment dans les régions à climat aride et semi-aride (Aissani Nadjwa, 2019). Il se caractérise par une accumulation excessive de sels solubles dans le sol, en particulier des ions sodium (Na^+) et chlorure (Cl^-), dont la présence en forte concentration perturbe le fonctionnement physiologique des plantes (Hopkins et al, 2019).

1.3) Le stress hydrique

1.3.1) Définition

Lorsqu'on aborde le sujet de l'alimentation en eau des plantes, les termes «déficit, contrainte et stress » sont souvent utilisés de manière interchangeable pour décrire les interactions au sein du continuum sol-plante-atmosphère (Jérémie, 2007). On parle de déficit hydrique chez les plantes lorsque l'approvisionnement en eau au niveau des racines est insuffisant ou lorsque le taux de transpiration est élevé par rapport à la quantité d'eau absorbée (Seyed et al., 2012).

Le stress hydrique est un type de stress abiotique et constitue l'un des principaux facteurs limitant la croissance et la production des plantes (Cornic et Massacci, 1996). Ce stress peut découler d'une faible disponibilité en eau dans la zone du sol explorée par les racines et/ou d'une forte demande évaporative au niveau des feuilles (Jérémie, 2007).

Selon Girardin (1999), cité par Pindard (2000), une situation de stress chez la plante se manifeste lorsque son état hydrique altère le métabolisme. Cette perturbation entraîne des conséquences directes, plus ou moins rapides, sur la croissance et le développement des organes.

Le flétrissement constitue la première manifestation visible du stress hydrique, mais des études ont montré qu'il ne peut être considéré comme un indicateur fiable, car les altérations métaboliques surviennent bien avant l'apparition de symptômes visibles (Pindard, 2000). Ainsi, pour détecter précocement le stress hydrique, il est nécessaire de recourir à des mesures précises au niveau de la plante, du sol, ou à des méthodes d'estimation (Pindard, 2000).

2) Le rôle de l'eau dans la plante

L'eau constitue un élément indispensable à la croissance et au développement des plantes, qui l'absorbent en continu et la perdent simultanément (Chakhchar, 2015). En raison de ses nombreuses fonctions, l'eau représente le principal facteur limitant le bon fonctionnement des végétaux.

Parmi les rôles essentiels qu'elle assure, on peut citer (Laberche, 2004) :

- Elle participe au maintien de la structure cellulaire, notamment à la stabilité colloïdale du cytoplasme.
- Elle est le milieu des réactions métaboliques et intervient activement dans des processus tels que l'hydrolyse ou la photosynthèse. À ce titre, elle peut être considérée comme un véritable aliment pour la plante.
- Elle assure la turgescence des cellules, et par conséquent, celle des tissus et des organes.

À l'échelle de l'organisme végétal dans son ensemble, l'eau joue un rôle de vecteur : elle permet le transport des éléments nutritifs absorbés par les racines, des substances organiques

produites dans les feuilles ainsi que des phytohormones. Elle intervient également dans l'évacuation des déchets issus du catabolisme.

3) Les impacts de stress sur les plantes

Le stress hydrique constitue une menace permanente pour la survie des plantes. Son impact dépend de plusieurs facteurs, notamment son intensité, sa durée, le stade de développement de la plante, son génotype ainsi que ses interactions avec l'environnement (Doré et al., 2006). L'ensemble des processus végétaux, qu'ils relèvent du métabolisme ou de la morphogenèse, c'est-à-dire la différenciation et la croissance aboutissant à la formation des organes matures est affecté par le déficit en eau (Doré et al., 2006).

La réduction de la disponibilité en eau perturbe le métabolisme ainsi que les processus physiologiques essentiels à la croissance et au développement des végétaux. Ces perturbations entraînent, à terme, une baisse du rendement, de ses composantes et de la qualité globale des productions. Le stress hydrique affecte divers mécanismes biochimiques clés dans le fonctionnement de la plante, notamment le potentiel hydrique foliaire, la résistance stomatique, la transpiration et la photosynthèse nette (Hamadi et rebai, 2024).

Le seuil critique du potentiel foliaire, correspondant au point où la résistance stomatique commence à augmenter, est souvent utilisé comme indicateur précoce de l'apparition du stress hydrique. Par ailleurs, ce type de stress influence également des caractéristiques physiques des plantes, telles que le diamètre de la tige, la température de surface des feuilles et la structure du couvert végétal. Chez les céréales, par exemple, il peut provoquer des variations diurnes de la surface foliaire, notamment à travers des changements dans la position des feuilles, comme l'enroulement des limbes (Hamadi et rebai, 2024).

4) Aspects moléculaires de la réponse des plantes au stress hydrique

Les nombreuses données moléculaires disponibles permettent aujourd'hui de mieux comprendre les principaux mécanismes cellulaires activés par les plantes en réponse au stress hydrique. L'activation de l'expression génique face à un déficit en eau repose sur une cascade de transduction du signal particulièrement complexe. La perception du stimulus induit une amplification et une intégration du signal, qui à son tour régule l'expression des gènes concernés (Dubos, 2001).

Les phytohormones jouent un rôle clé dans la transmission de ce signal. Ainsi, l'élévation du taux d'acide abscissique (ABA) endogène constitue un marqueur classique de l'état de stress hydrique chez de nombreuses espèces végétales. Plusieurs gènes induits par l'ABA ont déjà été identifiés. Toutefois, il est important de noter que tous les gènes impliqués dans la réponse au déficit hydrique ne sont pas nécessairement régulés par l'ABA. Il existe donc deux types d'induction, l'une dépendante de l'ABA et l'autre indépendante (Dubos, 2001).

La régulation de l'expression génique lors du stress hydrique se manifeste à plusieurs niveaux : au niveau du génome lui-même, des séquences promotrices, des molécules intervenant dans la signalisation du stress, ainsi que par des modifications post-transcriptionnelles (Dubos, 2001)

5) Stratégies développées par les plantes face au stress hydrique

Lors d'une interruption de l'apport en eau, les végétaux démontrent une remarquable capacité à résister aux variations importantes de la teneur en eau du sol (Hireche, 2006). Les stratégies adoptées par les plantes pour faire face à la sécheresse se regroupent principalement en trois catégories : l'évitement, la tolérance et l'adaptation (Jones, 1992).

5.1) L'évitement (ou esquivé)

La première stratégie est l'esquive, qui consiste en une modification du cycle phénologique afin d'échapper à la période de stress. En avançant certaines étapes critiques de leur développement, comme la floraison, les plantes réduisent ou éliminent l'impact de la sécheresse durant les phases sensibles (Belhassen et al., 1995). Un développement rapide, avec une floraison précoce, permet ainsi aux plantes d'éviter les périodes de déficit hydrique. Chez les espèces

cultivées, cette stratégie a conduit à l'adaptation des dates de semis ou à la sélection de variétés précoces, mieux adaptées aux conditions arides et capables d'éviter les sécheresses de fin de cycle (Attia, 2006).

5.2) La tolérance

La tolérance désigne la capacité d'une plante à maintenir ses fonctions physiologiques essentielles malgré la dégradation de son état hydrique. Le maintien de la turgescence cellulaire en période de stress permet de retarder la fermeture des stomates (Passioura, 1996), de conserver le volume des chloroplastes et de limiter le flétrissement des feuilles (Blum et Ebercon, 1981 ; Medrano et al., 2003).

Ce maintien de la turgescence est fondamental pour préserver plusieurs processus physiologiques clés, tels que la photosynthèse, la transpiration, l'assimilation du carbone et l'élongation cellulaire (Bammoun, 1997).

5.3) L'adaptation

La sécheresse résulte de la combinaison d'une diminution de la disponibilité en eau du sol et d'une augmentation de la demande évaporative. Dans les régions arides, les plantes ont mis en place divers mécanismes de régulation qui leur permettent de survivre, souvent au prix d'une réduction de leur productivité. Sur le plan agronomique, l'adaptation à la sécheresse se définit par la capacité d'une plante à croître et à maintenir un rendement satisfaisant malgré la survenue de déficits hydriques ponctuels (Belhassen et al, 1995).

Partie Expérimentale

Chapitre 3 :

Matériels et méthodes

Objectif du travail

Evaluer la tolérance de différentes variétés de pomme de terre au stress hydrique en comparant leurs performances agronomiques en condition de déficit hydrique contrôlé.

I. Matériel

1) Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué d'une collection qui comporte (12) variétés de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) à savoir : six variétés d'origine locale (Sebain, Tihert, oumnia, Amel El Djazair, spunta, désirée) et six clones importés du Centre de Recherche Scientifique wallon (CRAW) en Belgique.

Les mini-tubercules ont été fournis par l'Institut National de Recherche pour l'agriculture Sebain Tiaret (l'INRAA).

Tableau 01 : Description des clones importées CRAW-Belgique

Variétés	Caractéristique du tubercule	Description botanique
13-03-03 (T1)	Nombre de tubercule : 12,6 Rendement : 156% Teneur de matière sèche : 21,5 Sensibilité au mildieu : peu sensible 7,7	
14-08-03 (T2)	Forme : oblongue courte Nombre de tubercule : 13,4 Profondeur des yeux : superficiels Sensibilité au mildieu : peu sensible 8,8 Rendement : 98%	Maturité : demi-précoce à moyenne Rugosité : assez lisse
14-15-11 (T 3)	Forme : oblongue Nombre de tubercule : 12,3 Profondeur des yeux : superficiel Couleur de la chair : jaune clair	Maturité : demi-précoce à moyenne Rugosité : assez lisse

	Sensibilité au mildieu : peu sensible 8,8 Rendement : 111%	
15-03-12 (T4)	Forme : oblongue courte Nombre de tubercule : 16,1 Profondeur des yeux : légèrement enfoncés Sensibilité au mildieu : peu sensible (8,9) Rendement : 111%	Maturité : moyenne Rugosité : assez lisse
16-05-08 (T5)	Frite et mi hâtive à chair clair	MS = 21.4
16-06-08 (T6)	Frite et mi hâtive à chair clair	MS = 22

Tableau 2 : Description des variétés locales

Variété	Caractéristiques des tubercules	Description botanique
Sebain (T7)	Forme : oblongue allongée Couleur de la peau : jaune Couleur de la chair : jaune clair Taux de matière sèche : 21 Rendement : 450Qx /Ha	Type de port : demi dressé à étalé Hauteur : moyenne Taille de la feuille : moyenne Intensité de la couleur de la feuille : foncé Couleur de la fleur : blanche
Tihert (T8)	Forme : oblongue court Couleur de la peau : jaune Couleur de la chair : jaune clair Taux de matière sèche : 17 Rendement : 620Qx/Ha	Type de port : dressé Hauteur : moyenne Taille de feuille : moyenne à petite Intensité de la couleur de la feuille : vert clair Couleur de la fleur : violet

Oumnia (T9)	Forme : oblongue Couleur de la peau : jaune Couleur de la chair : jaune Taux de matière sèche : 20 Rendement : 480Qx/Ha	Type de port : dressé Hauteur : moyenne Taille de feuille : grande Intensité de la couleur de la feuille : foncée Couleur de la fleur : blanche
Amel eldjazair (T10)	Forme : oblongue Couleur de la peau : jaune clair Couleur de la chair : jaune clair Taux de matière sèche : 22 Rendement : 580Qx/Ha	Type de port : étalé Hauteur : moyenne Taille de la fleur : petite Intensité de la couleur de la feuille : verte Couleur de la fleur : violet clair
Spunta (11)	Souplesse de la peau : moyenne Forme du tubercule : oblongue-allongé Profondeur des yeux : peu profonde Couleur de la peau : jaune Couleur de la chair : jaune claire	Maturité : semi-précoce Hauteur des plants : moyenne Fréquence des baies : absentes Couleur de la fleur : blanche Couleur de la base du germe : violet
Désirée (12)	Souplesse de la peau : moyenne Forme du tubercule : oblongue Profondeur des yeux : assez profonde Couleur de la peau : rouge Couleur de la chair : jaune	Maturité : demi-tardive Hauteur des plants : importantes Fréquence des baies : nombreuses Couleur de la fleur : rouge violacé Couleur de la base du germe : rose

2) Localisation de l'essai

L'étude a été réalisée au niveau de l'institut national d'amélioration et de production des semences de la pomme de terre, l'INRAA. Institut National de la Recherche Agronomique Algérie (INRAA) est un organisme public de recherche scientifique et technologique relevant du Ministère de Agriculture et du Développement Rural. INRAA de Tiaret est un des 12 centres régionaux de recherche de l'INRAA.

Il est situé à Sebaïn, à 37 km à l'Est du Chef-lieu de la Wilaya de Tiaret (Altitude 925m; Latitude: 35°26'37S; Longitude: 01°38'44E). Cette zone est limitée :

- Au sud par Nahr-Ouassel ;
- A l'Est par la piste reliant la Makabra sidi-Rais à Nahr-ouassel
- A l'ouest par la route communale relie Taslemt à Sebain
- Au nord par la route nationale n° 14 reliant Tiaret-Tissemsilt.



Figure 1: Situation INRAA Sebain TIARET (Google Maps)

2) Caractères édaphiques

2.1) Préparation de sol

Le sol est caractérisé par une texture argilo-limoneuse avec des faibles proportions de sables. C'est un sol assez profond, équilibré et riche en matière organique avec un rapport C/N bas et un faible taux de calcaire.

Les analyses physico-chimiques		Sol
Humidité %		12.6
PH		7,43
PH Kcl		7,18
Conductivité $\mu\text{S/cm}$		208
CaCO ₃ Total (en%)		5.83
CaCO ₃ Actif (en%)		3.5
Granulométrie (en %)	Argil	16.37
	LF	6.62
	SG	22.2
	SF	24.81
	LG	29.99
C %		0.93
MO %		1.66
N mg		36.33
P mg		44.33
K mg		42.33

Tableau 3: Les caractéristiques physico-chimiques du sol (Ouledali et al, 2024)

2.2) Conduite de l'essai

Le processus de plantation a été réalisé à L'INRAA de la wilaya de Tiaret (Sebaine) sur un terrain agricole d'une superficie de six hectares. Où il dispose de tous les équipements pour mettre en œuvre cet essai.

2.3) Démarche de l'essai

En but d'obtenir une meilleure influence biologique et permettre l'implantation ainsi qu'un bon développement de la végétation, avant le semis, différentes opérations de travail du sol sont effectuées. Le labour classique, effectué avec une charrue, permet de rendre le terrain plus meuble, sans pour autant mélanger les différentes couches du sol.

Tracer des lignes de longueur 3.20 mètres sur toute la parcelle à l'aide d'une charrue.

2.4) Plantation

Le semis est réalisé manuellement, le 04 mars 2025, en ligne de 3.20 m à une distance d'un mètre entre les variétés et 25cm entre les mini-tubercules.

Le Désherbage est effectué manuellement et continuellement de temps à autre dès qu'il y a eu apparition de mauvaises herbes. Un épandage d'engrais de NPK est effectué à raison de 10 qx /ha juste avant le semis et deux autres doses au début du stade floraison le 06-05-2025 et le 27-05-2025.



Figure 2: Plantation de pomme de terre

3) Caractéristiques climatiques

Le climat de Sebain, dans la région de Tiaret (Algérie) est de type semi-aride à tendance steppique. Il se caractérise par des étés chauds et secs avec des températures pouvant dépasser les 35 °C, et des hivers froids à modérément froids, où les températures peuvent descendre en dessous de 0 °C durant la nuit.

3-1) Précipitations

Les données climatiques utilisées durant toute l'expérimentation proviennent des stations météorologiques se trouvant au niveau du site expérimental Sébaine de Tiaret.

Durant la campagne 2025, a enregistré 158,8 mm allant du mois de mars à juin, la répartition de la pluviométrie est aléatoire, elle est variable d'un mois à l'autre, le mois avril est le mois le plus pluvieux, avec un taux de précipitation de 83,44mm, alors que le moins pluvieux est le mois de juin avec 0,50mm.

MOIS	Sép	Oct	Nov	Déc	jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun
Précipitation (mm)	52,60	45,50	8,40	17,90	38,90	37,00	26,3	83,4	48,60	0,50
Température (°C)	20,15	17,25	11,95	4,80	4,73	5,45	7,79	11,75	13,79	24,08

Figure 3 : les données climatiques de la campagne 2024 2025

4) Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est conçu pour étudier l'effet du stress hydrique sur le développement de 12 variétés de pommes de terre. Il comprend trois blocs, chaque bloc est de 8 m de large et 50 m de long. Chaque plot est de 1,8 m de large et 5,62 m de long, chaque plot contient 12 plants par ligne sur 2 lignes, avec des distances de 0,25 m entre les plants sur la même ligne et de 0,75 m entre les lignes.

Le dispositif comprend trois traitements hydriques : un témoin avec un apport en eau optimal à la capacité au champ, un traitement à déficit hydrique modéré ADHm, et un traitement à déficit hydrique sévère ADHs.

Les fréquences des apports d'eau dépendent des conditions climatiques de la zone expérimentale. En effet, durant la phase initiale du cycle de culture, couvrant la germination et la levée (environ 40 jours après plantation), l'irrigation a été assurée exclusivement par les précipitations naturelles. Aucun apport d'eau artificiel n'a été réalisé pendant cette période, car les conditions climatiques ont permis une humidité suffisante pour le développement initial des plants.

L'irrigation a été mise en place à l'aide d'un système de goutte-à-goutte, permettant un apport d'eau plus précis et régulier. Ce système favorise une utilisation efficiente de l'eau et répond aux besoins hydriques croissants des plants au moment où la croissance aérienne et le début de la tubérisation s'intensifient.

Après 40 jours de la plantation, chaque quatre jours, des arrosages ont été effectués pour les trois blocs à raison de six (06) heures par jours pour les blocs témoin, un apport de quatre (04) heures par jour pour les blocs modéré et un arrêt total de l'irrigation pendant cinq semaine pour le traitement sévère depuis le 13 mai jusqu'à 11 juin 2025. Un poursuit d'arrosage pour le bloc sévère à raison de 2 heures par jours chaque trois jour depuis le 11 juin 2025.

Chaque variété est répétée trois fois. Les parcelles expérimentales sont aménagées de manière aléatoire afin de minimiser les effets de variabilité liés au sol et aux conditions microclimatiques.

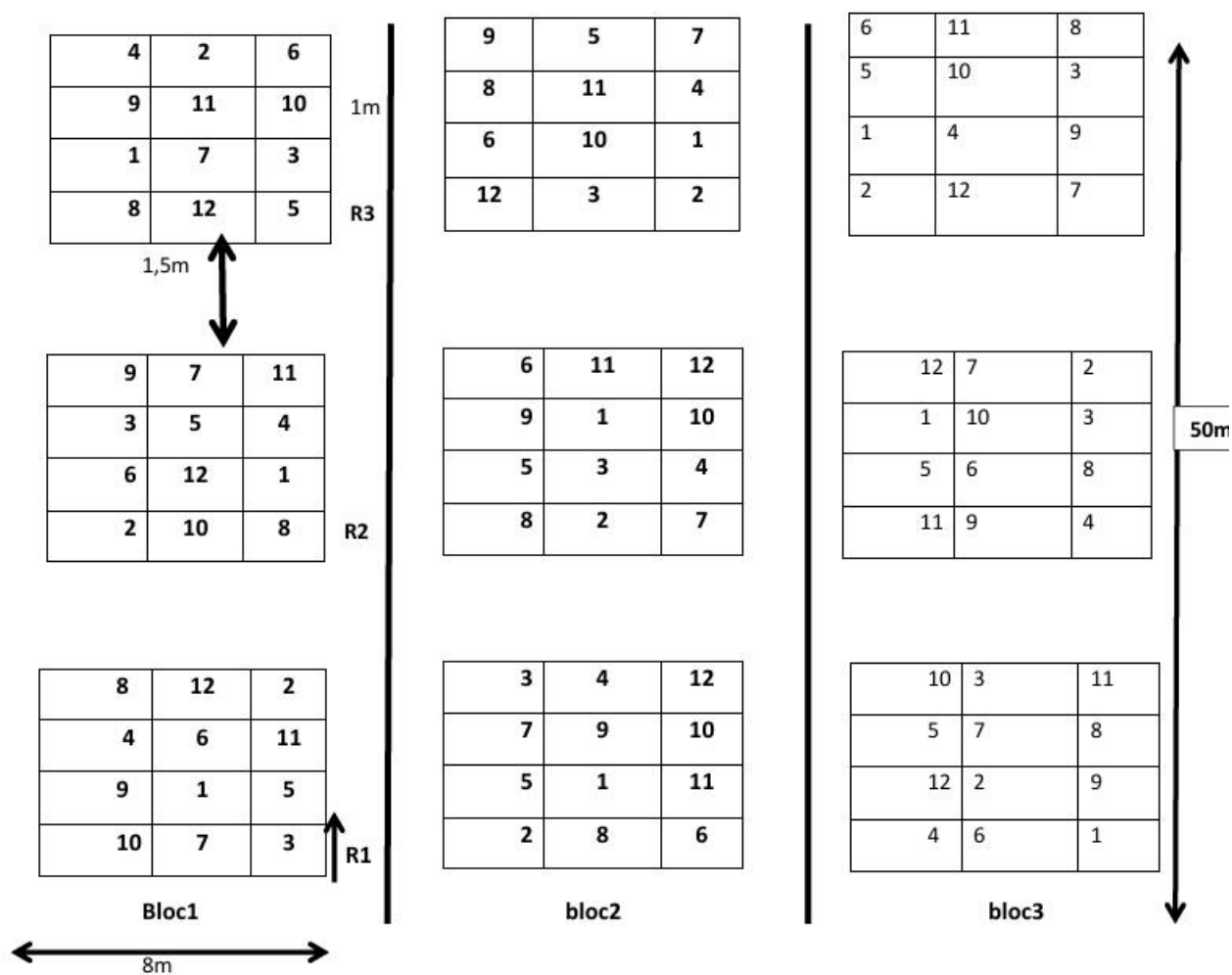


Schéma 4: Dispositif expérimentales

Tableau 4 : Les abréviations et les noms des variétés

Abréviation	Nom des variétés
T1	13-03-03 Classe E
T2	14-08-03 Classe PB
T3	14-15-11 Classe PB
T4	15-03-12 Classe PB
T5	16-05-08 Classe SE
T6	16-06-08 Classe SE
T7	SEBAIN
T8	TIHERT
T9	OUMNIA
T10	AMEL-EL-DJAZAIR
T11	SPUNTA
T12	DESIRE

5) Mesures effectuées

5.1) Paramètres morphologiques

5.1.1) L'émergence

Le comptage des plants germés a commencé dès l'apparition du premier plan hors sol 10 jours après le semis le 04 mars 2025. Le suivi de l'émergence est réalisé quatre fois après la sortie du premier plan le 07 avril 2025, 14 avril 2025 22 avril 2025 et 29 avril 2025.



Figure 5: La levée de pomme de terre

5.1.2) Nombre de feuilles

Le nombre de feuilles par plante a été comptabilisé au stade floraison.

5.1.3) Nombre et longueur des tiges

Au stade floraison, la hauteur de la tige a été mesurée, en centimètres (cm), à l'aide d'une règle graduée et le nombre des tiges par plant a été comptabilisé.



Figure 6 : La longueur de la tige

5.1.4. La floraison

Le suivi de la floraison a commencé dès le 06 mai 2025, l'apparition de la première fleur, cette dernière est réalisée à des différentes dates le 06/05/2025, 13/05/2025, 20/05/2025, 27/05/2025 et 29/06/2025.



Figure 07: la floraison de pomme de terre

6) Paramètres physiologiques

6.1) La teneur en chlorophylle

La teneur en chlorophylle est mesurée à l'aide du SPAD (le chlorophylle-mètre (chlorophyll meter, SPAD) en utilisant un chlorophylle-mètre digital de type SPAD502Plus qui donne des lectures en unité SPAD) permet d'estimer rapidement et de manière non destructive la teneur en chlorophylle des feuilles, ce qui est un indicateur indirect de la vigueur photosynthétique et de l'état nutritionnel en azote. Les mesures ont été prises sur la feuille la plus développée du milieu de la plante, Trois lectures ont été faites par ligne (axe, milieu, sommet), et la moyenne a été retenue. Les relevés SPAD ont été réalisés le 20/05/2025.



Figure 8: L'intensité Chlorophyllienne mesurée à l'aide du SPAD

6.2) Indice de végétation

L'indice de végétation est mesuré à l'aide NDVI (Green Seeker HANDHLD CROP SENSOR) afin de détecter la réflectance du feuillage, indicateur de croissance et de biomasse verte. Les mesures ont été effectuées par un passage de l'appareil au-dessus des lignes de culture, à une hauteur fixe (60 cm du couvert) à raison de 2 passages par parcelle, et calcul de la moyenne. Les mesures ont été effectuées chaque semaine le 20/05/2025.



Figure 9: L'appareil de couvret végétative

7) Traitement statistique

Des analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel statistica concernant spécialement l'anova, la corrélation entre les paramètres d'étude.

Chapitre 4:

Résultat et discussion

I) Paramètres morphologiques de la partie aérienne

1) Emergence

L'évolution de la levée des plants de pomme de terre a été suivie sur une période de quatre semaines, du 7 au 29 avril. Les deux types variétaux, locale et introduite, présentent des comportements légèrement différents au cours de cette période. Les données montrent que la variété locale présente une vitesse de levée plus rapide à partir 33 jours après le semis (07/04/2025) atteignent taux supérieur à 15 %, contre environ 10 % pour la variété introduite. Cette différence initiale est maintenue jusqu'au 14/04 dans les 3 blocs.

Entre le 14 et le 22 avril, une progression est enregistrée chez les 12 variétés. La variété introduite affiche une croissance constante, réduisant progressivement l'écart avec la variété locale. La variété introduit n°5 est la seule à être la plus tardive.

À la fin de période 29/04, 55 jours après le semis les résultats moyens indiquent que toutes les variétés dans différent traitements hydriques ont émergé 100% dans les deux variétés Local et introduites.

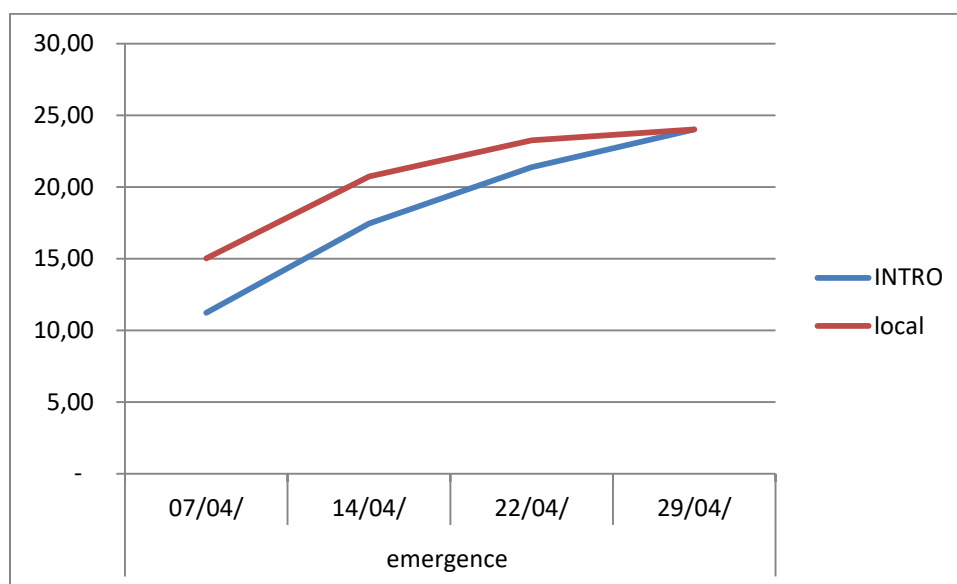


Figure 9 : Emergence des variétés locales et introduites de pomme de terre (*Solanum tuberosum*.L)

2) Floraison

La floraison est un stade de développement de la plante marquant sa transition de l'état végétatif à l'état reproducteur. L'apparition des fleurs a commencé après deux mois du semis.

Le 06 mai 2025, les fleurs ont commencé à apparaître au niveau du bloc témoin avec une moyenne de 15 fleurs\plant chez la variété locale 10, tandis qu'au niveau du traitement modéré 13 fleurs apparaissent. Cependant, 9 plants seulement qui ont fleuri au niveau du bloc sévère. les variétés 2, 3, 4, 5, 6 et 12 n'ont pas encore fleuri pour l'ensemble des traitements.

Le 13 mai 2025, les observations de la floraison montrent une progression significative de cette dernière chez les variétés 1, 8, 9, 11 et 12, marquant une floraison plus prononcée au niveau du traitement témoin avec 17 fleurs pour la variété 10 et 13 fleurs pour la variété 8.

Le 20 mai 2025, le suivi de l'apparition des fleurs des plants en plein champ des trois traitements montre que les plants des variétés locales 9 et 10 ont tous fleuri (100%) au niveau des différents traitements (témoin, modéré et sévère). Par contre les variétés introduites 2 et 4 n'ont pas encore fleuri dans tous les traitements hydriques.

Le 27 mai 2025, après 22 jours de début de floraison, les résultats obtenus montrent qu'au niveau du bloc témoin s'ajoute la variété 3 qui fleurissent avec 6 plants et la floraison est à 100% pour les variétés 1, 8 et 10, en moyenne la floraison est à 37, 15%. Au niveau du bloc modéré, la floraison est à 32,17% , les variétés 5 et 4 fleurissent avec seulement 1 seul plant. La floraison est accélérée pour les variétés locales par rapport aux introduites.

Le 10 juin 2025, La floraison est à 100% chez la variété introduite 1 et toutes les variétés locales dans les trois traitements hydriques, tandis que la variété 2 n'a pas fleuri.

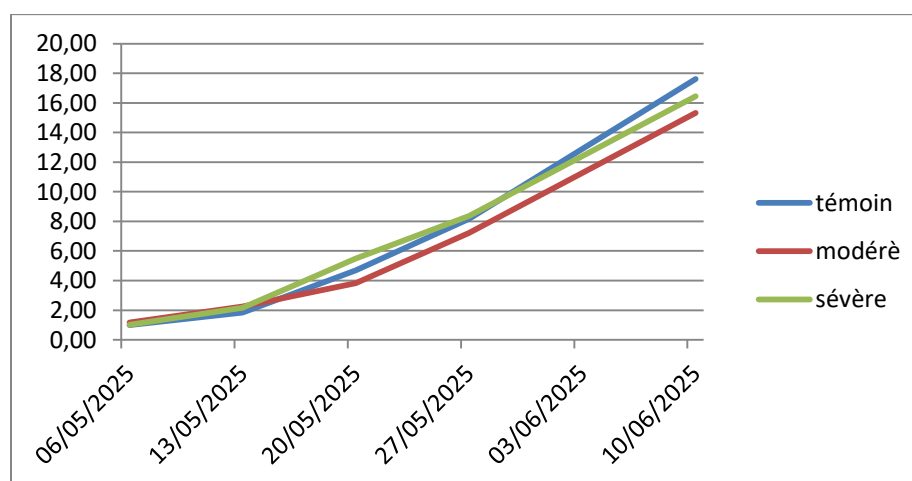


Figure 10 : Floraison des plants de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) soumis à différents traitements hydriques

3) La longueur des tiges

L'analyse statistique révèle que la variété testée exerce un effet significatif sur le nombre de tiges, traduisant une influence génétique notable sur ce paramètre. De même, le régime hydrique appliqué présente également un effet significatif ($p < 0.05$), indiquant que la disponibilité en eau impacte directement la croissance en tiges des plants (Tableau 5)

En revanche, l'interaction entre les variétés et les régimes hydriques ($V \times SH$) ne présente aucun effet significatif ($p > 0.05$) ce qui suggère que les différentes variétés d'interaction indique que le comportement observé est principalement lié aux effets individuels de la variété et de l'irrigation, et non à une combinaison spécifique entre les deux réagissent de manière similaire aux différents niveaux de stress hydrique.

Tableau 5 : Analyse statistique de la longueur de la tige des plants de la pomme de terre (*Solanum tuberosum L.*)

Paramètre	Effet variétal (F1)		Effet hydrique (F2)		Interaction (F1 X F2)	
	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)
La longueur de la tige	8,690	0,000	20,867	0,000	1,275	0,219

À partir des résultats moyens (tableau 9), la variété 9 présente le nombre de tige le plus élevé au niveau de bloc témoins de valeur $30,9 \pm 0,38$ cm, Alors que le nombre le plus faible est de $17,78 \pm 1,171$ cm donné par la variété 12.

Au niveau du bloc modéré, c'est la variété 10 qui a enregistré le nombre de tiges le plus important avec une valeur de $28,33 \pm 1,70$ cm. En revanche, la valeur la plus faible $13,99 \pm 2,33$ cm a été notée chez la variété 5, traduisant une production plus réduite.

Au niveau du bloc sévère, la variété 4 enregistre la moyenne la plus importante avec une valeur de $35,55 \pm 1,31$ cm et le plus faible nombre est donné par variétés 5 avec une valeur $16,55 \pm 1,95$ cm.

4) Le nombre de feuille

L'étude statistique des résultats enregistrés (Tableau 6) élèvent que le nombre de feuille est influencé significativement par l'effet variétal ($p < 0.05$). Ce facteur est également affecté par le stress hydrique ($p < 0.05$). Par contre, l'interaction des deux facteurs d'étude est indépendante du nombre de feuille ($p > 0.05$).

Tableau 6 : Analyse statistiques de nombre de feuille des plants de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.)

Paramètre	Effet variétal(F1)		Effet hydrique (F2)		Interaction (F1 X F2)	
	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)
Le nombre de feuille	3,41	0,000	7,24	0,0014	0,72	0,80

Les données moyennes (tableau 9) montrent qu'au niveau du bloc témoins, la variété 5 affiche le nombre de feuille le plus élevé avec une moyenne de $12,55 \pm 0,67$. À l'inverse, la variété 3 présente le nombre le plus faible, avec une moyenne de $8,99 \pm 1,57$. En ce qui concerne le bloc modérée, la variété 10 enregistre le nombre maximal avec une moyenne de $11,44 \pm 0,78$, tandis que ce nombre est plus faible pour la variété 8 avec seulement $8,99 \pm 0,19$.

Et dans le bloc sévère, la variété 9 enregistre le nombre maximal de feuille avec une moyenne de $13,66 \pm 1,0$, la variété 6 présente le nombre le plus faible avec une moyenne $9,77 \pm 1,63$.

5) Le nombre de tige

L'analyse statistique (tableau 7) révèle que la variété testée exerce un effet significatif sur le nombre de tiges, traduisant une influence génétique notable sur ce paramètre. De même, le régime hydrique appliqué présente également un effet significatif ($p < 0.05$), indiquant que la disponibilité en eau impacte directement la croissance en tiges des plants.

En revanche, l'interaction entre les variétés et les régimes hydriques ($V \times SH$) ne présente aucun effet significatif ($p > 0.05$) ce qui suggère que les différentes variétés réagissent de manière similaire aux différents niveaux de stress hydrique. L'absence d'interaction indique que le

comportement observé est principalement lié aux effets individuels de la variété et de l'irrigation, et non à une combinaison spécifique entre les deux.

Tableau 7 : Analyse statistique de nombre de tige de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.)

Paramètre	Effet variétal(F1)		Effet hydrique (F2)		Interaction (F1 X F2)	
	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)
La longueur de la tige	2,93	0,003	0,14	0,87	1,29	0,203

À partir des résultats moyens (Tableau 9), la variété 3 présente le nombre de tige plus élevé au niveau de bloc témoin avec une valeur de $5,50 \pm 1,61$. Alors que le nombre le plus faible est de $2,66 \pm 0,51$ affiché chez la variété 10.

Au niveau du bloc modéré, c'est la variété 3 qui enregistre le nombre de tiges le plus important avec une valeur de $4,66 \pm 0,33$. En revanche, la valeur la plus faible est notée chez la variété 5 avec seulement $2,33 \pm 0,88$, traduisant un peuplement en tige plus réduit à ce niveau.

Au niveau du bloc sévère, le nombre de tiges le plus élevé est enregistré chez la variété 12 avec une valeur de $5,64 \pm 2,02$ et le nombre le plus faible $1,89 \pm 0,11$ donné par la variétés 1.

6) Le poids frais

L'étude statistique des résultats obtenus (tableau 8) montre que le poids frais est fortement influencée par la variabilité testée ($p < 0,05$). Le régime de stress hydrique présente un effet hautement significatif sur l'expression de ce paramètre ($p < 0,05$). Une interaction significative, entre les deux facteurs d'études, est également observée ($p < 0,05$) indiquant que l'effet du stress hydrique sur ce paramètre dépend de la variété.

Tableau 8 : Analyse statistiques de poids frais de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.)

Paramètre	Effet variétal(F1)		Effet hydrique (F2)		Interaction (F1 X F2)	
	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)
Poids frais aérien	16,090	0,000	11,013	0,000	2,015	0,013

D'après les résultats moyens (tableau 9), au niveau du traitement témoin, la variété 10 se caractérise par le poids frais le plus élevé avec $444,33 \pm 109,53\text{g}$. Par contre la variété 11 enregistre les valeurs les plus faibles avec une moyenne de $83,33 \pm 28,95\text{g}$.

Au niveau du traitement modéré, la variété 10 se distingue par le poids frais le plus élevé $277,33 \pm 36,63\text{ g}$. À l'inverse, la variété 2 enregistre les valeurs les plus faibles, avec une moyenne de $87,33 \pm 2,40\text{g}$.

Sous stress hydrique sévère, la variété 10 enregistre le poids frais le plus élevé avec une moyenne de $493,00 \pm 31,76\text{g}$. tandis que la variété 2 présente la valeur la plus faible $121,67 \pm 23,57\text{g}$.

Tableau 9 : Les résultats moyens du parties morphologie des plants de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) soumis à différent traitements hydriques

les variétés	les stations hydrique	parties morphologies						
		la longueur de tige (cm)	écart type	nombre de feuille	écart type	nombre de tige	écart type	poids frais aérien (g)
1	témoin	25,88	3,14	11,22	0,87	3,89	0,29	135,00
1	modéré	25,66	2,03	10,22	0,78	4,55	0,59	200,67
1	sévère	27,55	4,04	12,44	1,55	1,89	0,11	163,67
2	témoin	25,00	1,35	9,66	0,33	3,87	0,59	83,67
2	modéré	20,22	1,39	9,55	0,45	4,55	0,80	87,33
2	sévère	28,22	3,64	11,33	0,51	3,55	0,73	121,67
3	témoin	27,33	2,83	9,00	1,57	5,50	1,61	133,67

3	modéré	27,85	2,41	9,22	0,40	4,66	0,33	133,33
3	sévère	29,67	4,63	10,00	0,33	4,33	1,50	205,67
4	témoin	30,00	1,07	9,66	0,19	5,44	0,49	184,33
4	modéré	26,55	1,39	9,88	0,40	3,66	0,51	129,33
4	sévère	35,55	1,31	10,77	0,68	3,22	0,22	201,33
5	témoin	18,11	0,11	12,55	0,67	3,00	0,51	151,67
5	modéré	13,99	2,33	10,89	1,16	2,33	0,88	112,67
5	sévère	16,66	1,95	11,77	1,06	2,22	1,06	137,67
6	témoin	27,33	1,02	10,33	0,19	3,33	0,19	163,33
6	modéré	20,22	1,39	10,22	0,49	3,72	0,55	94,67
6	sévère	25,22	3,13	9,77	1,63	3,00	0,19	142,00
7	témoin	27,66	0,51	12,22	1,18	4,55	0,22	180,67
7	modéré	23,78	0,97	11,11	0,62	3,55	0,29	155,33
7	sévère	33,89	1,06	12,77	0,29	5,33	0,58	250,67
8	témoin	21,44	1,42	11,00	0,38	4,77	0,48	101,67
8	modéré	19,00	1,71	9,00	0,19	3,88	0,78	103,33
8	sévère	28,77	0,29	11,00	0,70	4,78	0,78	253,00
9	témoin	31,00	0,38	12,00	0,51	2,77	0,48	271,00
9	modéré	26,77	4,14	11,11	0,49	3,66	0,84	180,67
9	sévère	33,44	2,72	13,66	1,00	4,00	1,17	170,33
10	témoin	24,78	1,47	12,22	1,06	2,66	0,51	444,33
10	modéré	28,33	1,71	11,44	0,78	2,77	0,68	277,33
10	sévère	26,67	2,19	10,67	0,88	2,12	0,48	493,00
11	témoin	21,89	3,18	10,33	1,00	2,67	0,67	83,33

11	modéré	21,33	3,86	9,44	0,40	3,33	0,19	106,67
11	sévère	30,11	1,47	12,55	1,25	3,22	0,67	202,00
12	témoin	17,78	1,18	9,55	1,42	2,77	0,29	195,67
12	modéré	18,11	4,18	9,66	0,84	3,22	0,73	116,67
12	sévère	29,77	1,79	11,00	0,96	5,64	2,02	132,00

II) Paramètres physiologiques

1) Teneur en chlorophylle

L'analyse statistique (tableau 10) des données de chlorophylle révèle un effet significatif de la variété $p < 0.05$. En revanche, l'effet du stress hydrique seul et l'interaction entre la variété et le stress hydrique $p > 0.05$ n'ont pas eu d'impact significatif sur cette variable.

Tableau 10: Analyse statistique de l'intensité chlorophyllienne de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.)

Paramètre	Effet variétal (F1)		Effet hydrique (F2)		Interaction (F1 X F2)	
	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)
l'intensité chlorophyllienne	2,15	0,027	2,29	0,108	1,40	0,146

Les résultats obtenus (Tableau 12) montrent qu'au niveau du bloc témoin, l'intensité chlorophyllienne oscille entre une valeur maximale de $50,11 \pm 1,48$ nm marquée chez la variété 5 et une valeur minimale de $40,38 \pm 0,85$ nm enregistré chez la variété 3.

Cependant, au niveau du bloc modéré la chlorophylle varie entre $51,07 \pm 1,77$ nm et $40,02 \pm 1,35$ nm valeurs données respectivement par les variétés 11 et 8. Au niveau du bloc sévère, la variété 12 affiche l'intensité la plus importante avec une moyenne de $52,57 \pm 2,08$ nm et la variété 11 donne l'intensité la plus faible avec une moyenne de $42,45 \pm 4,89$ nm.

2) L'indice de végétation

L'analyse des résultats (Tableau 11) révèle un effet hautement significatif de la variété sur l'indice de végétation ($P < 1\%$). Un effet significatif du stress hydrique a également été observé sur l'expression de ce paramètre ($P < 5\%$). Cependant, l'interaction entre la variété et le stress hydrique n'a pas eu d'effet significatif sur l'indice de végétation ($P > 5\%$).

Tableau 11 : Analyse statistique de l'indice végétative des plants de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.)

Paramètre	Effet variétal(F1)		Effet hydrique (F2)		Interaction (F1 X F2)	
	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)	Test F	Probabilité (P)
L'indices de vegetation	11,89	0,000	4,33	0,0168	1,58	0,074

Les résultats (Tableau 12) montrent qu'au niveau du lot témoin l'indice de végétation le plus élevé dans la variétés 4 de valeurs $0,74 \pm 0,01$, l'indice de végétations le plus faible est présent dans le variétés 8 de valeur $0,466 \pm 0,04$.

Au niveau du bloc modérée la variété 10 est donné la valeur plus élevé $0,806 \pm 0,01$ tandis qu'il la valeur plus faible est enregistré pour la variété 8 avec un moyenne $0,513 \pm 0,053$

La variété 10 a montré le nombre le plus élevé dans le bloc sévère, avec une valeur de $0,805 \pm 0,01$. et le plus faible le variétés 2 avec une moyenne $0,592 \pm 0,05$.

Tableau 12 : les résultats moyens parties physiologies des plants de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) soumis à différent traitements hydriques

les variétés	les station hydrique	parties physiology			
		chlorophylle	Écart type	L'indice de végétation	ecart type
1	témoin	45,08	2,85	0,69	0,02
1	modéré	46,55	3,31	0,69	0,06
1	sévère	51,18	0,49	0,72	0,01
2	témoin	41,00	1,69	0,60	0,01
2	modéré	44,15	1,15	0,63	0,02
2	sévère	43,85	2,67	0,59	0,05
3	témoin	40,38	0,85	0,62	0,07
3	modéré	45,20	1,53	0,59	0,04
3	sévère	44,77	2,19	0,61	0,02
4	témoin	44,48	0,70	0,74	0,01
4	modéré	49,63	6,70	0,72	0,02
4	sévère	48,42	2,25	0,71	0,01
5	témoin	50,11	1,48	0,54	0,05
5	modéré	50,27	1,65	0,64	0,02
5	sévère	45,18	3,31	0,60	0,07
6	témoin	48,90	2,96	0,71	0,05
6	modéré	46,55	3,05	0,69	0,01
6	sévère	49,73	3,65	0,74	0,02
7	témoin	46,25	1,98	0,70	0,04
7	modéré	42,08	2,96	0,59	0,09
7	sévère	43,48	1,26	0,69	0,01
8	témoin	42,48	0,88	0,47	0,04
8	modéré	40,02	1,35	0,51	0,05
8	sévère	44,88	1,75	0,64	0,05
9	témoin	46,33	2,39	0,73	0,01
9	modéré	44,42	2,66	0,76	0,01
9	sévère	47,47	3,51	0,74	0,02
10	témoin	44,57	2,43	0,72	0,05
10	modéré	41,18	0,79	0,81	0,01
10	sévère	50,27	2,03	0,81	0,01
11	témoin	44,92	1,69	0,50	0,05
11	modéré	51,07	1,77	0,53	0,03
11	sévère	42,45	4,89	0,69	0,01
12	témoin	43,48	0,44	0,69	0,02
12	modéré	45,88	2,59	0,60	0,06
12	sévère	52,57	2,08	0,66	0,01

Discussion

Le stress hydrique est l'un des stress environnementaux les plus importants, affectant la productivité agricole autour du monde (Boyer, 1982). Un stress hydrique affecte la physiologie de l'organisme en altérant son métabolisme, sa croissance et son développement. La réponse des plantes aux variations de cette contrainte, varie selon l'intensité et la durée du stress, le stade de développement et les caractéristiques de la plante.

Notre étude a porté sur le comportement de la croissance des plantes de 12 variétés de pomme de terre d'origine locales et introduites en conditions favorables (irriguées) et sous deux niveaux de stress différents (modéré et sévère). Notre objectif était de comparer ces traitements et d'évaluer l'effet du manque d'eau à plusieurs niveaux (levée, croissance et floraison). Cependant, au début de l'essai, des précipitations importantes ont eu lieu, ce qui a limité l'apparition du stress hydrique. Ainsi, pendant les premières phases, y compris la levée, les plantes n'ont pas ressenti d'effet notable du déficit en eau. Néanmoins, l'étude a permis d'établir des relations entre les paramètres morphologiques et physiologiques de la pomme de terre qui résume les conséquences du déficit hydrique modéré imposé sur les plants de la pomme de terre.

Les résultats obtenus lors de cette étude montrent que le déficit hydrique influe sur les paramètres morphologiques à savoir : la longueur de la tige, le nombre de tige par plant, le nombre des feuilles. Cependant, la croissance de la partie aérienne est sous l'influence des potentialités de chaque variété. Cette dernière est liée à son origine (locale ou introduite).

Une relation négative établie entre le déficit hydrique et le nombre de tige. En effet la variété 1 présente une baisse du nombre de tige de 6 à 3 respectivement chez les blocs témoin et modéré, cette diminution est due probablement à un arrêt de la division et de l'élongation cellulaire au niveau de la tige. Plusieurs études menées sur différentes espèces végétales montrent que le stress hydrique influe significativement sur la croissance des tiges ainsi que la biomasse aérienne. De plus, le nombre de ramifications et le nombre d'organes élémentaires (phytomères) de la tige sont réduits (Chen et al., 2014).

Le déficit hydrique a réduit le nombre des feuilles par plante, cette réduction prouvée par la relation négative établie entre le déficit hydrique et le nombre de feuilles. Une baisse du nombre de feuilles, la taille des feuilles ainsi que leur longévité par la baisse du potentiel hydrique du sol,

ce qui influe négativement sur l'indice foliaire assimilatrice et par conséquent le rendement final des tubercules (Zaki and Radwan, 2022).

Les résultats obtenus montrent que le poids frais de la biomasse aérienne est corrélé significativement et positivement avec l'indice de végétation ($r=0,520^{***}$), le nombre de feuilles ($r=0,334^{**}$) et la chlorophylle. Indiquant que la quantité de la chlorophylle dans les feuilles des plantes a un effet sur l'indice de végétation et la biomasse aérienne. L'indice de végétation est un indicateur global de l'état du couvert végétal, basé sur la teneur en chlorophylle, la densité foliaire et la surface photosynthétique active. Un bon peuplement de la biomasse aérienne s'accompagne d'une surface foliaire importante et par conséquent une hausse de l'indice de végétation (Chakhchar , 2015).

D'autre part, l'indice de végétation est corrélé positivement avec la longueur des tiges et le nombre de feuilles. Indiquant ainsi qu'en conditions de stress hydrique, les plantes qui maintiennent une bonne longueur de tige et un nombre de feuilles élevé conservent une surface foliaire verte plus importante. Les plantes qui préservent leur architecture (longueur de tige, nombre de feuilles) préservent également leur indice de végétation

Conclusion

Conclusion

Conclusion

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la tolérance à la sécheresse de 12 variétés de pomme de terre en plein champ. Le déficit hydrique appliqué en plein champ dans la région de Sebain a produit des effets relativement comparables sur les paramètres étudiés : Le poids frais des de la biomasse, la longueur et le nombre de tiges, le nombre de feuilles, l'intensité chlorophyllienne et l'indice de végétation.

La levée de la semence de pomme de terre a été plus prononcée chez les variétés locales après 33 jours de semis. Tandis que la variété introduite V5 est la plus tardive d'où l'émergence n'a effectué qu'après 40 jours de semis. Cependant la floraison était précoce au niveau du traitement témoins chez la variété 10 et tardive pour le traitement modéré est la variété 3

Un bon peuplement de la biomasse aérienne s'accompagne d'indice foliaire importante et par conséquent une hausse de l'indice de végétation.

Finalement, nous savons tous que les caractéristiques recherchées chez une variété en Algérie sont une productivité élevée, une adaptabilité supérieure aux diverses conditions de culture, une tolérance, voire une résistance aux maladies du sol et une disponibilité en semences chaque année. Les meilleures approches pour le choix des variétés productives et tolérantes à la sécheresse seraient :

1) Sélectionner les variétés qui préservent un haut potentiel de rendement en condition de sécheresse.

2) procéder au croisement entre les variétés productive et celles adaptées au climat aride et semi-aride de la région de Tiaret.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

- ❖ **AIT HAMOU Khalef , SADOUK Rachid** : Bioécologie de la teigne de la pomme de terre *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera :Gelechiidae) sur trois variétés de pomme de terre (la Timate, la Synergy et la Fabula) dans les deux régions : Tamda et Oued Aissi
- ❖ **AMOKRANE.A, AROUS.A 2018** : Contribution à l'étude de l'effet destresshydrique sur quelques Variétés de Blé dur (*Triticumdurum*Desf.)
- ❖ **Anonyme. (2008)**. La pomme de terre. L'année internationale de la pomme de terre. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. 46p
- ❖ **Attia F., 2007** : Effet du stress hydrique sur le comportement ecophysiologique et la maturité phénologique de la vigne *Vitis vinifera* L : Etude de cinq cepages autochtones de midi-pyrenees. Université de Toulouse. Formation doctorale Science Agronomique. P : 13-47.
- ❖ **Benarbia Meriem; Elmorefi Karima, 2018**. Etude de l'importance de l'inoculum primaire bactérien dans le développement de la pourriture molle chez la pomme de terre
- ❖ **BOUFARES KHALED 2012** :Comportement de trois variétés de pommes de terre (Spunta, Désirée et Chubaek) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique.
- ❖ **Chen D, Neumann K, Friedel S, Kilian B, Chen M, Altmann T, Klukas C**. Dissecting the phenotypic components of crop plant growth and drought responses based on high-throughput image analysis. *Plant Cell*. 2014;26(12):4636–55. <https://doi.org/10.1105/tpc.114.129601>.
- ❖ **Djraoui Fatima , Mokhtari Nerdjes ,Serrar Hanan** Effets des huiles essentielle de *Pistacia lentiscus* L. sur la germination et la dormance de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L)
- ❖ **Dubos C., 2001** : Réponse moléculaire de jeunes plants de pin maritime soumis à un stress hydrique en milieu hydroponique. INRA – Equipe de Génétique et Amélioration des Arbres Forestiers BP 45, 33 610 Cestas, France. P : 56.
- ❖ **E. Belhassen 1995** :L'adaptation génétique face aux contraintes de sécheresse

Références Bibliographiques:

- ❖ **F.A.O,2019:** FAO., Compte rendu de fin d'année (Année internationale de la pomme de terre2020)
- ❖ **HAMADI Amira ,Rebai KHouloud 2024.**Effet de stress hydrique sur la germination et la croissance de deux génotypes de blé tendre (*Triticum aestivum*)
- ❖ **Hamiti Fatima Zahra et Slamani Bochra 2023,** Effet du stress hydrique sur les paramètres morpho physiologiques de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.)
- ❖ **J.Rothschild 1898:** histoire de La pomme de terre
- ❖ **Méziane D. (1991).** Histoire de la pomme de terre. Diététique n°25. 29p.
- ❖ **Rousselle P., Robert Y et Crosnier J.C., 1996.** La pomme de terre production, amélioration, ennemis et maladies, utilisation. INRA, Paris,
- ❖ **Soltner D. (1990).** Les grandes productions végétales. Céréales, plantes sarclées, prairies. Ed. Sciences et technique agricoles. 464p
- ❖ **Wang, W.X., Brak, T., Vinocur, B., Shoseyov, O. ET Altman, A. 2003.** Abiotic resistance and chaprones: possible physiological role of SP1, a stable and stabilising protein from *Populus*. In: Vasil IK (ed), Plant biotechnology 2000 and beyond. Kluwer, Dordrecht : 439-443.

Résumé :

Résumé :

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) est l'un des légumes les plus consommés à l'échelle mondiale, elle occupe une place essentielle dans le système alimentaire, se classant au quatrième rang des légumes les plus cultivés.

Nous avons entrepris cette recherche dans le but d'évaluer la tolérance à la sécheresse de 12 variétés de pomme de terre en plein champ dans la région de Sebaine Tiaret sous trois traitements hydriques (témoin, modéré et sévère). Le déficit hydrique appliqué a produit des effets relativement comparables sur les paramètres étudiés : Le poids frais de la biomasse, la longueur et le nombre de tiges, le nombre de feuilles, l'intensité chlorophyllienne et l'indice de végétation.

Les résultats montrent que la levée de la semence de pomme de terre a été plus prononcée chez les variétés locales, la variété introduite V5 est la plus tardive. Une relation négative établie entre le déficit hydrique et le nombre de tige. Tandis qu'un bon peuplement de la biomasse aérienne s'accompagne d'indice foliaire importante et par conséquent une hausse de l'indice de végétation.

Mots clés : pomme de terre, sécheresse, plein champ, paramètres morphologiques, paramètres physiologiques, levée et floraison

الملخص :

لبطاطس (*Solanum tuberosum* L.) هي واحدة من أكثر الخضراوات استهلاكًا في جميع أنحاء العالم، وتحتل مكانة رئيسية في النظام الغذائي، وتحتل المرتبة الرابعة بين أكثر الخضراوات زراعة. أجرينا هذا البحث لتقييم تحمل الجفاف لـ 12 نوعًا من البطاطس المزروعة في الحقول المفتوحة في منطقة سبعين تيارت تحت ثلاث معاملات مائية (مراقبة، متوسطة، وشديدة). أنتج نقص المياه المطبق تأثيرات متقاربة نسبيًا على المعايير المدروسة: الوزن الطازج للكتلة الحيوية، وطول الساق وعددها، وعدد الأوراق، وكثافة الكلوروفيل، ومؤشر الغطاء النباتي. تُظهر النتائج أن ظهور بذور البطاطس كان أكثر وضوحًا في الأصناف المحلية، وكان الصنف V5 المُدخل هو الأحدث. وقد ثبت وجود علاقة سلبية بين نقص المياه وعدد السيقان. في حين أن وجود عدد جيد من الكتلة الحيوية فوق الأرض مصحوب بمساحة أوراق كبيرة وبالتالي زيادة في مؤشر الغطاء النباتي.

الكلمات المفتاحية: البطاطس، الجفاف، الحقل المفتوح، المعايير المورفولوجية، المعايير الفسيولوجية، الإنبات والإزهار

Résumé :

Abstract :

The potato (*Solanum tuberosum* L.) is one of the most consumed vegetables worldwide, occupying a key place in the food system, ranking fourth among the most cultivated vegetables.

We undertook this research to assess the drought tolerance of 12 potato varieties grown in open fields in the Sebaine Tiaret region under three water treatments (control, moderate, and severe). The applied water deficit produced relatively comparable effects on the parameters studied: fresh weight of biomass, stem length and number, leaf number, chlorophyll intensity, and vegetation index.

The results show that potato seed emergence was more pronounced in local varieties, with the introduced variety V5 being the latest. A negative relationship was established between water deficit and stem number. While a good population of aboveground biomass is accompanied by a large leaf surface and consequently an increase in the vegetation index.

Keywords: potato, drought, open field, morphological parameters, physiological parameters, emergence and flowering