



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET
POPULAIRE



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique

UNIVERSITÉ KASDI MERBAH – OUARGLA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Sciences Agronomiques

Mémoire de Fin d'Études
Master Académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Gestion des agrosystèmes

Présenté par :

Mlle DJERROUDIB Amel

Mlle ISMAILIA Messaouda

Thème :

Inventaire et traçabilité des semences maraîchères utilisées par les
agriculteurs oasiens dans la région de Ouargla

Soutenu publiquement le : [20/06/2026]

Devant le jury :

Qualité	Nom et Prénom	Grade	Établissement
Président	M. KARABI Mokhtar	MCA	UKM Ouargla
Examineur	M. BELAROUCI Med El Hafedh	MCA	UKM Ouargla
Encadrant	Mme IDDER-IGHILI Hakima	Professeur	UKM Ouargla
Co- Encadrant	Mme BENBRAHIM Keltoum	MCA	UKM Ouargla

Année Universitaire: 2025/2026

Dédicaces

Au nom de Dieu, le Tout Miséricordieux,

C'est avec l'aide de Dieu que ce travail a pu être réalisé.

Nous avons l'honneur de dédier ce travail à nos chers parents, qui ont été, après Dieu, la source de notre réussite, en reconnaissance de leurs sacrifices et de leur soutien indéfectible.

Que Dieu protège ceux qui sont parmi nous et accorde sa miséricorde à ceux que nous avons perdus.

À nos familles, pour leur patience, leur compréhension et leur encouragement tout au long de notre parcours universitaire.

À nos frères, sœurs et proches, pour leur soutien moral et leurs paroles bienveillantes.

À nos amis et collègues, notamment la promotion de Master 2, pour l'esprit de solidarité et de coopération qui nous a unis.

À nos enseignants et à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à notre formation académique.

Nous dédions ce modeste travail, en espérant qu'il soit le fruit de nos efforts communs.

Signatures :

Djerroudib Amel

Ismailia Messaouda

Remerciements

Nous remercions tout d'abord Dieu qui nous a donné le courage et la patience et de nous avoir permis d'en arriver là, car sans lui rien n'est possible.

Nous tenons à exprimer nos remerciements et notre profonde gratitude à notre encadreur Mme IDDER-IGHILI H. qui a accepté de nous encadrer, de diriger ce travail, et pour son aide très précieuse.

Nous tenons également à remercier Mme BENBRAHIM K. d'avoir accepté le co-encadrement de ce travail, ainsi que pour ses conseils très constructifs.

Nous tenons également à remercier Mr KARABI Mokhtar et Mr BELAROUCI Med El Hafedh d'avoir accepté de jugé ce travail.

A l'équipe du laboratoire du département des Sciences de la Nature et de la Vie, a l'équipe du laboratoire de recherche sur la Phœniciculture et aux membres du centre de recherche ITDAS de Hassi Ben Abdellah.

Le plus grand merci à nos familles, nos parents pour leurs soutiens tout au long de ces années, ainsi que nos frères et sœurs.

À toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail d'une manière directe ou indirecte, nous avons dit :

Merci

Liste des abréviations

ANDI	Agence Nationale de Développement de l'Investissement
APFA	Accession a la Propriété Foncière Agricoles
BDA	Base de Données Agronomiques
CNCC	Centre National de Contrôle et de Certification des Semences et Plants
DSA	Direction des Services Agricole
HCDS	Haut-Commissariat au Développement de la Steppe
INRAA	Institut National de la Recherche Agronomique Algérie
ISO	International Organization for Standardization
ITDAS	Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne
ITELV	Institut Technique de l'Élevage
ITGC	Institut Technique des Grandes Cultures
ITCMI	Institut Technique des Cultures maraichères et Industrielle
JORADP	Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire
MADR	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
ONM	Office Nationale de Météorologie
PNDA	Programme National de Développement Agricole
RPGAA	Ressources Phylogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture en Algérie
RTP	Règlement Technique Particulier
UPOV	Union internationale pour la Protection des Obtentions Végétales

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique de la région de Ouargla	12
Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la région de Ouargla	14
Figure 3 : Répartition des exploitations selon le mode de production	27
Figure 4 : Répartition des types de semences utilisées	28
Figure 5 : Principales sources d’approvisionnement en semences	28
Figure 6 : Répartition des producteurs selon leur niveau d’études	29
Figure 7 : Niveau de suivi et de traçabilité déclaré par les exploitants	29
Figure 8 : Pratique de conservation des informations relatives aux semences.	38
Figure 9 :La pureté spécifique (physique) des différent échantillons de semences de légumes.	40
Figure 10 : Taux de germination des semences	41
Figure 11 :Évolution de la hauteur des différentes cultures hybride et locale	42
Figure 12 : Évolution de la hauteur des différentes cultures étudiées (locale)	44
Figure 13 :Évolution de nombre de feuilles locale et hybride	45
Figure 14: Évolution de nombre de feuilles locale	46
Figure 15 : Évolution de nombre de fleurs	47
Figure 16 : Évolution de la hauteur des tiges	47
Figure 17 : Évolution de nombre de feuilles	48
Figure 18 : Longueur de la feuille	52

Liste des photographies

N°	Intitulé	Page
Photo 1	Carotte	22
Photo 2	Épinard	22
Photo 3	Laitue	22
Photo 4	Aubergine	22
Photo 5	Oignon	22
Photo 6	Gombo	22
Photo 7	Coriandre	22
Photo 8	Poivron	22
Photo 9	Citrouille	23
Photo 10	Pourpier	23
Photo 11	Tomate locale	23
Photo 12	Betterave rouge hybride	23
Photo 13	Tomate hybride	23
Photo 14	Aubergine hybride	23
Photo 15	Carotte hybride	23
Photo 16	Les semences des différentes cultures	24
Photo 17	Balance de précision	24
Photo 18	Boîtes de Pétri	24
Photo 19	Papier filtre	24
Photo 20	Eau distillée	24
Photo 21	Pissette	24
Photo 22	Boîtes de Pétri	25
Photo 23	Étuve à 25 °C	25
Photo 24	La serre de l'exploitation agricole de l'Université d'Ouargla	25
Photo 25	Pots en plastique de 2 litres	25
Photo 26	Gobelets souples de 200 ml	25
Photo 27	Terreau d'origine végétale importé	25
Photo 28	Matériel biologique constitué des graines paysannes collectées	25
Photo 29	Les semences brutes	27
Photo 30	Semences pures	27
Photo 31	Test de germination des graines collectées	28
Photo 32	Les plants issus du semis dans des gobelets	29
Photo 33	Transplantation des plantes dans des pots	30

Liste des tableaux

N°	Intitulé	Page
Tableau 1	Données climatiques de la région d'Ouargla	19
Tableau 2	Liste des semences collectées	22-24
Tableau 3	Mesures morphologiques des plants	39-40

Table des matières

Dédicaces.....	I
Remerciements	II
Liste des abréviations	III
Liste des figures.....	IV
Liste des photographies	V
Liste des tableaux.....	VI
Introduction.....	Erreur ! Signet non défini.
Partie1. Synthèse bibliographique.....	1
Chapite 1.1. Les cultures maraîchères dans les zones sahariennes.....	1
1.1.1. Importance socio-économique des maraîchages sahariens	4
1.1.2. Les cultures maraichères dans la région de Ouargla ..	Erreur ! Signet non défini.
Chapitre 1.2. Les semences maraîchères : définition et typologie	6
1.2.1. Définition des semences	6
1.2.2. Qualité des semences.....	7
1.2.2.1. Pureté physique	7
1.2.2.2.1. Les phases de la germination	8
1.2.2.3. Vigueur des semences et technologie des semences	8
1.2.3. Les règles et règlements semenciers	8
Chapitre 1.3. Traçabilité et gouvernance semencière.....	9
1.3.1. Définition et typologies	9
1.3.2. Types de traçabilité.....	9
1.3.2.1. Traçabilité de la chaîne	9
1.3.2.2. Traçabilité interne.....	9
1.3.3 Enjeux de la traçabilité.....	9

1.3.4. Certification et contrôle des semences	10
1.3.4.1. Certification des semences.....	10
1.3.4.2. Critères d'admission au contrôle.....	10
1.3.5. Réglementation semencière	10
Chapitre 1.4. Biodiversité et conservation des ressources génétiques.....	12
1.4.1. conservation in situ et ex situ	12
1.4.1.1. Enjeux de la conservation in situ	12
1.4.1.2. Enjeux de la conservation in ex situ	12
1.4.2. Rôle des agriculteurs dans la sélection et la reproduction des semence	13
1.4.4. Expériences internationales et nationales de sauvegarde des variétés traditionnelles.....	14
1.4.4.1. Internationales.....	14
1.4.4.2. Nationales.....	14
Partie 2.	16
Etude expérimentale	16
Chapitre 2.1.	17
Matériel et méthode	17
Chapitre 2.1. Matériel et Méthodes	18
Introduction.....	18
2.1.1 Zone d'étude	18
2.1.1.1 Situation géographique de la région d'Ouargla.....	18
2.1.1.3. Caractéristiques climatiques.....	20
2.1.2. Enquête	21
2.1.3. Matériel végétal.....	21
2.1.3.1 Matériel de collecte des semences locales.....	21
2.1.3.2 Les semences collectées des différentes espèces de cultures maraîchères.....	21
2.1.4. Matériel utilisé pour les tests de laboratoire	33
2.1.4.1. Matériel utilisé pour le suivi des caractéristiques morpho métriques.	34

2.1.5. Méthodologie de travail	35
2.1.5.1. Critères de sélection des agriculteurs enquêtés	35
2.1.5.2. Méthode de collecte des semences locales	35
2.1.5.3. Tests réalisés au laboratoire.....	35
2.1.5.3.1. La pureté spécifique.....	35
2.1.5.3.2. Détermination de la faculté germinative.....	36
2.1.5.4. Au niveau du terrain.....	37
2.1.5.4.1. Le semis.....	37
2.1.6.3.3. Les mesures morphométriques	38
2.1.6.3.3.1. Mesures morphologiques végétatives	39
2.1.6.3.3.2. Mesures morphologiques reproductives	39
Chapitre 2. Résultats et discussions.....	33
2.2. Résultats et discussions.....	41
2.2.1. L'enquête et la traçabilité des semences	41
2.2.1.1. Niveau d'instruction des agriculteurs	41
2.2.1.2. Type de semences utilisées	41
2.2.1.3. Origine des semences	42
2.2.1.4. Systèmes de production maraîchère.....	43
2.2.1.5 Traçabilités des semences.....	44
2.2.1.6 Conservation des emballages	45
2.2.2 Pureté spécifique	46
2.2. 3.Faculté germinative des graines	48
2.2.4. Suivi des paramètres morphologiques et du développement des différentes cultures étudiées	49
2.2.4.1. Évolution de la hauteur des différentes cultures étudiées (locale et hybride)	49
2.2.4.2. Évolution de la hauteur des différentes cultures étudiées	50
2.2.4.3.Évolution du nombre de feuilles des différentes cultures étudiées (Locales et hybrides)	51

2.2.4.4. Évolution du nombre de feuilles des différentes cultures étudiées (Locales)	52
2.2.4.5.Évolution du nombre de fleurs chez le Pourpier local et le Poivron local	53
2.2.4.6. Comparaison entre la hauteur des tiges, du nombre et longueur des feuilles de la culture d'aubergine locale et hybride	53
Conclusion générale	59
Références bibliographiques	59
Résumé.....	83

ANNEXE

Introduction

Introduction :

L'agriculture oasienne constitue l'un des principaux piliers du développement socio-économique des régions sahariennes algériennes. Malgré des conditions environnementales particulièrement contraignantes, caractérisées par un climat aride, de faibles précipitations, des températures élevées et une salinité importante des sols, les oasis ont permis le maintien d'une activité agricole productive grâce à une gestion adaptée des ressources naturelles. Ces agroécosystèmes reposent traditionnellement sur un système de culture stratifié dominé par le palmier dattier, associé à diverses cultures sous-jacentes, notamment les cultures maraîchères, qui jouent un rôle essentiel dans la sécurité alimentaire, la diversification des productions agricoles et l'amélioration des revenus des exploitants (TOUTAIN et al., 1989 ; FAO, 2019).

Au cours des dernières décennies, les cultures maraîchères ont connu un développement remarquable dans les régions sahariennes grâce à l'extension des superficies cultivées, à l'adoption de l'irrigation localisée et au développement des cultures sous abri. En Algérie, cette dynamique est particulièrement marquée dans les régions du Sud, où les investissements agricoles et les nouvelles technologies de production ont permis d'améliorer les rendements et d'assurer une meilleure disponibilité des produits maraîchers (HOOGERWERF et AMROUNI, 2023 ; AHMED et al., 2024). Dans la région de Ouargla, les cultures maraîchères occupent désormais une place stratégique dans les systèmes de production et contribuent fortement au développement économique local (SALHI, 2022). Toutefois, leurs performances restent largement tributaires de la qualité des semences utilisées, lesquelles constituent un facteur déterminant de la réussite des productions végétales en influençant la germination, la vigueur des plants, la productivité et l'adaptation aux conditions agroécologiques locales (AHMED et al., 2024).

Pendant longtemps, les agriculteurs des oasis ont assuré eux-mêmes la sélection, la conservation et la multiplication de leurs semences, contribuant ainsi au maintien de variétés locales adaptées aux contraintes du milieu saharien. Ces variétés paysannes présentent souvent une meilleure tolérance à la sécheresse, à la salinité ainsi qu'à certaines maladies, tout en constituant un patrimoine génétique d'une grande valeur (BRUSH, 2004 ; FAO, 2019). Cependant, l'intensification des systèmes de production s'est accompagnée d'un recours croissant aux semences hybrides et commerciales, entraînant progressivement la régression des variétés locales et une érosion de la diversité génétique cultivée (SCHREINEMACHERS et al., 2021).

Dans ce contexte, la traçabilité des semences apparaît comme un outil essentiel pour garantir la qualité, l'authenticité et l'origine des semences utilisées. Selon la norme ISO 8402, la traçabilité est l'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'un produit grâce à des informations enregistrées. Appliquée au secteur semencier, elle permet d'assurer le suivi des semences tout au long de la chaîne de production et de distribution, tout en renforçant le contrôle de leur qualité génétique, sanitaire et commerciale (BOSONA et GEBRESENBET, 2013). Elle constitue également un levier important pour la préservation des ressources phytogénétiques et la valorisation des variétés locales.

La conservation des ressources phytogénétiques représente aujourd'hui un enjeu majeur pour la sécurité alimentaire et la durabilité des systèmes agricoles. Les variétés locales constituent une réserve précieuse de diversité génétique, indispensable pour répondre aux défis liés au changement climatique et à l'évolution des systèmes de production. Dans cette perspective, les agriculteurs jouent un rôle fondamental dans la sélection, la conservation et la transmission de ces ressources génétiques au fil des générations (FAO, 2019 ; CALLAIS, 2011).

C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude, dont l'objectif principal est d'identifier les principales espèces maraîchères cultivées dans la région de Ouargla, de déterminer l'origine des semences utilisées, d'évaluer leur niveau de traçabilité et d'analyser les pratiques locales de conservation des ressources semencières. Cette étude vise également à mettre en évidence l'intérêt des semences locales dans la préservation de la biodiversité agricole et dans le développement d'une agriculture durable en milieu saharien.

Pour répondre à ces objectifs, une démarche combinant des enquêtes de terrain, des analyses de laboratoire et des essais agronomiques a été mise en œuvre afin d'évaluer l'origine, la qualité et les performances des semences collectées.

Ce mémoire est organisé en deux parties complémentaires. La première présente une synthèse bibliographique consacrée aux cultures maraîchères sahariennes, aux systèmes semenciers, à la traçabilité et à la conservation des ressources génétiques. La seconde expose le matériel et les méthodes utilisés, les résultats obtenus ainsi que leur discussion, avant de présenter les principales conclusions et perspectives de cette étude.

Partie1.

Synthèse bibliographique

Chapitre 1.1. Les cultures maraîchères dans les zones sahariennes

1.1.1. Importance socio-économique des maraîchages sahariens

L'agriculture en Algérie a connu une forte évolution au cours des deux dernières décennies qui s'est traduite par une augmentation des superficies agricoles et l'accroissement des productions grâce à la succession d'un ensemble de politiques visant à renforcer la sécurité alimentaire. Les cultures maraîchères de plein champ et sous serre n'ont pas dérogé à la règle avec une extension vers la région du Sud (AMROUNI, 2024).

Les cultures maraîchères, anciennement connues dans les régions sahariennes, représentent une importance de plus en plus vitale, pour non seulement la satisfaction des besoins de consommation de la population mais également avec l'amélioration du niveau de vie et la recherche d'une alimentation plus variée et mieux équilibrée. Face aux limites de l'ancien système agricole, un nouveau système de production a vu le jour. Dans ce cadre, on assiste à un débat très controversé autour du choix du type de système de production à développer (IDDER-IGHILI, BOUAMMAR, SIDROUHOU, 2012).

Les cultures maraîchères en milieu oasien sont généralement pratiquées durant la saison froide, s'étendant d'octobre à avril, soit en plein champ, soit sous abri plastique afin de limiter les contraintes climatiques. Ces cultures demeurent toutefois fortement dépendantes des conditions environnementales, notamment la salinité des sols, la qualité des eaux d'irrigation, les amplitudes thermiques élevées et la pression des bioagresseurs. Malgré ces contraintes, le maraîchage oasien a connu un développement notable au cours des dernières décennies, favorisé par l'introduction de variétés améliorées et par l'adoption de techniques modernes d'irrigation, telles que le goutte-à-goutte et la culture sous serre. Néanmoins, cette évolution s'est accompagnée d'une dépendance croissante aux semences commerciales importées, souvent au détriment des variétés locales traditionnellement adaptées aux conditions climatiques sahariennes, contribuant ainsi à l'érosion progressive de la biodiversité cultivée locale (TOUTAIN, 1989 ; FAO, 2015 ; BENCHERIF et *al.*, 2017).

Chapitre 1.2. Les semences maraîchères : définition et typologie

1.2.1. Définition des semences

Selon la FAO La Semence est Ovule à maturité, qui se compose d'un plant embryonnaire avec une réserve d'aliments ou d'une autre structure comprenant l'ovule, utilisé par les agriculteurs en tant que matériel de plantation. Il existe plusieurs types de semences :

Semence de base : La descendance d'une semence de pré-base, utilisée en tant que matériel végétal pour les semences certifiées.

Semence hybride(FAO, 2011).

Une semence hybride (F1) est une semence issue du croisement contrôlé entre deux lignées parentales génétiquement distinctes et homozygotes. La première génération (F1) obtenue présente généralement une vigueur hybride (hétérosis), se traduisant par une meilleure productivité, une plus grande uniformité et, dans certains cas, une meilleure résistance aux maladies et aux stress environnementaux. (ACQUAAH 2012)

Semence locale est une semence locale (ou variété locale) est une semence conservée, sélectionnée et multipliée par les agriculteurs au fil des générations. Elle est adaptée aux conditions agroécologiques et aux pratiques culturelles locales, présente une diversité génétique importante et constitue une ressource essentielle pour la conservation de la biodiversité agricole (FAO, 2010).

Semence pure : Semences de l'espèce déclarée sur l'étiquette de l'expéditeur ou prédominante dans l'essai. Elle comprend toutes les variétés et les cultivars botaniques de cette espèce (y compris les semences entières, immatures et malades) et les semences plus grandes de la moitié de leur taille originale, ou celles définies par les règles ISTA (FAO, 2011).

Semences certifiées : Semences conformes à une norme préétablie de qualité, produites dans le cadre d'un plan de multiplication contrôlé, soit à partir de semences de base soit à partir d'une génération précédente de semences certifiées. Elles sont conçues pour la production d'une autre génération de semences certifiées ou pour le semis en vue de la production alimentaire, de fourrage, etc.

Semences commerciales : Semences conçues pour la production agricole, mais qui n'ont pas été produites dans le cadre d'un plan de certification reconnu.

-Le matériel de départ appelé « G0 » ou « breeder seed » : il est l'étalon de la variété et doit être à l'origine de chaque processus de multiplication de semences. Sa conformité au type original et sa maintenance sont assurées par la recherche.

- **Les semences de prébase (G1, G2, G3) :** issues du matériel G0, elles doivent être à un niveau de pureté le plus élevé possible. Elles sont le plus souvent produites par la recherche. – Les semences de base (SB ou G4) : issues de la multiplication des prébases, ce sont les semences mères des semences commerciales. Leur production est souvent la responsabilité de structures semencières agréées, avec l'assistance des techniciens de la recherche ou des services techniques de l'état, pour assurer le maintien et la pureté de la variété
- **Les semences commerciales ou semences certifiées :** ce sont les semences de première génération ou de deuxième génération (R1 : Semence issue de semence de base G 4 et destinée à la production ; R2 : Semence issue de R1).
- **Semences fermières :** Les semences fermières sont d'une manière générale celles qui ont été produites à la ferme par l'agriculteur. En France, l'appellation « semences fermières » est souvent restreinte aux semences produites à la ferme de variétés protégées (pour les céréales, les pois et le colza, ce sont fréquemment des R2 produites à la ferme à partir de Semences certifiées R1).
- Semences paysannes (ou variétés locales) :** Ce sont des semences sélectionnées par les paysans (souvent par sélection massale), adaptées à leurs terroirs, à leurs modes de production et présentant des caractéristiques qualitatives jugées intéressantes par les transformateurs ou transformatrices locales et les consommateurs.

1.2.2. Qualité des semences

1.2.2.1. Pureté physique

Il s'agit d'un essai pour déterminer le pourcentage de semences pures, de semences d'autres cultures, de semences de mauvaises herbes, de semences endommagées et de matières inertes que l'on trouve dans l'échantillon. On l'appelle également pureté spécifique: pourcentage de semences de la culture considérée, mais pas nécessairement de la même variété (FAO, 2011).

1.2.2.2. Germination

La germination se définit comme « le phénomène par lequel l'embryon croît en utilisant les réserves de la graine ». D'après ROLLIN (2014), on considère que la fin de ce processus est atteint lorsque la plantule est autotrophe, c'est-à-dire lorsqu'elle est capable de se suffire à elle-même en puisant l'eau et les sels minéraux du sol et le gaz carbonique de l'air (ROLLIN, 2014).

1.2.2.2.1. Les phases de la germination

(HELLER et al, (2000) ; RAVEN et al, (2003) et MEYER et al. (2004) ont distingué les phases Suivantes de germination :

➤ **La phase I**, ou phase d'imbibition, assez brève selon les semences (de 6 à 12h), caractérisée par une forte hydratation des tissus, accompagnée d'une élévation de l'intensité respiratoire.

➤ **La phase II**, ou phase de germination stricto sensu. Au cours de cette phase il y'a une stabilisation de l'hydratation et de la respiration à un niveau élevé. Cette phase, est relativement brève aussi de 12 à 48 heures. Elle s'achève avec l'émergence de la radicule hors des téguments séminaux. Durant cette phase, la graine peut être réversiblement déshydratée et réhydratée sans dommage apparent pour sa viabilité

➤ **La phase III**, est caractérisée par une reprise de l'absorption d'eau et une augmentation de la consommation d'oxygène, elle correspond à un processus de Croissance de la radicule puis la tigelle.

1.2.2.3. Vigueur des semences : indicateur de la qualité physiologique

La vigueur des semences correspond à l'ensemble des propriétés qui déterminent leur aptitude à germer rapidement, de manière uniforme et à produire des plantules vigoureuses dans une large gamme de conditions environnementales (Bewley et al., 2013).

Au cours de leur développement sur la plante mère, les graines acquièrent progressivement leur capacité germinative ainsi qu'une vigueur croissante, qui atteint son maximum à la maturité physiologique (MP), considérée comme le stade optimal de la qualité des semences (Dornbos, 1995 ; Still et Bradford, 1998 ; Bewley et al., 2013).

Selon les espèces, la vigueur maximale peut être atteinte peu après la maturité physiologique et avant la maturité de récolte, période durant laquelle les graines poursuivent leur dessiccation sur la plante mère (Tekrony et Egli, 1997).

Par la suite, la vigueur diminue progressivement sous l'effet du vieillissement des semences avant et après la récolte, ce qui entraîne une réduction de leur viabilité et de leur potentiel germinatif au cours du stockage (Bewley et al., 2013).

1.2.3. Les règles et règlements semenciers

✓ Les Systèmes des semences de l'OCDE doivent couvrir les semences des variétés de cultures (détaillées dans les Systèmes spécifiques) produites, traitées, échantillonnées, étiquetées et scellées conformément aux Règles et Directives qui font l'objet des paragraphes suivants et qui sont considérées comme des exigences minimales.

- ✓ La liste des espèces admises à la certification selon les différents Systèmes est donnée à l'Annexe 2 de chaque Système. Cette liste peut être élargie d'un commun accord par les Autorités Nationales Désignées.
- ✓ Le Système doit être mis en œuvre dans les pays participants sous la responsabilité des gouvernements nationaux qui désigneront des autorités à cet effet. (OECD 2024)

Chapitre 1.3. Traçabilité et gouvernance semencière

1.3.1. Définition de la traçabilité

La traçabilité est définie par la norme ISO 8402 comme l'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'une entité grâce à des informations enregistrées. Cette entité peut désigner un produit, un processus, une activité, une organisation ou une personne.

Dans le domaine agricole, la traçabilité permet d'assurer le suivi des produits tout au long de la chaîne de production, de transformation et de distribution. Appliquée aux semences, elle consiste à suivre leur parcours depuis leur origine jusqu'à leur utilisation par l'agriculteur, garantissant ainsi leur identité variétale, leur qualité et leur conformité aux exigences réglementaires (FAO, 2006).

1.3.2. Types de traçabilité

Dans les industries agroalimentaires, la traçabilité est essentielle pour garantir la sécurité alimentaire et répondre aux attentes des consommateurs et des autorités. Elle peut être catégorisée en deux principaux types :

1.3.2.1. Traçabilité de la chaîne

La traçabilité de la chaîne concerne le suivi global des produits tout au long de leur cycle de vie, de leur origine à leur consommation.

Elle permet de tracer l'historique des produits à deux niveaux :

1.3.2.1.1. En amont : Suivre la provenance des matières premières, comme les ingrédients ou les produits bruts, afin de garantir leur origine et leur qualité

1.3.2.1.2. En aval : Suivre les étapes de livraison et de distribution jusqu'au consommateur final pour garantir la transparence sur les destinations et les transformations.

1.3.2.2. Traçabilité interne

La traçabilité interne se concentre sur le suivi des produits ou des pièces à l'intérieur d'une organisation, comme une usine ou une entreprise, avant qu'ils n'entrent dans la chaîne globale.

Elle s'attache à gérer les données relatives au processus de fabrication, à l'inspection des composants et aux résultats des tests effectués sur les produits dans un environnement limité. (HALA 2024)

1.3.3 Enjeux de la traçabilité

Parmi les enjeux majeurs associés à la mise en œuvre de la traçabilité dans le secteur agroalimentaire, on peut identifier les éléments suivants :

- ✓ **Garantir la sécurité sanitaire** : Identifier rapidement les sources de contamination pour éviter les risques liés à la sécurité alimentaire.
- ✓ **Assurer la transparence** : Mettre en place des systèmes avancés pour suivre le parcours des produits et fournir des informations précises sur leur origine, renforçant ainsi la confiance des consommateurs.
- ✓ **Gestion des risques** : Surveiller toutes les étapes de la chaîne de production, nécessitant des investissements importants dans la technologie et les infrastructures.
- ✓ **Conformité réglementaire** : S'adapter aux législations en constante évolution au niveau national et international pour éviter les sanctions et les rappels de produits.
- ✓ **Coût de mise en œuvre** : L'installation de systèmes de traçabilité modernes nécessite des dépenses élevées pour les logiciels, les équipements et la formation des employés, augmentant ainsi les charges financières des entreprises. (HALA 2024)

1.3.4. Certification et contrôle des semences

1.3.4.1. Certification des semences

La certification des semences est un système de contrôle de la qualité, sanctionné par la loi et appliqué à la multiplication et à la production de semences. Elle se base sur les mesures de contrôles réalisées dans les champs, dans les entrepôts de semences ainsi qu'au laboratoire. Ce processus de contrôle de qualité des semences permet de s'assurer que les semences sont conformes aux normes minimales de pureté variétale fondées sur la filiation généalogique et sur un système de sélection conservatrice de leurs caractéristiques variétales, selon les dispositions des règlements techniques en vigueur (SEMAE 2025).

1.3.4.2. Critères d'admission au contrôle

Selon SEMAE (2025) toute personne physique ou morale qui désire être admise au contrôle doit remplir les conditions suivantes.

S'engager à respecter le règlement technique.

- ✓ Disposer de terres suffisantes et sans contestation ;
- ✓ Disposer d'un personnel technique suffisant et qualifié ;
- ✓ Disposer d'installations et de matériels appropriés ;

S'engager à se soumettre aux contrôles. Des critères particuliers sont fixés par les règlements techniques particuliers (RTP) en fonction des caractéristiques de chaque espèce.

1.3.5. Réglementation semencière

La Convention de l'UPOV offre aux membres une base pour encourager l'obtention végétale en octroyant aux obtenteurs de nouvelles variétés végétales un droit de propriété intellectuelle : le droit d'obtenteur. Dans le cas d'une variété protégée par un droit d'obtenteur, l'autorisation de l'obtenteur est requise pour multiplier la variété à des fins commerciales.

Le droit d'obtenteur est octroyé individuellement par les membres de l'UPOV.

Dans le système UPOV, seul le sélectionneur (breeder) d'une nouvelle variété végétale a le droit de demander sa protection juridique. Toute autre personne ne peut pas revendiquer cette protection. Toutefois, la notion de sélectionneur est large et peut inclure des individus, des agriculteurs, des chercheurs, des instituts publics ou des entreprises privées (UPOV.2024)

En Algérie : Loi n° 05-03 relative aux semences, aux plants et à la protection des obtentions végétales (2005).

“La présente loi a pour objet de définir les règles relatives à la production, à la multiplication, à la commercialisation des semences et plants ainsi qu'à la protection des obtentions végétales.”

« L'homologation des semences et plants et la protection des obtentions végétales ont pour objectifs de : favoriser et promouvoir l'utilisation de variétés végétales les plus adéquates aux réalités de l'agriculture nationale d'une part, et aux habitudes et aux besoins des consommateurs d'autre part ; de permettre une maîtrise effective de la qualité des semences et des plants utilisés par l'agriculture nationale ; de garantir aux obtenteurs nationaux et étrangers une protection de leurs droits ; et d'organiser et de réguler l'ensemble des relations entre les différents opérateurs en matière de semences et de plants. » (JORADP,2005)

Chapitre 1.4. Biodiversité et conservation des ressources génétiques

1.4.1. conservation in situ et ex situ

1.4.1.1. Enjeux de la conservation in situ

La conservation des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (PGRFA), qu'elles soient sauvages ou cultivées, est essentielle pour garantir la sécurité alimentaire à long terme et relever les nombreux défis auxquels l'agriculture est confrontée dans un contexte de changement climatique, de perte des habitats naturels et d'érosion de la biodiversité. La conservation in situ joue un rôle fondamental dans le maintien de la diversité végétale au sein des habitats naturels et des systèmes agricoles traditionnels. (FAO, 2017)

Les variétés paysannes ou races locales (Farmers' Varieties/Landraces, FV/LR) correspondent à des variétés traditionnelles développées, conservées et cultivées par les agriculteurs au fil des générations. Contrairement aux variétés commerciales modernes, elles se distinguent par leur hétérogénéité génétique et leur capacité d'adaptation aux conditions environnementales locales, contribuant ainsi au maintien de la biodiversité agricole et à la résilience des systèmes de production (Brush, 2004 ; FAO, 2019a). Elles sont généralement cultivées dans des systèmes agricoles de petite échelle et à faibles intrants, où elles sont sélectionnées pour des caractères tels que la tolérance à la sécheresse, la résistance aux ravageurs et les préférences gustatives.

La conservation **in situ** implique enfin la mise en œuvre de stratégies visant à protéger les espèces végétales dans leurs habitats naturels tout en permettant le maintien des processus écologiques et évolutifs qui favorisent leur adaptation continue et la préservation de leur diversité génétique au fil du temps.

1.4.1.2. Enjeux de la conservation in ex situ

La conservation ex situ constitue l'une des stratégies les plus importantes et les plus répandues pour la préservation des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (PGRFA). La majorité des échantillons conservés (FAO, 2025) est maintenue dans des infrastructures spécialisées appelées banques de gènes, gérées par des institutions publiques ou privées, de manière indépendante ou dans le cadre de réseaux de coopération avec d'autres organismes.

Ces ressources sont généralement conservées sous forme de semences dans des chambres froides spécialement conçues afin de maintenir leur viabilité à long terme. Quant aux cultures à multiplication végétative ou possédant des semences récalcitrantes ne supportant pas les méthodes conventionnelles de stockage, elles sont préservées sous forme de plantes vivantes

dans des banques de gènes de terrain. Certaines ressources génétiques peuvent également être conservées grâce aux techniques de culture in vitro ou de cryoconservation. Par ailleurs, quelques espèces sont maintenues sous forme de pollen ou d'embryons. Au cours des dernières années, l'intérêt des chercheurs s'est accru pour les possibilités offertes par la conservation des échantillons d'ADN ou des informations électroniques relatives aux séquences d'ADN, en raison de leur potentiel prometteur pour renforcer les efforts de préservation de la diversité génétique végétale. (FAO, 2010).

1.4.2. Rôle des agriculteurs dans la sélection et la reproduction des semence

En agriculture, les ressources phytogénétiques définies comme étant « le matériel d'origine végétale, y compris le matériel de reproduction et de multiplication végétative, contenant des unités fonctionnelles de l'hérédité » constituent une importance primordiale pour le secteur et pour l'alimentation humaine comme c'est le cas notamment pour les plants et semences.

(FAO, 2010). Depuis les années 1970, la notion de ressources naturelles s'est élargie pour inclure à côté des ressources épuisables comme le pétrole et le minéral, les ressources dites renouvelables comme la flore. En fait il a été constaté que de nombreuses espèces, variétés mal exploitées sont menacées de disparition. En effet certaines peuvent présenter espèces un intérêt agronomique, économique et d'autre part il est apparu que la notion de ressources naturelles constitue un ensemble de biotopes et des écosystèmes en relation dynamique d'interdépendance, où chaque élément est primordial pour l'ensemble du système. Dans ce cadre, la production de semences qui doit fournir aux utilisateurs agriculteurs et autres des produits qui conservent les qualités de la variété sélectionnée, devient stratégique non seulement pour la production agricole mais également pour le patrimoine national et international. (CALLAIS, 2011).

Dans ce cadre l'amélioration des plantes existe depuis les origines. Les premiers agriculteurs ont toujours cherché à choisir les plantes les plus intéressantes et à réutiliser leurs graines pour la culture suivante. Les semences ont été, dans un premier temps, autoproduites par les agriculteurs eux-mêmes de manière empirique. L'introduction de nouvelles espèces avec le développement des échanges ont permis la mise en place des méthodes de sélection et la création du métier de sélectionneur et de pépiniéristes spécialisés. Les semences sont devenues une marchandise avec la création des hybrides, la standardisation, la certification et le contrôle (CALLAIS, 2011)

1.4.4. Expériences internationales et nationales de sauvegarde des variétés traditionnelles

1.4.4.1. Internationales

Les agriculteurs en Afrique ont tendance à acheter une grande partie de leurs semences maraîchères, en particulier pour les légumes exotiques destinés au marché tels que la tomate, le poivron, la carotte, le chou et l'oignon .voir par exemple DANIEL et ADETUMBI, (2004) pour le Nigeria. En revanche, les semences de légumes traditionnels africains sont plus susceptibles d'être conservées à la ferme (AYENAN et *al.*,2021) ;(PINCUS et *al.*, 2018), à moins qu'il n'existe une source de semences fiable, comme c'est le cas pour les semences d'amarante et d'aubergine africaine au Kenya et en Tanzanie (OCHIENG et *al.*,2019) ; SCHREINEMACHER et *al.*, 2017). Les semences de légumes exotiques sont soit importées de l'extérieur du continent, soit issues d'une gamme restreinte de variétés à pollinisation libre importées il y a longtemps ou provenant du secteur public. Les semences importées de légumes hybrides F1 sont aujourd'hui largement disponibles, mais elles restent coûteuses et ne s'adaptent pas toujours bien aux conditions locales des exploitations (CROFT et *al.*,2018) ; (Dembélé et *al.*, 2021).En conséquence, le secteur des semences maraîchères en Afrique est peu développé. Il existe de nombreuses entreprises semencières et coopératives de production de semences, mais la quasi-totalité d'entre elles ont développé leurs activités autour de l'importation et du commerce de semences, ou de la multiplication de variétés du domaine public (AFARI-SEFA et *al.*,2012) ; (SCHREINEMACHER et *al.*,2021). Même les entreprises semencières multinationales actives sur le marché africain dépendent des importations de semences pour des variétés qu'elles ont développées pour d'autres régions.

1.4.4.2. Nationales

Le projet de banque di semencasa été évoqué au début des années 2000 par le ministère de l'agriculture, prévu pour l'année 2014, il n'a finalement été installé qu'en 2022. Une banque nationale des semences a été installée au niveau du Centre national de contrôle et certification des semences et plants (CNCC) à Alger. Cette banque devrait permettre à l'Algérie de conserver la biodiversité spécifique locales, et de répertorier les gènes des plantes et des animaux d'élevage est un moyen pour se prémunir contre les maladies, parasites et réchauffement climatique. C'est également un des moyens de contribuer à l'alimentation du pays. Si cette banque aura pour missions la conservation et la valorisation du patrimoine génétique agricole, elle sera également en charge sa protection contre le bio-piratage et l'uniformisation des productions agricoles imposées par la mondialisation. La banque de

semences constitue une première étape qui permettra dans un premier temps de conserver les semences les plus diversifiées, mais ce travail va demander un recensement détaillé de l'ensemble des ressources existantes dans notre pays d'abord d'une prospection permanente. Les institutions du (MADR, INRAA, ITGC, ITELV, HCDS, ITDAS) commencent à prendre en charge cette thématique par la mise en œuvre de quelques projets et activités, où les agriculteurs sont parties prenantes dans ces projets, mais ces activités ne sont pas encore reconnues comme une priorité. Activités ne sont pas encore reconnues comme une priorité. Il est important d'élaborer un Programme National pour promouvoir la conservation in situ, la gestion et l'amélioration à la ferme des RPGAA, d'autant plus que la Politique du (MADR) à travers les Programmes à savoir le Renouveau de l'Economie Agricole et le Renouveau Rural attache une grande importance à ce volet. Cet aspect permettra aux agriculteurs de sélectionner leur semence et être ainsi plus autonome d'une part et permettra l'échange et la commercialisation des semences de ferme d'autre part tout en préservant les RPGAA. (EMBAREK et KHALED, 2022)

La Conservation Proprement dite varie, dans sa mise en œuvre, avec les espèces et bien sûr, les possibilités techniques et financières offertes localement. la sauvegarde de la diversité génétique peut être réalisée par la conservation in situ (plus communément appelée « préservation de la biodiversité ») ou par la conservation ex situ (Banques de Gènes, jardins botaniques...). la conservation in situ est opérée par les agriculteurs au sein de leurs agro écosystèmes pour les espèces cultivées, ou dans les zones protégées pour les espèces sauvages apparentées (JOLY et TROMMETTER, 1994 ; FAO, 2006)

Partie 2.

Etude expérimentale

Chapitre 2.1.

Matériel et méthode

Chapitre 2.1. Matériel et Méthodes

Introduction

Dans le cadre de cette étude, une démarche combinant enquêtes de terrain, analyses de laboratoire et essais agronomiques a été adoptée afin de caractériser les semences maraîchères utilisées dans la région de Ouargla. Les semences collectées ont fait l'objet d'évaluations portant sur leur origine, leur qualité et leurs performances agronomiques. Cette méthodologie a permis d'associer l'étude de la traçabilité des semences à l'analyse de leurs caractéristiques biologiques et morphologiques.

2.1.1 Zone d'étude

2.1.1.1 Situation géographique de la région d'Ouargla

La région de Ouargla est située au Sud-est de l'Algérie, à une distance de 800 km de la capitale Alger avec une superficie de 2011,980 km². Elle est positionnée dans la partie Nord-est du Sahara septentrional (30° 57' N; 5° 19' E.) avec une altitude moyenne de 143 m (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Elle est limitée par les ruines de Sedrata au Sud et par Hassi El Khefif au Nord. A l'Ouest, la région d'études est bordée par la falaise terminale du plateau de Guantara et à l'Est, par l'Erg El Touil, l'Erg Bou Khezana et l'Erg Arifidji (COTTE, 1998) elle s'étend sur un large territoire de 163 230 km² (ANDL, 2014).

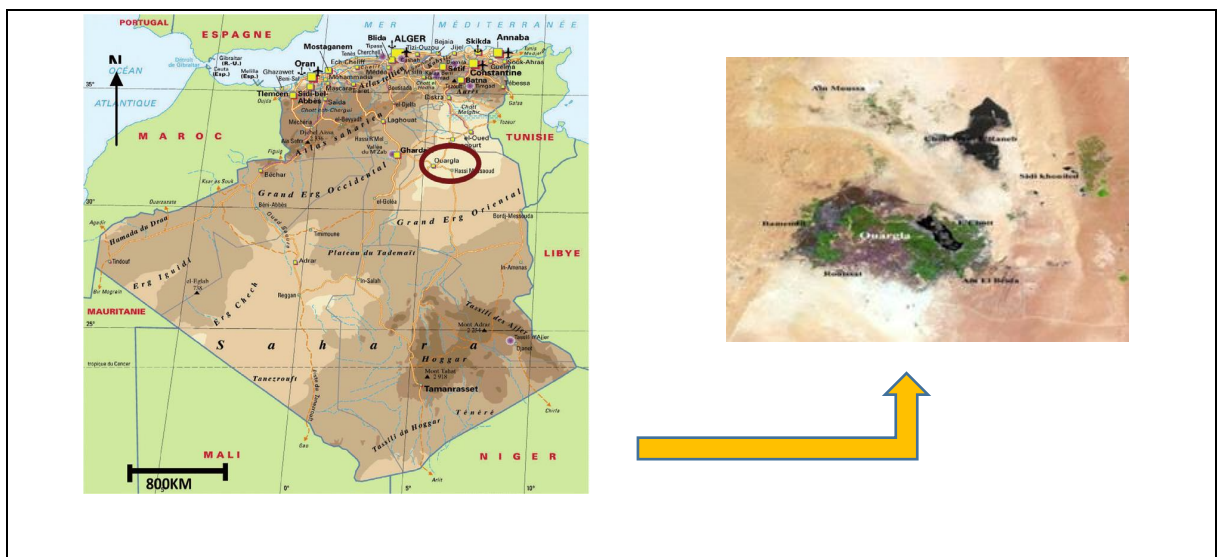


Figure 1. Situation géographique de la région de Ouargla

1.1.2. Climat de la région de Ouargla

L'analyse des données climatiques (Tab.1) de la station météorologique de Ain-Beida, qui couvrent une période de 10 ans, fournie par l'O.N.M. de Ouargla, nous a permis de caractériser le climat de Ouargla et de décrire chacun de ses composants.

Tableau 1. Données climatiques de la région d'Ouargla (2015-2024) (O.N.M. Ouargla2025)

	Température (C°)			Humidité (%)	Précipitation (mm)	Vents (m.s ⁻¹)	Evaporation (mm)	Insolation (h/mois)
	T _{Moy.}	T _{Max.}	T _{Min.}					
Janvier	11,84	18,78	05,27	60,91	16,84	06,61	111,20	255,11
Février	14,01	21,27	06,84	51,60	03,20	07,98	149,60	236,30
Mars	18,76	26,09	11,20	43,84	07,77	09,55	236,20	265,30
Avril	22,73	29,82	15,18	37,10	04,62	10,34	317,10	278,50
Mai	27,41	34,50	19,68	32,21	02,05	11,24	380,80	277,40
Juin	32,86	40,19	24,80	26,80	00,57	11,09	382,30	305,50
Juillet	36,18	43,54	28,08	25,70	00,15	09,19	409,00	339,77
Août	35,42	42,66	27,65	27,23	00,79	09,23	500,40	321,11
Septembre	30,69	37,57	23,57	35,25	05,19	09,43	351,60	261,00
Octobre	25,25	32,56	17,96	43,85	05,63	07,65	267,80	259,44
Novembre	16,92	23,71	10,42	55,93	07,86	06,47	146,80	240,11
Décembre	12,72	19,43	06,49	60,28	04,83	06,25	106,50	193,55
moyenne	23,73	30,84	16,43	41,72		08,75	279,94	269,42
Cumul					59,50		3359,3	3233,1

Le tableau montre qu'Ouargla possède un climat désertique hyperaride, caractérisé par un contraste thermique aigu allant de 5,27°C en hiver à 43,54°C en été. Cette chaleur coïncide avec une extrême rareté des pluies (un cumul annuel de seulement 59,50 mm) face à une évaporation record et massive (3359,3 mm) alimentée par plus de 3200 heures d'ensoleillement. Ce déséquilibre flagrant reflète un déficit hydrique et climatique critique et

permanent toute l'année, accentué par des vents printaniers actifs et une humidité atmosphérique très basse.

2.1.1.3. Caractéristiques climatiques

Pour caractériser le climat de la région de Ouargla et préciser sa localisation à l'échelle méditerranéenne, le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) est utilisé.

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un climat est considéré biologiquement sec, lorsque le cumul des précipitations (P) exprimé en mm est inférieur ou égal au double de la température (T) exprimée en °C. L'intersection de la courbe thermique avec la courbe ombrique détermine la durée de la période sèche. Cette dernière est une suite de mois secs. Elle peut s'exprimer par $P \leq 2T$ (BAGNOULS et GAUSSEN, 1957).

La Figure 2 caractérisant la région de Ouargla, il est à remarquer que la courbe des précipitations est toujours inférieure à celle des températures. Ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant presque toute l'année.

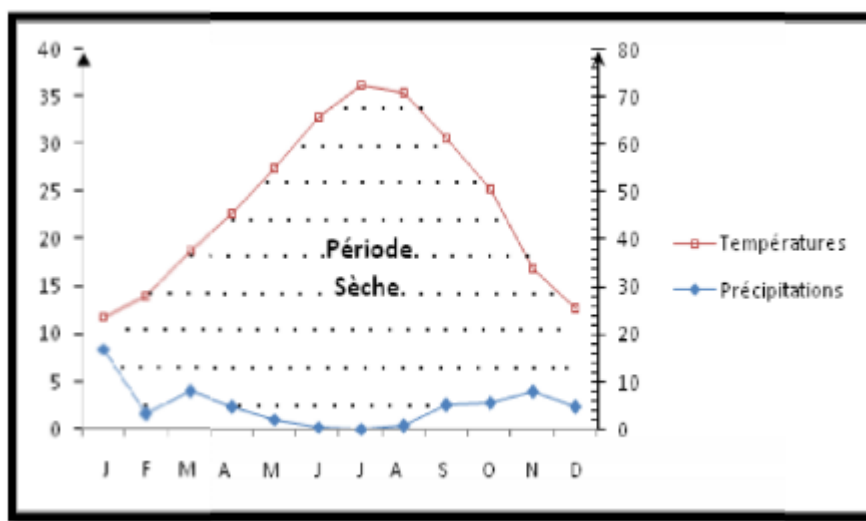


Figure 2. Diagramme Ombrothermique de la région d'Ouargla

2.1.2. Enquête

Une enquête a été menée auprès d'un échantillon d'agriculteurs de la région de Ouargla à l'aide d'un questionnaire préétabli. Cette enquête visait à recueillir des informations sur les systèmes de production maraîchère, les types de semences utilisées, leur origine ainsi que les pratiques de conservation et de traçabilité adoptées. Elle a également permis d'identifier les principales espèces cultivées et de collecter des échantillons de semences locales. Les données obtenues ont servi de base à l'analyse des pratiques semencières et à l'évaluation de la diversité des ressources génétiques maraîchères de la région.

2.1.3. Matériel végétal

2.1.3.1 Matériel de collecte des semences locales

Pour la collecte de semences locales nous avons utilisé le matériel suivant:

Un cahier de notes, des sacs en papier craft ,un appareil photo , des étiquettes ,un scotch ,un crayon .

2.1.3.2 Les semences collectées des différentes espèces de cultures maraîchères.

Nous avons collecté des semences de différentes espèces maraîchères à partir de plusieurs sites de la région d'Ouargla. Des semences hybrides ont également été acquises auprès de quelques magasins agricoles afin de servir de matériel de comparaison dans cette étude.

Tableau 2. Liste des semences des espèces locales collectées

Type de semence	Site	Exploitation ou magasin	Nom scientifique (Famille botanique)	photo
Hassi Ben Abdallah	Locale	ITDAS	<i>Daucus carota</i> Apiaceae (Ombellifères)	 Photo1 : Carotte
Hassi Ben Abdallah	Locale	ITDAS	<i>Spinacia oleracea</i> (Amaranthaceae)	 Photo2 : Épinard
Hassi Ben Abdallah	Locale	ITDAS	<i>Lactuca sativa</i> (Asteraceae)	 Photo3 : Laitue
Hassi Ben Abdallah	Locale	Exploitation	<i>Solanum melongena</i> (Solanaceae)	 Photo 4 : Aubergine
Hassi Ben Abdallah	Locale	Exploitation	<i>Allium cepa</i> (Amaryllidaceae)	 Photo5 : Oignon
Hassi Ben Abdallah	Locale	Exploitation	<i>Abelmoschus esculentus</i> (Malvaceae)	 Photo 6 : Gombo
Hassi Ben Abdallah	Locale	Exploitation	Apiaceae (Ombellifères) (<i>Coriandrum sativum</i>)	 Photo 7 : Coriandre
Hassi Ben Abdallah	Locale	Exploitation	<i>Capsicum annuum</i> (solanaceae)	 Photo 8 : Poivron

Aouinat moussa	Locale	Exploitation	<i>Cucurbita pepo</i> (<i>Cucurbitaceae</i>)	 Photo 9 : Citrouille
Aouinat moussa	Locale	Exploitation	<i>Beta vulgaris</i> (<i>Amaranthaceae</i>)	 Photo10 : pourpier
Aouinat moussa	Locale	Magasin Kherfi abd aljalil	<i>Solanum lycopersicum</i> (<i>Solanaceae</i>)	 Photo 11 : Tomate
Touggourt	hybrid	Magasin Kherfi abd aljalil	<i>Beta vulgaris L.</i> (<i>Amaranthaceae</i>)	 Photo 12: Betterave rouge
Touggourt	hybrid	Magasin Kherfi abd aljalil	<i>Solanum lycopersicum</i> (<i>Solanaceae</i>)	 Photo 13 : Tomate
Touggourt	Hybrid	Magasin Kherfi abd aljalil	<i>Solanum melongena</i> (<i>Solanaceae</i>)	 Photo 14 : Aubergine
Touggourt	Hybrid	Magasin Kherfi abd aljalil	<i>Daucus carota</i> (<i>Apiaceae</i> (<i>Ombellifères</i>))	 Photo 15 : Carotte

Le matériel	Photo
Les semences des différentes cultures	 Photo 16
une balance de précision	 Photo 17
Des boîtes des pétrie	 Photo 18

2.1.4. Matériel utilisé pour les tests de laboratoire

Au laboratoire nous avons entretenue deux démarches l'une concoure la pureté spécifique et l'autre la faculté germinative des différentes semences collectées.

Le matériel utilisé pour évaluer la pureté spécifique est composé

Le matériel utilisé pour la détermination de la faculté germinative :

Le matériel	Photo	Le matériel	photo
La semence des différentes cultures	 Photo 16	Du papier filtre	 Photo 19
L'eau distillée	 Photo 20	Une pissette	 Photo 21

Des boîtes de pétrie	 Photo 22	étuve a 25 °C	 Photo 23
Tissu au coton	Photo 18		

2.1.4.1. Matériel utilisé pour le suivi des caractéristiques morpho métriques

Toute l'expérimentation a eu lieu sous la serre de l'exploitation agricole de l'université de Ouargla, et ce depuis le semis.



Photo 24 La serre de l'exploitation agricole de l'université de Ouargla

Matériel	Photo	Matériel	Photo
Des gobelets souples de 200 ml	 Photo 26	Des pots en plastique de 2 litres	 Photo 25
Un terreau d'origine végétale importé (conditionné en sac)	 Photo 27	Le matériel biologique constitué des grains paysans collectés	 Photo 28

2.1.5. Méthodologie de travail

2.1.5.1. Critères de sélection des agriculteurs enquêtés

Suite aux investigations menées auprès des différentes structures agricoles de la région de Ouargla, notamment la Direction des Services Agricoles (DSA), le Centre de Développement de l'Agriculture Saharienne (CDARS), l'INRA de Touggourt ainsi que le COSIDAR de Hadjira, une liste d'agriculteurs pratiquant les cultures maraîchères, y compris les cultures locales, a été établie. Au total, 40 exploitations agricoles ont été identifiées, parmi lesquelles 15 ont été retenues pour l'enquête. Des sorties de terrain ont été effectuées et les fiches d'enquête (Annexe 03) ont été renseignées auprès des exploitants sélectionnés.

Le choix des stations d'étude dans la région de Ouargla s'est principalement appuyé sur plusieurs critères, notamment l'accessibilité des exploitations, la disponibilité et la coopération des agriculteurs, ainsi que la présence d'intermédiaires facilitant la prise de contact et l'organisation des rendez-vous avec les exploitants.

2.1.5.2. Méthode de collecte des semences locales

L'ensemble des échantillons des semences locales ont été collecté auprès des agricultures enquêtées dans les stations suivantes :

1. Exploitation agricole de Hassi Ben Abdellah
2. ITDAS de Hassi Ben Abdellah
3. Exploitation agricole de Aouinat Moussa
4. Exploitation agricole Touggourt

Dans le but de comparaison, des semences locales avec les hybrides, nous avons acheté des semences hybrides de quelques espèces cultivées au niveau de magasins spécialisé.

2.1.5.3. Tests réalisés au laboratoire

2.1.5.3.1. La pureté spécifique

La pureté spécifique des échantillons a été calculée selon la formule suivante :

$$\text{Pureté spécifique} = \frac{\text{Poids des graines total} - \text{poids des impuretés}}{\text{poids total}} \times 100$$

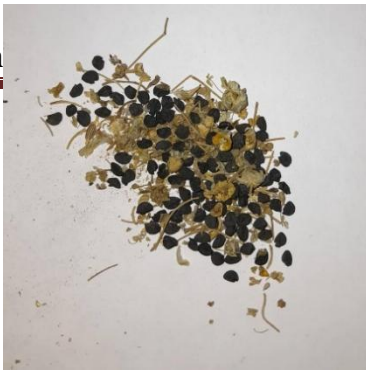


Photo 29. Les semences brutes



photo 30. Semences pures

2.1.5.3.2. Détermination de la faculté germinative

La faculté germinative correspond au pourcentage maximal de graines capables de germer dans des conditions expérimentales données. Elle dépend de plusieurs facteurs, notamment de la qualité physiologique des semences, des conditions environnementales et des traitements appliqués avant le semis (BEWLEY et *al*, 2013).

Le test de germination a été réalisé à l'aide de boîtes de Pétri contenant du coton imbibé d'eau. Pour chaque lot de semences étudié, trois répétitions de 25 graines ont été mises à germer, soit un total de 75 graines par lot (Photo 29). Les boîtes ont ensuite été placées dans une étuve réglée à une température de 25 °C.

Le nombre de graines germées a été relevé quotidiennement à partir du lendemain du semis jusqu'à la fin de la période d'observation, déterminée selon les caractéristiques biologiques de chaque espèce et les protocoles de germination en vigueur. Le taux de germination a été calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Taux de germination} = \frac{\text{Nombre de graines germées}}{\text{Nombre total de graines}} \times 100$$

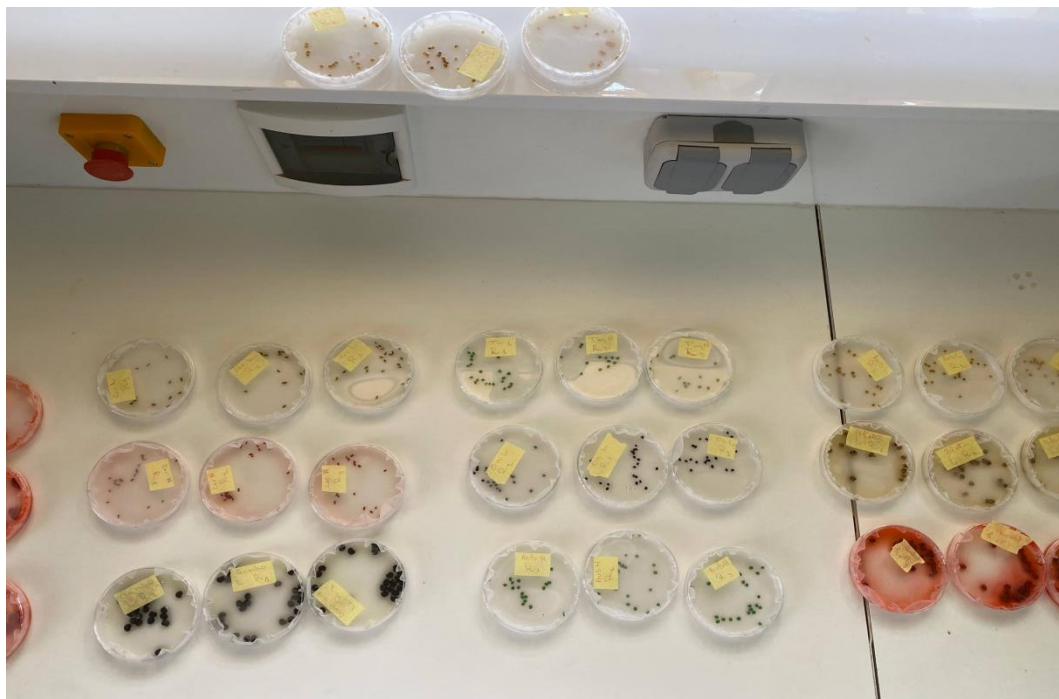


Photo 31. Test de germination des graines collectées

2.1.5.4. Au niveau du terrain

Toutes les étapes expérimentales sur le terrain ont été réalisées sous serre au niveau de l'exploitation agricole de l'Université d'Ouargla. Elles comprenaient le semis, la transplantation ainsi que les mesures morphologiques des plants.

2.1.5.4.1. Le semis

Le semis des grains qui ont présentés des taux de germination intéressants a été réalisé le 24/02/2026 dans des gobelets de 200 ml remplis au $\frac{2}{3}$ par du terreau. Le nombre de graines semées dépend de la taille de la graine 2 à 3 graines par gobelets quand il s'agit de petit graines (oignon, carotte...) et une graine de grande taille (courge, gombo...). La profondeur de semis est de 1 à 3 fois la taille de la graine. 10 répétitions pour chaque culture ont été adoptées et l'irrigation s'est faite par arrosage tous les deux jours



Photo 32. Les plants issus du semis dans des gobelets

2.1.5.4.2. La Transplantation

Les plants issus du semis ont été transplantés dans des pots en plastique d'un volume de 2 L, remplis aux deux tiers d'un substrat composé de terreau et de sable (58 % de sable). Pour chaque espèce, six répétitions ont été retenues. Les six plants les plus homogènes, sélectionnés parmi les dix plants obtenus après le semis, ont été transplantés afin d'assurer l'uniformité du matériel végétal utilisé pour le suivi expérimental.



Photo 33. Transplantation les plantes dans des pots

Un suivi quotidien concernant l'irrigation, les mesures morpho métriques ainsi que les observations a été réalisé.

2.1.6.3.3. Les mesures morphométriques

Les mesures morphologiques d'une culture maraîchère correspondent aux différentes caractéristiques physiques observables et mesurables des plantes cultivées. Ces mesures sont essentielles pour évaluer la croissance, la vigueur, le développement et le rendement potentiel des cultures. Voici Les principales mesures morphologiques effectuées sur les plants de cultures maraîchères

2.1.6.3.3.1. Mesures morphologiques végétatives

Les caractéristiques morphologiques végétatives (Tab.2) des plants ont été évaluées afin d'apprécier leur croissance et leur vigueur. Les mesures ont porté principalement sur la hauteur des plants et le développement foliaire. Ces observations ont permis de comparer le comportement des différentes semences dans les conditions de culture de la région de Ouargla

2.1.6.3.3.2. Mesures morphologiques reproductives

Les mesures morphologiques reproductives (Tab.2) ont été réalisées afin d'évaluer les performances des plants au stade de reproduction. Elles ont porté sur les principaux caractères liés à la floraison et à la fructification des différentes cultures. Ces observations ont permis de comparer le potentiel productif des semences locales et hybrides dans les conditions de la région de Ouargla.

Tableau 1. Mesures morphologiques des plants

Catégorie	Paramètre mesuré	Unité	Fréquence de mesure	Méthode / Outil
Végétative	Hauteur de la plante	Cm	Hebdomadaire	Mètre ruban / règle
	Nombre des feuilles	Feuilles/plante	Hebdomadaire	Règle
	Nombre des branches	Cm	Hebdomadaire	Mètre ruban
Reproductive	Nombre total de bourgeon par plante	Nombre	Hebdomadaire	Comptage manuel
	Nombre de fleurs par bouquet floral	Nombre	À chaque floraison	Comptage manuel
	Nombre total de fruits par plante	Nombre	Mensuel	Comptage manuel

2.1.6.3.4. Analyse statistique

L'interprétation statistique des données s'est effectuée avec le logiciel XLstat 2019 afin de tester l'égalité des moyennes des mesures morphométriques.

Chapitre 2. Résultats et discussions

2.2. Résultats et discussions

2.2.1. L'enquête et la traçabilité des semences

L'enquête réalisée auprès de 15 exploitations maraîchères de la région de Ouargla Principalement situées à Negoussa. L'échantillon est dominé par des agriculteurs âgés de 30 à 45 ans et majoritairement des hommes. Le niveau d'instruction est variable, avec une dominance du niveau moyen, mais aussi une présence notable d'agriculteurs universitaires.

2.2.1.1. Niveau d'instruction des agriculteurs

Les résultats de répartition des exploitations selon le niveau d'instruction des agriculteurs Obtenus sont présentés dans la figure (03)

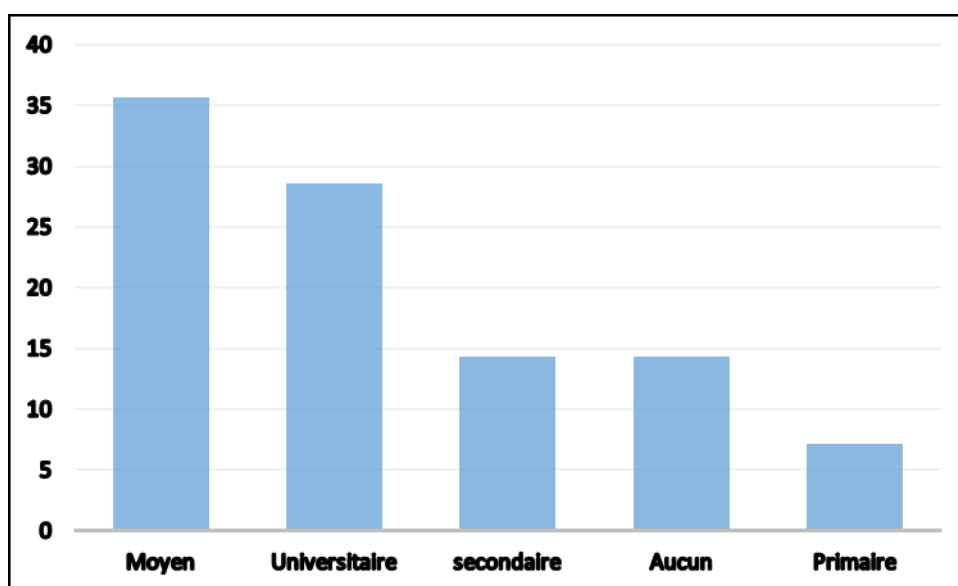


Figure 3. Répartition des producteurs selon leur niveau d'études.

La proportion relativement élevée d'agriculteurs instruits favorise l'adoption de technologies innovantes et l'amélioration des pratiques culturales.

2.2.1.2. Type de semences utilisées Répartition des types de semences adoptés par les agricultures dans résultats obtenus sont présentés dans la figure (04).

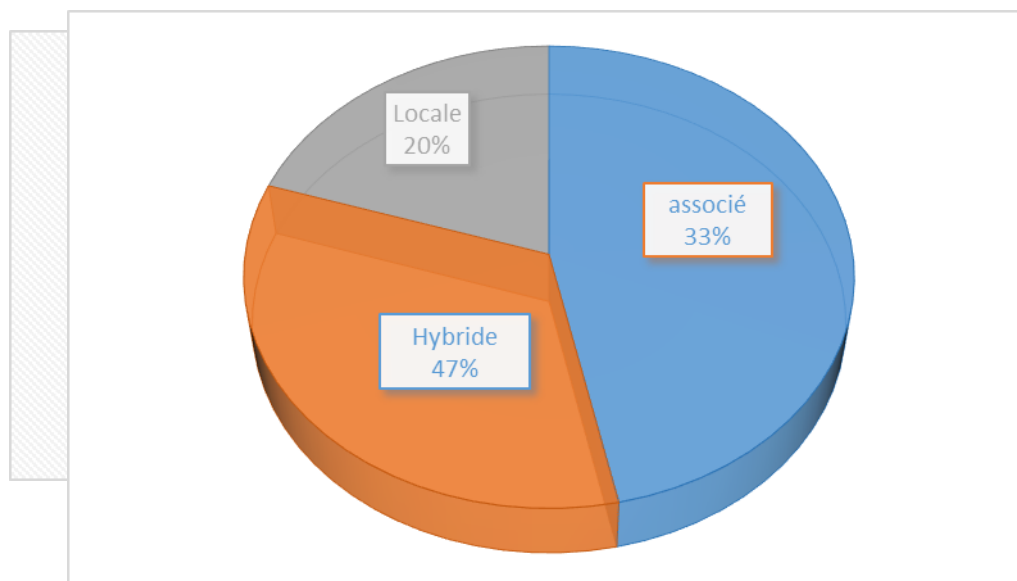


Figure 4. Les types de semences utilisées

Les résultats de l'enquête montrent que 47 % des agriculteurs utilisent principalement des semences hybrides. Cette tendance est comparable à celle observée par Schreinemachers et al. (2021) dans plusieurs pays africains, où les producteurs maraîchers privilégient de plus en plus les semences hybrides pour leur rendement élevé et leur homogénéité. Les auteurs indiquent que l'adoption croissante de ces semences s'explique par leur meilleure performance agronomique, malgré leur coût plus élevé. Concernant les semences, les agriculteurs utilisent surtout des semences provenant de fournisseurs privés et d'autres agriculteurs. Le type de semences le plus fréquent est l'association locale et hybride, suivie des semences hybrides seules. Cela indique une transition progressive entre les pratiques traditionnelles basées sur les semences locales et l'utilisation croissante de semences commerciales plus performantes.

2.2.1.3. Origine des semences

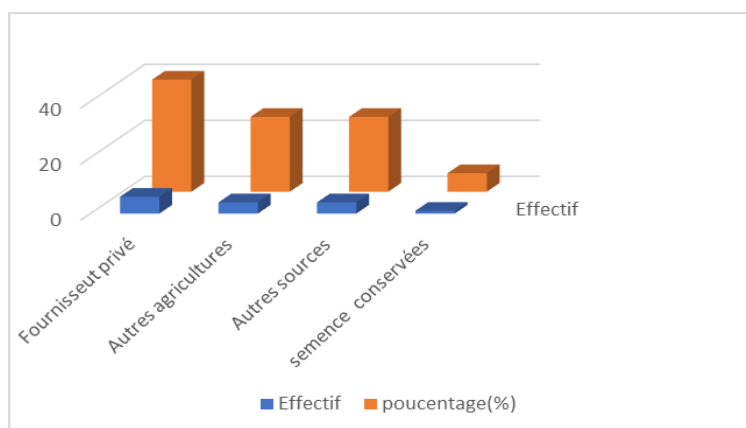


Figure 5. Principales sources d’approvisionnement en semences.

Notre étude révèle que certaines pratiques traditionnelles de conservation et d’échange de semences persistent encore chez les agriculteurs de la région de Ouargla. Des résultats similaires ont été rapportés par Ayanan et al. (2021), qui ont montré que les agriculteurs africains continuent de conserver à la ferme les semences des variétés locales adaptées aux conditions environnementales difficiles. Selon ces auteurs, cette pratique contribue à la préservation de la biodiversité agricole locale.

Les critères de choix des semences sont principalement la qualité, le rendement, le prix et la résistance aux maladies. Ces critères traduisent une logique économique et technique : les agriculteurs recherchent des semences capables d’assurer une bonne production, tout en limitant les pertes liées aux maladies et aux conditions difficiles du milieu saharien.

2.2.1.4. Systèmes de production maraîchère

Les résultats de répartition des exploitations selon le mode de production obtenus sont présentés dans la figure (06).

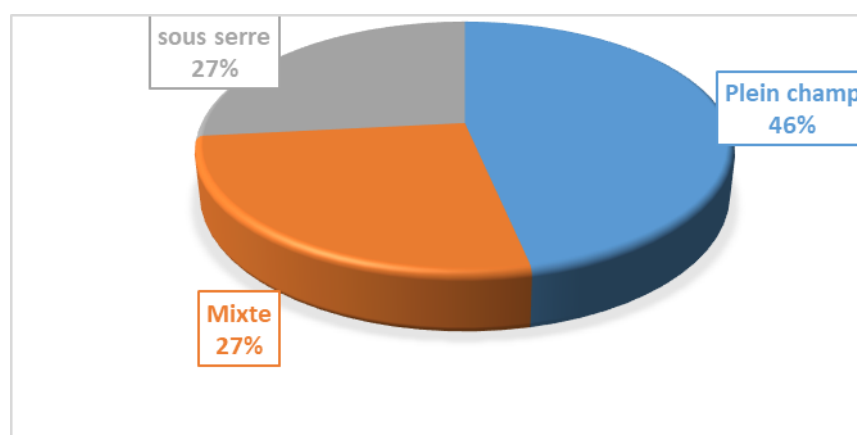


Figure 6. Répartition des exploitations selon le mode de production.

Les systèmes de production sont diversifiés : le plein champ est le plus représenté, suivi du système mixte et de la culture sous serre. Les principales cultures maraîchères recensées sont la carotte, la tomate, le poivron/poivre, l'oignon, l'aubergine, la laitue, la pastèque et le melon. Cette diversité montre l'importance du maraîchage dans les oasis de Ouargla et son rôle dans la sécurité alimentaire locale.

2.2.1.5 Traçabilités des semences

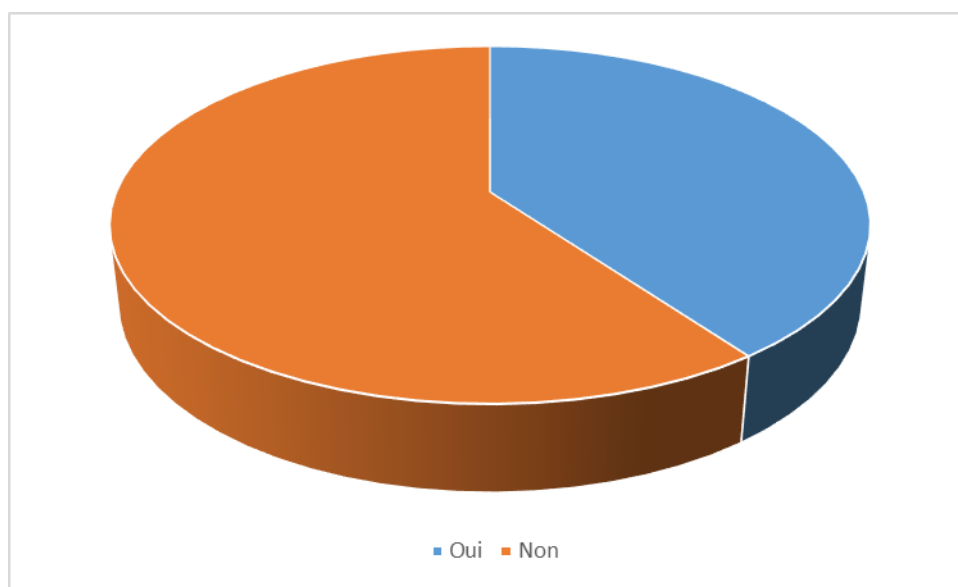


Figure 7. Niveau de suivi et de traçabilité déclaré par les exploitants

Les résultats obtenus montrent que les agriculteurs enquêtés disposent encore d'un niveau limité de maîtrise de la traçabilité des semences. Bien qu'une partie d'entre eux veille à conserver les emballages des semences ou à noter certaines informations les concernant, une proportion importante ne procède pas à l'enregistrement des données relatives à la provenance des semences, à leurs caractéristiques ou à leur date d'utilisation. Cela reflète une faiblesse dans la gestion documentaire des semences, ce qui peut limiter la traçabilité des variétés cultivées, l'évaluation de leurs performances productives, ainsi que l'identification des causes des problèmes liés à la qualité des semences lorsqu'ils surviennent.

Les résultats obtenus montrent une maîtrise encore partielle de la traçabilité des semences par les agriculteurs enquêtés. Cette situation rejoint les observations de (BOSONA et GEBRESENBET 2013), qui soulignent que les systèmes de traçabilité dans les filières agricoles des pays en développement demeurent souvent incomplets en raison du manque d'enregistrement des informations et de l'insuffisance des outils de suivi. Les auteurs considèrent que l'amélioration de la traçabilité constitue un élément essentiel pour garantir la qualité et la sécurité des produits agricoles.

2.2.1.6 Conservation des emballages

Pratique de conservation des informations relatives aux semences. dans résultats obtenus sont présentés dans la figure (08).

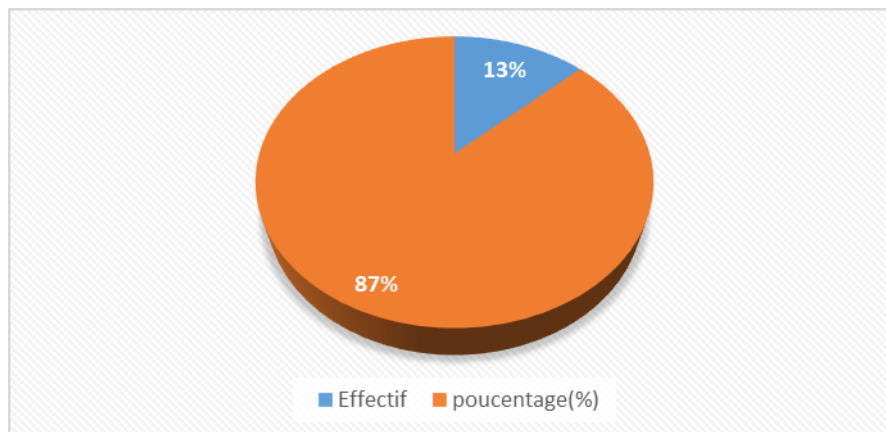


figure (08). Pratique de conservation des informations relatives aux semences.

Plus de la moitié des agriculteurs ne conservent pas les emballages, limitant ainsi le suivi de l'origine et de la qualité des semences.

Conclusion

L'étude réalisée met en évidence une grande diversité des semences maraîchères utilisées dans les exploitations agricoles de la région d'Ouargla. L'inventaire des espèces cultivées révèle la présence de plusieurs cultures légumières adaptées aux conditions sahariennes, notamment les tomates, les piments, les courgettes, les concombres, les melons, les pastèques, les carottes et les oignons. Cette diversité témoigne de l'importance de l'activité maraîchère dans les systèmes agricoles oasiens et de son rôle dans la sécurité alimentaire locale.

Les résultats relatifs à la traçabilité montrent que la majorité des agriculteurs s'approvisionnent en semences auprès de fournisseurs commerciaux spécialisés, principalement sous forme de semences hybrides importées. Cette situation traduit une forte dépendance vis-à-vis du marché semencier national et international. Les agriculteurs privilégient généralement ces semences pour leur potentiel de rendement élevé, leur homogénéité et leur résistance à certaines contraintes biotiques et abiotiques.

Cependant, l'étude met également en évidence la persistance de certaines pratiques traditionnelles de conservation et d'échange de semences entre agriculteurs, notamment pour quelques variétés locales adaptées aux conditions climatiques extrêmes de la région. Ces

pratiques contribuent à la préservation d'une partie du patrimoine génétique local, même si leur importance tend à diminuer face à la généralisation des semences commerciales.

L'analyse de la traçabilité révèle par ailleurs que les informations relatives à l'origine, au lot de production, à la certification et aux caractéristiques variétales des semences ne sont pas toujours maîtrisées par l'ensemble des producteurs. Cette situation peut limiter la capacité des agriculteurs à assurer un suivi rigoureux de leurs cultures et à garantir la qualité des productions obtenues. Elle souligne l'importance de renforcer les dispositifs de contrôle, de certification et de sensibilisation concernant l'utilisation des semences.

D'un point de vue agronomique, les résultats montrent que le choix des semences constitue un facteur déterminant de la réussite des cultures maraîchères dans l'environnement saharien de Ouargla. Les variétés sélectionnées doivent non seulement présenter un bon potentiel productif, mais également une adaptation aux fortes températures, à la salinité des sols et à la rareté des ressources en eau.

Enfin, cette étude souligne la nécessité de développer des stratégies visant à améliorer la traçabilité des semences tout au long de la chaîne d'approvisionnement, depuis leur production jusqu'à leur utilisation dans les exploitations agricoles. Une meilleure traçabilité permettrait de renforcer la sécurité semencière, de préserver la biodiversité cultivée et de promouvoir une agriculture oasienne plus durable et résiliente face aux changements climatiques.

L'inventaire réalisé confirme la richesse et la diversité des semences maraîchères utilisées dans les oasis de Ouargla, tandis que l'étude de leur traçabilité met en évidence une prédominance des semences commerciales hybrides et une faible valorisation des ressources génétiques locales. Ces résultats plaident en faveur de la mise en place de programmes de conservation des semences traditionnelles, de renforcement des systèmes de certification et de sensibilisation des agriculteurs afin d'assurer une gestion durable des ressources semencières dans les agroécosystèmes oasiens du Sud-Est algérien.

2.2.2 Pureté spécifique

Les résultats des calculs des poids des semences étudiées sont présentés sous forme d'histogramme dans la figure (08).

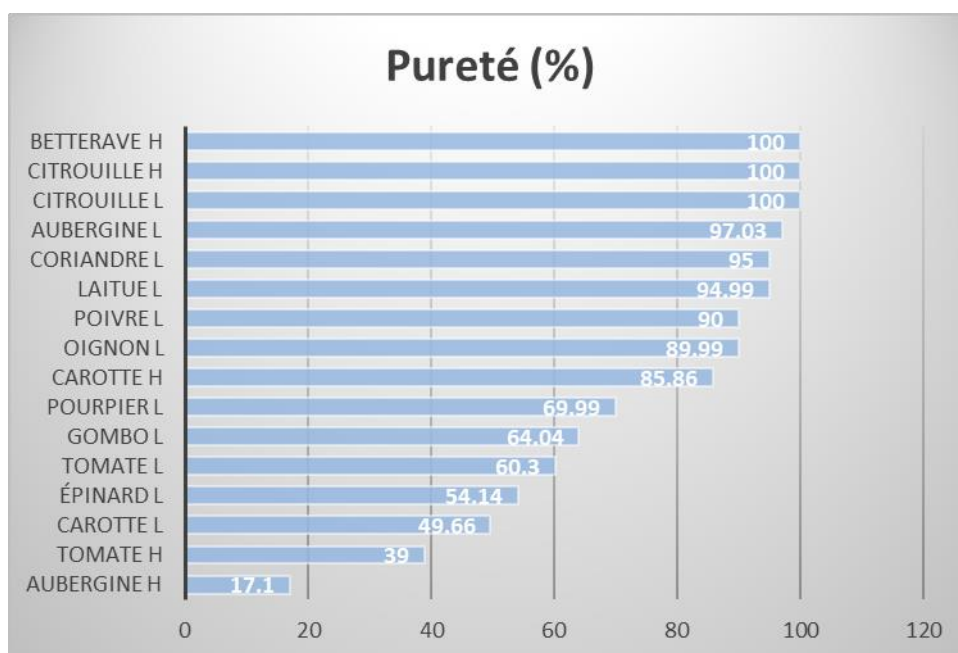


Figure 9. La pureté spécifique (physique) des différents échantillons de semences de légumes.

Les résultats obtenus montrent une variation importante de la pureté entre les différentes espèces et lots analysés. Cette hétérogénéité reflète directement la qualité de la collecte, du tri et du conditionnement des semences. D'une part, certaines espèces présentent des valeurs très élevées ($\geq 90\%$), notamment la citrouille, le coriandre L, la laitue L, ainsi que l'épinard H. Ces résultats indiquent des lots bien nettoyés, avec une faible proportion de matières étrangères. Cela traduit une bonne maîtrise des opérations de tri et une meilleure qualité de conservation des semences. D'autre part, plusieurs échantillons présentent des taux de pureté moyens à faibles, comme la carotte L, l'épinard L, la tomate H et surtout l'aubergine H. Ces faibles valeurs peuvent s'expliquer par la présence d'impuretés (débris végétaux, graines d'autres espèces) ou par un tri insuffisant lors de la récolte et du conditionnement. On observe également des différences entre les lots H et L d'une même espèce, ce qui peut être lié à des conditions de production différentes, à des erreurs de manipulation ou à une variabilité dans les techniques de nettoyage. Globalement, ces résultats mettent en évidence une qualité inégale des semences étudiées. Ils soulignent l'importance d'améliorer les techniques de tri, de nettoyage et de stockage afin d'obtenir des lots plus homogènes et conformes aux exigences de qualité des semences.

Selon les normes de l'ISTA (2023), une pureté inférieure à 90 % est souvent considérée comme insuffisante pour une utilisation professionnelle, car elle réduit le rendement potentiel et peut introduire des adventices ou d'autres cultures indésirables. Les faibles puretés observées pour l'aubergine et la tomate (lots H) pourraient résulter d'un mauvais triage post-

récolte ou d'un mélange variétal. En revanche, les lots à 100 % démontrent l'efficacité des bonnes pratiques de nettoyage. (ISTA. 2023)

2.2. 3.Faculté germinative des graines

Elle est dans résultats obtenus sont présentés dans la figure (09).

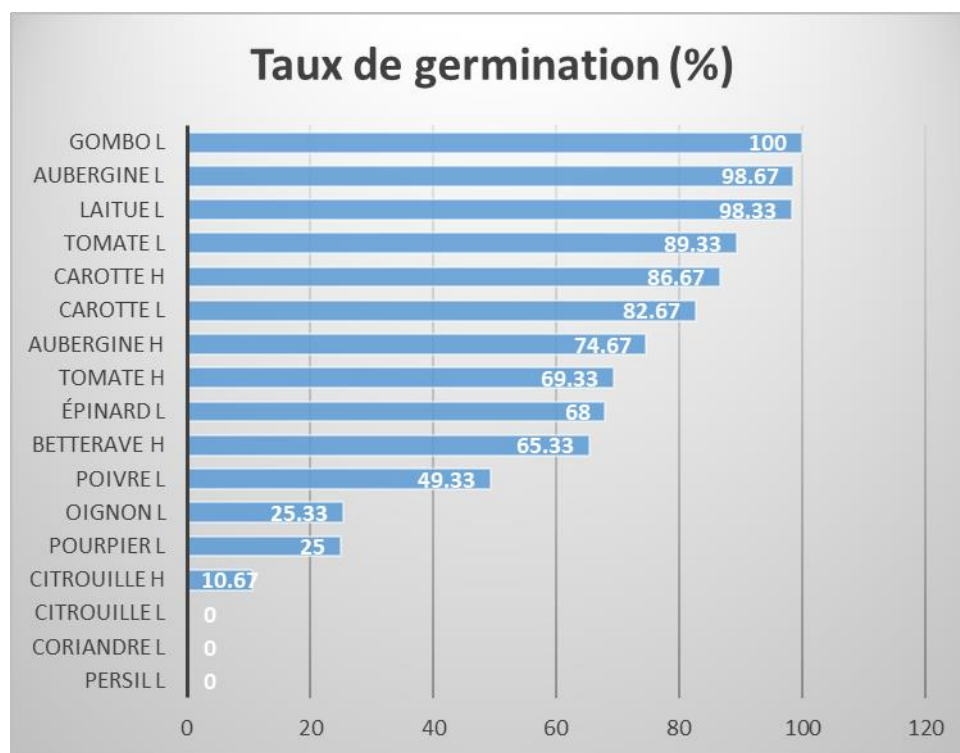


Figure 10. Taux de germination des semences

Les résultats du test de germination montrent une nette variation entre les différentes espèces et lots de semences étudiés, traduisant une hétérogénéité de la qualité physiologique des graines. Certaines espèces, notamment la laitue (L), le gombo (L), l'aubergine (L) et la tomate (L), présentent des taux de germination très élevés compris entre 90% et 100%, ce qui indique une bonne viabilité et une excellente qualité des semences. En revanche, d'autres échantillons comme la carotte (H et L), l'aubergine (H) et la tomate (H) affichent des valeurs intermédiaires, traduisant une capacité germinative acceptable mais moins homogène. Par ailleurs, plusieurs espèces telles que le persil, la coriandre, la citrouille, l'oignon et le pourpier présentent des taux de germination très faibles voire nuls, ce qui peut être expliqué par une faible viabilité des graines ou des conditions de conservation défavorables. Globalement, ces résultats mettent en évidence une qualité inégale des semences étudiées, soulignant la nécessité d'améliorer les conditions de stockage et de sélection afin d'obtenir des lots plus performants et homogènes.

2.2.4. Suivi des paramètres morphologiques et du développement des différentes cultures étudiées

2.2.4.1. Évolution de la hauteur des différentes cultures étudiées (locale et hybride)

La figure présente l'évolution de la longueur des plants de tomate, d'aubergine et de carotte durant la période allant du 24 février au 29 avril, en comparant les variétés locales (L) et hybrides (H).

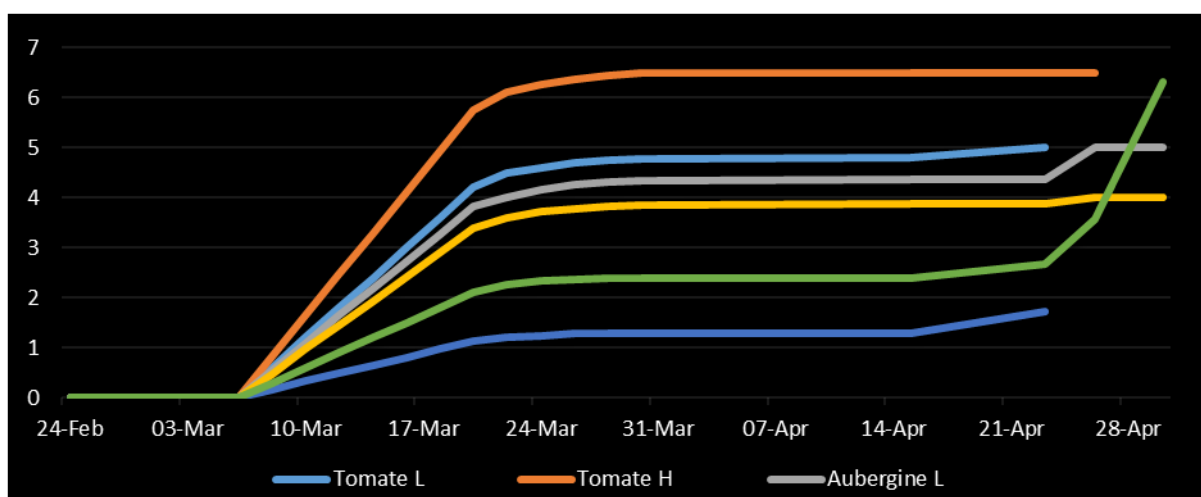


Figure 11. Évolution de la hauteur des différentes cultures hybride et locale

La figure présente l'évolution de la longueur des plants de tomate, d'aubergine et de carotte durant la période allant du 24 février au 29 avril, en comparant les variétés locales (L) et hybrides (H).

D'une manière générale, les résultats montrent que les variétés hybrides présentent une croissance plus rapide que les variétés locales pour la majorité des espèces étudiées.

1. Tomate

La variété hybride (Tomate H) a enregistré les valeurs de croissance les plus élevées. La longueur des plants a augmenté rapidement à partir de la deuxième semaine de mars pour atteindre environ 6,5 à la fin de la période d'observation. En revanche, la variété locale (Tomate L) a atteint seulement environ 5.

Cette différence peut s'expliquer par le potentiel génétique supérieur des variétés hybrides, leur permettant une meilleure valorisation des ressources disponibles (eau, éléments nutritifs et lumière), ce qui favorise une croissance végétative plus importante

2. Aubergine

La variété locale (Aubergine L) a présenté une meilleure croissance que la variété hybride (Aubergine H). La longueur finale a atteint environ 5 chez la variété locale contre 4 chez la variété hybride.

Une légère diminution de la longueur a également été observée chez la variété hybride durant

le mois d'avril avant une stabilisation.

Cette différence pourrait être attribuée à une meilleure adaptation de la variété locale aux conditions pédoclimatiques de la région étudiée, tandis que la variété hybride pourrait être plus sensible aux contraintes environnementales

3. Carotte

La variété hybride (Carotte H) a présenté une croissance lente au début, suivie d'une forte augmentation à la fin de la période d'étude, atteignant environ 6,3, alors que la variété locale (Carotte L) n'a pas dépassé 1,7.

Ces résultats indiquent l'existence d'une phase initiale d'adaptation chez la variété hybride, suivie d'une phase de croissance accélérée, traduisant une meilleure performance génétique.

Différence entre la variété locale et la variété hybride : environ 4,6 unités de longueur, soit la différence la plus importante observée parmi les trois espèces étudiées.

Conclusion

Globalement, les variétés hybrides ont montré de meilleures performances chez la tomate et la carotte en termes de vitesse de croissance et de longueur finale des plants, tandis que la variété locale d'aubergine a présenté une croissance supérieure à celle de la variété hybride. Ces résultats indiquent que les performances des variétés agricoles ne dépendent pas uniquement de leur nature (locale ou hybride), mais également de leur degré d'adaptation aux conditions climatiques et environnementales de la région d'étude.

2.2.4.2.Évolution de la hauteur des différentes cultures étudiées

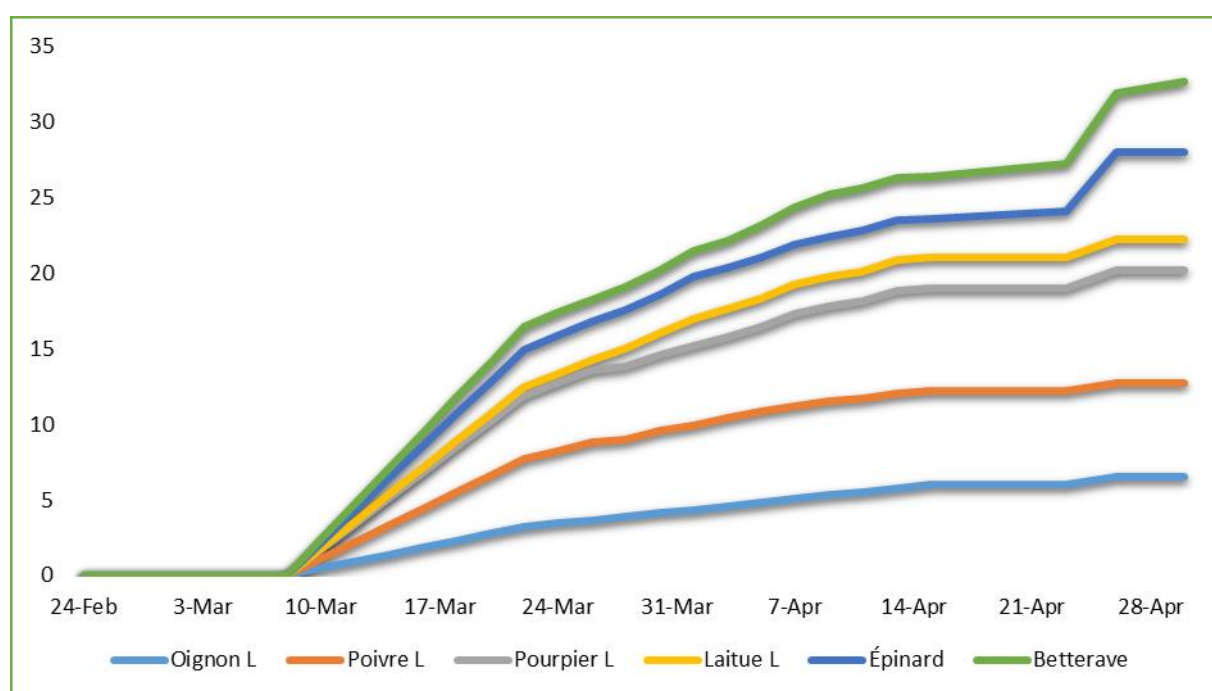
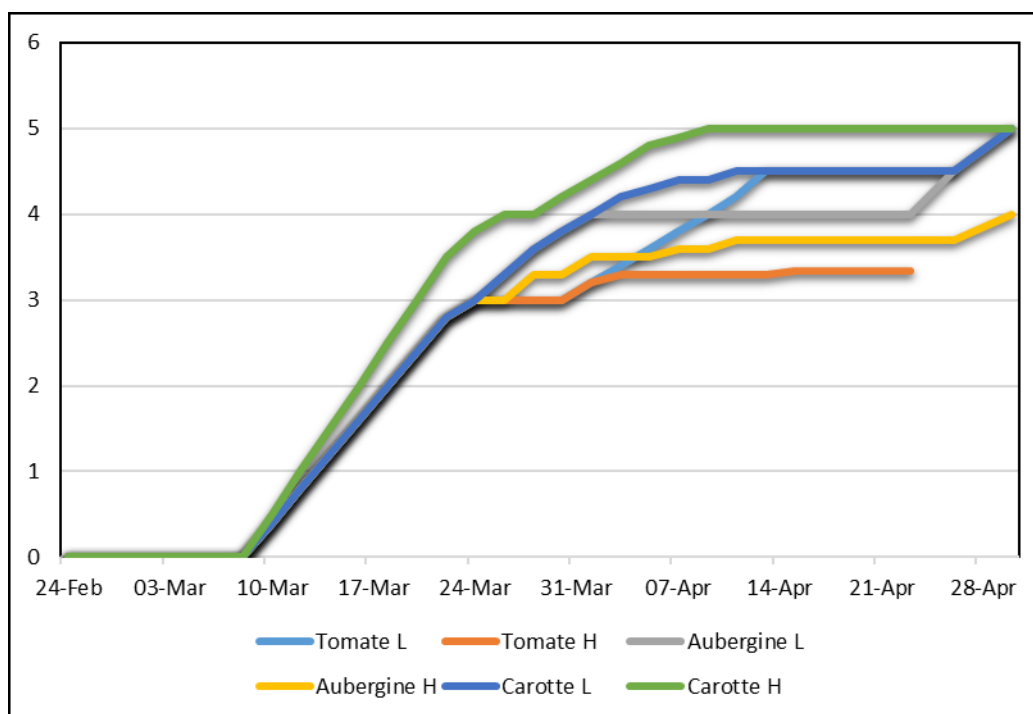


Figure12. Évolution de la hauteur des différentes cultures étudiées (locale)

La figure montre une augmentation progressive de la hauteur des plants au cours de la période de suivi, traduisant une croissance végétative normale des cultures étudiées. Les mesures enregistrées indiquent que les plants ont poursuivi leur développement de manière régulière au fil du temps, reflétant une bonne adaptation aux conditions de culture et une croissance continue des organes aériens. Cette évolution témoigne d'une activité physiologique satisfaisante et d'une installation réussie des plants après le semis. Les variations observées entre les différentes dates de mesure confirment la dynamique de croissance des cultures jusqu'aux stades avancés de développement végétatif.

2.2.4.3.Évolution du nombre de feuilles des différentes cultures étudiées (Locales et hybrides)**Figure13. Évolution du nombre de feuilles locale et hybride**

D'une manière générale, une augmentation progressive du nombre de feuilles a été observée chez toutes les espèces à partir du début du mois de mars. Cependant, des différences importantes ont été constatées entre les variétés locales et hybrides selon l'espèce étudiée.

1. Tomate

La variété locale (Tomate L) a finalement présenté un nombre de feuilles supérieur à celui de la variété hybride. À la fin de la période d'étude, elle a atteint environ 5 feuilles, tandis que la variété hybride s'est stabilisée autour de 3,3 feuilles.

Bien que la variété hybride ait montré une croissance rapide au début, son développement foliaire s'est rapidement stabilisé. À l'inverse, la variété locale a poursuivi sa croissance de façon régulière jusqu'à la fin de l'expérience.

Différence entre le local et l'hybride : environ 1,7 feuille en faveur de la variété locale.

2. Aubergine

La variété locale (Aubergine L) a également présenté de meilleurs résultats que la variété hybride (Aubergine H). Le nombre final de feuilles a atteint 5 feuilles chez la variété locale contre 4 feuilles chez la variété hybride.

La variété hybride a connu une augmentation progressive suivie d'une phase de stabilisation, tandis que la variété locale a poursuivi son développement jusqu'à la fin de la période d'observation.

Différence entre le local et l'hybride : environ 1 feuille en faveur de la variété locale.

3. Carotte

La variété hybride (Carotte H) a enregistré les meilleures performances. Elle a atteint 5 feuilles dès le début du mois d'avril, puis s'est stabilisée jusqu'à la fin de l'expérience. La variété locale (Carotte L) a également atteint 5 feuilles, mais plus tardivement.

La variété hybride s'est distinguée par une croissance foliaire plus rapide, ce qui traduit une meilleure vigueur végétative au cours des premières phases de développement.

2.2.4.4. Évolution du nombre de feuilles des différentes cultures étudiées (Locales)

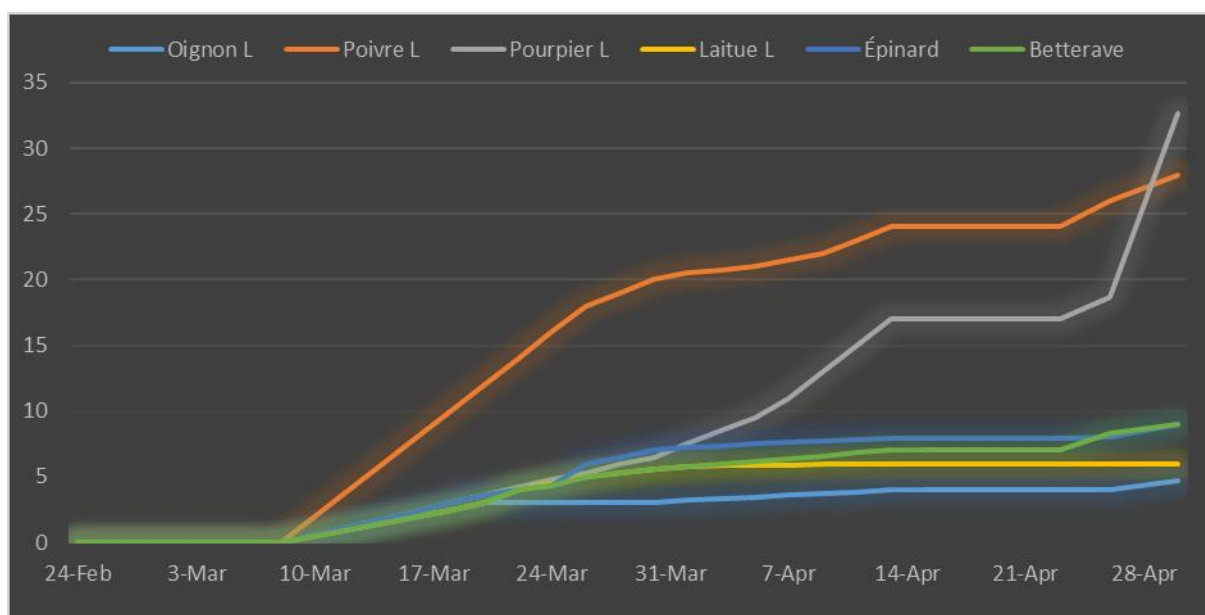
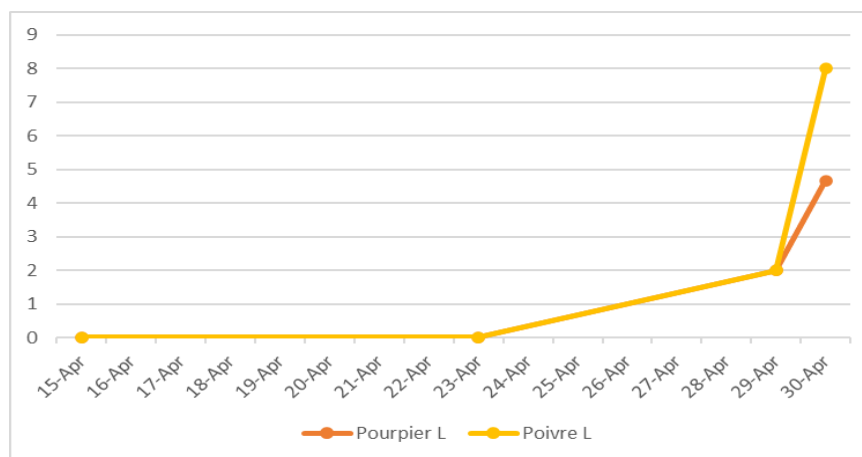


Figure14. Évolution du nombre de feuilles (Locales)**2.2.4.5.Évolution du nombre de fleurs chez le Pourpier local et le Poivron local****Figure15. Évolution du nombre de fleurs**

Le graphique montre que le Pourpier local (Pourpier L) et le Poivre local (PoivronL) n'ont présenté aucune floraison pendant la majeure partie de la période d'observation. Cependant, vers la fin du mois d'avril, le nombre de fleurs a augmenté brusquement. Le Pourpier local a montré une évolution plus rapide de la floraison, traduisant une entrée précoce dans la phase reproductive, tandis que le Poivre local a présenté une progression plus lente.

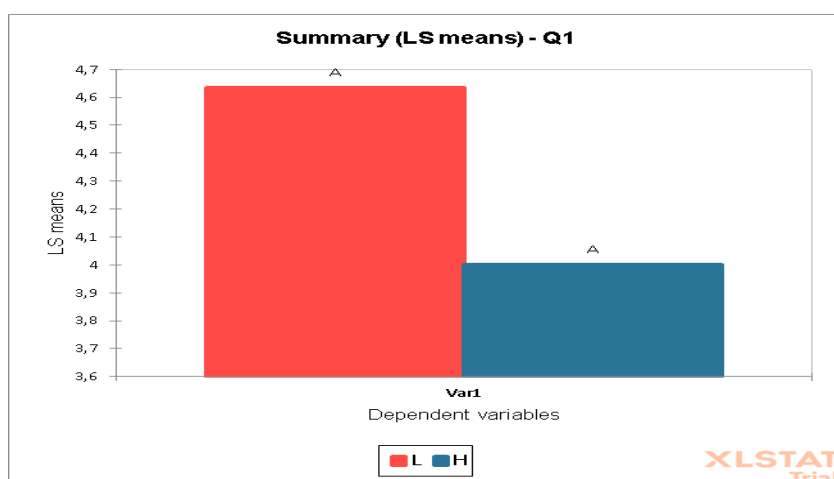
2.2.4.6. Comparaison entre la hauteur des tiges, du nombre et longueur des feuilles de la culture d'aubergine locale et hybride**2.2.4.6.1. Evolution de la hauteur des tiges**

Figure16. Évolution de la hauteur de la tige

Les résultats de L'analyse statistique de la variance (ANOVA) des EXAL XSTAT réalisée sur la hauteur des plants d'aubergine après transplantation sous serre n'a révélé aucune différence significative entre la variété locale (4,63 cm) et la variété hybride (4,00 cm), avec une probabilité de $p = 0,310$ supérieure au seuil de signification de 5 %. Les deux variétés ont ainsi été classées dans le même groupe homogène (Groupe A), traduisant une croissance végétative comparable durant la phase initiale de développement.

Cette similitude de comportement peut être attribuée à la bonne qualité physiologique des semences locales, caractérisée par une pureté spécifique élevée (97,03 %) et une faculté germinative importante (98,67 %). Selon Bewley et al. (2013), la qualité physiologique des semences influence directement la vigueur des plantules et leur capacité à s'établir rapidement après la germination. Ainsi, la bonne performance de l'écotype local observée dans cette étude témoigne de son aptitude à assurer une croissance satisfaisante dès les premiers stades de développement.

Par ailleurs, les conditions environnementales de culture sous serre peuvent avoir contribué à réduire les différences génétiques potentielles entre les deux types de matériel végétal. En effet, la croissance en hauteur est le résultat d'interactions complexes entre le génotype et les facteurs du milieu tels que la température, l'humidité et la disponibilité en eau et en éléments nutritifs (TAIZ et al., 2015). Dans les conditions relativement favorables de l'expérimentation, les deux variétés ont pu exprimer un potentiel de croissance similaire.

Enfin, la légère supériorité numérique observée chez la variété locale suggère une bonne adaptation de ce matériel végétal aux conditions agroécologiques de la région d'étude. Cette capacité d'adaptation constitue un atout important dans les systèmes agricoles oasiens, où les ressources hydriques et les conditions climatiques peuvent représenter des contraintes majeures pour la production maraîchère.

2.2.4.6.2. Evolution du nombre de Feuilles

L'analyse de la variance (ANOVA) réalisée sur le nombre de feuilles de l'aubergine a montré une différence entre les semences hybrides et les semences locales. Les moyennes observées sont de 4,00 feuilles pour les semences hybrides contre 3,33 feuilles pour les semences locales (Figure 15).

Toutefois, cette différence n'est pas statistiquement significative au seuil de 5 %, comme l'indique le test d'ANOVA ($F = 4,00$; $p = 0,116$). La valeur de p étant supérieure à 0,05, l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes est retenue. De plus, les deux traitements

appartiennent au même groupe homogène (« A »), ce qui confirme l'absence de différence significative entre les semences locales et hybrides pour ce caractère.

Ces résultats sont comparables à ceux rapportés dans plusieurs études sur les cultures maraîchères, où les variétés locales ont montré des performances végétatives proches de celles des hybrides lorsqu'elles sont cultivées dans des conditions environnementales favorables. En effet, les variétés locales possèdent souvent une bonne adaptation aux conditions pédoclimatiques de leur région de culture, ce qui leur permet d'exprimer un potentiel de croissance satisfaisant.

L'absence de différence significative pourrait être expliquée par plusieurs facteurs. D'une part, les conditions de culture (substrat, irrigation, fertilisation et environnement) étaient identiques pour les deux types de semences, limitant ainsi l'expression de différences génétiques importantes. D'autre part, le faible effectif expérimental (six répétitions) peut avoir réduit la puissance statistique du test et empêché la mise en évidence de différences réelles entre les traitements.

Ainsi, les semences hybrides ont présenté une tendance à produire davantage de feuilles que les semences locales, mais cette supériorité n'a pas été confirmée statistiquement. La similitude observée entre les deux types de semences indique que les semences locales peuvent assurer un développement foliaire comparable à celui des semences hybrides pour le paramètre « nombre de feuilles » dans les conditions de l'étude.

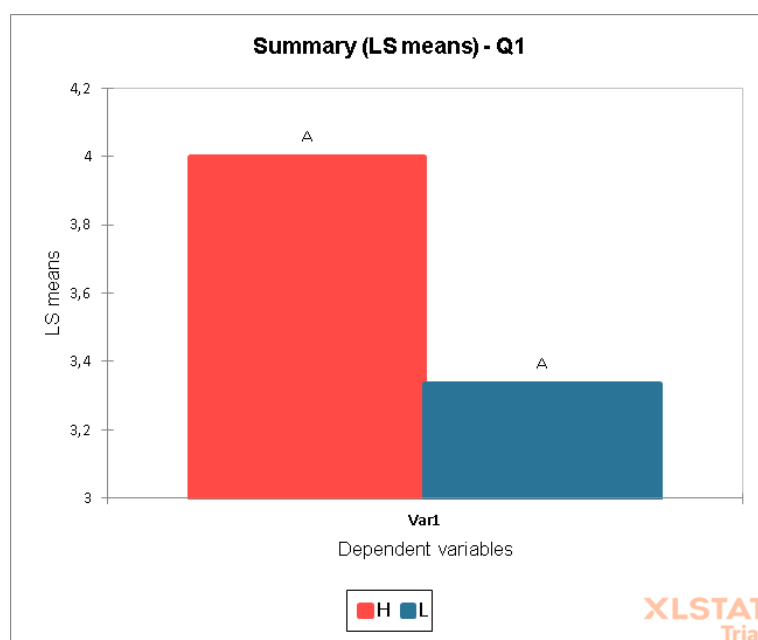


Figure17. Évolution du Nombre des Feuilles

2.2.4.6.3. Longueur de la feuille

L'analyse de la variance (ANOVA) réalisée sur la longueur des feuilles de l'aubergine a montré que les plants issus des semences hybrides présentent une longueur moyenne de feuille légèrement supérieure à celle des plants issus des semences locales. Les moyennes observées sont respectivement de 2,50 cm pour les semences hybrides et 2,27 cm pour les semences locales.

Cependant, cette différence n'est pas statistiquement significative au seuil de 5 % ($F = 4,90$; $p = 0,091$). Ainsi, les résultats indiquent que le type de semence n'a pas eu d'effet significatif sur la longueur des feuilles dans les conditions expérimentales de cette étude.

L'absence de différence significative entre les semences locales et hybrides pour la longueur des feuilles suggère que les deux types de matériel végétal possèdent des potentialités de croissance foliaire relativement proches. Bien que les semences hybrides aient présenté une moyenne légèrement plus élevée, cet avantage n'a pas été suffisamment important pour être confirmé statistiquement.

Ces résultats sont en accord avec plusieurs études ayant montré que certaines variétés locales peuvent exprimer des performances végétatives comparables à celles des hybrides lorsqu'elles sont cultivées dans des conditions environnementales adaptées. Les variétés locales, souvent sélectionnées au fil des générations par les agriculteurs, possèdent une bonne adaptation aux conditions pédoclimatiques locales, ce qui peut compenser l'avantage génétique généralement attribué aux hybrides.

La faible différence observée peut également être expliquée par plusieurs facteurs, notamment la similarité des conditions de culture, la disponibilité des ressources nutritives et hydriques, ainsi que la faible variabilité entre les individus étudiés. De plus, le nombre limité de répétitions expérimentales peut avoir réduit la capacité à détecter des différences significatives entre les traitements.

Ainsi, les deux types de semences présentent un comportement similaire pour ce caractère. La principale différence réside dans la légère supériorité numérique des hybrides, tandis que la similitude concerne l'absence de différence statistiquement significative de la longueur des feuilles. Ces résultats indiquent que les semences locales peuvent constituer une alternative intéressante aux semences hybrides pour ce paramètre de croissance végétative.

Les résultats obtenus montrent que les semences locales et hybrides présentent des performances relativement comparables pour le paramètre étudié, aucune différence statistiquement significative n'ayant été observée entre les deux catégories. Ces résultats sont similaires à ceux rapportés par Copeland et MCDONALD (2001), qui ont souligné que les

performances des semences dépendent non seulement de leur origine génétique, mais également de leur qualité physiologique et des conditions environnementales de culture. De même, BEWLEY et al. (2013) ont indiqué que les caractéristiques de germination et de croissance sont fortement influencées par les conditions de production et de conservation des semences.

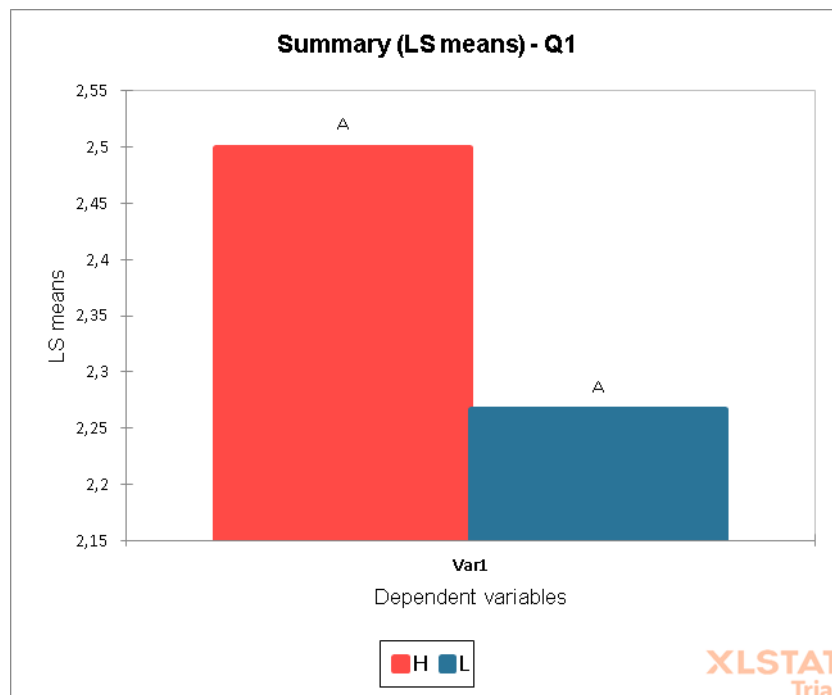


Figure18. Longueur de la feuille

Conclusion

Conclusion

Au terme de cette étude intitulée « Inventaire et traçabilité des semences maraîchères utilisées par les agriculteurs oasiens dans la région de Ouargla », il ressort que les semences constituent un facteur déterminant de la productivité agricole, de la préservation des ressources phytogénétiques et de la durabilité des systèmes de production oasiens.

L'inventaire réalisé a mis en évidence une diversité appréciable des espèces et variétés maraîchères cultivées dans la région de Ouargla. Les résultats de l'enquête montrent toutefois une évolution progressive des pratiques semencières, caractérisée par un recours croissant aux semences hybrides commerciales afin d'améliorer les rendements et de répondre aux exigences du marché. En parallèle, les semences locales continuent d'être conservées et utilisées par certains agriculteurs, témoignant de leur intérêt agronomique et de leur valeur patrimoniale.

Les analyses de laboratoire, portant sur la pureté spécifique et la faculté germinative, ainsi que les essais réalisés sous serre, ont montré que plusieurs semences locales présentent une bonne qualité physiologique et des performances satisfaisantes dans les conditions agroécologiques de la région. Ces résultats confirment leur potentiel d'adaptation aux contraintes du milieu saharien et soulignent l'intérêt de leur conservation et de leur valorisation.

L'étude a également révélé que la traçabilité des semences demeure insuffisamment maîtrisée par une partie des agriculteurs enquêtés. L'absence d'enregistrement systématique des informations relatives à l'origine des semences, à leur conservation et à leur utilisation limite le suivi de leur qualité et complique leur valorisation. Cette situation met en évidence la nécessité de renforcer les pratiques de traçabilité afin d'améliorer la gestion des ressources semencières.

Cette étude présente néanmoins certaines limites, notamment le nombre restreint des exploitations agricoles enquêtées, le nombre limité d'espèces étudiées ainsi que la durée relativement courte des essais expérimentaux. Des travaux complémentaires intégrant un échantillon plus large, des analyses génétiques et un suivi pluriannuel permettraient d'approfondir les connaissances sur les ressources semencières locales et leur comportement dans les conditions sahariennes.

Au regard des résultats obtenus, il apparaît essentiel de promouvoir une gestion intégrée des ressources semencières, fondée sur la complémentarité entre les semences locales et les semences hybrides. Cette démarche devrait s'appuyer sur la conservation et la caractérisation

Conclusion générale

des variétés locales, le renforcement des systèmes de contrôle et de certification, l'amélioration de la traçabilité tout au long de la filière semencière ainsi que la sensibilisation des agriculteurs aux bonnes pratiques de gestion des semences.

En perspective, cette étude constitue une contribution à une meilleure connaissance des ressources semencières maraîchères de la région de Ouargla. Elle fournit des éléments scientifiques susceptibles de soutenir les programmes de conservation, de valorisation et d'amélioration des variétés locales, tout en favorisant la mise en place d'un système semencier plus performant, plus résilient et mieux adapté aux exigences d'une agriculture saharienne durable.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Acquaaah, G. (2012). *Principles of Plant Genetics and Breeding* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
2. AFARI-SEFA, V., TENKOUANO, A., OJIEWO, C. O., KEATINGE, J. D. H., & HUGHES, J. (2012). *Vegetable breeding in Africa: Constraints, complexity and contributions toward achieving food and nutritional security*. *Food Security*, 4(1), 115–127.
3. AGROBIO PÉRIGORD, (2013). Faire ses tests de germination [en ligne]. Fiche Technique, Édition Septembre. Bio d'Aquitaine / ProABiodiv. Disponible à l'adresse : [<https://laurentprysmicki.com/clients/3326/fichiers/userfiles/files/webFICHEGERMI.pdf>]
4. AHMED N., BAIGE Z., LANSHENG D., BILQUEES B., 2024- Advancing horizons in vegetable cultivation: a journey from ageold practices to high-tech greenhouse cultivation. *Frontiers in Plant Science*, 15 : 15478-16589
5. AMROUNI S. H. (2024). Analyse de la situation de la plasticulture et des cultures maraîchères en Algérie : Quel développement dans les régions sahariennes ?, *African mediterranean agricultural journal*, (145) : 227-242.
6. ANDI, 2014. *Guide Investir en Algérie : Secteur de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire*. Agence Nationale de Développement de l'Investissement, Alger, Algérie.
7. AYENAN, M.A.T., AGLINGLO, L.A., ZOHOUNGBOGBO, H.P.F., N'DANIKOU, S., HONFOGA, J., DINSSA, F.F., HANSON, P. ET AFARI-SEFA, V., (2021). Seed Systems of Traditional African Vegetables in Eastern Africa: A Systematic Review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5(2) : 132-156
8. BAGNOULS, F., & GAUSSEN, H. (1953). *Saison sèche et indice xérothermique*. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 88, 193–240.
9. BEWLEY, J. D., BRADFORD, K. J., HILHORST, H. W. M. et NONOGAKI, H. (2013). Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy (3rd ed.). *Seed* 145-254
10. BOSONA T. et GEBRESENBET G. (2013). Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. *Food Control*, 33(1) : 32-48.
11. BOUAMMAR B. et DJOUHRI N. (2023). *Durabilité des systèmes de production phœnicicoles et maraîchers de mise en valeur agricole dans les régions sahariennes cas : des régions de Ouargla et d'Oued Souf (Algérie)*. Thèse de doctorat, université KASDI Merbah-Ouargla, 94 p.
12. BRADFORD, K.J., 2006. *Seed Production and Quality*. *Seed Biotechnology Center*, University of California, Davis, USA.
13. BRUSH S.B., 2004. *Farmers' Bounty: Locating Crop Diversity in the Contemporary World*. Yale University Press, New Haven et Londres, 352 p.
14. CALLAIS A. (2011). *Les ressources phytogénétiques :enjeux de conservation, de valorisation et de gestion durable*. Mémoire de Master, Université de Bourgogne, France. 87 p.
15. COTE, M. (1998). *Des oasis malades de trop d'eau*. *Sécheresse*, 9(2), 123-130.

16. CROFT, M. M., MARSHALL, M. I., ODENDO, M., NDINYA, C., ONDEGO, N. N., OBURA, P., & HALLETT, S. G. (2018). *Formal and Informal Seed Systems in Kenya: Supporting Indigenous Vegetable Seed Quality*. Journal of Development Effectiveness, 10(4), 492–510.
17. DEMBELE, S., TIGNEGRE, J. B., & DIARRA, B. G. (2021). *Development of the Vegetable Seed Sector in Mali and Opportunities for Irrigated Seed Production*. World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan. Publication No. 21-1035, 39 p
18. DORNBOS, D. L. (1995). Seed vigor. In : BASRA, A. S. (Ed.), *Seed Quality: Basic Mechanisms and Agricultural Implications*. Food Products Press, 45-79.
19. FAO (2009). *International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 67 p.
20. FAO (2011). Les semences dans les situations d'urgence : manuel technique. Étude FAO Production végétale et protection des plantes, n°202, 83 p.
21. FAO (2015). FAO. 2015. *Agroecology for Food Security and Nutrition: Proceedings of the FAO International Symposium*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 396 p.
22. FAO (2019). *Voluntary Guidelines for the Conservation and Sustainable Use of Farmers' Varieties/Landracés*. Rome, Italy: FAO. 132 p.
23. FAO, (2010). *The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italie, 370 p
24. FAO, 2017. *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italie, 163 p.
25. FAO. (2006). *Report of the First Session of the Governing Body of the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Madrid, Spain, 12–16 June 2006. Rome: FAO.
26. FAO. (2025). *The Third Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAURIE, C., FERRA, C. et MEDORI, P. (1980). *Écologie*. Paris : Baillière J.-B., 168 p.
27. HALA. (2024). Chapitre 1 : Concepts et enjeux de la traçabilité. Scribd. Disponible sur : <https://fr.scribd.com>
28. HELLER, R., ESNAULT, R. et LANCE, C. (2000). *Physiologie végétale et développement*. Paris : Dunod, 366 p.
29. HOOGERWERF F. et AMROUNI H. (2023)- *Greenhouse Horticulture Algeria, rapport Sector Study Algerian Greenhouse Horticulture*. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Netherlands, 60 p.
30. IDDER-IGHILI, H., BOUAMMAR, B. et SIDROUHOU, D. (2012). Effet des mutations socio-technico-économiques sur les systèmes des cultures maraîchères en zones sahariennes algériennes. In : *Atelier sur la Sécurité Alimentaire et l'Agriculture Saharienne*, Université Kasdi Merbah Ouargla, pp. 30-31.

31. ISO (International Organization for Standardization). 1994. *ISO 8402:1994 – Quality Management and Quality Assurance — Vocabulary*. 2nd Edition. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 39 p..
32. ISTA (International Seed Testing Association). 2023. *International Rules for Seed Testing 2023*. Wallisellen, Switzerland: International Seed Testing Association (ISTA). Online ISSN: 2310-3655.
33. ITDAS. (2005). Recueil de fiches techniques. Biskra : Boubakeur Chebaani, pp. 128-131.
34. JOLY, P. B., & TROMMETTER, M. (1994). *La conservation des ressources génétiques : enjeux économiques et institutionnels*. *Économie Rurale*, 223, 28–34.
35. JORADP. (2005). Loi n° 05-03 relative aux semences, aux plants et à la protection des obtentions végétales. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire.
36. MEYER, S., REEB, C. et BOSDEVEIX, R. (2004). Botanique, biologie et physiologie végétale. Paris : Maloine, 461 p.
37. OCHIENG, J., SCHREINEMACHERS, P., OGADA, M., DINSSA, F. F., BARNOS, W., & MNDIGA, H. (2019). *Adoption of improved amaranth varieties and good agricultural practices in East Africa*. *Land Use Policy*, 83, 187–194.
38. OECD, 2024. *OECD Seed Schemes: Rules and Regulations*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, France. 425 p
39. ONM (2025). *Données climatologiques de la station météorologique de Ouargla (année 2025)*. Office National de la Météorologie, Ouargla, Algérie..
40. PINCUS, L., CROFT, M. M., ROOTHAERT, R., et DUBOIS, T. (2019). *African Indigenous Vegetable Seed Systems in Western Kenya*. *Economic Botany*, 73(3), 311–324.
41. RAVEN, P. H., EVERT, R. F. et EICHHORN, S. E. (2003). Biologie végétale. Bruxelles : De Boeck Université, 565 p.
42. ROLLIN, P. (2014). Germination. Encyclopædia Universalis. Disponible sur : <http://www.universalis.fr>
43. ROUVILLOIS-BRIGOL, J. (1975). Le pays de Ouargla (Sahara algérien) : variation et organisation d'un espace rural en milieu désertique. These de doctorat, université Paris sorbonne, 389 p.
44. SALHI S. (2022). Biodiversité des espèces cultivées en palmeraies de la région de Ouargla. Thèse de doctorat en sciences agronomiques, université de Ouargla, 148 p.
45. SCHREINEMACHERS, P., AFARI-SEFA, V., HENG, C. H., DUNG, P. T. M., PRANEETVATAKUL, S. & SRINIVASAN, R. (2021). *Africa's evolving vegetable seed sector: Status, policy options and lessons from Asia*. *Food Security*, 13(3), 511–523
46. SCHREINEMACHERS, P., SEQUEROS, T., LUKUMAY, P. J., & MSHENGA, P. M. (2017). *International research on vegetable improvement in East and Southern Africa: Adoption, impact and returns*. *Agricultural Economics*, 48(S1), 105–117.

47. SEMAE. (2025). *Règlement technique général de la production, du contrôle et de la certification des semences*. Version 2008 (J.O. du 17 juin 2008), Service Officiel de Contrôle et de Certification (SOC), France, 13 p.
48. STILL, D. W. et BRADFORD, K. J. (1998). Using hydrotime concepts to quantify seed quality and vigor. In : BLACK, M. et BEWLEY, J. D. (Eds.), *Seed Technology and Its Biological Basis*. Sheffield Academic Press, pp. 117-141.
49. TEKRONY, D. M. et EGLI, D. B. (1997). Accumulation of seed vigor during development and maturation. In : ELLIS, R. H., BLACK, M., MURDOCH, A. J. et HONG, T. D. (Eds.), *Basic and Applied Aspects of Seed Biology*. Kluwer Academic Publishers, pp. 369-384.
50. TOUTAIN G., DOLLE V., ET FERRY M. (1989). Situation des Systèmes oasiens en régions chaudes. *Les Cahiers De La Recherche Développement*, (22), 3–14.
51. UPOV. (2024). *International Convention for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV Convention) and Explanatory Guidance Documents*. Geneva, Switzerland: International Union for the Protection of New Varieties of Plants. 231 p.

ANNEXE

ANNEXE 1

Tableau01. Répartition des exploitations selon le mode de production.

Système	Effectif	poucentage(%)
Plein champ	7	46.7
Mixte	4	26.7
sous serre	4	26.7

ANNEX02

Tableau . Répartition des types de semences adoptés par les agriculteurs.

Type	Effectif	Pourcentage (%)
associé	7	46.7
Hybride	5	33.3
Locale	3	20

ANNEX03

Tableau . Principales sources d'approvisionnement en semences.

Origine	Effectif	poucentage(%)
Fournisseur privé	6	40
Autres agricultures	4	26.7
Autres sources	4	26.7
semence conserves	1	6.6

ANNEX04

Tableau .Répartition des producteurs selon leur niveau d'études.

Niveau	Effectif	poucentage(%)
Moyen	5	35.7
Universitaire	4	28.6
Secondaire	2	14.3
Aucun	2	14.3

Primaire	1	7.1
----------	---	-----

ANNEX05

Tableau . Niveau de suivi et de traçabilité déclaré par les exploitant

Réponse	poucentage(%)
Oui	40
Non	60

ANNEX06

Tableau .Pratique de conservation des informations relatives aux semences.

Réponse	Effectif	poucentage(%)
Oui	7	46.7
Non	8	53.3

ANNEX07

Tableau 07.Taux de pureté (%) des différentes cultures étudiées

Culture	Type	Poids total (g)	Semences pures (g)	Impuretés (g)	Pureté (%)
Tomate	Locale	3	1.809	1.191	60.3
Tomate	Hybride	3	1.17	1.83	39
Aubergine	Locale	3	2.911	0.089	97.03
Aubergine	Hybride	3	0.513	2.487	17.1
Carotte	Locale	4.938	2.452	2.486	49.66
Carotte	Hybride	4.938	4.24	0.698	85.86
Citrouille	Locale	2.183	2.183	0	100
Citrouille	Hybride	2.183	2.183	0	100
Épinard	Locale	6.94	3.757	3.183	54.14
Épinard	Hybride	6.94	6.94	0	100
Oignon	Locale	2.936	2.642	0.294	89.99
Poivre	Locale	7.35	6.615	0.735	90
Gombo	Locale	9.009	5.769	3.24	64.04
Pourpier	Locale	3.855	2.698	1.157	69.99
Laitue	Locale	2.936	2.789	0.147	94.99

Coriandre	Locale	5.261	4.998	0.263	95
-----------	--------	-------	-------	-------	----

ANNEX08

Tableau .Taux de germination des différentes cultures étudiées.

Culture	Taux de germination (%)
Tomate L	89.33
Tomate H	69.33
Aubergine L	98.67
Aubergine H	74.67
Carotte L	82.67
Carotte H	86.67
Citrouille L	0
Citrouille H	10.67
Oignon L	25.33
Poivre L	49.33
Gombo L	100
Pourpier L	25
Laitue L	98.33
Persil L	0
Coriandre L	0

Suivi des paramètres morphologiques et du développement des différentes cultures étudiées

ANNEX09

Tableau 09.Évolution de la hauteur des différentes cultures étudiées (locale et hybride)

Date	Tomate L	Tomate H	Aubergine L	Aubergine H	Carotte L	Carotte H
24-Feb	0	0	0	0	0	0
26-Feb	0	0	0	0	0	0
28-Feb	0	0	0	0	0	0
02-Mar	0	0	0	0	0	0
04-Mar	0	0	0	0	0	0
06-Mar	0	0	0	0	0	0
08-Mar	0.6	0.82	0.55	0.48	0.16	0.3
10-Mar	1.2	1.64	1.09	0.97	0.33	0.6

ANNEXE

12-Mar	1.8	2.46	1.64	1.45	0.49	0.9
14-Mar	2.4	3.28	2.18	1.93	0.65	1.2
16-Mar	3	4.1	2.73	2.42	0.81	1.5
18-Mar	3.6	4.92	3.27	2.9	0.98	1.8
20-Mar	4.2	5.74	3.82	3.38	1.14	2.1
22-Mar	4.5	6.1	4	3.6	1.2	2.25
24-Mar	4.6	6.25	4.15	3.72	1.25	2.33
26-Mar	4.7	6.35	4.25	3.78	1.28	2.36
28-Mar	4.75	6.45	4.3	3.82	1.29	2.38
30-Mar	4.78	6.5	4.33	3.84	1.3	2.39
15-Apr	4.796	6.5	4.366	3.866	1.3	2.4
23-Apr	5	6.5	4.366	3.33	1.733	2.666
26-Apr		6.5	5	4		3.566
30-Apr			5	4		6.3

ANNEX10

Tableau. Évolution de la hauteur des différentes cultures étudiées (locales)

Date	Oignon L	Poivre L	Pourpier L	Laitue L	Épinard	Betterave
24-Feb	0	0	0	0	0	0
26-Feb	0	0	0	0	0	0
28-Feb	0	0	0	0	0	0
02-Mar	0	0	0	0	0	0
04-Mar	0	0	0	0	0	0
06-Mar	0	0	0	0	0	0
08-Mar	0	0	0	0	0	0
10-Mar	0.46	0.64	0.6	0.08	0.36	0.21
12-Mar	0.92	1.28	1.2	0.17	0.72	0.42
14-Mar	1.38	1.92	1.8	0.25	1.08	0.63
16-Mar	1.84	2.56	2.4	0.33	1.44	0.84
18-Mar	2.3	3.2	3	0.42	1.8	1.05
20-Mar	2.75	3.84	3.6	0.5	2.16	1.26
22-Mar	3.2	4.48	4.2	0.58	2.52	1.47
24-Mar	3.43	4.8	4.5	0.62	2.53	1.49

ANNEXE

26-Mar	3.66	5.13	4.8	0.66	2.53	1.5
28-Mar	3.9	5.13	4.8	1.2	2.53	1.56
30-Mar	4.13	5.43	5	1.5	2.53	1.63
01-Apr	4.36	5.6	5.2	1.83	2.8	1.7
03-Apr	4.6	5.8	5.4	1.83	2.77	1.8
05-Apr	4.83	6	5.6	1.9	2.73	2.1
07-Apr	5.1	6.1	6.1	1.95	2.7	2.4
09-Apr	5.3	6.2	6.3	1.98	2.68	2.8
11-Apr	5.5	6.23	6.4	2	2.68	2.8
13-Apr	5.8	6.23	6.8	2.05	2.68	2.8
15-Apr	6	6.23	6.8	2.05	2.53	2.8
23-Apr	6	6.23	6.8	2.05	3	3.2
26-Apr	6.5	6.23	7.5	2.05	5.73	3.9
30-Apr	6.5	6.23	7.5	2.05	5.73	4.66

ANNEX11

Tableau . Évolution du nombre de feuilles des différentes cultures étudiées
(Locales et hybrides)

Date	Tomate L	Tomate H	Aubergine L	Aubergine H	Carotte L	Carotte H
24-Feb	0	0	0	0	0	0
26-Feb	0	0	0	0	0	0
28-Feb	0	0	0	0	0	0
02-Mar	0	0	0	0	0	0
04-Mar	0	0	0	0	0	0
06-Mar	0	0	0	0	0	0
08-Mar	0	0	0	0	0	0
10-Mar	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
12-Mar	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1
14-Mar	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5
16-Mar	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2
18-Mar	2	2	2	2	2	2.5
20-Mar	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	3
22-Mar	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.5

ANNEXE

24-Mar	3	3	3	3	3	3.8
26-Mar	3	3	3.3	3	3.3	4
28-Mar	3	3	3.6	3.3	3.6	4
30-Mar	3	3	3.8	3.3	3.8	4.2
01-Apr	3.2	3.2	4	3.5	4	4.4
03-Apr	3.4	3.3	4	3.5	4.2	4.6
05-Apr	3.6	3.3	4	3.5	4.3	4.8
07-Apr	3.8	3.3	4	3.6	4.4	4.9
09-Apr	4	3.3	4	3.6	4.4	5
11-Apr	4.2	3.3	4	3.7	4.5	5
13-Apr	4.5	3.3	4	3.7	4.5	5
15-Apr	4.5	3.333	4	3.7	4.5	5
23-Apr	4.5	3.333	4	3.7	4.5	5
26-Apr	4.5		4.5	3.7	4.5	5
30-Apr			5	4	5	5

ANNEX12

Tableau 12. Évolution du nombre de feuilles des différentes cultures étudiées (Locales)

Date	Oignon L	Poivre L	Pourpier L	Laitue L	Épinard	Betterave
24-Feb	0	0	0	0	0	0
26-Feb	0	0	0	0	0	0
28-Feb	0	0	0	0	0	0
02-Mar	0	0	0	0	0	0
04-Mar	0	0	0	0	0	0
06-Mar	0	0	0	0	0	0
08-Mar	0	0	0	0	0	0
10-Mar	0.5	2	0.6	0.5	0.6	0.5
12-Mar	1	4	1.2	1	1.2	1
14-Mar	1.5	6	1.8	1.5	1.8	1.5
16-Mar	2	8	2.4	2	2.4	2
18-Mar	2.5	10	3	2.5	3	2.5
20-Mar	3	12	3.6	3	3.6	3
22-Mar	3	14	4.2	4	4	4

ANNEXE

24-Mar	3	16	4.8	4.5	4.3	4.3
26-Mar	3	18	5.3	5	6	5
28-Mar	3	19	6	5.3	6.5	5.3
30-Mar	3	20	6.5	5.6	7	5.6
01-Apr	3.2	20.5	7.5	5.8	7.2	5.8
03-Apr	3.3	20.7	8.5	5.9	7.3	6
05-Apr	3.4	21	9.5	5.9	7.5	6.2
07-Apr	3.6	21.5	11	5.9	7.6	6.4
09-Apr	3.7	22	13	6	7.7	6.6
11-Apr	3.8	23	15	6	7.8	6.8
13-Apr	4	24	17	6	7.9	7
15-Apr	4	24	17	6	7.9	7
23-Apr	4	24	17	6	7.9	7
26-Apr	4	26	18.66	6	8	8.33
30-Apr	4.66	28	32.66	6	9	9

ANNEX13

Tableau 13. Évolution du nombre de fleurs des différentes cultures étudiées

Date	15-Apr	23-Apr	29-Apr	30-Apr
Pourpier L	0	0	2	4.666
Poivre L	0	0	0	3.333

Annexa14

Questionnaire – Inventaire et traçabilité des semences maraîchères

1. Informations générales

Nom (facultatif): _____ Wilaya: Ouargla / Touggourt / El Oued / Autre

Sexe: H/F Âge: <30 | 30-45 | 46-60 | >60

Niveau: Aucun | Primaire | Moyen | Secondaire | Universitaire

Superficie: <1 ha | 1-3 | 3-5 | >5

2. Gestion du maraîchage

Type: Sous-serre | Plein champ | Mixte

Cultures: Tomate, Poivron, Aubergine, Courgette, Melon, Pastèque,

Carotte, Oignon, Laitue, Autres

3. Semences utilisées

Origine: Coopérative | Fournisseur privé | Agriculteurs | Semences locales

Type: Locales | Hybrides (F1) | Ne sait pas

Variété connue ? Oui / Non

Critères: Rendement, Résistance, Prix, Qualité, Adaptation climatique

4. Traçabilité

Conservez-vous l'emballage ? Oui / Non

Informations de lot ou achat notées ? Oui / Non

Support: Cahier | Téléphone | Autre

Problèmes qualité/fraude ? Oui / Non

5. Conservation et échanges

Conservez-vous des semences ? Oui / Non

Échangez-vous des semences ? Oui / Non

Souhaitez-vous un système régional de traçabilité ? Oui / Non / Peut-être

النسخة العربية المختصرة

المعلومات العامة: الاسم، الولاية، الجنس، العمر، المستوى، المساحة.

نشاط الزراعة: نوع الزراعة والمحاصيل المزروعة.

البذور المستعملة: المصدر، النوع، اسم الصنف، معايير الاختيار.

تتبع البذور: الاحتفاظ بالملصق وتسجيل معلومات الشراء.

الحفظ والتبادل: حفظ البذور، تبادلها، والرغبة في نظام تتبع جهوي.

Annexa15

XLSTAT 2026.1.0.1433 - ANOVA - Start time: 17/06/2026 at 04:24:07 / End time: 17/06/2026 at 04:24:10

Y / Dependent variables: Workbook = FILE 1 modif (2).xlsx / Sheet = Feuil3 / Range = 'Feuil3'!\$B\$2:\$B\$7 / 6 rows

X / Qualitative: Workbook = FILE 1 modif (2).xlsx / Sheet = Feuil3 / Range = 'Feuil3'!\$A\$2:\$A\$7 / 6 rows and 1 column

Constraints: an=0

Confidence interval (%): 95

Tolerance: 0,0001



means: res

Summary statistics (Quantitative data):

Variable	Observations	Obs. with missing data	Obs. without missing data	Minimum	Maximum	Mean	Standard deviation
Var1	6	0	6	2.200	2.700	2.383	0.173

Summary statistics (Qualitative data):

Variable	Categories	Counts	Frequencies	%
Q1	H	3	3	50.000
	L	3	3	50.000

Correlation matrix:

	Q1-H	Q1-L	Var1
--	------	------	------

ANNEXE

Q1-H	1	-1.000	0.742
Q1-L	-1.000	1	-0.742
Var1	0.742	-0.742	1

Regression of variable Var1:

Goodness of fit statistics (Var1):

Observations	6
Sum of weights	6
DF	4
R ²	0.551
Adjusted R ²	0.438
MSE	0.017
RMSE	0.129
MAPE	3.612
DW	1.767
Cp	2.000
AIC	-22.999
AICC	-18.999
SBC	-23.415
PC	0.899

Analysis of variance (Var1):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F	p-values signification codes
Model	1.000	0.082	0.082	4.900	0.091	.

ANNEXE

Error	4.000	0.067	0.017
Corrected			
Total	5.000	0.148	

Computed against model $Y = \text{Mean}(Y)$

*Signification codes: 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1*

Type I Sum of Squares analysis (Var1):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F	p-values signification codes
Q1	1.000	0.082	0.082	4.900	0.091	.

*Signification codes: 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1*

Type II Sum of Squares analysis (Var1):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F	p-values signification codes
Q1	1.000	0.082	0.082	4.900	0.091	.

*Signification codes: 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1*

Type III Sum of Squares analysis (Var1):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F	p-values signification codes
Q1	1.000	0.082	0.082	4.900	0.091	.

*Signification codes: 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1*

Model parameters (Var1):

ANNEXE

Source	Value	Standard error	t	Pr > t	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	p-value
Intercept	2.267	0.075	30.411	<0,0001	2.060	2.474	**
Q1-H	0.233	0.105	2.214	0.091	-0.059	0.526	.
Q1-L	0.000	0.000					

Signification codes: 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1

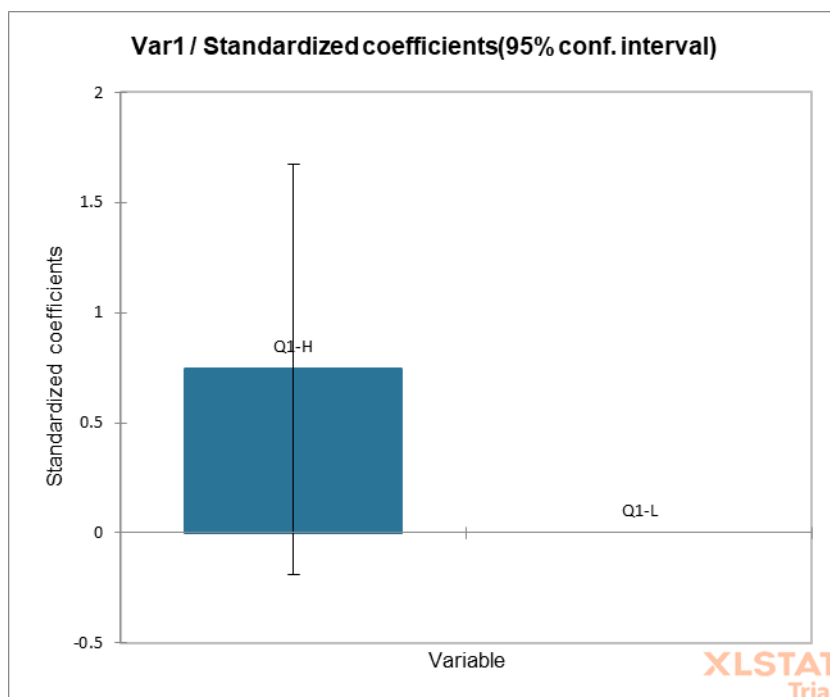
Equation of the model (Var1):

$$\text{Var1} = 2,26666666666667 + 0,233333333333334 * \text{Q1-H}$$

Standardized coefficients (Var1):

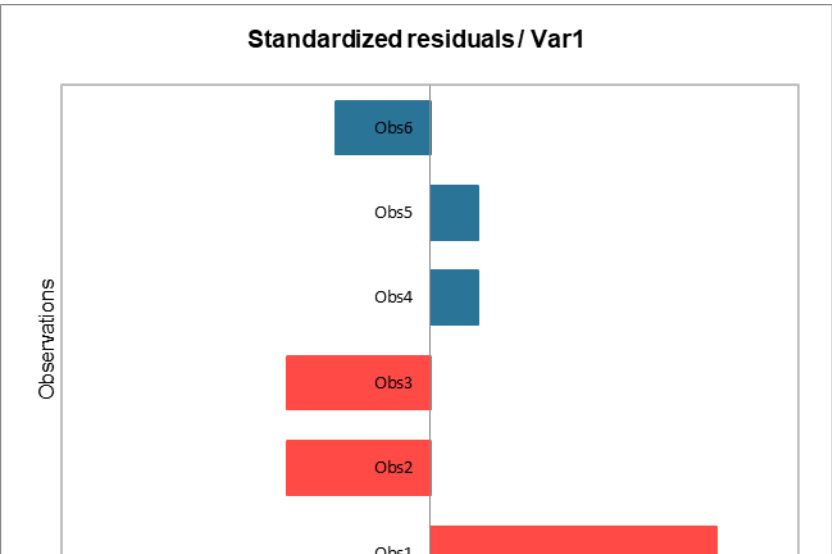
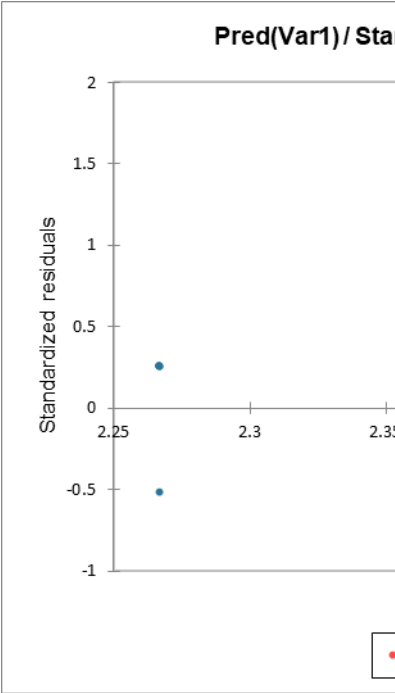
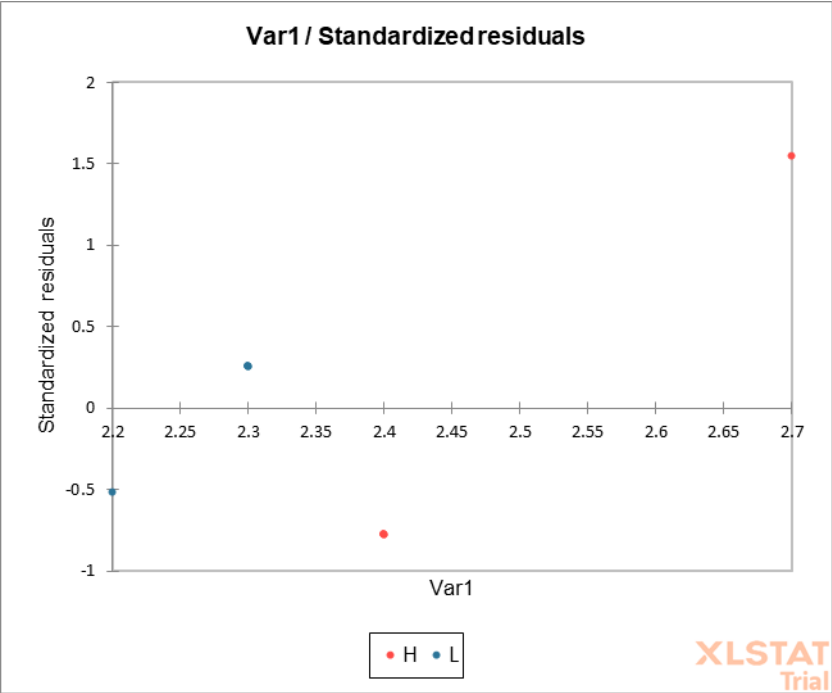
Source	Value	Standard error	t	Pr > t	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	p-value
Q1-H	0.742	0.335	2.214	0.091	-0.189	1.673	.
Q1-L	0.000	0.000					

Signification codes: 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1



Predictions and residuals (Var1):

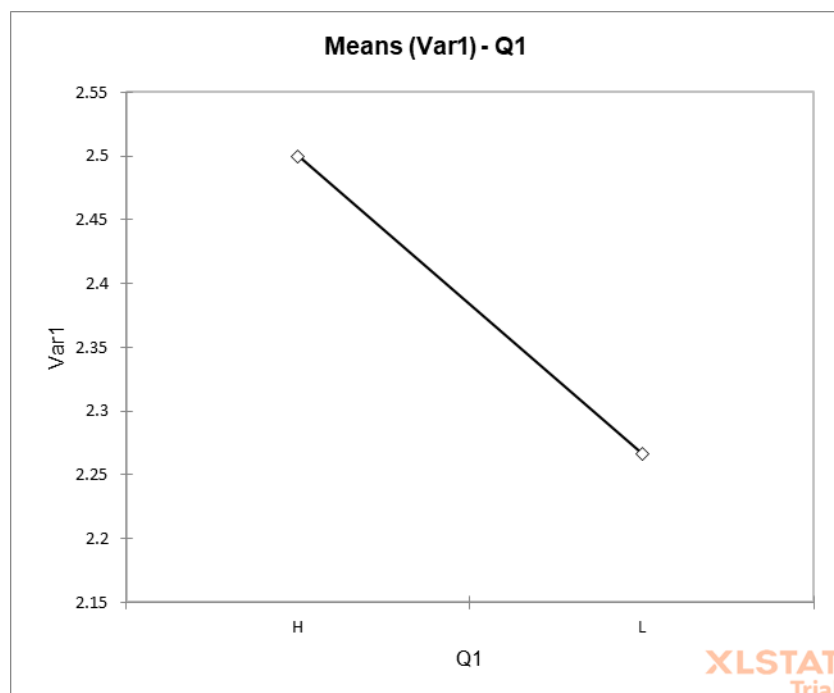
Observation	Weight	Var1	Pred(Var1)	Residual	Std. residual	Std. dev. on pred. (Mean)	Low bound (Mean)
Obs1	1	2.700	2.500	0.200	1.549	0.075	2.29
Obs2	1	2.400	2.500	-0.100	-0.775	0.075	2.29
Obs3	1	2.400	2.500	-0.100	-0.775	0.075	2.29
Obs4	1	2.300	2.267	0.033	0.258	0.075	2.00
Obs5	1	2.300	2.267	0.033	0.258	0.075	2.00
Obs6	1	2.200	2.267	-0.067	-0.516	0.075	2.00



Interpretation (Var1):

Given the R^2 , 55% of the variability of the dependent variable Var1 is explained by the explanatory variable.

Given the p-value of the F statistic computed in the ANOVA table, and given the significance level of 5%, the information brought by the explanatory variables is not significantly better than what a basic mean would bring. The fact that variables do not bring significant information to the model may be interpreted in different ways: Either the variables do not contribute to the model, or some covariates that would help explaining the variability are missing, or the model is wrong, or the data contain errors.

Means charts:

Q1 / Tukey (HSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1)

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
H vs L	0.233	2.214	2.776	0.091	No
q studentized range statistic:			3.926		
Minimum significant difference:			0.293		
Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / Fisher (LSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1)

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
H vs L	0.233	2.214	2.776	0.091	No
Minimum significant difference:			0.293		
Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / Bonferroni / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1)

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
H vs L	0.233	2.214	2.776	0.091	No
Modified significance level:			0.05		
Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups

ANNEXE

H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / Dunn-Sidak / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1)

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
H vs L	0.233	2.214	2.776	0.091	No
Modified significance level:			0.05		

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / Newman-Keuls (SNK) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1)

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
H vs L	0.233	2.214	2.776	0.091	No

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / Duncan / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	alpha (Modified)	Significant
H vs L	0.233	2.214	3.927	0.091	0.050	No

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / REGWQ / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	alpha (Modified)	Significant
H vs L	0.233	2.214	2.776	0.091	0.050	No

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / Benjamini-Hochberg / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
H vs L	0.233	2.214	2.776	0.091	No

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / Holm-Bonferroni / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
H vs L	0.233	2.214	2.776	0.091	No

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / Games-Howell / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Var1):

ANNEXE

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
H vs L	0.233	2.214	3.639	0.134	No

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Q1 / Tamhane's T2 / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Va

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
H vs L	0.233	2.214	3.639	0.134	No

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
H	2.500	0.075	2.293	2.707	A
L	2.267	0.075	2.060	2.474	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Tukey (HSD)):

LS		
Category	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Fisher (LSD)):

LS		
Category	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Bonferroni):

ANNEXE

LS		
Category	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Dunn-Sidak):

LS		
Category	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Newman-Keuls (SNK)):

LS		
Category	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Duncan):

LS		
Category	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (REGWQ):

LS		
Category	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Benjamini-Hochberg):

LS		
Category	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Holm-Bonferroni):

Category	LS	
	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Games-Howell):

Category	LS	
	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

Summary of all pairwise comparisons for Q1 (Tamhane's T2):

Category	LS	
	means(Var1)	Groups
H	2.500	A
L	2.267	A

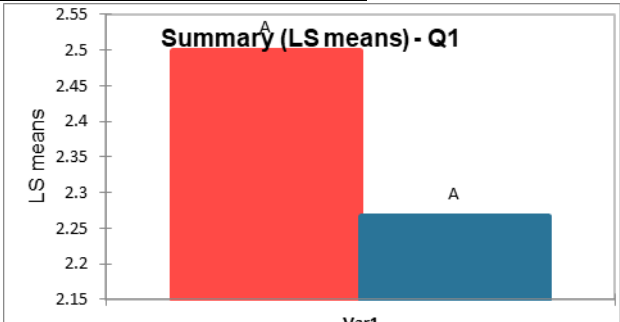
Summary (LS means) - Q1:

Category	Var1
H	2.500 a
L	2.267 a
Pr > F(Model)	0.091
Significant	No
Pr > F(Q1)	0.091
Significant	No

The grouping letters displayed here are those of the last test. If you wish to see the grouping letters of the other

Summary (LS means) - Q1 (Color):

Category	Var1
H	2.500
L	2.267



Résumé

L'agriculture oasienne dans la région de Ouargla repose largement sur les cultures maraîchères, dont la réussite dépend de la qualité des semences utilisées. Ce travail a pour objectif d'inventorier les semences maraîchères employées par les agriculteurs de la région, d'évaluer leur traçabilité et d'analyser leur qualité à travers des tests de pureté spécifique et de germination. Une enquête a été réalisée auprès de 15 exploitations agricoles afin d'identifier les types de semences utilisés, leurs origines et les pratiques de conservation adoptées. Des échantillons de semences locales et hybrides ont été collectés puis soumis à des analyses de laboratoire et à un suivi morphologique sous serre. Les résultats montrent une prédominance des semences hybrides, particulièrement pour la tomate, la carotte et l'épinard. Toutefois, plusieurs variétés locales ont présenté des performances remarquables en termes de pureté et de germination, notamment l'aubergine locale. L'étude a également révélé des insuffisances dans les pratiques de traçabilité et de conservation des informations relatives aux semences. Ces résultats soulignent l'importance de préserver les ressources génétiques locales et de renforcer les systèmes de traçabilité afin de garantir une agriculture durable dans les régions sahariennes.

Mots-clés : semences maraîchères, traçabilité, Ouargla, variétés locales, semences hybrides,

Abstract

Oasis agriculture in the Ouargla region relies heavily on vegetable crops, whose productivity largely depends on the quality of the seeds used. The aim of this study was to inventory the vegetable seeds used by farmers in the region, assess their traceability, and evaluate their quality through purity and germination tests. A survey was conducted among 15 agricultural

farms to identify the types of seeds used, their sources, and the storage practices adopted by farmers. Samples of local and hybrid seeds were collected and subjected to laboratory analyses as well as morphological monitoring under greenhouse conditions. The results revealed a predominance of hybrid seeds, particularly for tomato, carrot, and spinach crops. However, several local varieties showed remarkable performance in terms of purity and germination, especially local eggplant. The study also highlighted shortcomings in seed traceability and information preservation practices. These findings emphasize the importance of conserving local genetic resources and strengthening traceability systems to support sustainable agriculture in Saharan regions.

Keywords: vegetable seeds, traceability, Ouargla, local varieties, hybrid seeds, germination, seed purity.

الملخص

تعتمد الزراعة الواحية في منطقة ورقلة بدرجة كبيرة على المحاصيل الخضرية، والتي يرتبط نجاحها وجودة إنتاجها بنوعية البذور المستعملة. تهدف هذه الدراسة إلى جرد البذور الخضرية المستخدمة من طرف المزارعين في المنطقة، وتقييم مستوى تتبعها، وتحليل جودتها من خلال اختبارات النقاوة النوعية ونسبة الإنبات. تم إجراء تحقيق ميداني شمل 15 مستثمرة فلاحية بهدف التعرف على أنواع البذور المستعملة ومصادر اقتنائها وممارسات حفظها. كما تم جمع عينات من البذور المحلية والهجينة وإخضاعها لتحاليل مخبرية ومتابعة مورفولوجية داخل البيت البلاستيكي. أظهرت النتائج انتشار استعمال البذور الهجينة، خاصة بالنسبة للطماطم والجزر والسبانخ، نظراً لقدرتها الإنتاجية المرتفعة. في المقابل، سجلت بعض الأصناف المحلية نتائج متميزة من حيث النقاوة ونسبة الإنبات، لا سيما الباذنجان المحلي. كما كشفت الدراسة عن وجود نقائص في ممارسات التتبع وحفظ المعلومات المتعلقة بالبذور. وتؤكد هذه النتائج أهمية المحافظة على الموارد الوراثية المحلية وتعزيز أنظمة التتبع لضمان استدامة الزراعة في المناطق الصحراوية.

الكلمات المفتاحية: البذور الخضرية، التتبع، ورقلة، الأصناف المحلية، البذور الهجينة، الإنبات، النقاوة النوعية.