

Ressources phytogénétiques légumières en Algérie

**Diversité et répartition territoriale Caractérisation et
évaluation de la diversité agromorphologique de six
populations de navet « Saïdi » de Sétif**

Présenté par : ARAAR Hakima

Directeur de thèse : M. Abdelguerfi A.Professeur, ENSA

Année universitaire : 2011- 2012

Jury: Président : M. Abdelkrim H.Professeur, ENSA Examineurs : M. Mouhouche B.Professeur,
ENSA M. M'Hammedi Bouzina M.MC, Univ de Chlef

Table des matières

Dédicace . . .	5
Remerciements . . .	6
LISTE DES ABREVIATIONS . . .	7
Résumé . . .	8
Abstract . . .	9
صخلم . . .	10
INTRODUCTION . . .	11
PARTIE I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE . . .	13
CHAPITRE 1 : Diversité phylogénétique . . .	13
1. Généralités . . .	13
2. État de la diversité . . .	13
3. Gestion de la diversité . . .	14
4. Utilisation des ressources phylogénétiques . . .	16
5. Maintien et valorisation de la diversité des plantes légumières . . .	17
CHAPITRE 2 : Importance des légumes dans l'économie nationale et répartition des cultures légumières en Algérie . . .	17
1. Importance des légumes dans l'économie nationale . . .	18
2. Principales zones de production et type de culture . . .	19
CHAPITRE 3 : Culture du navet (<i>Brassica rapa</i> L.) . . .	20
1. Présentation de l'espèce . . .	20
2. Caractéristiques botaniques de la culture de navet . . .	25
PARTIE II. MATÉRIEL ET MÉTHODES . . .	32
1. Répartition des cultures légumières en Algérie . . .	32
2. Caractérisation agromorphologique de six populations de navet local « Saïdi » . . .	37
2.1 Conditions d'expérimentations . . .	37
2.2. Matériel végétal . . .	39
2.3. Caractéristiques de la région de provenance . . .	40
2.4. Prospection et enquête de proximité . . .	41
2.5. Méthode d'étude . . .	42
2.6. Caractères étudiés . . .	46
PARTIE III. RESULTATS ET DISCUSSION . . .	57
1. Prospection . . .	57
2. Contrôle au laboratoire . . .	58
3. Mesures au champ . . .	59
3.1. Stades repères du développement de la culture du navet. . .	59
3.2. Essai 1 . . .	60
3.3. Essai 2 . . .	76
3.4. Essai 3 . . .	85
4. Comparaison entre les trois essais . . .	97
Conclusion gffénérale . . .	102
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES . . .	104

Dédicace

Cette thèse représente l'aboutissement du soutien et des encouragements que mes parents m'ont prodigués tout au long de ma scolarité. La patience et l'encouragement de ma famille et mes amis m'ont aidé à surmonter toutes les difficultés rencontrées. Hakima

Remerciements

Avant tout, je remercie dieu tout puissant, pour m'avoir donné la force, le courage, la santé, les moyens afin d'accomplir ce modeste travail.

Au terme de cette étude, il m'est agréable de remercier vivement tous ceux qui, grâce à leur aide précieuse, ont permis la réalisation de ce travail.

Je souhaite exprimer mes sincères remerciements à mon directeur de recherche, professeur Abdelguerfi A, qui, malgré ses multiples obligations, a bien voulu me faire bénéficier de ses orientations et de son encadrement.

Qu'il me soit permis de remercier vivement Messieurs les membres du jury, pour l'honneur qu'ils m'accordent en acceptant de juger ce travail. Je dois exprimer ma gratitude à :

Mr. Abdelkrim H., Professeur à l'ENSA, pour avoir bien voulu honorer de sa présence la présidence de jury de cette thèse.

Mr. Mouhouche B., Professeur à l'ENSA, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mr. M'hammedi Bouzina M., Maître de Conférences à l'université de Chlef, pour avoir bien voulu examiner ce travail et d'être membre du jury.

Ma gratitude va à tous mes amis (es) qui m'ont aidé par leurs présences et leurs amitiés, particulièrement : Samira, Hassiba, Nawel, Keltoum, Yamina, Mimi, Sadjia et Monsieur Lakrouf.

A tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, qu'ils trouvent ici ma haute considération.

LISTE DES ABREVIATIONS

- **ACIA** Agence Canadienne d'Inspection des Aliments
- **ACP** Analyse des Composantes Principales
- **AFD** Analyse Factorielle Discriminante
- **ANN** Agence Nationale de la conservation de la Nature
- **BBV** Bureau de la Biosécurité Végétale
- **BRG** Bureau des Ressources Génétiques
- **C.N.R.S** Centre National de Recherche Scientifique
- **CIRAD** Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement
- **CTHG** Centre Technique Horticole de Gembloux
- **DSA** Direction des Services Agricoles
- **DSAS** Direction des Statistiques Agricoles et Systèmes d'Information
- **FAO** Food and Agriculture Organisation
- **GTS** Groupe de Travail Spécialisé
- **IBPGR** International Board for Plant Genetic Resources
- **INRAA** Institut national de Recherche Agronomique d'Algérie
- **ITCMI** Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles
- **MADR** Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural
- **P** Population
- **S.C.A.P.** Société Commerciale de l'Azote et des Potasses
- **SIG** Système d'Information géographique
- **UICN** Union Internationale pour la Conservation de la Nature
- **UPOV** Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales
- **USDA** United States Department of Agriculture
-

Résumé

La répartition géographique des espèces légumières en Algérie reste encore mal connue. La structuration du maraîchage apparaît autour des produits dits principaux à savoir la pomme de terre classée en tête suivi par la tomate et l'oignon. D'autres produits, cultivés en quantité importantes complètent l'assortiment de la demande du marché. La première partie de notre travail, consiste aux traitements par SIG, des données statistiques fournies par MADR de la période 2004-2005. Nous avons constaté que : **(1)** Les cultures protégées sont réparties sur le territoire national plus particulièrement au niveau du littoral, dominées par les cultures stratégiques telles que, la tomate maraîchère, le poivron, le piment, l'aubergine, la courgette. **(2)** Dans le Sud, régions caractérisées par la sécheresse et la salinité, les cultures sont réduites, l'Ail et la fève verte demeurent les espèces potentielles. **(3)** Les plaines sont davantage concernées par les cultures de plein champ conditionnées par la disponibilité de l'eau. **(4)** La pomme de terre représente 18% de la production dominante dans la zone de Ain Defla suivi par la tomate industrielle avec 39% de production concentrés à l'Est, l'oignon et la tomate maraîchère dominant respectivement avec 15% et 14% des productions réparties à l'ouest et sud du pays.

L'Algérie offre des opportunités exceptionnelles pour l'évaluation et la compréhension des processus et mécanismes impliqués dans la diversification des ressources phylogénétiques et l'adaptation des plantes en relation avec l'évolution de leur environnement. Le navet est une crucifère, considéré comme un légume de diversification. Il existe que très peu de travaux visant à étudier la diversité chez *Brassica rapa*. La deuxième partie est consacrée à la caractérisation agromorphologique de six populations locales de navet "Saïdi" : P1, P2, P3 P4, P5 et P6, provenant de la wilaya de Sétif, en comparaison à une variété commerciale "Marteau" utilisée comme témoin T. Le matériel végétal est collecté suite à une enquête de proximité menée auprès des producteurs, dans la région sud. L'expérimentation est conduite au niveau de la station de l'ITCMI de Staouéli, et consiste à la réalisation de trois essais avec trois dates de semis. Vingt cinq (25) caractères sont étudiés. Les résultats obtenus montrent la présence d'une certaine variabilité au sein des populations locales en termes de : **(i) Précocité**, P3 et P4 ont présenté les meilleurs indices. **(ii) Vigueur**, P3 a révélé des caractères végétatifs les plus importants. **(iii) Production**, P5 s'est singularisée par les plus grosses racines charnues. Le témoin a manifesté les meilleures valeurs exprimées en rendements et en longueur des racines charnues ainsi qu'en rendements des fanes. P2 et P5 ont montré une très bonne aptitude à la production respectivement de matières sèches des racines charnues et des fanes. **(iv) Stade reproducteur**, Le témoin est classé en tête pour les dimensions des pétales, Les plus grandes siliques sont observées chez P1 alors que le nombre moyen le plus important de grains par silique est enregistré chez P2. En comparant les trois essais, les résultats ont fait ressortir des différences en faveur de : L'essai 3, en termes de précocité, de vigueur, teneurs de matières sèches ainsi en rendements des fanes et l'essai 2, du point de vue rendements en racines charnues. Pour les caractères qualitatifs, P5 se distingue des autres populations par la forme globulaire des racines charnues et la coloration jaunâtre alors que le reste des populations et le témoin sont caractérisés par la forme effilée et la coloration blanchâtre. Les racines charnues de P5 et le témoin se sont caractérisées par une surface lisse et absence de ramification avec développement des radicelles sur la partie inférieure contrairement au reste des populations locales.

Mots clés : légume, navet, ressources phylogénétiques, *Brassica rapa*, caractérisation

Abstract

The geographical distribution of specific vegetable crops in Algeria is still unclear. The structuring of gardening products appears around product said principal, namely potato classified head followed by tomato and onion. Other products, grown in large quantities complement the assortment of market demand. The first part of our work involves treatment with GIS of statistical data provided by MADR for the period 2004-2005. We found that: **(1)** Protected crops are spread over the country especially in the littoral, dominated by the strategic crops such as, tomato vegetable, pepper, pimento, eggplant and zucchini. **(2)** In the South, regions characterized by drought and salinity, crops are reduced; garlic and green beans are still the potential species. **(3)** The plains are more affected by field crops conditioned by the availability of water. **(4)** Potatoes accounted for 18% of total production dominant in the area of Ain Defla, followed by the tomato industry with 39% of production focused in the East, onion and tomato vegetable respectively dominate with 15% and 14% of productions distributed to the West and South.

Algeria offers exceptional opportunities for assessing and understanding the processes and mechanisms involved in the diversification of plant genetic resources and adaptation of plants in relation to their changing environment. The turnip is a cruciferous species, considered a vegetable diversification. There are very little studies to examine diversity in *Brassica rapa*. This second part is devoted to a morphological characterization of six local populations of turnip "Saïdi" P1, P2, P3, P4, P5 and P6, from the wilaya of Sétif associated to commercial variety "Marteau" used as control T. The plant material is collected following a survey carried out close to the producers, in the south. The experiment is conducted at the station of the ITCMI Staoueli, and involves the realization of three trials with three planting dates. Twenty five (25) characters are studied. The results obtained, show the presence of some variability within local populations in terms of: **(i) Precocity**, P3 and P4 have presented the best indices. **(ii) Vigor**, P3 showed the vegetative characters most significant. **(iii) Production**, P5 was singled out by the larger fleshy roots. The control showed the best values expressed in yields and length of fleshy roots thus yields leaves. P2 and P5 have shown a very good capacity for the production respectively, of dry matter of fleshy roots and leaves. **(iv) Reproductive stage**, the control is classified in top for the dimensions of the petals, the largest silic are observed in P1 whereas the average number most significant of grains by silic is recorded at P2. Comparing the three tests. The results showed differences in favor of test 3, in terms of precocity, vigor, contents of dry matter and yields of leaves and test 2, the point of view yields of fleshy roots. For qualitative characters, P5 distinguished from the other populations by the globular shape of fleshy roots and yellowish color while the remainder of the populations and the control are characterized by the tapered shape and white color. The fleshy roots of P5 and the control are characterized by a smooth surface and absence of branching with development of fine rootlets on the bottom unlike the remains of local populations.

Keywords: vegetable, turnips, plant genetic resources, *Brassica rapa*, characterization

ص خلم

التوزيع الجغرافي الخاص لمحاصيل الخضار في الجزائر لا يزال غير واضح. هيكله منتجات الخضار تطوير منتجات أساسية على رأسها البطاطا ثانيا الطماطم و البصل ، المنتجات الأخرى المزروعة بكميات كبيرة تكمل تناسب الطلب في السوق. الجزء الأول من عملنا يتمثل في معالجة نظام المعلومات الجغرافية (SIG) ، البيانات الإحصائية المزودة من قبل وزارة الفلاحة لفترة 2004-2005 . استنتجنا: (1) أن المحاصيل المحمية تنتشر بأحده البلاد وخاصة في السواحل المهيمنة من المحاصيل الإستراتيجية مثل الطماطم والفلفل والباذنجان والفلفل الحار والكوسا . (2) في الجنوب، المناطق التي يكثر فيها الجفاف والملوحة المحاصيل في تناقص. التوم والفاصوليا الخضراء لا تزال الأنواع المحتملة (3) السهول متميزة أكثر بالمحاصيل الحظية مشروطة بتوفير المياه (4) البطاطا تمثل 18 ٪ من الإنتاج السائد في منطقة عين الدفلة ، ثانيا الطماطم الصناعية ب 39 ٪ من الإنتاج متركزة في الشرق ، البصل والطماطم البقولية تهيمن على التوالي بنسبة 15 ٪ و 14 ٪ من الإنتاج منتشر في الغرب والجنوب البلاد.

الجزائر تقدم فرصا استثنائية لتقييم وفهم العمليات والآليات التي تدخل في التنوع الموارد الوراثية النباتية و تكيف النباتات المتعلقة مع تطور بيئتها. الفنت هو *crucifer*، يعتبر من الخضار التنوع. هناك دراسات قليلة جدا الخاصة بالتنوع لـ *Brassica rapa*. الجزء الثاني يتمثل في تخصيص الزراعي المر فولوجي لسنة مجموعات من الفنت «السعيدى» P1 ، P2 ، P3 ، P4 ، P5 ، P6 لولاية سطيف ، مرتبطة بصنف تجاري «مارثو» مستعمل كشاهد T ، المادة النباتية تم جمعها في أعقاب التحقيقات الجوارية للمنتجين، في المنطقة الجنوبية التجربة أجريت في محطة المعهد الوطني لزراعة البقول و المحاصيل لصناعية لسطاوالي و تخص ثلاثة نجارب لثلاثة تواريح للزرع .خمس و عشرون (25) خاصة درست. أظهرت النتائج المحصلة، وجود بعض التباين بين المجموعات المحلية من حيث: (i)التكبير، P3 و P4 قدمت أفضل دليل (ii) شدة النبتة، P3 يكتشف عن أهم الخصائص النباتية. (iii) الإنتاج، تميزت P5 من عرض أكبر لجذور الحمى. إتشاهد أظهر أفضل القيم المتمثلة في المردود وطول الجذور الحمى إلى جانب مردود الأوراق. P2 و P5، أعريت قدرة جيدة جدا لإنتاج مادة جافة على التوالي للجذور و الأوراق. (vi) المرحلة الإيجابية، إتشاهد مصنف على القمة تأبعاد النباتات، أكبر *siliques* لحظت في P1 في حين أن أكبر عدد متوسط الحبوب في *silique* سجلت عند P2. مقارنة بين الاختبارات الثلاثة، أظهرت النتائج وجود فروق لصالح: التجربة 3، من حيث التكبير ، شدة النبتة ، محتويات المادة الجافة ومردود الأوراق و التجربة 2 من وجهة النظر مردود الجذور الحمى. بالنسبة للخصائص النوعية، P5 تميز عن المجموعات الأخرى، بالشكل الكروي للجذور الحمى واصفرار اللون، بينما تميزت بقية المجموعات والشاهد بالشكل المنيب واللون الأبيض. تميزت جذور الحمى P5 وإشاهد بسطح ناعم وعدم وجود التفرع مع تطور جذر صغيرة على الجزء السلي على عكس ما تبقى من المجموعات المحلية.

كلمات المفتاح: الخضار، الفنت، الموارد الوراثية النباتية، *Brassica rapa*، التمييز

INTRODUCTION

Compte tenu de la croissance de la population mondiale, l'accent est souvent mis aujourd'hui sur la nécessité d'accroître la production et les rendements sans dégrader l'environnement et les capacités productives, d'où l'importance accordée depuis quelques années à la notion de développement durable. La sécurité alimentaire suppose un équilibre entre l'offre et la demande qui puissent durer (**Bonn, 1997**). L'impact de l'agriculture moderne pour un développement durable doit impérativement prendre en compte la gestion des ressources phytogénétiques locales (**Barry et Kpemoua, 2004**). Ces espèces locales et la diversité génétique qu'elles renferment jouent un rôle primordial dans le développement économique, social et culturel.

En Algérie, le développement socio-économique a engendré des besoins nouveaux croissants et un changement des habitudes alimentaires des consommateurs, réduisant d'année en année les espaces naturels et les habitats et par conséquent une intensification de la diversification des activités agricoles sur des aires réduites.

Par ailleurs, la situation économique du pays devant les coûts élevés et les rendements faibles des variétés locales ainsi que les importations massives de ressources végétales et animales a érodé la compétitivité de ces produits sur le marché (**MADR, 2005**). Ce qui a été à l'origine de l'abandon de variétés anciennement cultivées et leur remplacement par du matériel introduit très exigeant et souvent mal adapté. Les semences importées correspondent à des lignées clonales de première génération et des semences à gène "terminator", dont il est impossible de conserver la descendance (**Mediouni, 2001**). Les agriculteurs enclins à utiliser des variétés allochtones plus productives tendent à abandonner leurs variétés, rustiques et moins astreignantes aux plans de la résistance aux maladies et des techniques culturales. Une immense richesse se perd alors.

Ainsi, 64% des variétés locales des céréales, bien adaptées aux conditions du milieu, ont disparu, de même pour les espèces légumières, il ne subsiste plus que quelques rares cultivars locaux, avec 63% de perte de taxons (**Mediouni, 2001**). Face à cette situation alarmante et aux défis des modifications de l'environnement, y compris les changements climatiques, il est nécessaire de collaborer avec les populations locales pour la mise en œuvre d'une stratégie de conservation participative pour garantir une conservation durable et un partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources phytogénétiques.

Il existe en Algérie des zones qui abritent encore une variabilité génétique significative pour une ou plusieurs espèces légumières. Il ne s'agit évidemment pas de centre d'origine mais plutôt des zones dans lesquels ce capital végétal a été maintenu plus longtemps pour des raisons climatiques, technologiques, économiques et/ou socioculturelles.

En effet, dans la région de Sétif, il existe une variété de Navet, nom vernaculaire « Saïdi », consommée traditionnellement et doit sa survie aux qualités gustatives qui lui sont attribuées et aux préparations dont elle fait l'objet ce qui a contribué au maintien de ce cultivar local à priori digne d'attention.

Aujourd'hui, d'après **Ouvrard et Jarny (2006)**, une nécessité de réintégrer les légumes anciens dans le schéma agricole actuel par étude de tous les niveaux de valorisation et ceci pour différentes raisons :

- Pour leurs intérêts scientifiques et l'étude des caractéristiques pouvant nous éclairer sur l'évolution légumière ou servir à la création de nouvelles variétés ;
- Pour leurs valeurs patrimoniales, le lien au terroir étant aujourd'hui recherché par les consommateurs ;
- Pour des raisons économique, la recherche de diversité et d'originalité par les consommateurs étant une piste de valorisation pour les légumes anciens.

Dans cette perspective, le présent travail a été consacré à l'étude de la diversité légumière en Algérie et pour atteindre cet objectif nous avons procédé comme suit :

- Faire une synthèse bibliographique, d'une part, sur la diversité phylogénétique et, d'autre part, sur la culture du navet ;
- Dresser un état des lieux des cultures légumières en Algérie : leurs répartitions géographiques, identification des zones potentielles de production, l'importance et perspectives dans un marché tourné vers l'exportation. Le système utilisé dans notre étude pour la répartition de nos données statistiques est le système d'information géographique (SIG) ;
- Etudier les caractères agro-morphologiques de six populations locales de navet « **Saïdi** », provenant de la région de Sétif suite à une prospection exploratoire auprès d'un échantillon de 06 exploitations agricoles effectuée en novembre 2005, pour collecter le matériel existant encore. Trois essais de caractérisation botaniques, morphologiques et agronomiques des populations ont été réalisés au niveau de l'Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles (ITCMI) en vue de leurs préservations.

Notre travail s'intègre dans le cadre de la caractérisation, la préservation et la conservation d'écotypes locaux en Algérie.

PARTIE I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 : Diversité phylogénétique

1. Généralités

Depuis environ de 10 000 ans que l'homme cultive les plantes, son objectif majeur est de créer de nouveaux génotypes plus performants, plus adaptés à ses besoins, à son environnement (**Téoule, 1992**). Cette pratique a impulsé par la même occasion un processus évolutif qui a abouti au fil des ans par la domestication des espèces sauvages, amélioration et la création de multiples cultivars très adaptés à leurs conditions de culture.

L'organisation des espèces cultivées se traduisait par le maintien et l'exploitation d'une importante variabilité génétique où le sélectionneur pouvait puiser les caractères recherchés, mais l'avènement des variétés modernes a modifié cette structure. En effet, le patrimoine est exposé à un phénomène d'érosion de ces ressources phylogénétiques. Les espèces cultivées qui avaient une importance vitale sont délaissées, les habitudes alimentaires, les conditions d'approvisionnement en semences et les méthodes culturales ont été modifiées en même temps qu'évoluait la situation économique (**BRG, 1986**). Les nouveaux cultivars à haut rendement répondant aux exigences de l'agriculture moderne ne représentent plus la variabilité et la rusticité des anciens cultivars (**Téoule, 1992**).

L'Algérie, par sa position géographique privilégiée et ses étages bioclimatiques variés, bénéficie d'un potentiel faunistique et floristique important. Cependant, à cause de la non consistance des programmes entrepris dans ce domaine, l'Algérie s'inscrit parmi les pays les plus touchés par le phénomène d'érosion génétique dû essentiellement à la non préservation des milieux à grande diversité qui subissent des dégradations (**GTS, 2002**).

Ainsi, la forte dépendance de l'Algérie vis-à-vis de l'étranger pour les produits alimentaires, les déséquilibres croissants entre l'évolution des productions agricoles et celle de la demande alimentaire (**Bedrani et al., 1994**), les pressions exercées par le développement des activités humaines et les transformations socio-économiques, sont les causes de l'accélération de la disparition de variétés végétales et de types de populations animales ces dernières décennies ; ceci induit un déséquilibre naturel et la dégradation des biotopes et l'érosion génétique chez beaucoup d'espèces.

2. Etât de la diversité

2.1. Dans le monde

La diversité dans le monde vivant est importante et c'est une grande richesse dont l'homme a largement bénéficié depuis son apparition. La population mondiale est passée de 2,5 milliards en 1950 à 5 milliards en 1987 et passera à 10-12 milliards vers 2100 avant de se stabiliser (**Saugier, 1992**). Il en résulte une pression croissante sur les écosystèmes

naturels ou peu exploités où l'augmentation des activités humaines entraînent directement ou indirectement une perte du patrimoine naturel.

En effet, la **FAO (1997)** estime que depuis le début du siècle, 75% de la diversité génétique des plantes cultivées a été perdue. Toutefois, il existe à travers le monde quelques 200 banques de ressources génétiques publiques et privées gérées par les centres internationaux de la recherche agronomique (**Leveque et Mounoulou, 2001**).

D'après les mêmes auteurs, les botanistes estiment que nous consommons que 3 000 espèces alors que 20 000 seraient comestibles. Le **sommet de Johannesburg (2002)** a révélé que pas plus de 120 espèces cultivées fournissent environ 90 % de notre alimentation. Par ailleurs, les collections souffrent, dans une optique de biodiversité, d'un défaut constitutif. Nous dépendons dans une mesure croissante d'un nombre de plus en plus réduit de variétés cultivées et en conséquence de réserves génétiques de moins en moins abondantes.

2.2. En Algérie

L'Algérie est connue par l'immensité de son territoire et la diversité de ses milieux, elle dispose d'une richesse floristique appréciable estimée à 3 139 espèces végétales spontanées décrites par **Quezel et Santa (1962)**. **Zeraia (1983)** dénombre 289 espèces assez rares, 647 rares, 640 très rares, 35 rarissimes et 168 endémiques. Ce matériel végétal est non seulement en partie exploité pour la production agricole, mais intéresse également la recherche pour ses caractéristiques spécifiques comme la tolérance à la salinité, à la sécheresse, aux hautes températures et au gel, la qualité technologique des produits, la résistance aux maladies et l'adaptation aux milieux difficiles (**Abdelguerfi, 2003**).

Cependant, il apparaît que le nombre d'espèces menacées et à protéger dépasse facilement les 400, par contre la liste des espèces végétales officiellement protégées est de 227, alors que celle de l'**UICN** ne mentionne que 156 espèces en 1996. Ces listes demandent donc à être étoffées et actualisées, ce à quoi s'attellent les chercheurs Algériens (**Hireche et Boughani, 1998**).

Par ailleurs, les problèmes sont amplifiés par l'œuvre destructive de l'érosion, la désertification et par l'évolution du climat vers l'aridité. En effet, on constate la disparition au niveau des exploitations agricoles de nombreuses espèces traditionnelles et locales qui jouaient un rôle clé dans l'alimentation et la nutrition des populations pauvres ; alors que d'autres espèces locales sont sous exploitées ou négligées (**INRAA, 2002**). D'autre part, les résultats négatifs obtenus suite à l'utilisation de variétés à haut rendement surtout en années de sécheresse ou dans des conditions de cultures difficiles, ont rendu nécessaire le recours aux variétés anciennement cultivées.

3. Gestion de la diversité

3.1. Notion de cultivar local

Le cultivar local constitue un mélange en équilibre dynamique de génotypes, constamment ajusté à des conditions climatiques et pédologiques déterminées, à une forme de relation hôte-pathogène, à des techniques agraires traditionnelles et surtout à des goûts et à des besoins humains particuliers (**BRG, 1986**).

D'après **Marchenay et Lagarde (1986)**, une variété locale est généralement ancienne, au sens où elle est implantée depuis longtemps en un endroit, mais elle peut être ancienne

mais pas locale du tout. En effet, la plupart des variétés sont devenues locales parce qu'elles ont été adoptées un jour dans une zone où elles convenaient à la fois aux conditions climatiques, au sol, aux possibilités des techniques culturelles et surtout aux besoins (**Marchenay, 2005**).

Cependant, ces variétés se distinguent par certaines qualités remarquables telle que leur résistance au froid, à la chaleur, à la sécheresse, à leurs grande adaptabilité aux conditions existantes et à leurs rendements, quoique plus faibles mais sûrs et stables (**Kolev, 1979**).

3.2. Exploration et prospection

Il s'agit d'explorer toute l'aire de dispersion ou d'utilisation de l'espèce ou du complexe d'espèces candidates. Les zones marginales ou périphériques ne doivent pas être négligées car on y rencontre souvent des formes originales possédant une qualité particulière que l'on ne retrouve pas au centre de l'aire (**Marchenay et Lagarde, 1986**). La consultation des monographies et de toute information (botanique, ethnobotanique, phytogénétique, écologique, génétique et agronomique) concernant l'espèce est précieuse pour un repérage préliminaire et global qui servira de base aux prospections.

En effet, la prospection est la phase la plus importante, le but essentiel est la collecte de matériel vivant rassemblant la plus grande variabilité possible, cette variabilité conditionnera ensuite toutes les phases de l'amélioration proprement dite (**Pernes, 1984**). Les stratégies à adopter seront différents en fonction des espèces, des lieux, des hommes, des saisons (**Marchenay et Lagarde, 1986**).

3.3. Nomenclature, Classification et Détermination

Pour bien faire le travail d'enquête, il faudrait pouvoir relever le nom des cultivars dans la langue locale. Il existe un code international de la nomenclature des plantes cultivées. La taxonomie est la discipline des sciences dédiée à la découverte, l'identification, la dénomination et la classification des organismes (espèces) et la compréhension de leurs relations (**Gemmill, 2003**). En effet, la connaissance de la nomenclature populaire locale associée aux savoirs sur les plantes, constitue un appui très précieux pour retrouver des cultivars locaux et éventuellement éclaircir leur histoire (**Marchenay et Lagarde, 1986**).

3.4. Collecte

D'après **Pernes (1984)**, les bons programmes de collecte se déroulent au moins en deux temps : un premier repérage et une récolte préliminaire, bases d'études permettant de mieux planifier une deuxième campagne plus systématique. La qualité du matériel génétique dépend étroitement de sa manipulation avant et après la collecte, ainsi que sur le maintien de la séparation de chaque génotype identifié (**Nkefor et al ., 1998**).

Il faut noter aussi que chaque échantillon doit être accompagné de trois fiches complémentaires qui concernent :

- 1) L'identification des cultivars ;
- 2) Les informations ethnobotaniques qui s'y rapportent ;

3) Les données biologiques et agronomiques. Les méthodes de collecte et les normes d'échantillonnage varient beaucoup selon l'espèce recherchée, sa fréquence, l'étendue de sa culture et son mode de reproduction (**Marchenay et Lagarde, 1986**).

3.5. Conservation

La conservation devient désormais un passage non seulement pour sauvegarder les gènes, mais aussi pour développer des actions de valorisation (**Marchenay, 2005**). Les méthodes de conservation doivent être appropriées aux spécificités des différents types de végétaux. Le choix d'une stratégie de conservation doit être alors bien raisonné, ainsi selon **Marchenay et Lagarde (1986)**, deux solutions sont envisageables :

I) Maintenir les plantes dans leur agrosystème traditionnel (*in situ*).

II) Les conserver hors de cet agrosystème (*ex situ*), en déployant les techniques nécessaires pour limiter tout changement dans leur structure génétique.

3.6. Évaluation

L'évaluation du matériel végétal collecté est la phase qui permet le choix des ressources génétiques les plus aptes à une utilisation donnée. Cette évaluation est réalisée par la mise en place d'essais agronomiques et repose sur des observations minutieuses, sur l'examen des mécanismes physiologiques et sur l'analyse génétique (**Marchenay et Lagarde, 1986**). Ces travaux d'évaluation, réalisés sur des plantes porteuses de gènes *a priori* dignes d'attention, devraient permettre en aval de mieux en connaître les caractères et les potentialités :

- Distinguer le phénotype des populations et des individus, la part de ce qui est transmissible des parents aux descendants de la part qui ne l'est pas ;
- Estimation de paramètres statistiques et génétiques qui détermineront le type de population, de reproduction et la stratégie d'amélioration à mettre en œuvre dans son ensemble ;
- Estimation du progrès génétique visé par utilisation des créations, par sélection par rapport au matériel déjà utilisé.

4. Utilisation des ressources phytogénétiques

La communauté internationale a beaucoup progressé en ce qui concerne la mise en place d'un cadre pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques et l'accès à celles-ci (**Correa, 1994**). Ces ressources constituent la matière première la plus importante pour le sélectionneur et l'intrant le plus essentiel à l'agriculteur. Dans ce contexte, **Robin et al. (2000)**, révèlent que tout programme d'amélioration d'une espèce est fondé sur la diversité disponible dans les ressources génétiques, les variétés actuellement commercialisées et le matériel propre du sélectionneur.

Les grands objectifs et la démarche générale du plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques sont :

I) Multiplier les activités d'amélioration génétique par utilisation de la variabilité génétique naturelle existant dans les espèces cultivées ou sauvages (**FAO, 1997**) ;

II) Enrichissement de la biodiversité agricole par la filière semences qui répertorie, caractérise, évalue, maintient et régénère les ressources génétiques indispensables à la création de nouvelles variétés (**GNIS, 2005**) ;

III) Augmentation des rendements par la recherche et la création de variétés et races productives et par l'amélioration de l'adaptation aux conditions pédoclimatiques et résistance aux maladies (**Robin et al. , 2000**) ;

IV)Accroissement de la qualité qui recouvre une grande diversité des caractères des produits obtenus pour la consommation et la transformation (**Raymond, 2000**) ;

V)Recherche de nouveaux marchés pour les variétés locales et les produits à forte diversité.

Les objectifs de l'Algérie pour l'utilisation des ressources phylogénétiques sont définis par rapport aux contraintes du milieu physique et biologique telle que :

- Caractéristiques climatiques dominées par les périodes de sécheresse prolongées ;
- Caractéristiques géochimiques avec une fréquence des sols salins ;
- Caractéristiques biologiques avec une recrudescence de maladies et insectes ravageurs qui font peser de graves dangers sur des spéculations stratégiques de l'agriculture nationale comme le palmier dattier (Bayoud), les agrumes (Mineuse) et le carpocapse des rosacées.

5. Maintien et valorisation de la diversité des plantes légumières

C'est au XVII^{ème} siècle que les cuisiniers ont contribué à la réhabilitation des légumes en cherchant à souligner, conserver, révéler ou concentrer la saveur propre du légume (**Dominique, 2003**). Face à la situation du marché des légumes de grande consommation et à l'attrait du consommateur pour des saveurs nouvelles offrant une plus grande diversité dans la composition des repas, la réémergence d'espèces anciennement cultivées et l'acclimatation d'espèces cultivées semblent des voies envisageables pour la diversification (**CTHG, 2006**).

Cependant, la filière légume souffre d'une concurrence internationale soutenue et d'une inadéquation entre la production et la consommation (**Vachet, 2006**). En effet, **Bérard et Marchenay (2006)**, signalent que l'évolution générale des systèmes de production alimentaires va vers une normalisation grandissante, tendant à gommer la variabilité et à écrêter les spécificités gustatives jugées trop prononcées de l'extérieur au nom de la consommation de masse. Malgré les aspects stratégiques et l'avance prise par les professionnels dans le domaine technique et la recherche variétale, la filière peine aujourd'hui à maintenir sa compétitivité dans un marché pleinement concerné par la mondialisation des échanges.

CHAPITRE 2 : Importance des légumes dans l'économie nationale et répartition des cultures légumières en Algérie

En Algérie, il existe des zones de « diversité variétales » qui abritent encore une variabilité génétique significative pour une ou plusieurs espèces légumières cultivées. Il ne s'agit évidemment pas de « centre d'origine » des plantes cultivées mais plutôt de zones dans lesquels pour des raisons climatiques, technologiques, socioculturelles et économiques, ce capital végétal a été maintenu plus longtemps (**ITCMI, 2002**). Cependant, on enregistre selon **Snoussi et al . (2003)**, une perte de 63% de taxons pour les cultures légumières dont quelques rares cultivars locaux subsistent encore.

Compte tenu de l'importance des ressources génétiques des cultures maraîchères et industrielles, l'ITCMI depuis sa création a très souvent accordé un intérêt certain à ce type de matériel et écotypes locaux. Dans ce domaine l'institut a pour objectif principal l'enrichissement de la gamme variétale de différentes espèces horticoles cultivées, notamment celles demandées par les agriculteurs. La méthode de conservation *ex-situ* à l'ITCMI utilisé permet de préserver la diversité existante dans le but de maintenir et purifier constamment les variétés très cultivées en Algérie.

1. Importance des légumes dans l'économie nationale

La production nationale en légumes frais est estimée ces dernières années à 4 millions de tonnes par an tous produits confondus, soit un ratio moyen de 130kg par habitant et par an (**Green Coop Algérie, 2005**). Entre 1990 et 1999, la superficie consacrée aux cultures légumières passe de 298 790 ha produisant 2 260 750 q avec un rendement de 75,7 q/ha, à 275 450 ha pour une production de 33 158 300 q et un rendement de 120,40 q/ha. On note une amélioration sensible des rendements, conséquence de l'intensification liée au développement de la plasticulture, l'introduction de nouvelles techniques et l'utilisation d'un matériel génétique performant (**Snoussi et al., 2003**).

Cependant, d'après **Temmar (2007)**, la superficie a atteint 277 000 ha dont la tomate et la pomme de terre sont les principaux légumes cultivés en Algérie. Selon le même auteur, la production de légume frais s'élève à environ 35 millions de quintaux, quant aux cultures sous serre, elles représentent une superficie de 4700 hectares (figure 01). Cependant, cette production reste jusqu'à ce jour insuffisante et par conséquent tous les acteurs de la filière se concertent aujourd'hui pour augmenter les rendements.

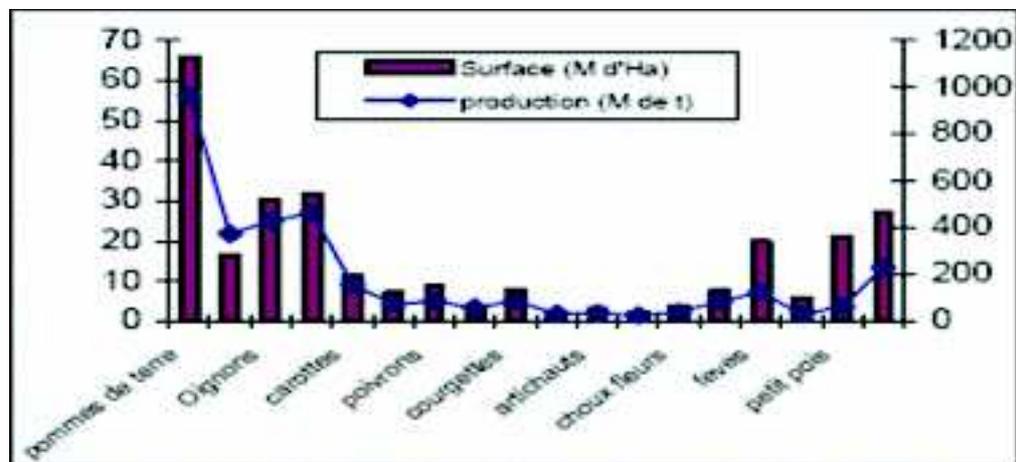


Figure 01. Situation de la superficie et de la production nationale de légumes frais (**Temmar, 2007**)

La pomme de terre occupe plus du tiers des surfaces légumières, mais l'Algérie n'arrive pas encore à la satisfaction totale de ses besoins (**Baci, 1995**). La tendance générale pour les superficies, les productions et les rendements est vers la hausse. En 2006, la superficie totale consacrée aux légumes était de 337 807 ha, la pomme de terre occupe 98 825 ha soit 29% du total (**Hamdane, 2009**). Le rendement de la pomme de terre (entre 1996 et 2006) est passé de 134,6 q/ha à 220,7 q/ha et celui des légumes (en général) est passé de 107,24 q/ha à 158,07 q/ha (**MADR, 2008**). La tomate est le second produit maraîcher de par la place qu'elle occupe dans les habitudes alimentaires en Algérie. La culture de plein

champ n'arrive pas à satisfaire la demande en tomates d'où la place importante qu'occupe sa conduite sous abri plastique [50% du potentiel serre de 7400 ha (ITCMI, 2010)].

En Algérie, la fève se caractérise par une grande variabilité génétique quoique le système d'allogamie qui caractérise cette espèce rend souvent délicat le maintien de la variabilité d'origine. **Singh et Malhotra (1984, in Bouzerzour et al., 2003)** mentionnent qu'ils ont collecté 55 écotypes de cette espèce en Algérie. La région de Biskra est très connue pour la diversité des formes que peut prendre ce légume. Dans certaines régions comme les Zibans et les Oasis, il existe certaines populations de fève et de féverole très précoces.

Les fèves ont fait l'objet d'un travail d'amélioration soutenu durant la période coloniale, qui a montré que les souches tirées des populations locales se montrent plus intéressantes (précocité, productivité) que les variétés d'introduction (surtout européennes).

Les cultures industrielles sont cultivées dans le but de fournir des produits destinés à la consommation par l'homme, le bétail ou à des fins divers après transformation industrielle ou non. Les trois seules cultures industrielles ayant une production significative sont la tomate industrielle, l'arachide et le tabac. Depuis plusieurs années, les producteurs et transformateurs de tomates industrielles du Nord Est du pays (principales régions productrices) se plaignent régulièrement de la concurrence jugée insoutenable du concentré de tomate importé. Malgré cela, les statistiques officielles affichent des accroissements de production et de rendements tout à fait importants entre 2003 et 2004 (**Bedrani, 2008**) : +35 % de productions (4301640 q en 2003 et 5800780q en 2004) et +34 % de rendements (158,8q/ha en 2003 et 212,4q/ha en 2004).

La culture du tabac est sujette à des variations de rendements assez fortes car c'est une culture pratiquée surtout en sec. La production en 2004 a connu une croissance de 34 % malgré une pluviométrie moins bonne qu'en 2003. La croissance du rendement de 31 % en un an est significative. Pour ce qui est des variétés traditionnelles, il existe probablement des populations dans les zones potentielles de culture (Kabylie, Oasis, Aurès) et pour lesquelles une prospection reste à faire (**FAO, 2006**).

La culture d'arachide en Algérie reste enclavée surtout dans des zones limitées du sud et la région d'El Kala, avec une production moyenne de 40000 q et des rendements relativement faibles en fonction des zones de culture (10 à 18 q/ha). Sa valorisation ainsi que celle de ses dérivés dans l'alimentation du bétail reste une alternative favorable pour son évolution dans les circuits de commercialisation.

2. Principales zones de production et type de culture

De nombreux quotidiens témoignent de la réussite de certains producteurs maraîchers Algériens qui exportent leurs légumes vers l'Europe. Nous citerons entre autres, la pomme de terre d'El Goléa, les melons d'Adrar, les tomates et les poivrons de Mostaganem (**Green Coop Algérie, 2005**). Les principales zones de production et type de cultures légumières en Algérie sont illustrées dans la figure 02.



Figure 02. Répartition des principales zones des cultures légumières en Algérie (Green Coop Algérie, 2005)

Ainsi les principales espèces légumières sont réparties comme suite (Green Coop Algérie, 2005) :

1. Plaine de la Mitidja : cultures de tomate, piment, poivron et pomme de terre.
2. Plaine de Jijel : culture de tomate, piment et aubergine
3. Plaine de Annaba : culture de tomate, piment et poivron
4. Région de Biskra : culture de tomate et piment
5. Vallée de Oued Chlef : culture de tomate, melon et pastèque
6. Région de Mostaganem : culture de tomate, piment et poivron
7. Plaine de Tafna : culture de tomate, piment et poivron
8. Oasis sahariennes : culture de tomate et melon

CHAPITRE 3 : Culture du navet (*Brassica rapa* L.)

1. Présentation de l'espèce

1.1. Historique et généralités

Le terme « Navet » est apparu au XIII^{ème} siècle d'abord sous la forme « Naviet », il vient de l'ancien français « Nef », substantif masculin hérité du latin « *Napus* », l'usage en a été abandonné afin d'éviter la confusion avec « nef », substantif féminin signifiant « navire » (www.passeporte.net).

En 1874, Blanchard, ancien jardinier en chef du jardin botanique de la Marine à Brest, a cependant récolté dans l'île d'Ouessant une plante sauvage dont la parenté avec le Navet cultivé paraît de toute évidence et la cultiva pendant quatorze ans sans parvenir à augmenter sensiblement le développement de la racine (Bois, 1927). Le légume navet a été une nourriture très répandue avant l'introduction de la pomme de terre et du haricot, il

a été considéré comme une source de nourriture pour l'homme et les animaux dans des civilisations antiques et modernes, cultivé en Amérique depuis 1622 dans le Massachusetts.

Le navet provient-il du *Brassica campestris* type *rapa* spontané en Suède, Angleterre, Hollande et Russie ou du *Brassica napus*, subsponané en Algérie et spontané à Ouessant ? On n'est pas absolument fixé, mais il est certain que ce légume est cultivé depuis les temps les plus anciens que les Romains, les Gaulois et les Germains en utilisaient largement dans leur alimentation, qu'au Moyen Âge il entrait dans tous les ragoûts et fricassées (Truet, 1934).

En Algérie, l'espèce navet est cultivée dans toutes les régions du pays en culture irriguée de printemps et d'été et comme culture non irriguée de fin d'automne et début printemps (Kolev, 1979). Aujourd'hui, le navet est surtout considéré comme un légume de diversification, on recense plus d'une trentaine d'espèces partout dans le monde (figure 03), en particulier le navet d'automne cultivé dans les régions nordiques, le navet précoce (parfois dit navet de mai), le plus courant est le navet « pygmée » au goût très relevé (Thorez, 2004).

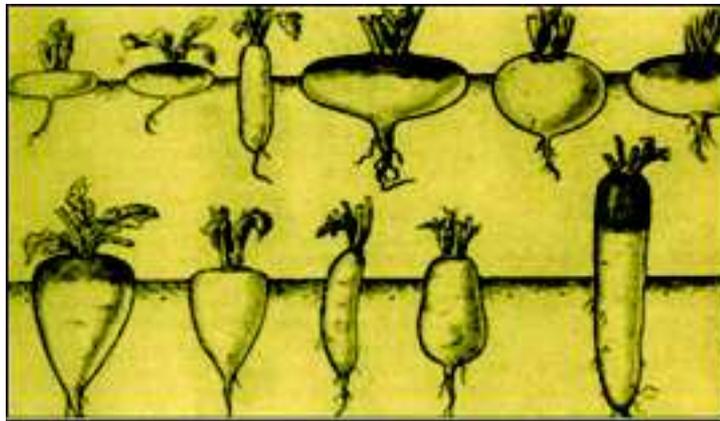


Figure 03. Variétés locales de navets : un patrimoine génétique et culturel en perdition (Thorez, 2004)

1.2. Origine géographique

D'après BBV (1994), le *Brassica rapa* sauvage est à l'origine des sous-espèces *rapa* (navet cultivé) et *oleifera* (navette). *Brassica rapa* et *Brassica campestris* ont d'abord été décrits par Linné comme étant deux espèces distinctes, *Brassica rapa* étant la navette et *Brassica campestris*, la forme sauvage nuisible (ACIA, 1992). En 1833, Metzger a conclu qu'il s'agissait de la même espèce et les a toutes deux regroupées sous le nom de *Brassica rapa* (Toxeopus et al., 1984 in ACIA, 1992).

La plante est indigène en Europe, en Russie, en Asie Centrale et au Proche-Orient (Prakash et Hinata, 1980 in BBV, 1994), et l'Europe est proposée comme un des centres d'origine de l'espèce. On trouve typiquement le *Brassica rapa* dans les basses terres côtières, dans les zones montagnards de haute altitude (pentes des vallées perchées des chaînes de montagnes) et dans les zones alpines de haute altitude des sierras.

1.3. Importance économique du navet

Dans le monde

Depuis 10 ans la production de navet stagne. L'Europe produit 385 000 tonnes de navets, dont 170 000 tonnes au Royaume-Uni, 80 000 tonnes en France, 50 000 tonnes en Italie et en Irlande (www.fondation-louisbouduelle.org).

En Algérie

Selon les données statistiques du **MADR (2009)**, la production nationale du navet est passée de 71 653 tonnes en 1993, à 115844,5 tonnes en 2007 pour des superficies respectives de 8 210 ha et 8 664 ha avec des rendements respectifs de 8,7 T/ha et 13,37 T/ha (tableau 01).

Tableau 01. Evolution des superficies et des productions nationale du navet

Années	Superficies (ha)	Production (T)	Rendement (T/ha)
1993	8210	71653	8,7
1994	8600	76315	8,9
1995	9060	87949	9,7
1996	8960	82089	9,2
1997	7780	73488	9,4
1998	7440	80330	10,8
1999	7180	79907	11,1
2000	7400	81644	11,03
2001	7710	86243	11,19
2002	7820	92842	11,87
2003	7700	91917	11,94
2004	8409	118410	14,08
2005	8534	151200	17,72
2006	8837	110288,8	12,48
2007	8664	115844,5	13,37

La superficie la plus importante est enregistrée en 1995 avec 9 060 ha, pour une production de 87 949 tonnes ; par ailleurs, le rendement dominant est constatée en 2005 avec 17,72 T/ha pour une superficie de 8 534 ha (figure 04).

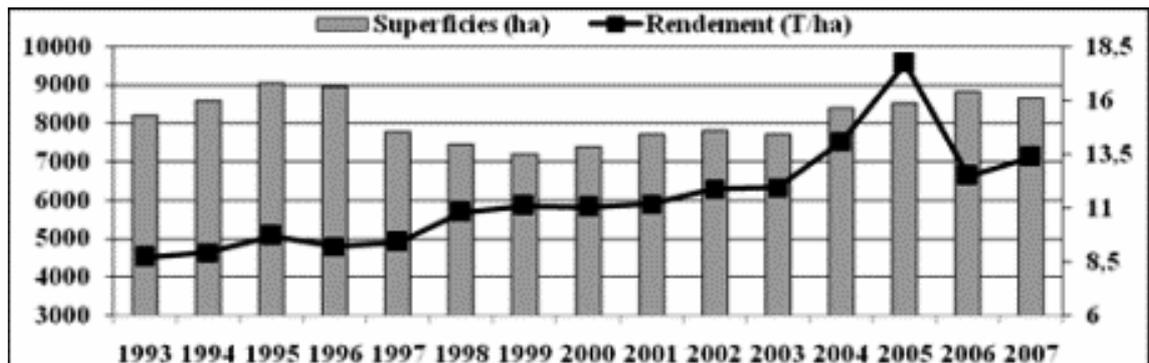


Figure 04. Evolution des superficies et des rendements du navet

1.4. Principales variétés de navet cultivées

Les variétés de navet sont extrêmement nombreuses. On les classe le plus ordinairement en plusieurs groupes suivant la forme et la couleur de la racine charnue (**Delplace et Dauguet, 1962**) :

Groupe 1 : Ce groupe comprend les navets longs et demi longs dont les plus cultivés sont par ordre de précocité :

- Navet demi long blanc extra hâtif,
- Navet à forcer blanc des halles,
- Navet précoce de Croissy,
- Navet des vertus marteau,
- Navet de Viarmes,
- Navet blanc dur d'hiver,
- Navet noir long,
- Navet de Montesson.

Groupe 2 : Ce groupe comprend les navets ronds, parmi lesquels on cultive surtout, par ordre de précocité :

- Navet d'Auvergne hâtif à collet rouge,
- Navet rond de Croissy ou navet rond des vertus,
- Navet noir rond Navet blanc globe à collet violet,
- Navet jaune boule d'or.

Groupe 3 : Ce groupe comprend les navets plats, parmi lesquels sont d'avantage estimés et cultivés :

- Navet blanc plat hâtif à feuille entière,
- Navet de Milan rouge,
- Navet blanc plat hâtif,
- Navet jaune de Hollande,
- Navet jaune de Finlande.

En plus de ces variétés potagères, il en existe d'autres qui conviennent davantage à la grande culture en vue de la production de racines destinées à l'alimentation des animaux, mais les racines jeunes peuvent être consommées par l'homme, tels sont le navet gros large d'Alsace, le navet du palatinat, le navet d'Auvergne hâtif à collet rouge ou rave d'Auvergne, le navet turneps ou rabioule etc. (Andrieux et al. , 1856).

En Algérie, les variétés les plus cultivées sont de vertus marteaux, demi-long de Croissy, blanc dur d'hiver (ITCMI, 2005). On trouve également le navet fourrager ou navet des oasis appelé « Afrene », consommée par l'homme et permet de nourrir le cheptel grâce à ses feuilles et aussi ses racines (Rahal Bouziane, 2006).

1.5. Valeur nutritionnelle et utilisation de la culture

1.5.1. Valeur nutritionnelle

La valeur nutritionnelle et les différents constituants sont mentionnés dans le tableau 02. Il s'agit d'une composition moyenne à titre indicatif, les valeurs sont à considérer comme des ordres de grandeur, susceptibles de varier selon les variétés, la saison, le degré de maturité, les conditions de culture, etc. (USDA, 1999).

Tableau 02. Composition analytique moyenne du légume navet

Nutriments	Unités	Navet cru	Navet cuit	Feuilles de navet crues	Feuilles de navet cuites
Eau	g	91.87	93.60	91.07	93.20
Energie	kcal	27	21	27	20
Protéine	g	0.9	0.71	1.50	1.14
Lipides totaux	g	0.1	0.08	0.3	0.23
Glucides	g	6.23	4.9	5.73	4.36
Fibres totales	g	1.8	2	3.2	3.5
Minéraux					
Calcium	mg	30	22	190	137
Fer	mg	0.3	0.22	1.1	0.8
Magnésium	mg	11	8	31	22
Phosphore	mg	27	19	42	29
Potassium	mg	191	135	296	203
Sodium	mg	67	50	40	29
Zinc	mg	0.27	0.2	0.19	0.14
Cuivre	mg	0.085	0.064	0.35	0.253
Manganèse	mg	0.134	0.1	0.466	0.337
Vitamines					
Vitamine C	mg	21	11.6	60	27.4
B-1 (thiamine)	mg	0.04	0.027	0.07	0.045
B-2 (riboflavine)	mg	0.03	0.023	0.1	0.072
B-3 (niacine)	mg	0.4	0.299	0.6	0.411
B-5 (acide pantothénique)	mg	0.2	0.142	0.38	0.274
B-6 (pyridoxine)	mg	0.09	0.067	0.263	0.18
Acide folique	mcg	15	9	194	118
B-12	mcg	0	0	0	0
Vitamine A	I.U	0	0	7600	5498
Vitamine A	mcg RE	0	0	760	550
Vitamine E	mcg ATE	0.03	0.03	2.9	1.721

Du fait de sa richesse en eau (environ 93 %), le navet est un aliment peu énergétique qui contient peu de nutriments. Les protéines et les lipides sont présents à moins de 1 % et les glucides ne dépassent pas 3,2 g aux 100 g. Ainsi, l'apport énergétique moyen du navet est de l'ordre de 18 kcals aux 100 g.

Le navet se caractérise par des apports diversifiés en minéraux ce qui constitue une bonne source de potassium, calcium, phosphore et d'oligo-éléments tel que le fer, le zinc et le cuivre. On peut remarquer que le sodium atteint une valeur comparable à celle relativement importante de la carotte ou l'artichaut. C'est aussi une bonne source de vitamine C, ce qui le place parmi les légumes bon fournisseur d'acide ascorbique. On trouve également dans sa composante toute la gamme des vitamines du groupe B (à l'exception de la B12) et un peu de provitamine A (ou carotène). De plus, le navet est relativement bien pourvu en fibre avec une nette prédominance des fibres insolubles (près de 90% du total). Comme l'ensemble des légumes de la famille des crucifères, dont le navet fait partie, il possède une saveur marquée due à la présence d'hétérosides soufrés en grande quantité (40 mg).

1.5.2. Intérêt nutritionnel

Prévention du cancer

Le navet est riche en isothiocyanates qui ont un rôle important dans la prévention des cancers. En effet, les isothiocyanates interviennent en empêchant l'action néfaste des cancérogènes sur les cellules de l'organisme. Ils interviennent aussi en limitant la prolifération des cellules cancéreuses en favorisant leur destruction (www.aprifel.com).

Dans de très nombreuses enquêtes nutritionnelles, une consommation régulière de légumes crucifères - choux, mais aussi navet et rutabaga apparaît corrélée avec une incidence moindre de cancers (notamment pulmonaires, digestifs et du sein).

Equilibre de l'alimentation

Le navet peut contribuer au bon équilibre de l'alimentation, grâce à la nature et aux proportions de ses composants. En effet ce légume est riche en vitamine C qui est un antioxydant puissant(www.aprifel.com). Cela veut dire que cette vitamine capture les radicaux libres et neutralise ainsi les réactions d'oxydation destructives. La vitamine C favorise aussi l'absorption de fer. Le navet est donc un légume intéressant pour les végétariens. A cela s'ajoute un bel éventail de vitamine B, indispensable au bon fonctionnement du système nerveux (tableau 2).

Les feuilles de navet apportent des vitamines et minéraux en plus grande quantité et sont particulièrement riches en acide folique. Cette vitamine est essentielle à la croissance normale et au maintien de toutes les cellules et est essentielle pour le bon développement du fœtus (FAO, 2002 ; Livernais-Saettel, 2000).

Utilisations pour alimentation animale

Au début des années 1900, les chercheurs aux Etats-Unis ont déterminé que les racines du navet sont des sources d'énergie valables pour de jeunes ruminants, vers la fin des années 70, ils ont commencé à démontrer le potentiel du navet comme pâturage. En effet, selon **Undersander *et al.* (1991)**, le navet produit le fourrage de haute qualité, les pièces de surfaces contiennent normalement la protéine brute de 20 à 25%, la matière sèche digestible *in vitro* de 65 à 80%, les racines contiennent la protéine brute de 10 à 14% et 80 à 85% la matière sèche digestible *in vitro*.

2. Caractéristiques botaniques de la culture de navet

2.1. Place dans la systématique

Au point de vue systématique, le navet se classe comme suit :

- Embranchement : Spermaphyte
- Classe : Dicotylédone
- Ordre : Brassicale
- Famille : Brassicaceae ou Cruciferae
- Sous famille : Brassicoideae
- Tribu : *Brassiceae*
- Genre : *Brassica*
- Espèce : *rapa*

2.2. Famille des crucifères ou Brassicacées

Le navet est une plante herbacée bisannuelle de la famille des crucifères (Brassicacées), cultivée comme plante potagère pour sa racine charnue, consommée comme légume (**Kolev, 1979**). La famille des Crucifères ou Brassicacées est connue depuis longtemps, comme étant la famille de la moutarde, c'est une famille très importante ; elle se compose de 13 à 19 tribus réparties en 350 genre et plus de 3 500 espèces (**Warwrik, 1993**). Elle se trouve surtout dans les régions tempérées et froides. Ce sont des plantes annuelles, bisannuelles ou vivaces.

Le terme « Crucifères » signifie « qui porte une croix » et fait allusion à la forme des fleurs, dont les quatre pétales sont disposés en forme de croix (**BBV, 1994**). La structure florale est très caractéristique de cette famille (**Ozenda, 1977**) (figure 05) :

- Calice composé de quatre sépales ;
- Corolle formée de quatre pétales ;
- Androcée ordinairement constitué de six étamines tétradynames (quatre intérieures longues et deux extérieures courtes) ;
- Gynécée formé de deux carpelles ;
- Fruit silique ou silicule.

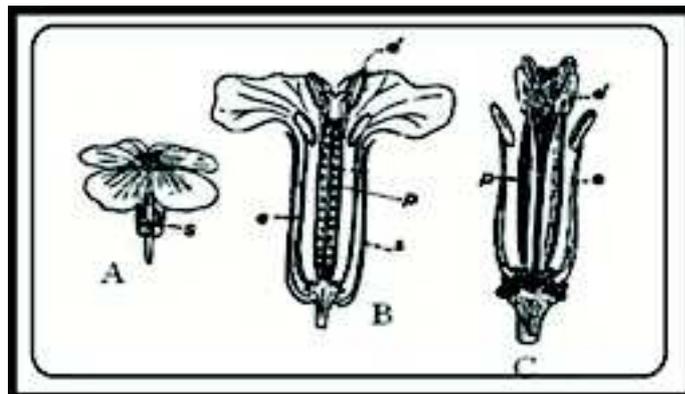


Figure 05. Organisation florale chez les crucifères (**Ozenda, 1977**)

s : sépales, e : étamines externes, é : étamines internes, p : pistil.

2.3. Plante

Système racinaire et racinaire

Le système racinaire est caractérisé par un développement rapide après levée, en trois à quatre semaines, il atteint une profondeur de 20 à 25 cm, la masse des racines est située à 30-40 cm dans le sol et certaines racines pénètrent à une plus grande profondeur (**Kolev, 1979**). La racine charnue est la partie comestible de la plante, employée pour la consommation humaine et le fourrage. Elle est renflée et charnue, de forme et de couleur variables selon les races :

- Globuleuse, conique, cylindrique, sphérique ou aplatie (**Chaux, 1972**) ;
- Blanche, teintées au collet de violet ou de pourpre, blanche ou noir, à chair blanche ou jaune, quelque fois plus ou moins sucrée, d'autres fois piquante et un peu acre (**Gelin, 1900**).

Feuilles

Les feuilles oblongues généralement lyrées et vers la base divisées jusqu'à la nervure médiane, quelque fois oblongue entières, toujours d'un vert franc et plus ou moins rudes au toucher (**Gelin, 1900**).

Tige florale (la hampe)

La tige florale est lisse ramifiée, atteignant une hauteur de 1 à 1,5 mètres, non poilues, présentant des ramifications qui portent des fleurs jaunes disposées en épis terminaux (**Delplace et Dauguet, 1962**).

Fleurs

Les fleurs sont de couleur jaune en épis terminaux, faisant place à des siliques longues et minces, cylindriques, acuminées, contenant chacune de 15 à 25 graines sphériques, très petites, d'un brun rougeâtre, quelque fois presque noires. Ils sont au nombre de 450 à 700 graines dans un gramme et pèsent en moyenne 670 g par litre, leur durée germinative est de cinq années (**Gelin, 1900**).

2.4. Exigences de la culture

2.4.1. Exigences édaphiques

Le navet est un légume facile à cultiver, il accepte à peu près toutes les terres même s'il arrive beaucoup plus rapidement à maturité dans un sol riche et léger (**Roels, 2003**). Cependant, **Truet (1934)** et **Chaux (1972)** affirment que les sols sains gardant leur fraîcheur, de type silico-argileux à compacité moyenne sont ceux où le navet donne les meilleurs résultats ; on évitera les terres trop légères, graveleuses ou fortement calcaires où les racines tendent à devenir rapidement fibreuses et de mauvaise saveur ; les mêmes constatations ont été faites par **Roels (2003)**.

D'après **Truet (1934)**, les terres rouges, riches en potasse et de compacité suffisante sans être exagérée, permettent d'obtenir d'excellents navets. D'autre part, **Kolev (1979)** signale que les meilleurs résultats en ce qui concerne l'acidité et la salinité du sol sont respectivement obtenus avec un pH de 5,5 à 6,8 et 1,92 à 3,2g/l de sel.

2.4.2. Exigences climatiques

Le navet est une plante de saison fraîche et humide, il redoute les fortes chaleurs de l'été durant lesquelles seules des cultures en altitude peuvent être entreprises (**Chaux, 1972**). Les nuits fraîches ralentissent le taux respiratoire qui augmente la quantité d'hydrates de carbone stockés pour fournir un navet plus riche. D'ailleurs, sous l'effet de la chaleur et de la sécheresse, le navet monte rapidement en graines et donne des racines creuses filandreuses (**Pitrat et Foury, 2003**).

En hiver sous notre climat, il ne craint pas trop le froid et fournit de beaux et excellents produits ; par contre, en été on peut aussi obtenir des racines savoureuses et tendres, n'ayant aucun goût fort à condition de le cultiver dans un sol convenable et d'irriguer abondamment (**Truet, 1934**). En effet, **Ibn Al Awam (1977)** affirme que le navet est un légume qu'on doit manger quand la température est froide et au printemps, car pendant la saison des chaleurs, il est acre et fournit un aliment dénué de saveur. Certaines variétés sont plus résistantes au froid et sont susceptibles de supporter de faibles gelées. Ce sont en général celles dont la racine est tout à fait enterrée. La température optimale est de 16 à 30 °C.

2.4.3. Exigences en éléments fertilisants

Au point de vue des éléments fertilisants, les exigences du navet sont celles des autres légumes racines ; la bonne fertilité du sol est très importante pour de bons rendements, le navet bénéficie généralement des fumures organiques apportées sur les précédents culturaux. En effet, les légumes racines demandent un sol riche en éléments fertilisants et particulièrement en humus, les fumiers longs et pailleux favorisent le développement de nombreuses racines secondaires au détriment de la partie consommable (**Delplace et Dauguet, 1962**).

Dans ce contexte, et selon les mêmes auteurs il faut appliquer de la fumure fraîche à la plante qui précède le légume racine dans l'assolement du potager et qui doit autant que possible être un légume à grand développement foliacé. La fumure organique doit être complétée par une fumure minérale, les légumes racines tirant ordinairement un parti avantageux des engrais chimique. Les besoins en éléments fertilisants de la culture du navet sont estimés comme suite (**ITCMI, 1989**) :

- **Fumure de fond** : organique 25 à 30 T/ha du fumier bien décomposé,
- **Fumure minérale** : 70 unités de N/ha ; 60 à 80 unités de P/ha ; 80 à 100 unités de K/ha,
- **Fumure d'entretien après éclaircissage** : 30 unités de N/ha ; 50 unités de K/ha.

2.5. Pratiques agronomiques

2.5.1. Cycle de développement de *Brassica rapa*

La multiplication du navet se fait exclusivement par semis direct en place. Le nombre de graine au gramme est de 400 à 600, avec une longévité moyenne de 4 à 5 ans et une température de germination de 5 °C ; par contre, le cycle végétatif de la plante est de 50 à 80 jours (**figure 06**) (**Kolev, 1979**).

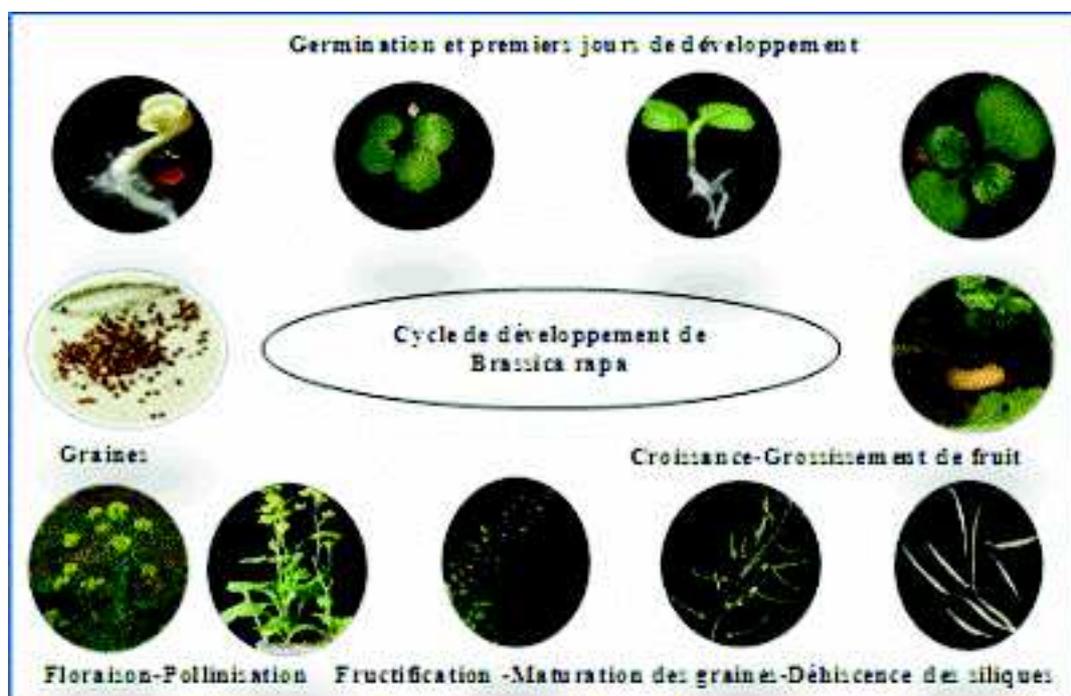


Figure 06. Cycle de développement de la culture de navet

2.5.2. Place du navet dans la rotation

Le navet, succédant souvent à une plante ayant reçu une abondante fumure, profite des éléments fertilisants non utilisés par la première culture. En effet, Truet (1934) affirme qu'il est toujours préférable de semer sur une terre anciennement mais copieusement fumée, après une culture de pomme de terre, tomate, poivron, aubergine et toutes les cucurbitacées (courgette, melon, pastèque, concombre).

Selon Kolev (1979), dans les régions des hauts plateaux en grande culture, le navet peut suivre les céréales (blé, orge), la vesce, les légumineuses (haricot, pois, fève).

2.5.3. Préparation du terrain

La parcelle destinée à être ensemencée en navet doit être labourée à une profondeur de 25-30 cm au minimum, une semaine avant le semis. Une reprise, au vibroculteur herse plus roulage après semis, est nécessaire. Les terrasses sont préparées en cuvette (planches), ces planches sont irriguées deux jours avant le semis de façon à ce que la terre puisse se ressuer suffisamment.

2.5.4. Semis

D'après Kolev (1979), le semis peut être exécuté pendant toute l'année sauf en décembre et janvier, car presque toutes les plantes ont passé complètement et normalement la vernalisation et montent prématurément en graines en mars sans former de bonnes racines. Le calendrier du semis avec

les différentes périodes est établi par Truet (1954) afin d'assurer la production annuelle du navet (tableau 03).

Tableau 03. Calendrier des périodes de semis et de récolte du navet

Date de semis	Date de récolte
La première moitié d'Août	Octobre-novembre
La première moitié de septembre	Novembre à Janvier
Septembre-octobre (après les premières pluies)	Décembre- Mars
Novembre	Février –Mars
Février	Avril- Mars
Mai	Juin- Août
Juin	Août
Juillet	Septembre

Dans des conditions normale la levée se fait en 5 à 8 jours selon la saison et les conditions climatiques et édaphiques : choisir un temps légèrement pluvieux ou couvert, épandre la graine à la volée ou de préférence en lignes sur un sol fraîchement retourné (Truet, 1934). Par ailleurs, pour la mise en place de la culture, on doit tenir compte des points suivants (ITCMI, 2005) :

- dose de semis : 4 kg/ ha ;
- semis en ligne : graines enrobées (semoir de betterave) 3 kg/ha, la distance entre rangs est 0.15 à 0.30 m et entre plants est de 0.07 a 0.10 m ;
- en planche : 20 à 35 graines /mètre linéaire,
- semis à la volée : il faut semer assez clair pour éviter un éclaircissage toujours long.

2.5.5. Entretien de la culture

Éclaircissage

Cette opération est exécutée lorsque les plantes ont développé trois à quatre feuilles en laissant 10 à 12 cm entre elles. **Truet (1934)** ajoute s'il s'agit de navets à petit développement qui seront cueillis jeunes et tendres, un éclaircissage suffit, par contre pour les gros navets, on pratique un deuxième éclaircissage.

Si les normes et les distances sont bien respectés et si les sols ne sont pas trop compacts, on peut attendre jusqu'à la formation des premières racines et faire le premier éclaircissage (**Kolev, 1979**). Ces éclaircisages ne sont pas toujours pratiqués ou le sont insuffisamment, on n'obtient guère que des feuilles, les racines restent maigres et ne peuvent être livrées au marché.

Binage sarclage

Ces opérations permettent de lutter contre les mauvaises herbes. Un ou deux binages favorisent la végétation et permettent d'obtenir de plus beaux produits.

Irrigation

Le navet est une culture très exigeante en humidité du sol, il est conseillé de bien arroser les plantations pour qu'elles ne souffrent pas de sécheresse, ce qui nuirait à leur qualité (**Roels, 2003**). Des arrosages fréquents et abondants sont nécessaires si le temps est chaud et sec, même pendant l'automne et l'hiver, un manque d'eau provoque un durcissement des racines qui deviennent filandreux et acquièrent une saveur spéciale qui les fait exclure de la cuisine. Ils apprécient l'eau qui favorise leur croissance et donc leur qualité car c'est un excellent moyen d'éloigner les altises qui redoutent l'humidité (**Truet, 1934**). Les besoins en eau sont estimés de 3 500 à 4 000 m³/ha (**ITCMI, 2005**), plus vite ils poussent, meilleur ils sont.

2.6. Principaux ennemis et protection phytosanitaire

En générale, les navets verts subissent les attaques des mêmes parasites des choux. Cependant, deux ennemis particulièrement fréquents : l'altise et la mouche des crucifères (**Chaux, 1972**). Au moment de la levée, les navets sont exposés aux attaques des altises ; leurs plus redoutables ennemis, qui sont nombreux :

- **Altises ou puces de terre** : Des petits coléoptères, endommagent surtout les plantules et pullulent lors des périodes de temps chaud et sec (**Messiaen et al. , 1991**). Contrôle des mauvaises herbes, fertilisation, travail du sol, arrosage et traitement à base d'insecticides sont des moyens de lutte contre ces ravageurs (Figure 07).
- **Mouche du chou** : Un ravageur répandu et dangereux, provoque des dégâts dans toutes les zones de production (Figure 07). Les mesures de lutte chimique doivent être préventives avant le semis car il est très difficile de stopper une attaque en plein développement (**Jardin, 1997**).
- Autres ennemis
 - Hernie des crucifères (**Bailly R, 1990**),
 - Charançon de navet (Figure 07),
 - Les chenilles des piérides,
 - Mildiou,

- Mosaïque du navet transmis par les pucerons (Figure 07),
- L'escargot, la limace, le ver gris et la noctuelle du chou causent également des dommages.



Figure 07. Les principaux ennemis de navet

2.7. Récolte et manipulation du produit

En Algérie dans la zone de littoral, la récolte peut s'effectuer durant toute l'année et la conservation des racines est inutile dans les régions des hauts plateaux (**Kolev, 1979**). L'arrachage se fait au fur et à mesure des besoins du marché, les navets récoltés libèrent de la place au profit de ceux qui restent. La durée de la culture est variable avec la saison. Généralement, c'est en mars que la montée à graines est à craindre et qu'il faut cueillir rapidement si on tient à ne livrer que de bons produits au marché.

D'après **Truet (1934)**, en semant aux premières pluies, on peut commencer à cueillir 80 à 90 jours après, par contre en semant en février, il faut compter 70 jours avant de pouvoir arracher quelques belles racines ; par contre le semis de mai fournit ses premiers produits après une cinquantaine de jours. Les navets récoltés sont nettoyés de la terre et décolletés puis abrités dans la cave ou le cellier ou mis en silo, ils sont utilisés au fur et à mesure des besoins du ménage. Les rendements sont variables, selon la variété, la saison et les conditions de la culture. On peut compter, selon le cas un rendement de 20 à 25 tonnes à l'hectare, parfois plus (**Kolev, 1979**).

PARTIE II. MATERIEL ET METHODES

La forte demande de produits légumiers sur le marché national et les prix rémunérateurs de ces produits ont été les éléments déterminant du développement de la filière. Par conséquent, la préservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques demeurent une obligation pour chacun et pour tous. Dans ce contexte, l'objectif que nous assignions dans ce travail à l'étude de la diversité légumière en Algérie par :

- Traitement des données statistiques fournées par MADR.
- Réalisation des essais d'expérimentations.

Ainsi, nous avons procédé de la manière suivante :

- Dresser un état des lieux des cultures légumières en Algérie, c'est-à-dire répartition géographique, identification des zones potentielles de production, l'importance et perspectives dans un marché de plus en plus orienté vers l'exportation. Le système utilisé pour le traitement des données statistiques est le SIG ;
- Etudier les caractères agro-morphologiques de six populations locales du navet « Saïdi », provenant de la région de Sétif suite à une prospection exploratoire auprès d'un échantillon de 06 exploitations agricoles réalisée en novembre 2005, pour collecter le matériel existant encore. Pour cela, trois essais de caractérisation botaniques, morphologiques et agronomiques des populations en vu de leurs préservations, ont été réalisé au niveau de l'ITCMI de Staoueli.

1. Répartition des cultures légumières en Algérie

D'après la base des données de MADR-DSASI, durant la campagne agricole 2004-2005, près de 363030 ha ont été alloués aux cultures légumières dont 27% étaient réservés à la pomme de terre, 12% pour le melon-pastèque, 10% pour l'oignon, 6% pour la fève ainsi que le petit pois et 5% pour la tomate. Les données illustrées dans le tableau 04 et figures 08 et 09 montrent la répartition géographique des superficies et productions dominantes des principales cultures légumières.

Tableau 04. Répartition des superficies et productions dominantes des principales cultures légumières en Algérie (campagne agricole 2004-2005)

Zones de production	Type de cultures	Superficie		Production	
		(ha)	%	(q)	%
Ain Defla	Pomme de terre	17377	17	3 813 290	18
Batna	Piment	1 200	13	88 390	9
Biskra	Ail Fève verte Tomate maraichère	994 2 920 - *	9 13 - *	- * 271 930 742 630	- * 13 14
Boumerdés	Carotte Haricot vert Navet	1 970 910 1 780	15 13 21	398 400 63 400	24 19 20
El-Tarf	Arachides	1 506	53	13 050	40
El oued	Tabac	1 121	23	17 580	27
Mascara	Oignon Petit pois	3 370 4 800	9 20	1 058 665 183 330	15 17
Mostaganem	Aubergine Chou vert Chou Fleur Courgette Poivron Tomate maraichère	520 620 900 1 200	21 23 05 34 01 59 500	100 18 00 91 54 200 2	* *
M'Sila	Ail	- *	- *	58 300	13
Relizane	Artichaut	2 221	79	316 300	85
Sidi Bel Abbes	Melon-Pastèque	3 230	8	758 790	9
Skikda	Tomate industrielle	6 760	32	2 000 000	39
Tlemcen	Concombre	314	8	49 040	5

* ne correspond pas aux superficies ou productions dominantes

La structuration du maraîchage apparaît autour des produits dits principaux comme la pomme de terre, les oignons et la tomate qui occupent 55% du volume produit en maraîchage. Par ailleurs, il y a lieu de noter qu'un certain nombre de fruits et de légumes cultivés en quantités importantes tels les pastèques, melons, fève, artichauts, courgette, aubergines, poivrons, piments, choux, chou-fleur ainsi que l'ail, complètent l'assortiment de la demande du marché, leurs localisations se situent pour l'essentiel, dans les plaines du Nord, la zone littorale (Skikda, les plaines du Cheliff, Sidi Bel Abbes, Mostaganem), et les régions de Biskra, Ouargla et Adrar pour le Sud

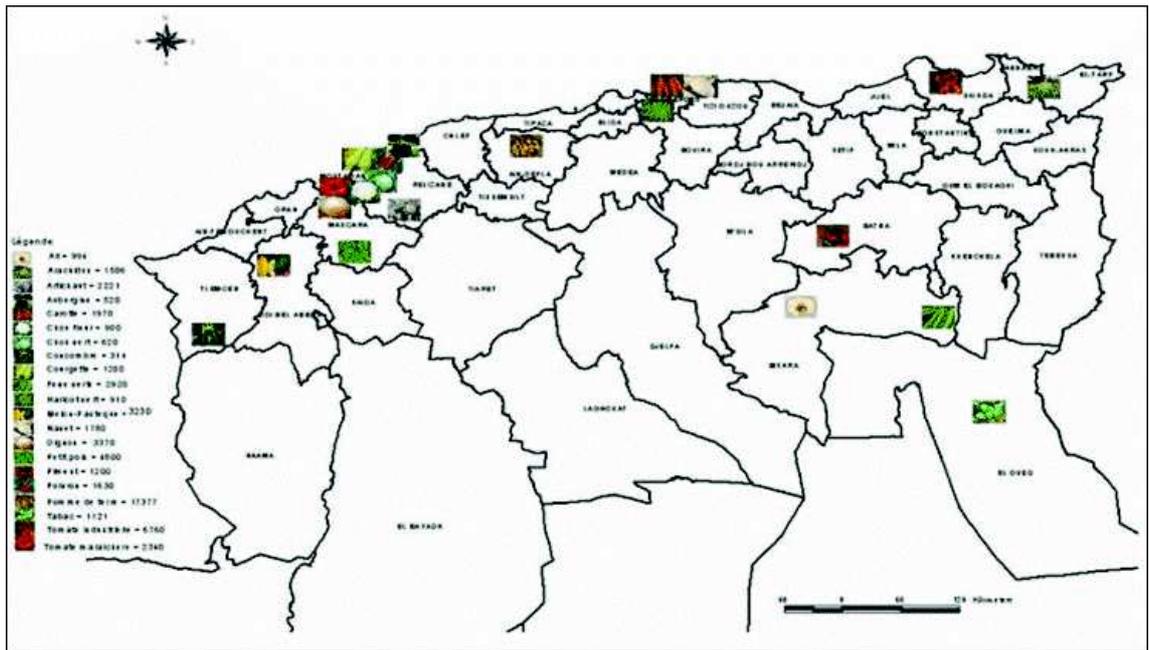


Figure 08. Répartition des superficies (ha) dominantes des principales cultures légumières en Algérie (campagne agricole 2004-2005)

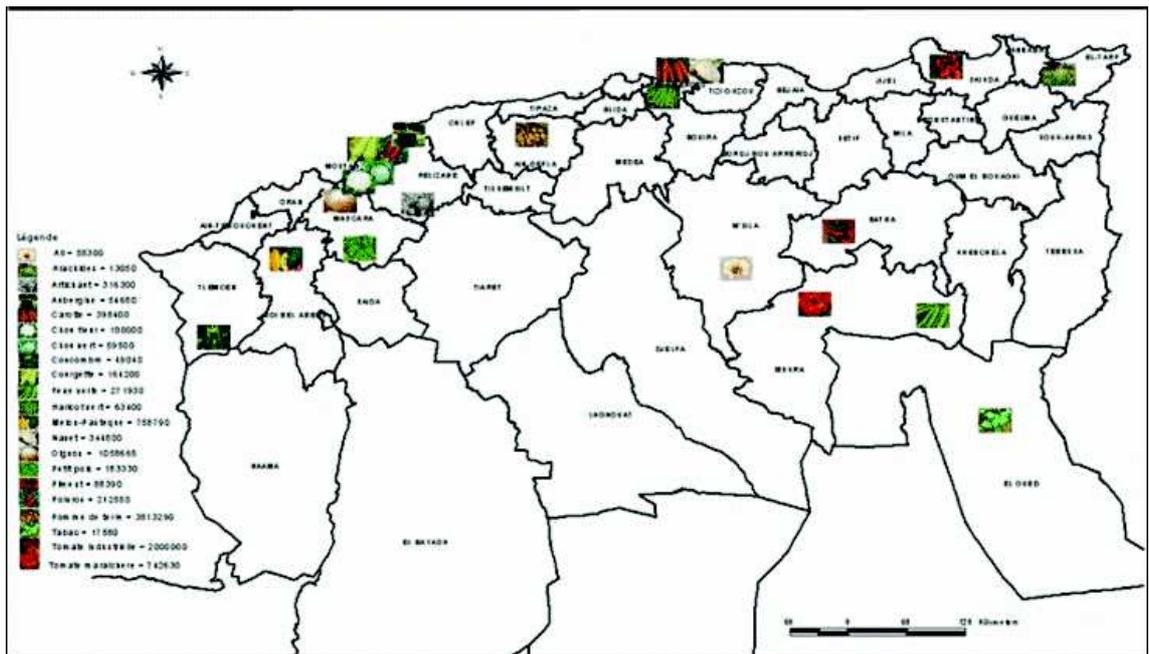


Figure 09. Répartition des productions (q) dominantes des principales cultures légumières en Algérie (campagne agricole 2004-2005)

La zone de Ain Defla est réservée surtout à la culture de la pomme de terre qui occupe 17% de la superficie [5% du total (figure 10)] et 18% de la production, comparée aux zones productrices de cette culture. Par ailleurs, elle représente 6% par rapport à la production totale en maraichage (figure 11);

- Les melon-pastèques sont plus importants dans la région de Sidi Bel Abbes et représentent 9% de la production ;

- Mascara se caractérise par la production de l'oignon et le petit pois avec respectivement, 15 % et 17% des productions pour des superficies correspondant respectivement, à 9% et 20% ;
- La zone de Biskra a enregistré une dominance des productions de la fève verte avec 13% ainsi la tomate maraichère qui représente 14% par rapport au zones productrices et 1.3% du total ;
- Quant à la tomate industrielle, la zone de production dominante est Skikda, soit 32% de la superficie [1,9% du total (figure 10)] alors pour la elle représente 39% par rapport aux autres régions productrices de cette culture et 3.4% du volume total en maraîchage (figure 11);
- L'artichaut, plante vivace, considérée comme bisannuelle ou tri-annuelle. Sa production a pris de l'importance depuis quelques années spécialement dans la zone de Relizane avec des superficies et productions dominantes respectivement, de 79% et 85% ;
- L'haricot vert et les légumes-racines sont dominants dans les zones du littorale Boumerdès, ou
- 19 % des productions sont consacrées à la culture d'haricot. La carotte qui occupe 24% des productions, est un légume de bonne conservation, peut être consommé frais ou transformé. Le navet, quant à lui représente 23% des productions, est utilisé dans la cuisine maghrébine et notamment dans le couscous. Il intervient également dans les macédoines de légumes appertisés ;
- On cultivait autrefois l'ail rouge, ou d'Espagne, ou Rocambol en plus de l'échalote, cette culture se trouve beaucoup plus dans la région de M'Sila avec 13% des productions ;
- La zone de Mostaganem se caractérise par sa richesse dans la pratique et production des cultures d'aubergine (13%), chou (18%), chou-fleur (19%), courgette (9%) et poivron (14%);
- Le concombre et le piment sont plus centrés dans les zones de Tlemcen et Batna, avec respectivement, 5% et 9% des productions ;
- La région de l'Est Algérien, El Tarf se singularise par la production des arachides qui occupent 53% des superficies et 40% des productions ;
- Enfin, la zone d'El Oued est dominée par la production du tabac à priser, soit 23% des superficies et 27% des productions.

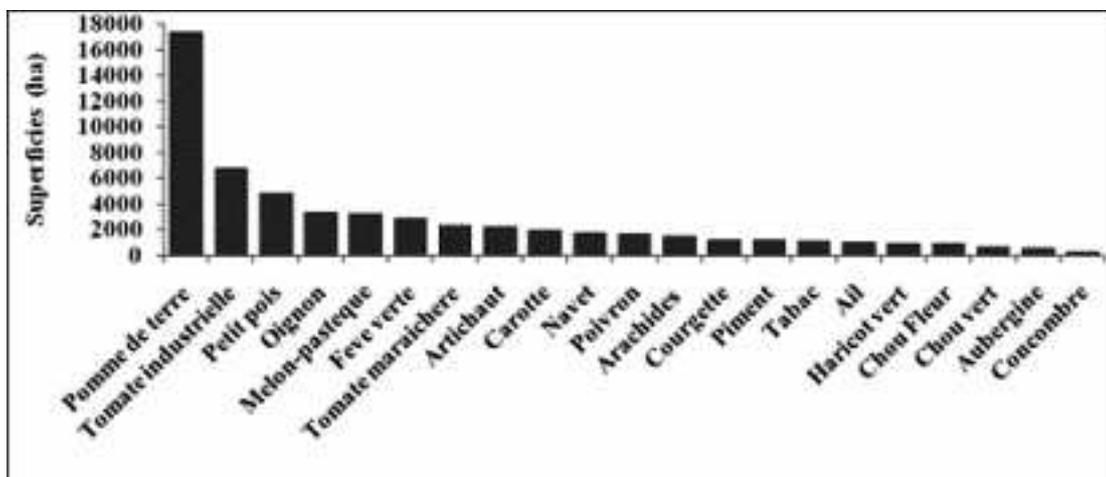


Figure 10. Répartition des superficies dominantes des cultures légumières en fonction du volume produit en maraîchage

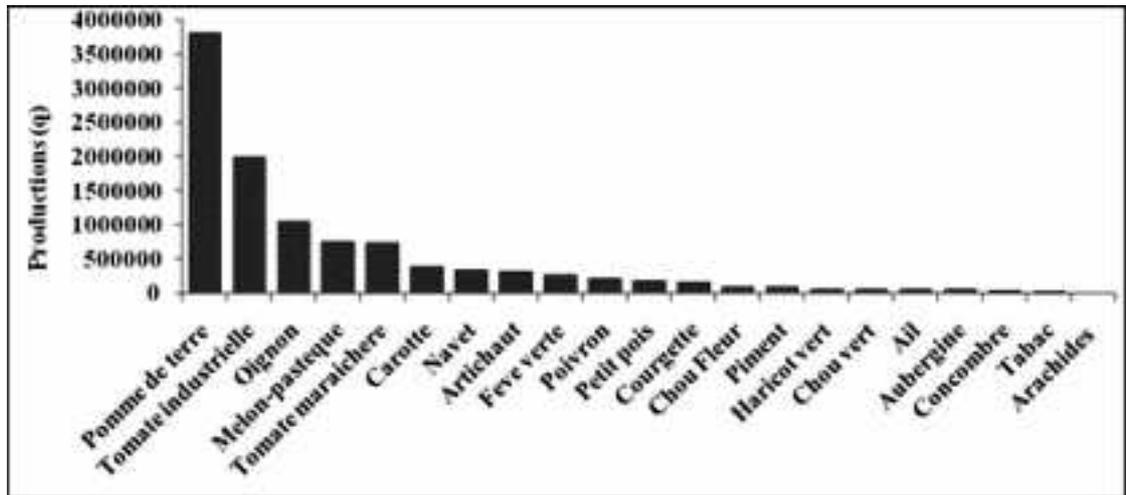


Figure 11. Répartition des productions dominantes des cultures légumières en fonction du volume produit en maraîchage

Synthèse

L'Algérie, de par ces différents étages bioclimatiques et de sa position biogéographique, regroupe un ensemble d'espèces naturelles et cultivées qui constituent une gamme phytogénétique importante et variée, caractérisée par des espèces appartenant à différents éléments géographiques.

En effet, au niveau du littoral, zone agroécologiques particulière, toutes les cultures maraîchères sont pratiquées et plus particulièrement la plasticulture grâce à des conditions climatiques très favorables (hiver généralement doux). A titre d'exemple, on peut citer la région de Tipaza, d'Alger, de Jijel, Boumerdes et Skikda. Le système de production est généralement intensif, l'assolement est triennal, quadriennal et parfois quinquennal (FAO, 2005). D'autre part, les plaines sublittorales constituent des zones agroécologiques assez particulières, compte tenu du fait que les sols sont généralement lourds mais le climat reste relativement favorable. Dans les plaines sublittorales, l'assolement est généralement triennal, parfois biennal et rarement quadriennal. L'eau d'irrigation provient des barrages mais surtout des puits (nappes phréatiques) ; cet important facteur de production conditionne l'intensification et le système de culture mis en place. On peut citer la plaine de Annaba et la plaine de la Mitidja (Alger).

Au niveau des plaines où l'eau d'irrigation est disponible, on rencontre les cultures maraîchères de plein champ (saison et arrière saison). Là où l'eau est absente, l'assolement est généralement biennal (céréale-jachère), rarement triennal avec une rotation céréale-fourrage-jachère. Les cultures maraîchères de saison peuvent occuper une place relativement réduite.

Le système de cultures oasisien est basé sur les cultures en étage. Les surfaces sont réduites et l'eau et le sel (salinisation des sols) constituent les facteurs limitant de la production. Pour toute la zone saharienne, depuis les années 1980, deux éléments importants se sont développés et ont pris de l'ampleur : la plasticulture (particulièrement dans la région de Biskra) et l'irrigation sous pivot. La plasticulture a pris une importance particulière grâce au type de sols (sableux) et à la disponibilité en eau. Les agriculteurs cultivent principalement des solanacées (poivron, tomate) pendant plusieurs

années. Quand les problèmes de nématodes, de maladies et de salinisation deviennent contraignants, il suffit d'aplanir le sol à côté et de déplacer carrément les chapelles de la serre. Grâce à l'introduction du système d'irrigation goutte à goutte, les pratiques ont légèrement changé. L'utilisation des engrais est assez importante.

2. Caractérisation agromorphologique de six populations de navet local « Saïdi »

2.1 Conditions d'expérimentations

Notre expérimentation a été réalisée au niveau de la station expérimentale de l'ITCMI de Staoueli. Les conditions climatiques et édaphiques de la station sont mentionnées ci-après.

2.1.1. Conditions climatiques

Le climat est de type méditerranéen avec un hiver doux, pluvieux et un été chaud et sec, ce qui rend possible la culture d'un nombre important d'espèces potagères.

Les précipitations annuelles, varient entre 600 et 700 mm. Durant la période humide, les vents dominants sont ceux du Nord-ouest, alors que la période sèche est dominée par les vents du sud.

Les relevés climatiques, de la zone d'expérimentation, ont été prélevés par la station météologique de l'ITCMI. La connaissance des conditions climatiques de notre région est un facteur clé pour la réussite de l'étude agronomique. Durant notre expérimentation, nous avons enregistré pour les trois essais (figures 12 et 13) les données suivantes :

- **Essai 01** : Pendant la période de culture, allant de novembre au mois de février, la température mensuelle moyenne varie entre 17,85°C pour atteindre un minimum de 13,35°C. Concernant, l'humidité mensuelle moyenne, le minimum est signalé au mois de janvier avec 44,85% et le maximum de 46,36% au mois de février. Par contre, pour les précipitations nous avons enregistrés un optimum de 109,9 mm au mois de décembre.
- **Essai 02** : Les valeurs enregistrées durant la période de culture, allant du mois de février-début mai, les températures mensuelles moyennes ont atteint un minimum de 13,35°C en février et un maximum de 21,19°C au mois de mai. Par contre, l'humidité mensuelle moyenne est située entre 46,36 % et 44,3% respectivement au mois de février et mai. L'optimum des précipitations est de 125,6 mm au mois de mai.
- **Essai 03** : Pour cet essai, conduit pendant la période octobre-janvier, la température mensuelle moyenne varie de 22°C en octobre pour atteindre 13,5°C au mois de janvier. Par ailleurs l'humidité mensuelle moyenne enregistre un minimum de 46,55% au mois d'octobre, alors qu'elle atteint un maximum de 73,35% au mois de décembre. Concernant, les précipitations, la valeur optimale est signalée au mois de décembre avec 205,9 mm.

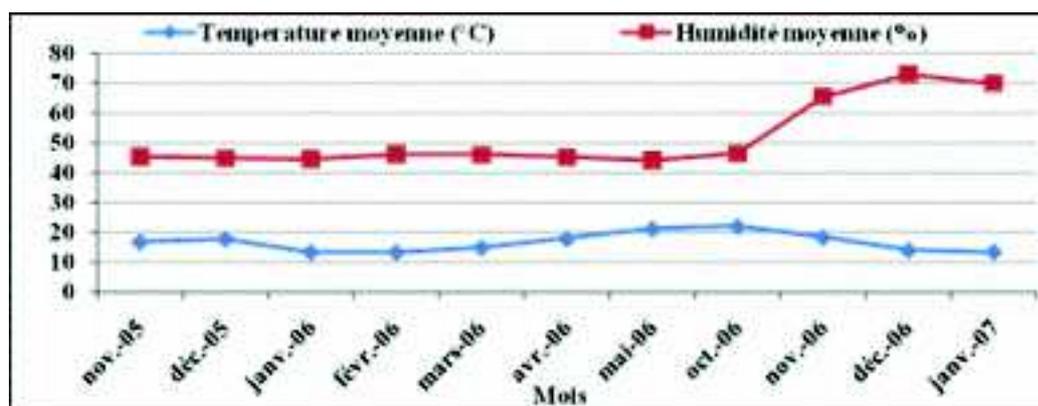


Figure 12 : Variations de la température et l'humidité moyenne au cours des essais

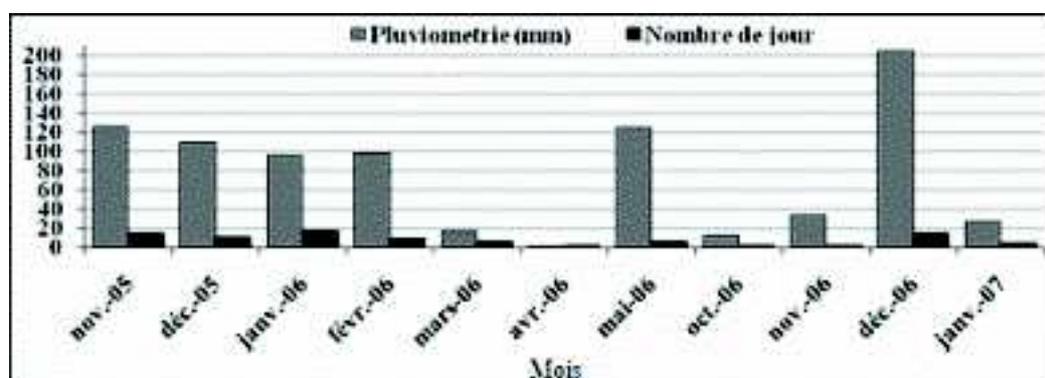


Figure 13 : Variation de la pluviométrie et nombre de jours de pluie au cours des essais

En conclusion, selon les exigences climatiques de la culture, les conditions sont favorables. En effet, l'optimum de croissance est de 27 °C et reste correct entre 10°C et 20°C. L'absence des précipitations est compensée par les irrigations fréquentes.

2.1.2. Sol

Pour caractériser le sol d'expérimentation, on a prélevé des échantillons sur deux horizons : le premier horizon allant jusqu'à 25cm, le deuxième de 25 à 50 cm. Des analyses physiques et chimiques ont été réalisées au niveau du laboratoire de science du sol à l'École Nationale Agronomique Supérieure d'Alger. Les caractéristiques physiques déterminées par l'analyse granulométrique (Diagramme des classes texturales USDA) de ce sol sont portées dans le tableau (05).

Tableau 05. Caractéristiques physique du sol

Parcelle	Horizons	Granulométrie (%)				
		Argile	Limon Fin	Limon Grossier	Sable Fin	Sable Grossier
01	0-25cm	11,22	21,02	22,87	20,05	24,82
	25-50cm	11,47	20,48	22,60	20,74	24,72
03	0-25cm	10,75	13,31	24,58	27,92	23,43
	25-50cm	10,95	13,41	24,69	28,02	22,91

D'après les résultats du tableau, nous pouvons conclure que notre sol présente une texture limoneuse pour la parcelle 01 et sablo-limoneux pour la parcelle 03. Par conséquent, ce sol est favorable à notre culture. Ainsi, selon Roels (2003) et Kolev (1979), le navet accepte à peu près toutes les terres, aime les sols limoneux et perméables et arrive beaucoup plus rapidement à maturité dans un sol riche et léger. Les caractéristiques chimiques du sol sont présentées dans le tableau (06).

Tableau 06 : Caractéristiques chimiques du sol

Horizons Eléments chimiques	0-25cm		25-50cm		Observations
	Parcelle (01)	Parcelle (02)	Parcelle (01)	Parcelle (03)	
pH	7,50	7,56	7,47	7,55	Légèrement alcalin
CaCO ₃ (%)	0.84	1.34	0.87	1.34	Pauvre
K ₂ O (meq/100)	0.43	0.45	0.43	0.42	Pauvre
P ₂ O ₅ (ppm)	20.80	11.16	20.87	10.99	Faible
Azote total (%)	0.021	0.012	0.021	0.012	Très pauvre
Matière organique	0.91	1.02	0.91	0.94	Faible
CE (mmhos/cm)	0.37	0.25	0.36	0.29	Faible à moyennement faible

- **pH** : D'après la classification de **S.C.A.P (1986)**, le sol est légèrement alcalin pour les deux horizons.
- **Le calcaire total** : La teneur en calcaire de notre sol est faible
- **Le potassium, le phosphore** : Notre sol est pauvre en potassium et en phosphore pour les deux horizons (**CIRAD, 1993**).
- **Azote total** : Le sol étudié est très pauvre en azote dans les deux horizons selon les normes de **Lambert (1975)**.
- **La matière organique** : Selon les normes de **S.C.A.P (1986)**, le sol présente un taux faible pour les deux horizons.
- **La conductivité électrique** : D'après les normes de **S.C.A.P (1986)**, le sol présente une salinité faible à moyennement faible, ce qui nous amène à conclure qu'il s'agit d'un sol non salé

En conclusion, nous pouvons dire que le sol occupé par les essais est un sol non calcaire, pauvre en phosphore et en potassium ainsi qu'en matière organique, présentant une salinité faible. Les carences seront corrigées par des apports de la fumure organique de fond et de couverture pour assurer une bonne nutrition de la plante.

2.2. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé pour notre étude est composé de six populations de navet local nom vernaculaire « Saïdi », provenant de la région de Sétif et une variété commerciale appelé Marteau utilisé comme témoin. Dans la région de Sétif, le navet « **Saïdi** » est cultivé beaucoup plus dans la zone sud, les semences locales sont transmises de générations en générations sous forme d'un héritage familial. La dénomination des populations étudiées correspond aux noms des agriculteurs qui nous les ont fournis. Les symboles que nous avons utilisés sont reportés dans le tableau (07).

Tableau 07 : Provenance des populations étudiées

Populations	Provenance	Forme du fruit	Symbole
Babahoum El Bahi	Ramada	long	P1
Tabiche lakhdar	Ramada	long	P2
Mokhneche khelifa	Malloul	long	P3
Hamoudi youcef	Hdadra	long	P4
Kouadri khellaf	Tizroutine	Rond	P5
Sahili tahar	Rasfa	long	P6
Marteau (témoin)	ITCMI	long	T

2.3. Caractéristiques de la région de provenance

D'une position géographique privilégiée, la wilaya de Sétif s'étale sur trois grands ensembles naturels pédoclimatiques :

- L'atlas tellien
- Les hautes plaines Sétifiennes
- Les monts Hodna

De par, ces espaces productifs, la wilaya et ses trois ensembles se divisent de point de vue agronomique et économique en cinq zones homogènes:

- Zone de la chaîne des Babors (Nord)
- Zone des piémonts Nord
- Zone des hautes plaines Sétifiennes
- Zone Agro-pastorale (zone prospectée).
- Zone des Monts du Hodna

2.3.1. Zone Agro-pastorale

a)Localisation

Limitée au Nord par la ligne Ouest-Est, djebel Zdim-djebel yousef - Braou et au Sud par les contreforts des monts de Hodna, à une altitude de 950m en moyenne.

b)Aspects climatiques

Le climat est semi aride, les précipitations sont inférieures à 350mm avec de fortes amplitudes thermiques et des gelées.

c)Aspects Agro-Pédologiques

Prédominance des terres nues à potentiel agricole appréciable représentant les 3/4 de la surface agricole utile avec néanmoins la présence d'encroûtement calcaires réduisant les aptitudes culturales et des zones dépressionnaires avec la présence des sebkhas.

2.3.2. Activités agricole

La région prospectée est caractérisée par (figure 14) :

- Zone agro-pastorale non exploitée rationnellement, dominée par une exploitation céréalière aléatoire soumise au phénomène de sécheresse (01 récolte sur 10) ;
- Une production maraîchère et de tabac intéressante par l'utilisation des ressources hydriques souterraines ;
- L'élevage ovin en extensif constitue la meilleure source de revenu ;

- Comprise entre 150 et 200mm de précipitation, la zone pourrait être assimilée aisément à l'agro-pastoralisme caractérisé par :
 - Sols légers et calcaires;
 - Existences de chotts et sebkhas ;
 - Eau souterraine salée par endroit ;
 - Vents du sud persistants et très chauds (sirocco) ;
 - Existence de micro zones importantes et éparpillées, valorisées par l'exploitation des ressources hydriques souterraines, comprenant des terres agricoles maraîchères de plein champ, une implantation de la plasticulture très importante et en pleine évolution des cultures fourragères pour l'alimentation d'un cheptel bovin laitier important ;
- La population est en majorité pauvre et/ou au seuil de la pauvreté et aspire à une meilleure condition de vie.

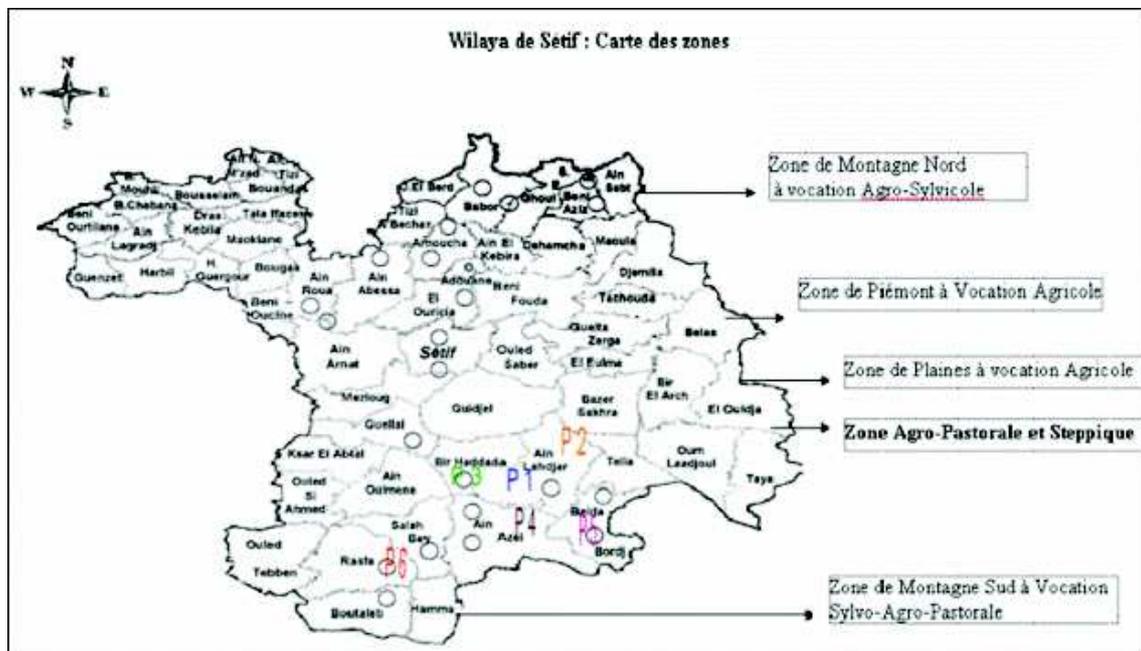


Figure 14 : Localisation des sites de prospection et collection des six populations locales de Navet Saïdi

2.4. Prospection et enquête de proximité

Afin de déceler et de localiser le matériel existant encore, nous avons réalisé une prospection sur terrain en novembre 2005, en collaboration avec des membres de la **DSA** de Sétif. Les régions visitées sont localisées dans la zone Agro-pastorale, pour effectuer une enquête de proximité auprès des agriculteurs producteurs du matériel végétal recherché (figure 15).

Le travail de terrain a été conçu de manière à permettre la collecte d'informations portant sur le fonctionnement des exploitations agricoles, dégager les aspects socioculturels de la gestion de la flore, les habitudes alimentaires et la transmission des savoirs et pratiques.

Dans ce contexte, nous avons préparé une fiche de renseignements (Annexe 4), pour recueillir des informations :

- Sur les caractéristiques des exploitations ;
- Ethnobotaniques;
- Biologiques et agronomiques.



Figure 15 : Zones de prospection en période de récolte du navet Saïdi à Sétif

2.5. Méthode d'étude

2. 5.1. Dispositif expérimental

Les essais ont été conduits suivant un dispositif expérimental en bloc aléatoire complet (B.A.C) avec six répétitions (figure 16), comportant deux facteurs étudiés (populations et date de semis), et un facteur contrôlé (le bloc).

A) Fiche technique du dispositif expérimental

- Nombre de bloc : 06
- Nombre de traitement par bloc : 06 + témoin
- Distance entre traitement : 0,50m
- Nombre de ligne par traitement : 04
- Nombre de ligne de bordure par traitement par bloc : 02
- Nombre de plants par ligne par traitement : 11
- Nombre de plants par traitement par bloc : 44
- Nombre de plants par traitement : 264
- Distance entre ligne par traitement : 30cm
- Distance entre plant par traitement : 10cm

B) Dimension de la parcelle élémentaire (figure 17)

- Longueur : 1.38 m
- Largeur : 2.10 m
- Superficie totale : 2.898 m²

C) Dimension de la parcelle de l'essai (figure 18)

- Longueur : 27,32 m • Largeur : 8.3 m
- Superficie totale : 226,756m²



Figure 16 : Parcelle d'expérimentation

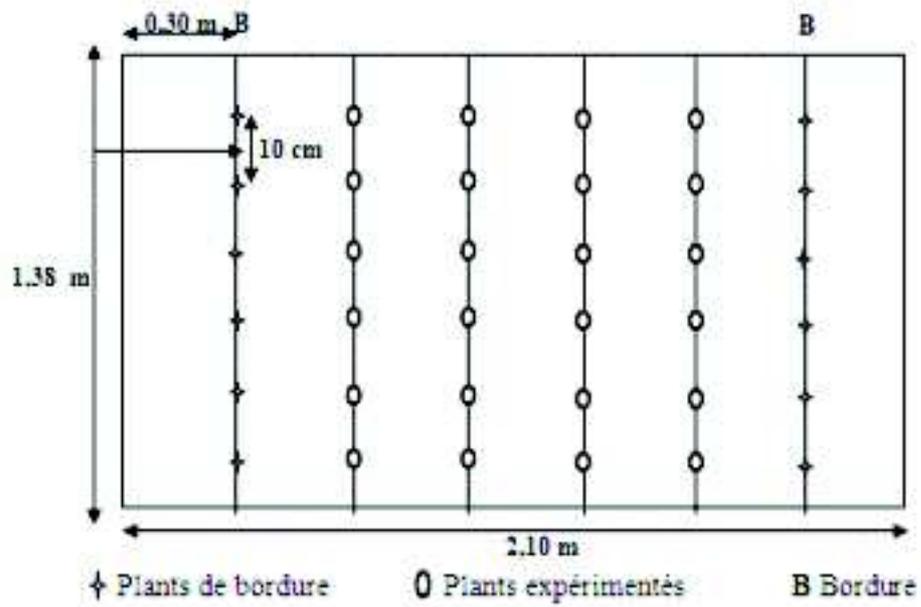


Figure 17 : Parcelle élémentaire

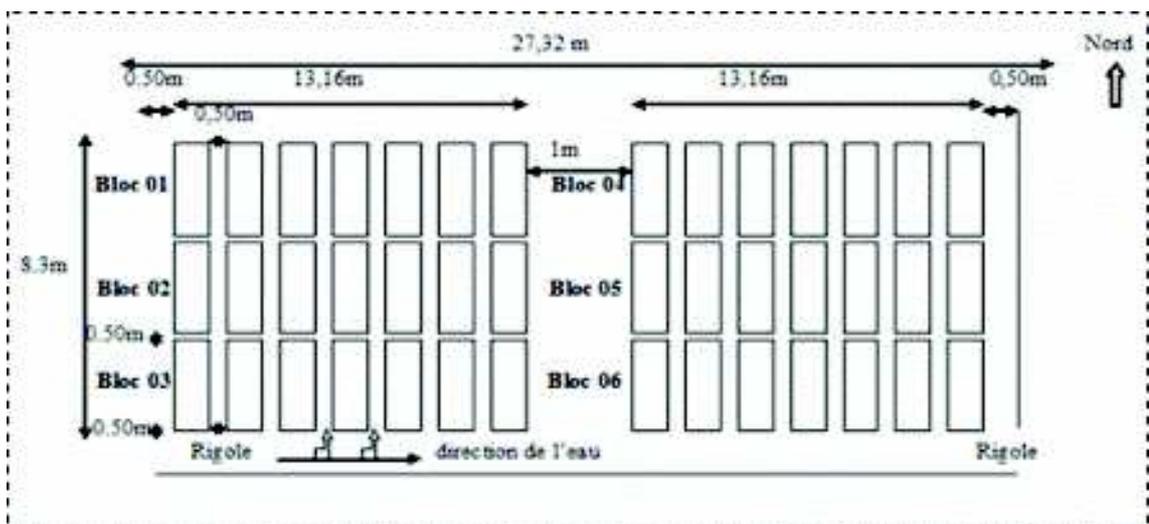


Figure 18. Schéma du dispositif expérimental

2. 5.2. Mise en place et conduite de la culture

Selon la prospection, la date de semis du navet diffère d'un agriculteur à un autre, afin d'obtenir les meilleurs rendements en choisissant la date qui convient à la culture. Dans ce contexte, comme le navet est une culture bisannuelle et peut être semé pendant toute l'année sauf en décembre et janvier, nous avons réalisé différentes dates de semis selon les conditions climatiques et édaphique de la région et ceci pour déterminer la meilleure époque de mise en place de la culture. Les essais ont été conduits durant la campagne agricole 2005-2006.

2.5.2.1. Précédent cultural

Les parcelles expérimentales ont été occupées durant la campagne précédente par : **Parcelle 01** : Culture d'Arachide ; **Parcelle 02 et 03** : Culture de Pomme de terre.

2.5.2.2. Calendrier cultural

Les différents travaux effectués au cours de notre expérimentation ont été enregistrés dans le tableau 08.

Tableau 08 : Calendrier cultural

Nature des travaux	Date			Observations
	Semis 1	Semis 2	Semis 3	
Epandage du fumier de ferme	25-10-05	22-01-06	27-09-06	Fumier a base bovine décomposé
Labour profond à 25cm	25-10-05	22-01-06	01-10-06	Pour enfouir la matière organique
Discage croisé	26-10-05	23-01-06	01-10-06	-
Planage 1	03-11-05	01-02-06	08-10-06	-
Prélèvement d'échantillons de sol	22-11-05	-	30-09-06	Pour analyse physique et chimique
Confection des planches	22-11-05	20-02-06	11-10-06	-
Epandage de la fumure minérale de fond	26-11-05	22-02-06	12-10-06	NPK (15-15-15)
Planage 2	22-11-05	22-02-06	12-10-06	-
Pré irrigation	27-11-05	25-02-06	14-10-06	-
Semis	28-11-06	26-02-06	15-10-06	Eclaircir à 10 cm
Eclaircissage	15-01-06	08-04-06	16-11-06	-
Désherbage	22-01-06	08-04-06	04-05-06	16-11-06
Binage	22-01-06	08-04-06	16-11-06	-
Fertilisation d'entretien	18-01-06	01-02-06	30-04-06	16-11-06
Irrigation	-	-	-	Selon les conditions climatiques et les besoins de la culture
Protection phytosanitaire	20-02-06	05-06-06	02-11-06	27-11-06

· Semis

Le semis manuel a été réalisé en cuvette (planche) bien nivelée, en lignes distantes de 30 cm à une profondeur de 1,5 cm.

- Conduite de la culture

Durant tout le cycle de la culture, un certains nombres d'opérations culturales sont réalisées afin d'assurer un bon développement de la culture.

I) Irrigations : La première irrigation, par submersion, a été effectuée aussitôt après le semis. Les fréquences d'irrigation sont fonction des conditions pédoclimatiques et des besoins de la plante.

II) Eclaircissage : Cette opération a été réalisée au stade quatre feuilles, en laissant 10 cm entre plant.

III) Binage/Désherbage : ces opérations sont réalisées manuellement afin de lutter contre les mauvaises herbes et favoriser la végétation pour obtenir de plus beaux produits.

IV) Fertilisation :

- **Engrais de fond** : Comme engrais de fond, nous avons incorporé 13,6 kg d'engrais NPK 15-15-15, pour une superficie de 269.086 m² soit une dose de 503kg/ha.
- **Engrais de couverture**: compte tenu des besoins du navet, nous avons assurés des apports tout le long de la culture (tableau 09).

Tableau 09 : Fumures d'entretien appliquées au cours des essais

Stades	Type d'engrais	Dose apporté (essais) kg/ m ²	Dose apportée kg/ ha
Pleine végétation	Urée a 46% d'Azote Sulfates de potasse à 50% de KO ₂	1.500 2.263	100 200
Grossissement des racines	Urée a 46% d'Azote Sulfates de potasse à 50% de KO ₂	1.500 2.263	100 200

- **Maladies et protection phytosanitaire** : Nous avons établie un calendrier de traitement préventif et curatif contre les parasites les plus fréquents et rencontré. Les traitements ont été effectués à une fréquence de 08 à 10 jours selon les attaques, en alternant les produits suivant les cas à traiter (tableau 10).

Tableau 10 : Produits utilisés dans les traitements phytosanitaires

Date d'usage	Nom commercial	Matière active	utilisation	Dose/ha	forme
Semis 01					
05/02/06	Methyl-paratox	Parathion-Methyl	Insecticides	20-30kg	Poudre
20/02/06	Lanate	Méthomyl	Insecticides	750g	Poudre mouillable
28/02/06	Lanate+Manébe	Manébe 80	Insecticides Fongicide	750g + 2.5 kg	Poudre mouillable
Semis 02					
16/04/06	Methyl-paratox	Parathion-Methyl	Insecticides	20-30kg	Poudre
Semis 03					
02/11/06	Thiodan	Endosulfan	Insecticides	1,5 l	liquide
27/11/06	Chess	Pymetrozine	Insecticides	200g	Poudre mouillable
12/12/06	Fastac 10	Alphamethrine	Insecticides	0,2-0,15l/hl	liquide

2.6. Caractères étudiés

Au cours de la culture, un ensemble de paramètres agro-morphologiques ont été mesurés afin de caractériser les populations étudiées et d'évaluer leurs performances agronomiques. La clé de détermination des principaux caractères de la plante a été prise à partir des descripteurs d'**IBPGR (1987)** et les principes directeurs de **l'UPOV (2001)**. Différents codes ont été attribués aux différents variables qualitatives étudiées. Les observations et les mesures ont été faites sur huit (08) individus par population et par bloc et sont réalisées à différents stades de croissance de la culture.

2.6.1. Contrôle au laboratoire

A) Poids de 1000 graines (PMG)

C'est une composante de rendement en semences. Le poids de 1000 graines a été pris pour chaque population, en trois répétitions.

B) Faculté de germination

On évalue la faculté de germination en calculant dans un lot de semences considéré le pourcentage des graines qui germent dans un temps déterminé et des conditions données. Les tests de germination ont été effectués au niveau du laboratoire de production de semences de l'ITCMI. Pour chaque échantillon, nous avons réalisé deux essais (02 répétitions) à raison de 100 graines par lot. Les échantillons sont placés en boîte de Pétri sur du papier filtre Whatman N^o 1 humidifié à l'eau distillée. Le test a été évalué dans une chambre de croissance à une température 20 °C ± 1° C dans des conditions d'obscurités.

2.6.2. Mesures au champ

2.6.2.1. Précocité

Il s'agit de compter le nombre de jours entre le semis et l'obtention de plantules.

2.6.2.2. Caractères relatifs à la jeune plante

A) Stade cotylédonaire

Les mesures ont été effectuées à cinq étapes (figure 19)

- Longueur de cotylédons (mm) [I C]
- Largeur de cotylédons (mm) [LC]
- Profondeur d'entaille [P E]
- Couleur d'hypocotyle [C H]
- Blanc[1]
- Blanc verdâtre[2]
- Vert clair[3]
- Verts[4]
- Verts mauve clair[5]
- Vert pourpre[6]
- Pourpre[7]
- Autres [8]

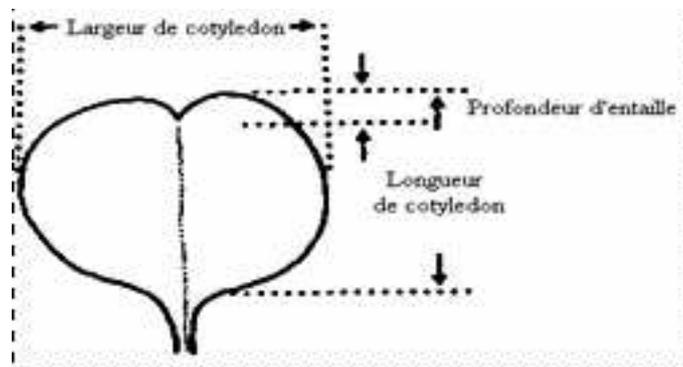


Figure 19 : Longueur, largeur et profondeur d'entaille de cotylédons

- Colorant d'anthocyanine [CA]
- Absent[0]
- Hypocotyle[1]
- Hypocotyle et pétiole[2]
- Hypocotyle, pétiole et lame[3]
- Autres [4]

B) Stade cinq (5) feuilles

- Couleur de feuille [CF]
- Vert blanc[1]
- Vert jaune[2]
- Vert clair[3]
- Vert[4]
- Vert foncé[5]
- Vert pourpre[6]
- Pourpre[7]
- Autres [8]

– Dentelures de marge de feuille [DMF] (figure 20)

- Aucune dentelure[0]
- Crénelé[1]
- Dentelé[2]
- Doublement dentelé[3]
- Autres[4]

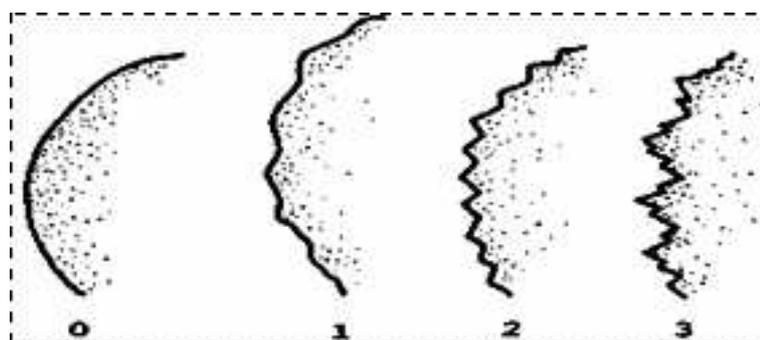


Figure 20 : Dentelures de marge de feuille de jeune plante

- Intensité des dentelures de marges de feuilles [IDMF]

Pour ce paramètre nous avons établi une échelle allant de 0 à 100

- Léger[3]
- Intermédiaire[5]
- Haut [7]

– Pubescence [PB]

- Glabre[0]
- Très clairsemé[1]
- Clairsemé[3]
- Intermédiaire[5]
- Abondant[7]

2.6.2.3. Caractères relatifs à la plante mûre

A) Uniformité de morphotype [UM]

- Uniforme[1]
- Variation continue[2]
- Deux types ou plus distincts[3]

B) Hauteur de la plante [HP]

Les mesures de la taille de la plante sont effectuées partir du niveau de sol jusqu'au point le plus grand d'une plante intacte (debout).

C) Feuille

- Type de feuille [TF] (figure 21)
- Entière[1]

- Lobée[2]

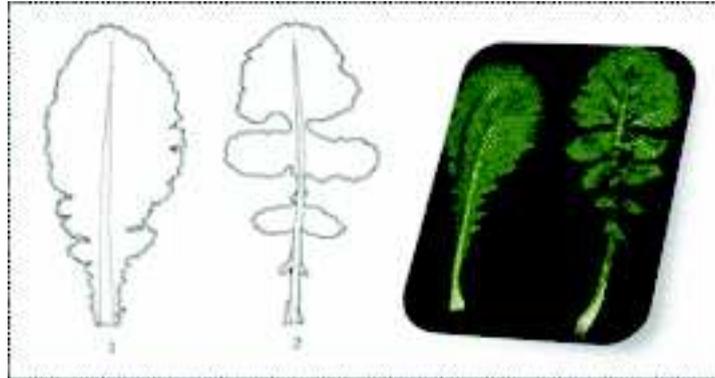


Figure 21 : Type de feuille

- Forme de la feuille [FF] (figure 22A)
 - Orbiculaire[1]
 - Obovate[2]
 - Elliptique[3]
 - Ovée [4]
 - Pandurate [5]
 - Lanceolée[6]
 - Autres[7]
 - Couleur de feuille [CF]
 - Vert blanchâtre[1]
 - Vert[2]
 - Vert pourpre[3]
 - Pourpre[4]
 - Autres[5]
 - Intensité de couleur de feuille [ICF]
 - Très clair[1]
 - Claire[3]
 - Moyenne[5]
 - Foncée[7]
 - Très foncée[9]
 - Pubescence de feuille [PBF]
 - Glabre [0]
 - Clairsemé[3]
 - Intermédiaire[5]
 - Abondant[7]
 - Ondulation de marge de feuille [OMF] (figure 22B)
 - Nul ou très faible[0]
 - faible[3]

- moyen[5]
- fort[7]
 - Dissection mûre de feuille [DMF] (figure 22C)
- Entier[1]
- Auriculaire[2]
- Lyrate[3]
- Séparé[4]
- Autres[5]

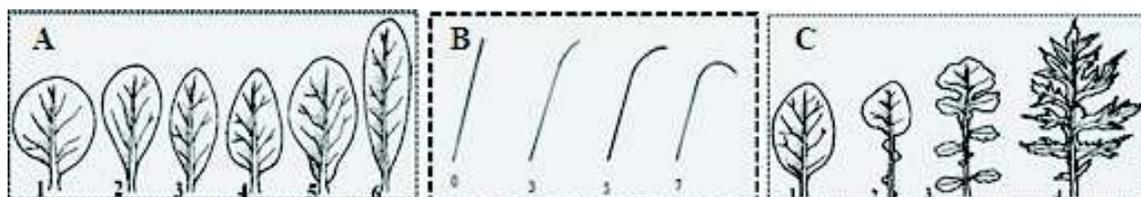


Figure 22 : Forme(A), ondulation de marge (B) et dissection de feuille mûre (C)

- Nombre de feuille **[NF]**
- Longueur de feuille **[IF]**
- La longueur a été mesurée sur la plus grande feuille en centimètre (figure 23)
- Largeur de feuille **[LF]**

Pour ce paramètre, les mesures ont été effectuées sur la plus grande feuille en centimètre, en prenant le point le plus large (figure 23)

- Epaisseur de lame de feuille **[EF]**

L'épaisseur de lame de feuille a été mesurée en millimètre à l'aide d'un pied à coulisse

D) Pétiole

- Couleur de pétiole [CP]
- Blanc[1]
- Blanc verdâtre[2]
- Verts pale[3]
- Vert[4]
- Vert pourpre[5]
- Pourpre[6]
- Rouge[7]
- Autres[8]
 - Longueur de pétiole [I P]

Les mesures de longueur en centimètre ont été faites sur la partie où la lame de feuille arrête le pétiole sur la plus grande feuille (figure 23)

- Largeur de pétiole [LP]

Pour ce paramètre, on a mesuré en centimètre le point le plus large du pétiole de la plus grande feuille (figure 23)

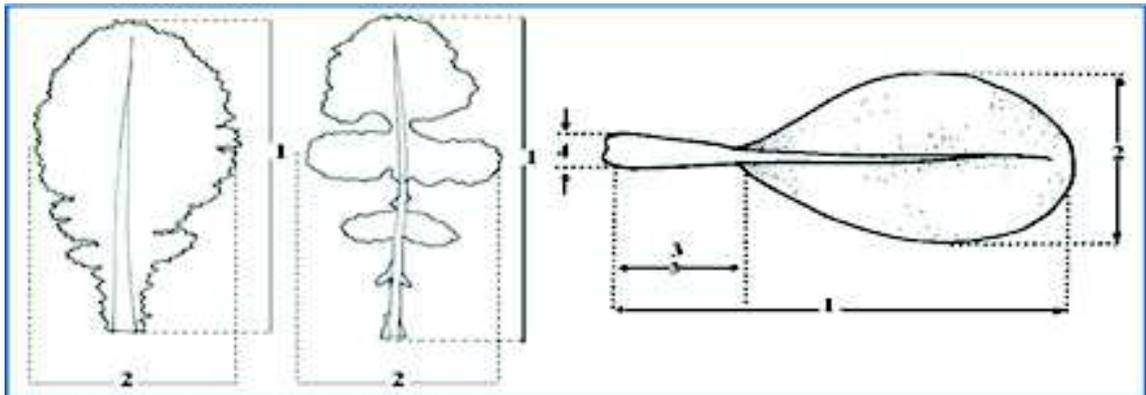


Figure 23 : Longueur (1) et largeur (2) de feuille mûre ; Longueur (3) et largeur (4) de pétiole de feuille mûre

- Epaisseur de pétiole [EP]

L'épaisseur de pétiole, a été mesurée en millimètre à l'aide d'un pied à coulisse (figure 23).

- Vue en coupe de pétiole [VCP]

Pour ce paramètre, les observations ont été réalisées sur la partie la plus large (figure 24)

- Rond[3]
- Semi rond[5]
- Plat[7]

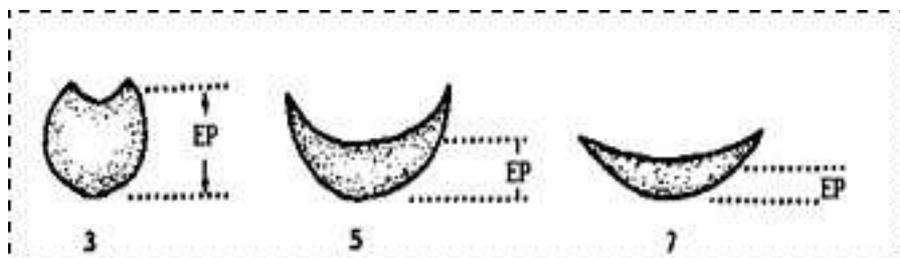


Figure 24 : Epaisseur de pétiole et vue en coupe

2.6.2.4. Caractères relatifs à la production

A) Racine

- Position dans le sol [PRS] (figure 25)
- Très peu profonde[1]
- Peu profonde[3]
- Moyenne [5]
- Profonde [7]
- Très profonde[9]

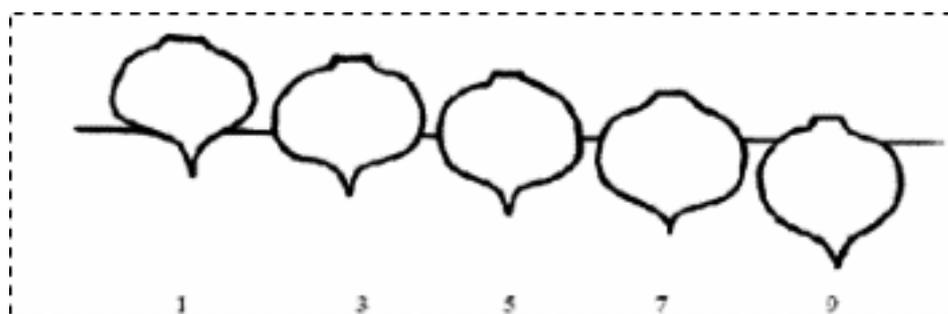


Figure 25 : Position de la racine dans le sol

- Model de couleur de peau [MCP]
- Uniforme[1]
- Plus d'une couleur[2]
 - Forme de la racine [FR] (figure 26)
- Oblat[1]
- Globulaire[2]
- Conique[3]
- Effilé[4]
- Cylindrique[5]
- Autres[6]

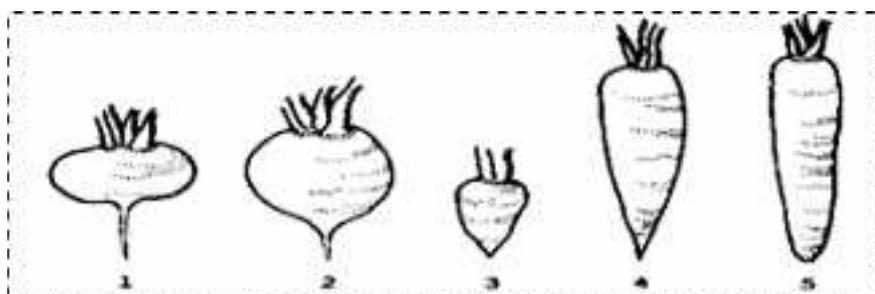


Figure 26 : Forme de la racine

- Forme du collet [FC] (figure 27)
- Droit[1]
- Déprimé[3]
- Plat[5]
- Protubérante[7]
- Fortement protubérante[9]

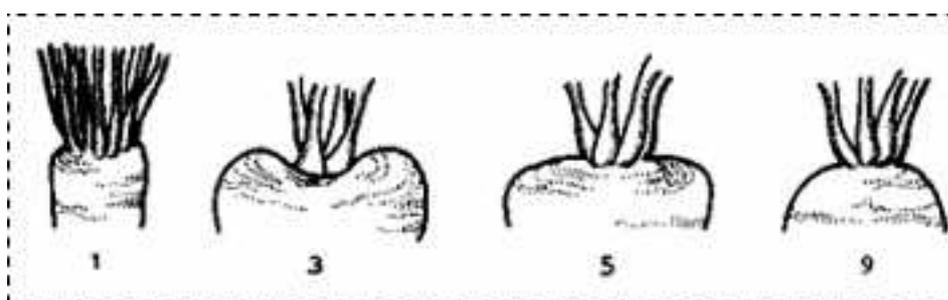


Figure 27 : Forme du collet

- Couleur de l'épiderme **[CE]**
- Blanc[1]
- Jaune[2]
- Vert[3]
- Rose[4]
- Rouge[5]
- Pourpre[6]
- Autre[7]
 - Couleur de la chair **[CC]**
- Blanche[1]
- Jaune[2]
- Blanc verdâtre[3]
- Rose[4]
- Pourpre[5]
- Autre[6]
 - Pigmentation anthocyannique de la chair **[PEC]**
- Absente[1]
- Présente[2]
 - Ramifications de la racine **[RR]** (figure 28)
- Absentes[0]
- Rares[3]
- Moyennes[5]
- Denses[7]
 - Surface de la racine **[SR]**
- Lisse[1]
- Rugueuse[2]
- Lenticulée[3]
- Annelée[4]
- Autre[7]

**Figure 28 : Ramifications de la racine**

- Radicelles **[Rd]**
- Aucune[0]

- Surtout dans la partie supérieure [1]
- Surtout dans la partie inférieure [2]
- Partout[3]
 - Longueur de la racine [**I R**]

Elle a été mesurée en centimètre

- Diamètre de la racine [**DR**]

Pour ce paramètre les mesures sont effectuées sur la partie la plus large en centimètre.

- Diamètre de la racine au collet [**DC**]

Idem, les mesures sont effectuées sur la partie la plus large en centimètre.

B) Date de récolte [DR]

C) Poids des racines et fanes [PRF]

D) Poids des racines [PR]

E) Poids des fanes [PF]

2.6.2.5. Caractères relatifs aux fleurs et inflorescences

A) Pétale

- Forme de pétale [**Fp**] (figure 29)
- Rond[1]
- Elliptique [2]
- Elliptique mince [3]
- Autre[4]
- Couleur de pétale [**Cp**]
- Jaune clair[1]
- Jaune[2]
- Jaune foncé[3]
- Autre[4]
- Longueur de pétale [**I p**]

Elle a été mesurée en millimètre (figure 29)

- Largeur de pétale [**Lp**]

Comme pour la longueur, la largeur est mesurée en millimètre en prenant le point le plus large du pétale (figure 29).

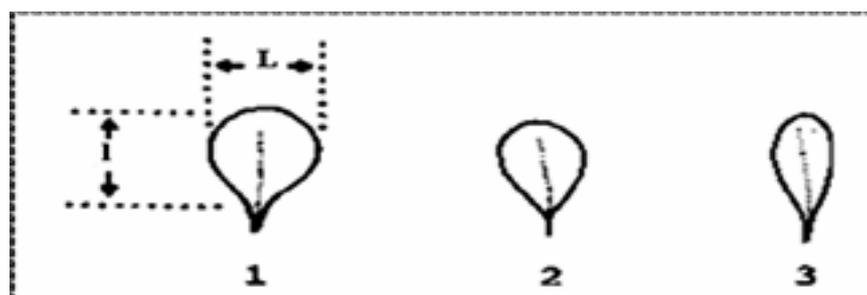


Figure 29 : Forme, longueur (*l*) et largeur (*L*) de pétale**B) Silique**

- Couleur de silique [**CS**]

Les observations ont été réalisées sur des siliques à l'état mûre mais non sec

- Vert blanchâtre[1]
- Vert jaunâtre[2]
- Vert clair[3]
- Vert[4]
- Vert foncé[5]
- Vert pourpre[6]
- Autre[7]

- Longueur de silique [**l S**]

Pour ce paramètre. On a mesuré la partie de roulement de graine en centimètre (figure 30).

- Largeur de silique [**LS**]

Egalement pour la largeur, les mesures ont été effectuées sur la partie de l'enroulement de la graine en centimètre (figure 30)

- Forme du bec [**FB**] (figure 30)
- Courtaud[1]
- Intermédiaire[2]
- Mince[3]
- Longueur du bec [**l B**]

Il a été mesuré en centimètre (figure 30)

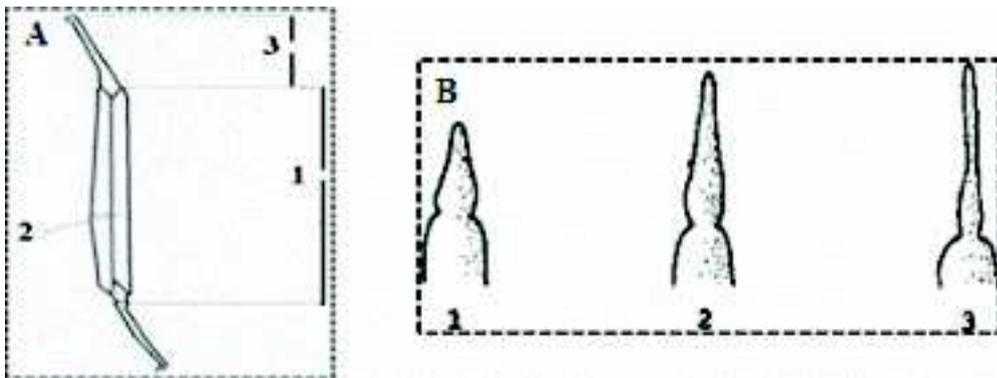


Figure 30 : A. longueur (1), largeur (2) et longueur du bec de la silique (3) B. Forme de bec

C) Graine

- Nombre de graines mûres par silique [**NGS**]
- Couleur dominante des graines [**CDG**]

Les observations ont été faites après que les graines aient séché

- Jaune[1]

- Rouge brun[2]
- Brun[3]
- Gris-mat[4]
- Presque noir[5]
- Autre[6]

2.6.3. Taux de matière sèche (MS1)

Afin de déterminer le taux de matière sèche, nous avons pris un échantillon de fane et de racine sur chaque bloc et au niveau de chaque parcelle élémentaire, ensuite, nous avons procédé à une dessiccation de la prise d'essai à une température de 65°C, dans une étuve isotherme ventilée, à la pression atmosphérique jusqu'à stabilité du poids. Le taux est estimé en pourcentage du poids frais des fanes et des racines.

2.6.4. Méthode d'analyse statistique

Le logiciel XLSTAT, a servi pour le traitement de l'ensemble des données en utilisant une analyse de la variance à deux critères de classification (bloc et population). Le seuil de signification choisi correspond à une variabilité de 0.05. Par ailleurs, le test Fisher a été utilisé pour le classement des moyennes et la distinction des groupes homogènes. D'autre part, nous avons réalisé une analyse en composante principale (ACP) et une analyse factorielle discriminante (AFD).

PARTIE III. RESULTATS ET DISCUSSION

1. Prospection

Le traitement des données de l'enquête a été réalisé à l'aide du logiciel Stat Box. Les résultats de cette analyse sont reportés dans les tableaux 11 et 12.

Tableau 11. Résultats de la prospection

Libellé	Matrice	
Statut foncier	33,33% EAI	66,67% Privé
Date de semis de la culture de navet "Saïdi"	66,67% Mi Septembre	33,33% Fin Août
Type de Fumure organique	66,67% Fumier de bovin	33,33% Fiente de volaille
Utilisation de fumure de fond	83,33% Oui	16,67% Non
Utilisation de la fumure de couverture Azotée	33,33% pas de fumure de couverture	66,67% Urée 46%
Utilisation de la fumure de couverture potassique	83,33% pas de fumure de couverture	16,67% Potasse 50%
Système d'irrigation	50% Aspersion	50% Submersion
Protection phytosanitaire	66,67% Oui	33,33% Non
Date récolte	33,33% Novembre	66,67% Décembre
Conservation	33,33% Oui	66,67% Non
Prix de cession (DA/kg)	33,33% (25 à 30)	50,00% (30 à 40) 16,67% (40 à 50)

Tableau 12. Données Agronomiques de la prospection

Libellé	Somme	Moyenne	Ecart-type	Minimum Maximum	Intervalle de confiance
Surface Agricole Totale (ha)	32,25	5,375	3,929	0,25 11,5	2,23 8,52
Superficie de la culture (ha)	7,3	1,216	1,239	0,25 3	0,225 2,209
Agriculteurs producteurs de navet « Saïdi » dans la région prospectée (%)	340	56,666	27,325	20 80	34,802 78,531
Ancienneté dans la manipulation du produit (ans)	215	35,833	13,182	20 52	25,285 46,381
Quantité de semences produites par plant (gramme)	900	150	89,442	50 300	78,431 221,569
Rendement de la culture (q/ha)	340	56,666	8,164	40 60	50,133 63,2

En conclusion, les informations obtenues lors de notre prospection dans la région, nous permettent de dire que :

- Le navet « **Saïdi** » occupe une place importante dans la région, puisque environ 56,66 %, des agriculteurs pratiquent cette culture sur une superficie moyenne de 1,21 ha (23% de la SAT) et pour un rendement moyen 56,666 q/ha en frais et une quantité de 150g de semence par plant.
- Les agriculteurs pratiquent cette culture pour subvenir à leurs besoins depuis environ 35ans (Maximum 52 ans), la production est destinée au marché local dont les prix atteignent un maximum 50DA/Kg. Il est utilisé surtout pour la préparation du couscous (barboucha), car il est très apprécié pour ses qualités gustatives (saveur) (figure 31).
- La semence est produite à partir de la sélection massale des gros légumes, qui seront replantés pendant la période février-décembre. Les céréales, sorgho, pomme de terre, tomate et le tabac sont utilisés en rotation avec la culture.



Figure 31. Echantillons de navet **Saïdi** provenant de Sétif

2. Contrôle au laboratoire

A) Poids de 1000 graines

D'après les données enregistrées pour l'ensemble des populations y compris la variété témoin, la moyenne la plus élevée a été notée chez cette dernière par 5,76g alors que la P1 a marqué la plus faible valeur avec 4,68g (Figure 32).

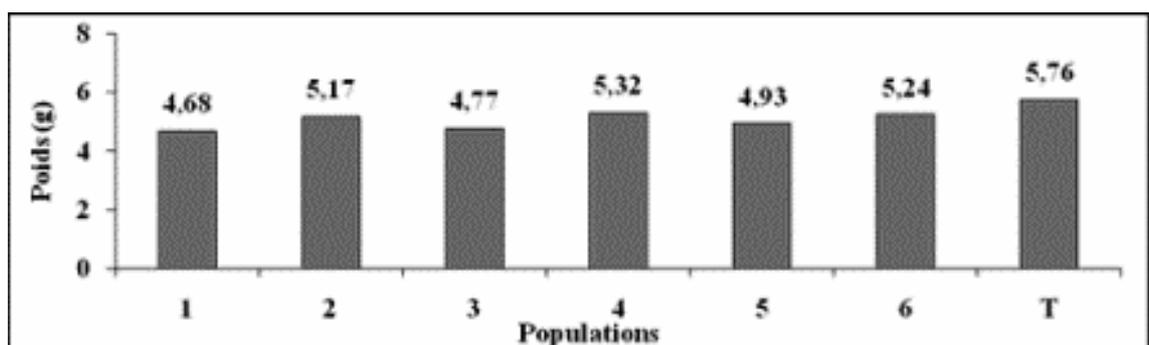


Figure 32. Poids moyen de 1000 graines

B) Faculté germinative

Les tests de germination des graines nous ont permis de constater une bonne faculté germinative des semences qui varie entre 70% à 90%. La variété témoin T, P6 ainsi P5 ont montré des taux élevés de germination par rapport aux populations P1, P2, P3 et P4 (figure 33).

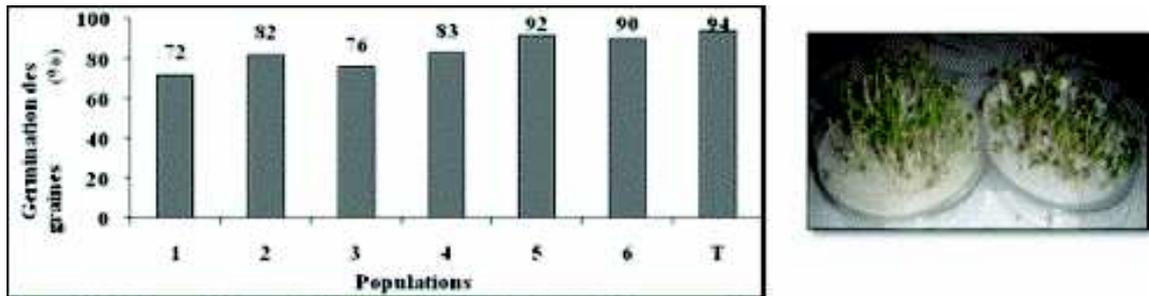


Figure 33. Faculté germinative (%) des graines

3. Mesures au champ

3.1. Stades repères du développement de la culture du navet.

Ci-dessous figure un tableau récapitulatif (tableau 13) des stades importants de développement ainsi que l'ensemble des observations et interventions réalisées :

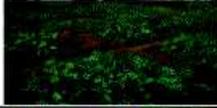
Stade	Observations et interventions	Photos
Semis	* Réalisé manuellement en planche bien nivelée	
Stade cotylédonnaire	* Levée 100% * Obtention de plantule	
Stade cinq feuilles	* Eclaircissage à 10 cm * Désherbage manuel	
Stade plante mûre	* Désherbage manuel. * Fertilisation d'entretien et Traitement phytosanitaire (voir tableau 12)	 
	* Formation et grossissement des racines charnues * Désherbage manuel.	 
	* Récolte (environ 3 mois après mise en place) Exemple variété Marteau	
Stade floraison	* Mauvaises herbes abondantes. * Présence de charançons * Attaques d'oiseaux	 

Tableau 13. Stades repères du développement de la culture de navet

3.2. Essai 1

A) Précocité

D'après les résultats obtenus, nous avons constaté que le nombre de jours entre le semis et l'obtention des plantules chez toutes les populations étudiées y compris la variété témoin varie entre 12 à 15 jours ; il y a donc un décalage de 1 à 2 jours entre les différentes populations (figure 34).

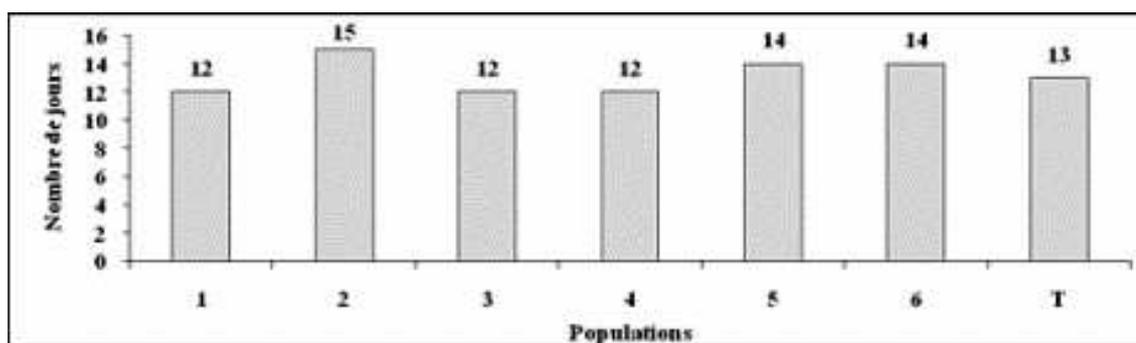


Figure 34. Nombre de jours entre le semis et l'obtention de plantules de l'essai 1

B) Paramètres relatifs à la jeune plante

Ils permettent d'apprécier au mieux l'aspect général de la parcelle en début de végétation. Ils intègrent, la densité de semis, régularité de semis et la levée. La variabilité morphologique est statistiquement significative et apparait pour la plupart des caractères étudiés. Des spécificités morphologiques de certaines populations ont été remarquées.

En effet, au stade jeune plante, la variété témoin a développé des cotylédons plus long et plus large avec respectivement, 9,40mm et 11,66mm, comparée aux populations locales (figure 35). La population P5 se singularise par les cotylédons les moins larges et les plus courts. L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significative entre populations (Annexe 1- Tab.1 et 2) et le test de classement des moyennes a fait ressortir respectivement, quatre (04) groupes homogènes (Tableau 14 et 15). La profondeur d'entaille est plus marquée chez P3 avec 2,34 mm (figure 35). L'analyse statistique a enregistré des différences hautement significatives entre traitements (Annexe 1-Tab.3) et le test de classement des moyennes distingue deux (02) groupes homogènes (Tableau 16). Toutes les populations y compris le témoin n'ont pas montré la présence de colorant d'anthocyanine mais une coloration vert-clair de leurs hypocotyles, particularité constatée pour les trois essais (figure 36A).

Tableau 14. Classement des groupes homogènes pour la longueur des cotylédons de l'essai 1

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements			
5	7,06	A			
6	7,84		B		
3	7,93		B		
2	8,05		B	C	
1	8,08		B	C	
4	8,45			C	
T	9,40				D

Tableau 15. Classement des groupes homogènes pour la largeur des cotylédons de l'essai 1

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements			
5	9,11	A			
6	9,82		B		
1	9,85		B		
3	9,91		B		
2	10,05		B		
4	10,71			C	
T	11,66				D

Tableau 16. Classement des groupes homogènes pour la profondeur d'entaille des cotylédons de l'essai 1

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements	
5	2,10	A	
1	2,15	A	
4	2,17	A	
2	2,20	A	B
6	2,25	A	B
T	2,32		B
3	2,34		B

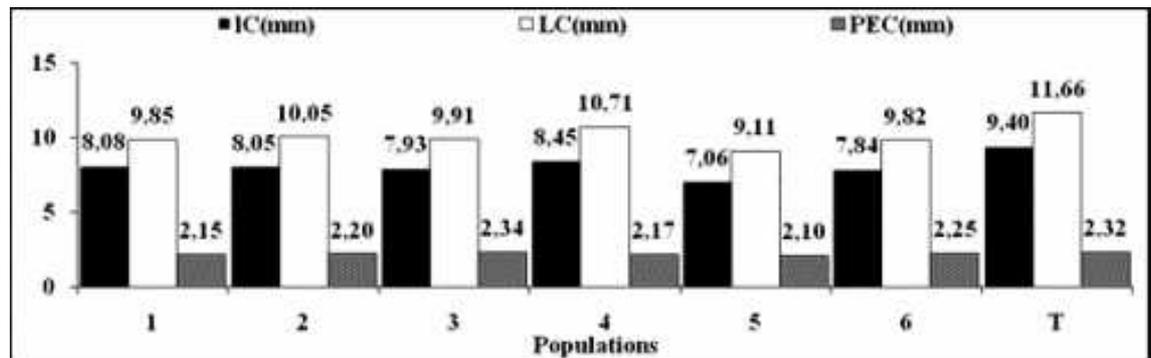


Figure 35. Longueur, largeur et profondeur d'entailles moyennes des cotylédons de l'essai 1

Au stade cinq (05) feuilles, les observations effectuées sur les feuilles ont révélé la présence de coloration qui varie entre vert clair (P5 et T), vert (P1, P2, P3 et P6) et vert foncé (P4), selon les populations ainsi que le témoin (figure 36B) avec une marge doublement dentelée (figure 37A) à intensité intermédiaire et une présence abondante d'épines sur la surface (figure 37B). Les mêmes constatations pour les deux autres dates de semis sont à signalées.

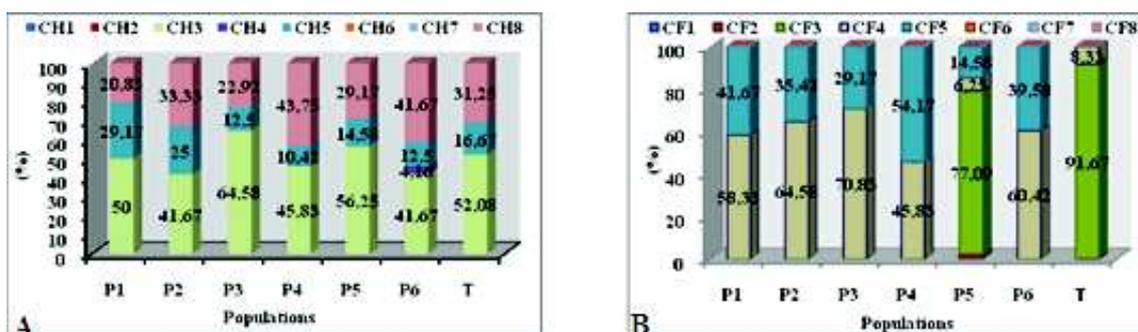


Figure 36. Couleur d'hypocotyle(A) et couleur de feuille (B) au stade cinq feuilles de l'essai 1

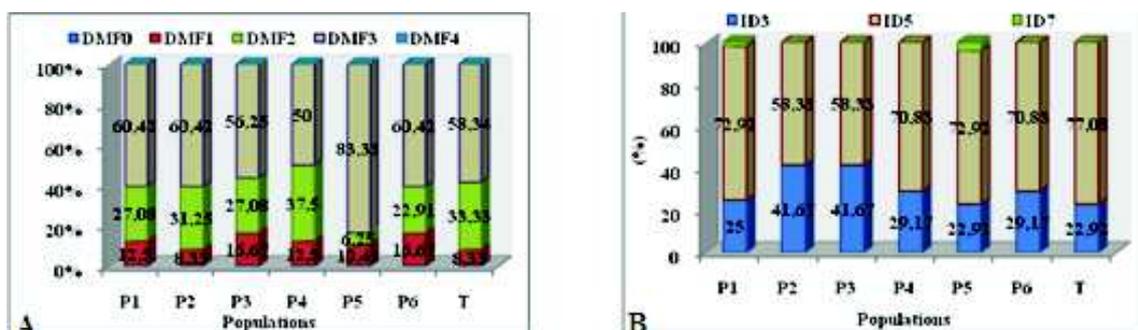


Figure 37. Dentelures (A) et intensité des dentelures(B) de marge de feuille de l'essai 1

C) Caractères relatifs à la plante mûre

Ils permettent d'apprécier l'aspect global de la variété à travers son développement, sa vigueur, son état sanitaire, son « énergie à pousser ». Au stade plante mûre et après environ trois mois de plantation une hétérogénéité a été observée entre les populations et le témoin. Ce dernier a présenté parallèlement une hauteur moyenne et un nombre moyen de feuilles les plus élevés avec respectivement, 23,61cm et 12,65, comparé aux populations P2 et P3 qui ont présenté les valeurs moyennes les plus petites (figure 38). L'analyse de la variance de ces paramètres a indiqué une différence très hautement significative entre les populations (Annexe 1-Tab.4 et 5) et le test de classement des moyennes a fait ressortir cinq (05) groupes homogènes pour la taille de la plante (Tableau 17) et trois (03) groupes homogènes pour la variable nombre de feuilles (Tableau 18).

Tableau 17. Classement des groupes homogènes pour la taille de la plante de l'essai 1

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements				
2	12,00	A				
5	16,19		B			
3	20,18			C		
4	20,51			C	D	
6	21,37			C	D	
1	22,34				D	E
T	23,61					E

Tableau 18. Classement des groupes homogènes pour le nombre de feuilles de l'essai 1

Modalités	Moyenne	Regroupements		
3	8,56	A		
2	9,13	A	B	
1	9,48	A	B	
6	10,33		B	
4	10,35		B	
5	12,15			C
T	12,65			C

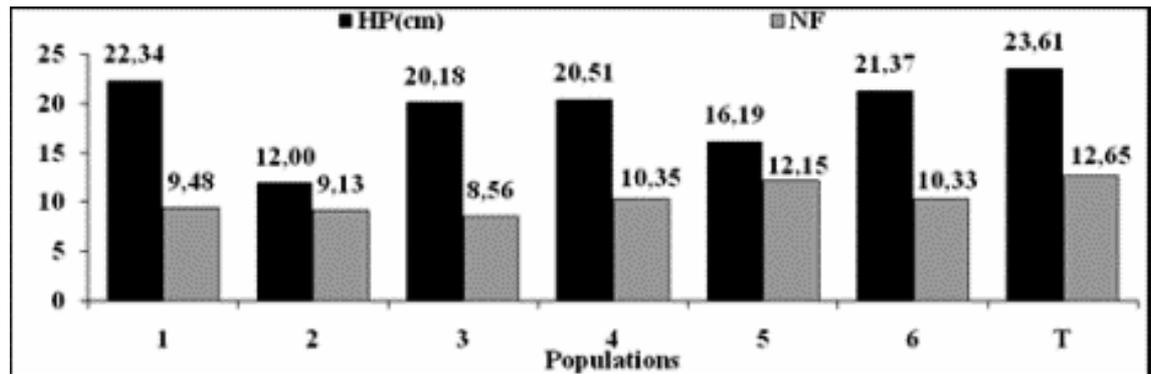


Figure 38. Hauteur moyenne de la plante et nombre moyen de feuille de l'essai 1

Par ailleurs, chez toutes les populations et le témoin et pour tous les essais, les feuilles observées sont de type lobé, de forme lancéolée, de coloration verte à intensité moyenne. Par contre, la surface est à pubescence abondante (figure 39A), alors que l'ondulation de marge de feuille est moyenne (figure 39B) et sa dissection mûre est sous forme lyrate.

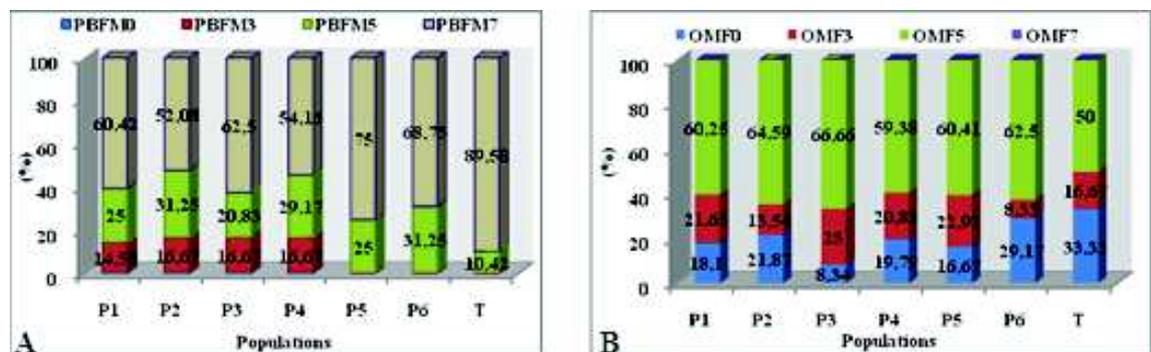


Figure 39. Pubescence de feuille (A) et ondulation de marge de feuille (B) de l'essai 1

Il a été constaté une diversité des dimensions foliaires entre les populations et le témoin, l'analyse de la variance a montré une différence très hautement significative entre les traitements (Annexe 1-Tab. 6, 7, 8). Le test de classement des moyennes a distingué quatre (04), trois (03) et cinq (05) groupes homogènes respectivement, pour les variables longueur, largeur de feuilles et épaisseur de lame de feuilles (Tableaux 19, 20 et 21). En effet, P1 présente les plus grandes valeurs avec 29,61cm et 9,63 cm, respectivement, de longueur et largeur, alors que P4 se distingue par des feuilles plus épaisses (0,40 mm) contrairement au témoin. Les plus petites feuilles ont été observées chez P2 (figure 40).

Tableau 19. Classement des groupes homogènes pour la longueur de feuille de l'essai 1

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
2	20,05	A			
5	23,81		B		
3	25,29		B	C	
T	26,62			C	
4	26,93			C	
6	29,49				D
1	29,61				D

Tableau 20. Classement des groupes homogènes pour la largeur de feuille de l'essai 1

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
2	8,09	A			
3	8,90		B		
6	9,20		B	C	
4	9,41		B	C	
5	9,46		B	C	
T	9,52		B	C	
1	9,63				C

Tableau 21. Classement des groupes homogènes pour l'épaisseur de lame de feuille de l'essai 1

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements				
T	0,25	A				
5	0,31		B			
6	0,32		B	C		
3	0,35			C	D	
2	0,38				D	E
1	0,39					E
4	0,40					E

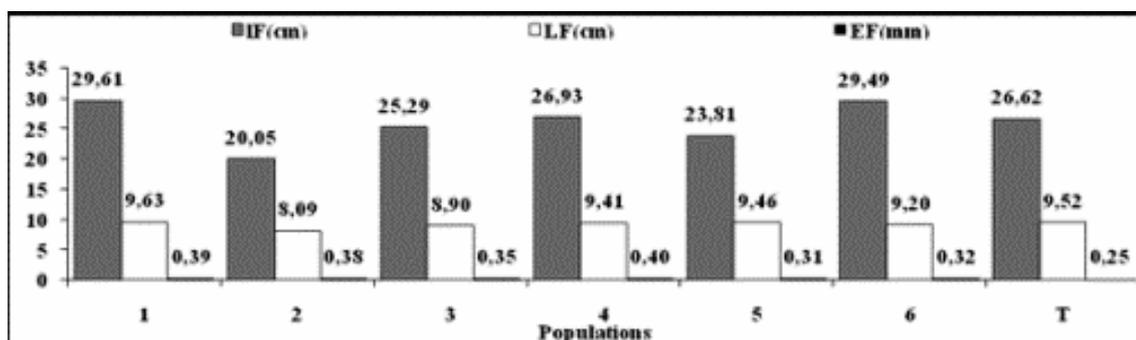


Figure 40. Longueur, largeur et épaisseur moyenne de lame de feuille de l'essai 1

Les mesures effectuées sur le pétiole ont révélé également des différences très hautement significative entre les populations ainsi que le témoin (Annexe 1-Tab. 9, 10, 11), le test de classement des moyennes a fait ressortir quatre (04) groupes homogènes pour la variable longueur de pétiole (Tableau 22) et trois (03) groupes homogènes respectivement,

pour les variables largeur et épaisseur de pétiole (Tableaux 23 et 24). D'après la figure (41), P1 avait le plus long pétiole avec 11,15cm, alors que la variété témoin a été caractérisée par le plus large et plus épais pétiole avec respectivement, 1,16cm et 5,99mm. Par ailleurs, la coloration blanc verdâtre et la forme semi finale a été observée chez toutes les populations y compris le témoin pour les trois (03) essais.

Tableau 22. Classement des groupes homogènes pour la longueur de pétiole de l'essai 1

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
2	8,08	A			
5	8,48	A			
3	8,90	A	B		
4	9,75		B	C	
T	10,74			C	D
6	11,01				D
1	11,15				D

Tableau 23. Classement des groupes homogènes pour la largeur de pétiole de l'essai 1

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
2	0,57	A			
5	0,75	A	B		
3	0,76		B		
4	0,82		B		
1	0,83		B		
6	1,10				C
T	1,16				C

Tableau 24. Classement des groupes homogènes pour l'épaisseur de pétiole de l'essai 1

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements			
2	4,57	A			
4	5,17		B		
5	5,24		B		
6	5,38		B		
3	5,42		B		C
1	5,42		B		C
T	5,99				C

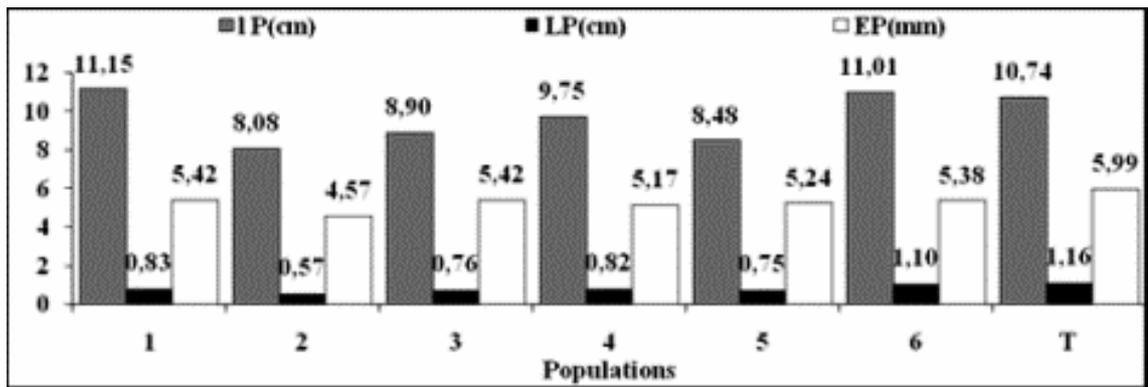


Figure 41. Longueur, largeur et épaisseur moyenne de pétiole de l'essai 1

D) Caractères relatifs à la production

A partir de l'ensemble des caractères qualitatifs et quantitatifs relatifs aux paramètres de la production, les résultats ont révélé des différences très hautement significatives entre les populations y compris le témoin (Annexe 1-Tab. 12 à 17). Durant les trois (03) essais, tous les individus ont développé des racines charnues très profondes avec une couleur uniforme. Cependant, une diversité a été enregistrée pour certains caractères, la population P5 se distingue par la forme globulaire des racines charnues et la coloration jaunâtre de leurs épidermes et leurs chairs, contrairement aux autres populations et la variété témoin qui sont caractérisées par la forme effilée des racines charnues et la coloration blanchâtre de leurs épidermes et leurs chairs (figure 42A). La population P2 se distingue par la forme droite au collet comparée à la forme déprimée des autres populations (figure 42B). Cependant, toutes les populations ainsi que le témoin et pour tous les essais, n'ont pas révélé la présence de pigmentation anthocyannique de la chair de la racine charnue.

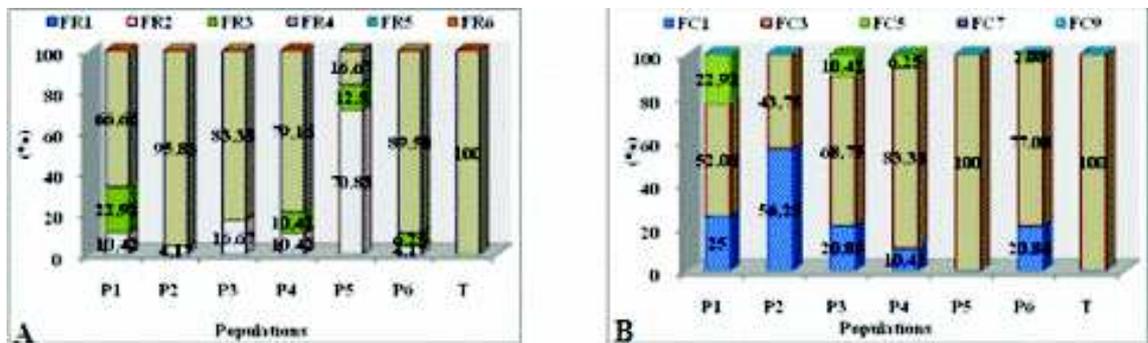


Figure 42. Forme de la racine charnue (A) et du collet (B) de l'essai 1

Une diversité de la ramification de la racine charnue a été également remarquée pour les trois (03) dates de semis. Chez les populations P2 et P3, P1 et P4 ainsi que P6, ont été

observée respectivement, des ramifications rares, moyennes et denses comparées à P5 et T, qui sont caractérisées par l'absence de ramification et une surface lisse de leurs racines charnues (figure 43A). Concernant ce dernier caractère, P3 se distingue par une surface rugueuse alors que P1, P2, P4 et P6 par une surface annelée (figure 43B). Additivement, les observations ont révélé la présence des radicelles surtout sur la partie inférieure chez P5 et T par rapport aux autres populations qui sont caractérisées par le développement des radicelles sur toute la racine charnue.

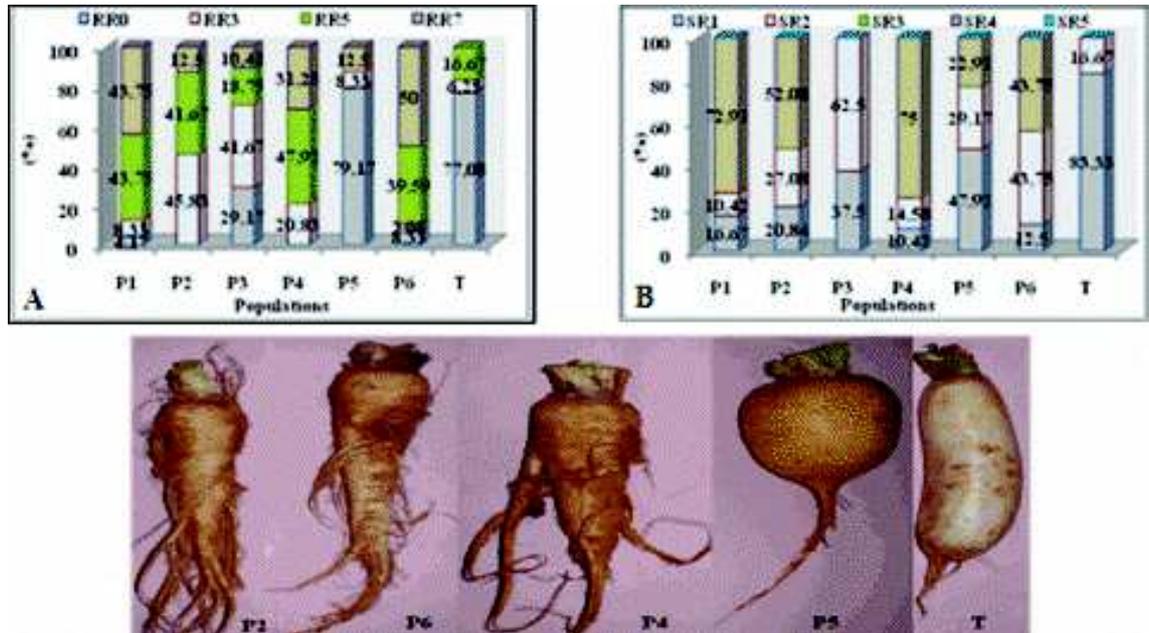


Figure 43. Ramifications (A) et surface de la racine charnue (B) de l'essai 1

Des différences de dimensions ont été également notées, l'analyse de la variance a montré des différences très hautement significatives pour les variables longueur, diamètre et diamètre des racines charnues au collet (Annexe 1-Tab. 12, 13 et 14). Le classement des moyennes a distingué trois (03) groupes homogènes pour la variable longueur de la racine charnue et cinq (05) groupes homogènes respectivement, pour les variables diamètre et diamètre de la racine charnue au collet (Tableaux 25, 26 et 27). En effet, la variété témoin a développé les racines les plus longues (17,88cm), alors que les plus courtes sont observées chez P5 (11,46 cm) chez laquelle on a noté les plus grosses racines avec 3,17cm et 3,05 cm respectivement, de diamètre et de diamètre au collet (figure 44). Contrairement à P2 qui se caractérise par des racines plus réduites (figure 44).

Tableau 25. Classement des groupes homogènes pour la longueur de la racine charnue de l'essai 1

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements
5	11,46	A
2	12,60	A
3	12,85	A
4	14,49	B
6	15,09	B
1	15,24	B
T	17,88	C

Tableau 26. Classement des groupes homogènes pour le diamètre de la racine charnue de l'essai 1

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements				
2	1,71	A				
3	1,94	A				
1	2,08	A	B			
6	2,38		B	C		
4	2,64			C	D	
T	2,87				D	E
5	3,17					E

Tableau 27. Classement des groupes homogènes pour le diamètre de la racine charnue au collet de l'essai 1

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements				
2	1,39	A				
3	1,70	A	B			
1	1,95		B	C		
6	2,28			C	D	
4	2,33				D	
T	2,52				D	
5	3,05					E

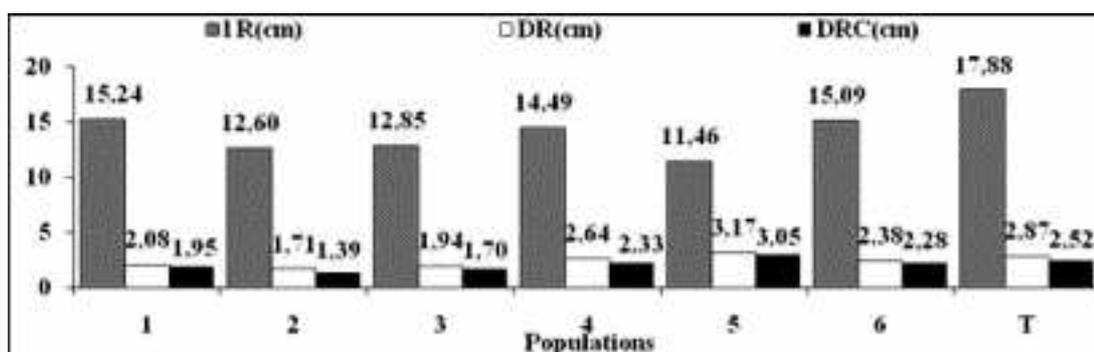


Figure 44. Longueur et diamètre de la racine charnue et diamètre de la racine charnue au collet de l'essai 1

Suite aux résultats illustrés dans la figure 45, la production moyenne par plant la plus importante a été obtenue par la variété témoin avec des poids moyens de la racine charnue seule et de la racine charnue et fanes ensemble, respectivement, de 73,86 g et 125,04 g, contrairement à P2 qui est caractérisée par les plus faibles poids moyens de la racine charnue et fanes. P6 se distingue par le poids moyen des fanes le plus élevé (57,74g). L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives pour les trois variables (Annexe 1-Tab. 15, 16 et 17). Le test de classement des moyennes fait ressortir quatre (04) groupes homogènes respectivement, pour le poids des racines charnues ainsi que le poids des racines charnues et fanes (Tableaux 28 et 30) et trois (03) groupes homogènes pour le poids des fanes uniquement (Tableau 29).

Tableau 28. Classement des groupes homogènes pour le poids de la racine charnue de l'essai 1

Modalités	Moyenne (g)	Regroupements			
2	18,45	A			
3	18,93	A	B		
1	29,99		B	C	
5	35,94			C	
6	40,03			C	
4	40,43			C	
T	73,86				D

Tableau 29. Classement des groupes homogènes pour le poids des fanes de l'essai 1

Modalités	Moyenne (g)	Regroupements			
2	28,41	A			
3	42,18		B		
5	43,95		B		
4	50,91		B	C	
T	51,17		B	C	
1	56,24			C	
6	57,74			C	

Tableau 30. Classement des groupes homogènes pour le poids des racines charnues et fanes de l'essai 1

Modalités	Moyenne (g)	Regroupements			
2	46,86	A			
3	61,11	A	B		
5	79,89		B	C	
1	86,23			C	
4	91,34			C	
6	97,77			C	
T	125,04				D

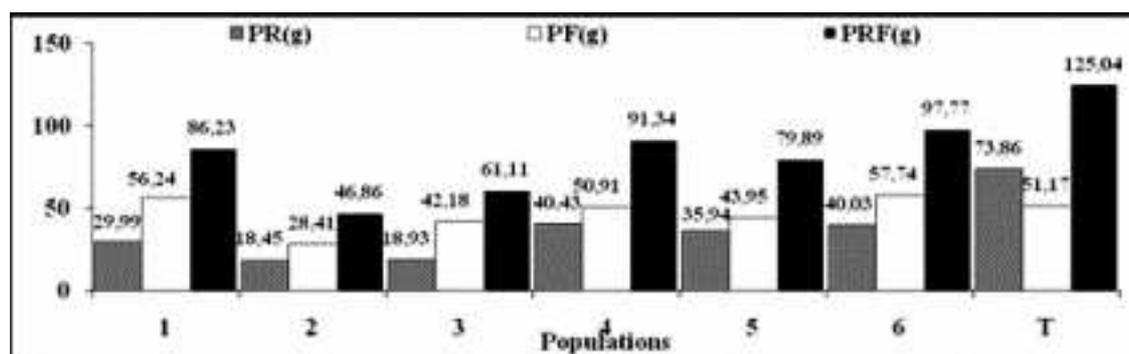


Figure 45. Production moyenne par plant des racines charnues, des fanes et des racines charnues et fanes de l'essai 1

E) Caractères relatifs à l'inflorescence

Pour l'ensemble des populations y compris le témoin, la forme elliptique mince et la couleur jaune des pétales ont été observées. Cependant, la variété témoin a développé les plus grands pétales avec 6,98 mm de long et 6,07 mm de large contrairement à P3 (figure

46). L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives entre les populations (Annexe 1-Tab. 18 et 19) et le test de classement des moyennes a enregistré trois (03) et quatre (04) groupes homogènes, respectivement, pour la longueur et la largeur des pétales (Tableaux 31 et 32).

Tableau 31. Classement des groupes homogènes pour la longueur de pétale

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements		
3	5,98	A		
5	6,23	A		
6	6,24	A		
4	6,25	A		
2	6,58		B	
1	6,68		B	
T	6,98			C

Tableau 32. Classement des groupes homogènes pour la largeur de pétale

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements			
3	5,02	A			
5	5,12	A	B		
1	5,29	A	B	C	
4	5,40		B	C	
6	5,47			C	
2	5,52			C	
T	6,07				D

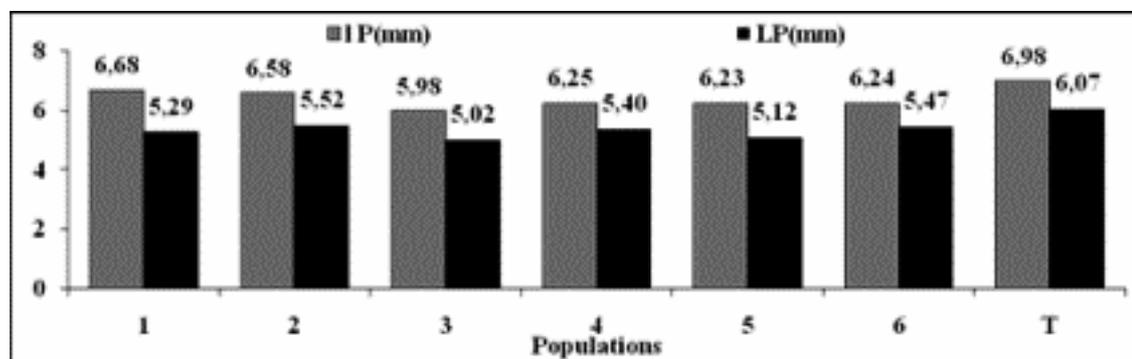


Figure 46. Longueur et Largeur de pétale

L'analyse statistique n'a pas fait ressortir des différences significatives entre les populations concernant la variable longueur de la silique (Annexe 1-Tab. 20 ; Annexe 2-Tab. 1), par contre, pour les variables largeur de la silique, longueur de bec de la silique ainsi le nombre de graines murent par silique, des différences très hautement significatives ont été révélées entre les populations (Annexe 1-Tab. 21, 22 et 23). P4, P1 et P2 ont été caractérisées par les plus grandes siliques et le plus long bec de la silique avec respectivement, 4,65 cm, 0,38 cm et 2,09 cm (figure 47). La population P5 a présenté les plus petites siliques et P1 le plus court bec de la silique (figure 47). Le test de classement des moyennes a distingué trois (03) et quatre (04) groupes homogènes respectivement, pour la largeur de la silique ainsi que la longueur de bec (Tableaux 33 et 34).

Tableau 33. Classement des groupes homogènes pour la largeur de silique

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements		
5	0,33	A		
6	0,35	A	B	
2	0,36		B	C
T	0,37		B	C
4	0,38			C
3	0,38			C
1	0,38			C

Tableau 34. Classement des groupes homogènes pour la longueur de bec

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
1	1,61	A			
5	1,71	A	B		
T	1,77	A	B	C	
3	1,85		B	C	
4	1,89			C	
6	1,90			C	
2	2,09				D

Concernant les graines, les résultats ont révélées que le nombre moyen de grains murent par silique varie de 15,85 à 12,19, distinguée respectivement, chez P2 et P3 (figure 47) et le classement des moyennes a fait ressortir trois (03) groupes homogènes (Tableau 35). Les colorations vert jaunâtre de la silique, rouge brun d'écale des graines ainsi la forme intermédiaire du bec de la silique, ont été observées chez toutes les populations et le témoin.

Tableau 35. Classement des groupes homogènes pour le nombre de graines murent/ silique

Modalités	Moyenne	Regroupements		
3	12,19	A		
1	12,71	A		
5	12,83	A		
T	13,79	A	B	
4	15,00		B	C
6	15,19		B	C
2	15,85			C

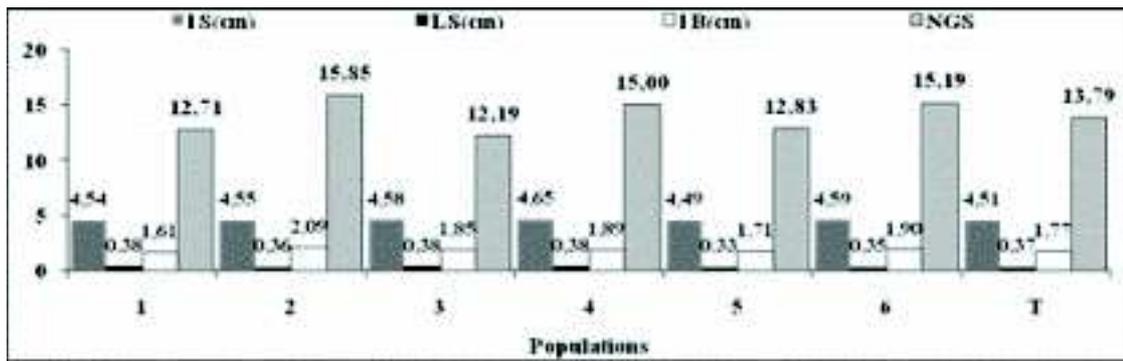


Figure 47. Longueur et largeur de la silique, longueur du bec de la silique et nombre de graines mures par silique

F) Taux de matière sèche (MS1)

En se basant sur les résultats obtenus, nous avons constaté une dominance de taux de matière sèche des racines charnues et fanes chez les populations P1 et P5 avec respectivement, 15,21% et 14,91% contrairement au témoin T et P6 qui ont enregistré les plus faibles teneurs avec respectivement, 11,31% et 11,75% (figure 48). L'analyse de la variance a révélé des différences significatives entre populations pour le taux de matière sèche des racines, contrairement au taux de matière sèche des fanes, les différences sont non significatives (Annexe 1-Tab. 24 et 25 ; Annexe 2-Tab. 2). Le test de classement des moyennes a fait ressortir deux (02) groupes homogènes (Tableau 36).

Tableau 36. Classement des groupes homogènes pour le taux de matière sèche de la racine charnue de l'essai 1

Modalités	Moyenne (%)	Regroupements	
T	11,31	A	
5	11,34	A	
6	11,91	A	
4	13,17	A	B
3	13,35	A	B
2	15,14		B
1	15,21		B

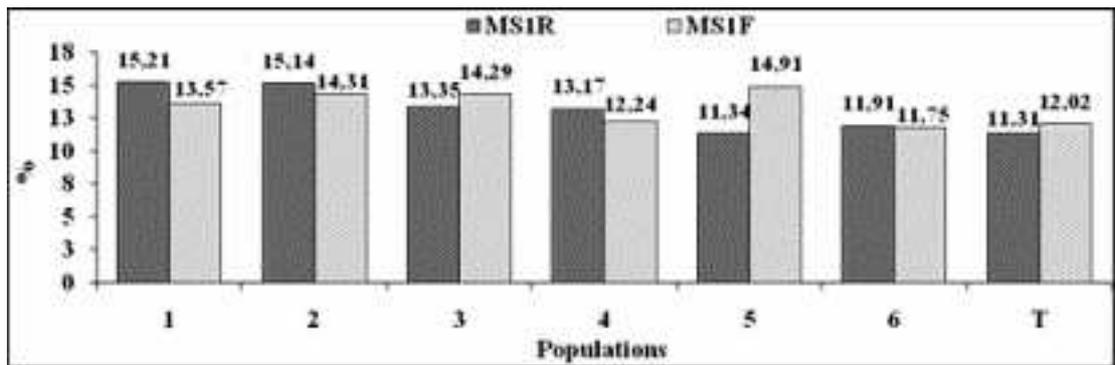


Figure 48. Taux de matière sèche des racines charnues et fanes de l'essai 1

G) Synthèse essai 1

Pour le premier essai, les résultats récapitulatifs des paramètres mesurés et les comparaisons entre les populations y compris le témoin figurent dans le tableau 37. L'analyse de la variance a révélé pour la plupart des caractères étudiés des différences entre les populations y compris le témoin qui varient entre significatives (MS1R), hautement significatives (PEC) et très hautement significatives (IC, LC, HP, NF, IF, LF, EF, IP, LP, EP, IR, DR, DRC, PR, PF, PRF, Ip, Lp, LS, IB, LB), alors qu'elles sont non significatives pour le reste des caractères (IS, MS1F).

H) Etude des relations entre caractères

Pour déterminer les relations qui existent entre les caractères morphologiques, nous avons effectué une analyse de corrélation afin de définir le poids des différents facteurs retenus et des liens qu'ils entretiennent entre eux. Nous avons ensuite effectué une typologie en utilisant l'ACP. Les corrélations entre les variables quantitatives de l'analyse sont consignées dans l'Annexe 3-Tab. 1.

L'analyse de la matrice de corrélation montre l'importance de la relation entre la production totale et la vigueur de la plante. Après avoir eu la matrice de corrélation, nous avons déterminé les coefficients de corrélation : significatif (noté : * où r th à 5% est de **0.7545**), hautement significatif (noté : **, où r th à 1% est de **0.8745**) et très hautement significatif (noté : *** où r th à 0,1% est de **0,9510**). Nous constatons pour ce premier essai, qu'il y a une corrélation positive entre la taille de la plante et les dimensions foliaires IF/HP ($r=0.69$) et LF/HP ($r=0.58$), on distingue également une forte corrélation entre les paramètres de production et les dimensions foliaires à savoir DR/NF($r=0,70$), PR/NF($r=0,59$), PF/IF ($r=0,71$), PRF/IF($r=0,55$), PRF/LF($r=0,67$). D'autres corrélations entre les paramètres de production ont été notées PR/IR($r=0,52$), PR/DR($r=0,54$), PF/PR($r=0,53$), PRF/IR($r=0,51$). Par ailleurs, nous avons relevé l'existence d'une relation hautement significative entre les variables PRF et PR ($r=0,90^{**}$) et significative entre PRF et PF($r=0,84^*$).

On conclue que les populations les plus productives sont les plus vigoureuses et présentent le nombre et poids de feuilles et développement foliaire les plus élevés ainsi que les plus grandes et plus grosses racines charnues. Nous pouvons expliquer le poids de la racine charnue et la vigueur de la plante ; plus la plante est vigoureuse plus l'intensité de la photosynthèse et l'absorption des éléments minéraux est grande ce qui augmentera les réserves au niveau des racines charnues et donc leurs poids augmentent.

Pour l'ACP, les éléments de la matrice diagonale des valeurs propres représentent la variance des populations sur l'axe correspondant, comme le montre le tableau 38.

Tableau 38. Variance des variables sur les axes principaux de l'essai 1

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Valeur propre	6,592	3,895	1,241	0,897	0,552	0,226
Discrimination (%)	49,187	29,062	9,257	6,693	4,119	1,683
% cumulé	49,187	78,248	87,505	94,198	98,317	100,000

L'examen de ce tableau montre que la variance des populations est de 6,59 sur le premier axe (c'est la variance maximale) et de 3,89 sur le deuxième axe. La part de toute l'information initiale visible (qualité de représentation) sur le plan principal est de l'ordre de 78,25%. La matrice des vecteurs propres permet de représenter les variables sur le plan principal. L'examen du cercle des corrélations sur le plan principal (figure 49), révèle une corrélation positive très élevée entre les variables IF, PF, IP, HP, et LF (vecteurs superposés). Additionnellement, ces corrélations sont aussi fortes pour les variables : PEC, LP, EP, IR et PRF (vecteurs superposés). Tous ces variables sont situés sur la même direction (côté positif de l'Axe 2) et dans le même sens. Contrairement, aux variables IC, LC, NF, DR, DRC et PR, en direction opposée (côté négatif de l'Axe 2). Ces derniers sont également fortement corrélés (vecteurs superposés).

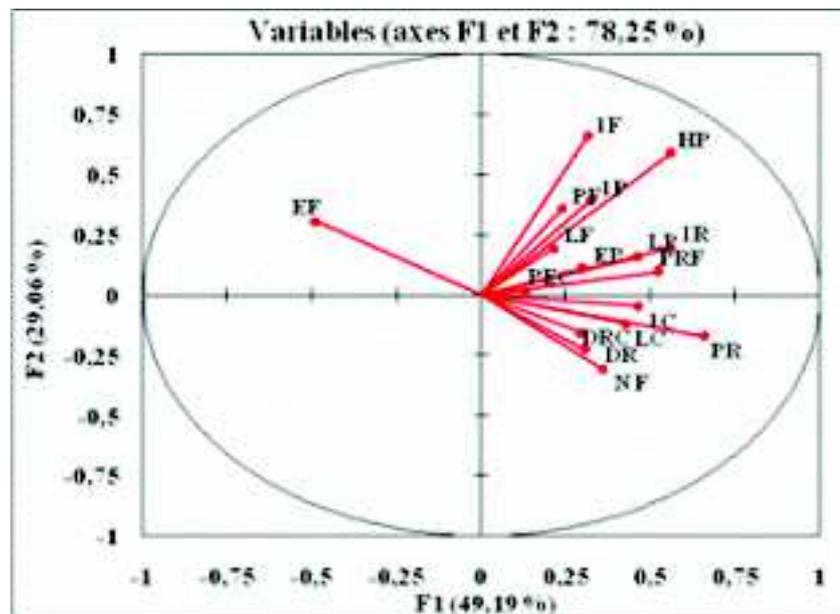


Figure 49. Cercle des corrélations de l'ACP sur le plan principal de l'essai 1

A partir de l'ensemble des caractères quantitatifs et pour les 17 variables, l'AFD a été réalisée. Pour les facteurs 1 et 2 pris en compte, la contribution à l'inertie est respectivement, 49,19% et 29,09%. Sur le plan 1-2 (figure 50) (78,25% de l'information), trois groupes ont été déterminés. Le premier groupe G1 correspond à la variété témoin T, elle se caractérise par des plants de grande taille, pétiole plus développé et présente aussi la plus importante production de navets. Le deuxième groupe G2 correspond aux populations P1, P3, P4, P5 et P6, qui se positionnent intermédiaire entre G1 et G3. En effet, les dimensions des feuilles cotylédonaires sont généralement de petites tailles chez P5 qui se caractérise par des racines charnues plus grosses. La population P3 se singularise par des cotylédons avec une profondeur d'entaille plus marquée, alors que P1 se distingue par des grandes feuilles. Additionnellement, P4 a développé des feuilles plus épaisses. Cependant, la population P6 a présenté un poids très important de fanes. Le troisième groupe G3 correspond à la

population P2 qui s'oppose particulièrement au premier groupe, est caractérisée par des plants moins vigoureux et une production de racines charnues et fanes plus faibles.

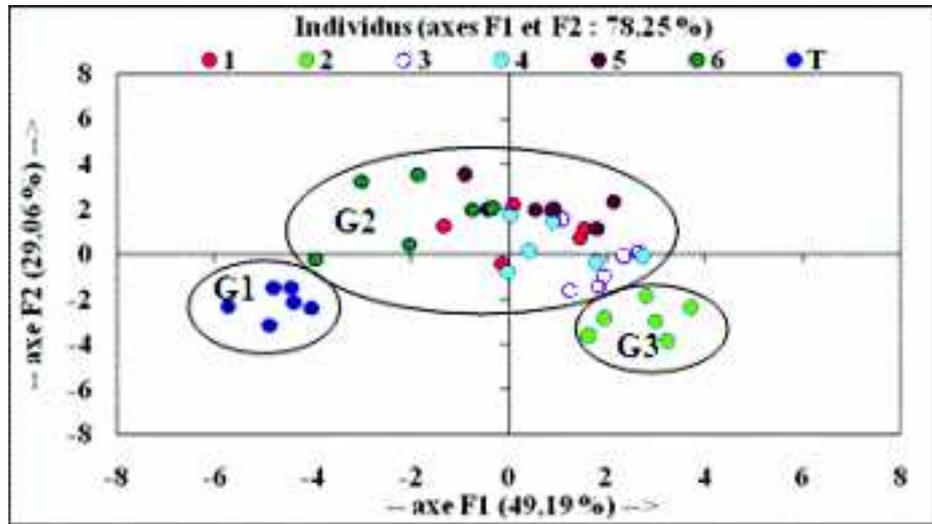


Figure 50. Présentation des plants des six populations et la variété témoin en fonction des 17 caractères morphologiques de l'essai 1

3.3. Essai 2

A) Précocité

D'après les résultats obtenus, nous avons constaté pour le deuxième essai que le nombre de jours entre le semis et l'obtention des plantules est identique chez toutes les populations étudiées y compris la variété témoin, et correspond à 15 jours. Donc il n'y a pas de différence entre toutes les populations (figure 51).

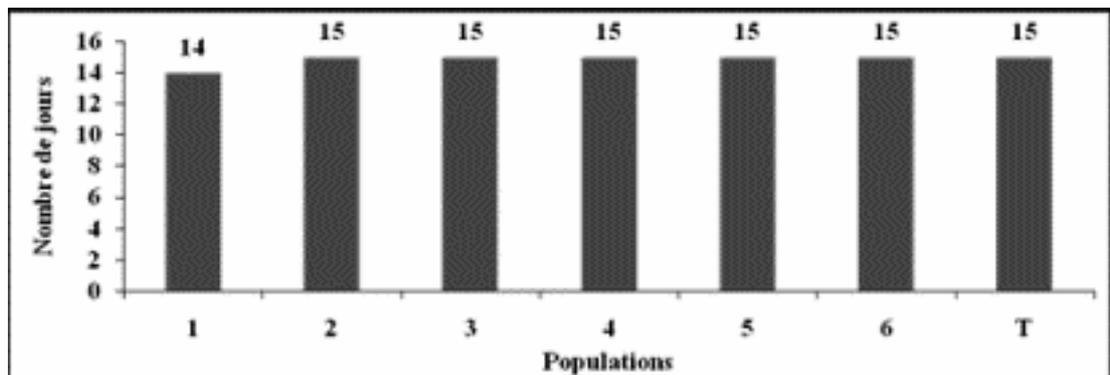


Figure 51. Nombre de jours entre le semis et l'obtention de plantules de l'essai 2

B) Paramètres relatifs à la jeune plante

Comme il a été observé au semis précédent, des différences significatives ont été notées pour la plupart des caractères étudiés. Au stade cotylédonnaire, les mesures effectuées sur la longueur ont donné des valeurs moyennes qui vont de 10,21mm pour T à 8,10 mm pour P5, la largeur moyenne des cotylédons variant de 13,52 mm pour T à 11,27 mm pour P2 ; par contre, la profondeur d'entaille de cotylédon oscille entre 2,17 mm pour T à 1,63 mm pour P2 (figure 52). L'analyse de la variance a mis en évidence des différences très hautement significatives pour la longueur de cotylédons, hautement significative pour

la largeur de cotylédons et significative pour la profondeur d'entaille de cotylédons entre les moyennes des différentes populations et le témoin (Annexe 1-Tab. 26, 27 et 28).

La comparaison des moyennes a montré la présence de trois (03) groupes homogènes respectivement, pour la longueur et largeur et de deux (02) groupes homogènes pour la profondeur d'entaille de cotylédons (Tableaux 39, 40 et 41).

Tableau 39. Classement des groupes homogènes pour la longueur des cotylédons de l'essai 2

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements		
5	8,10	A		
2	8,19	A		
3	8,48	A	B	
4	8,58	A	B	
6	9,13		B	
1	9,15		B	
T	10,21			C

Tableau 40. Classement des groupes homogènes pour la largeur des cotylédons de l'essai 2

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements		
2	11,27	A		
4	11,56	A	B	
5	11,71	A	B	
1	11,77	A	B	
3	11,83	A	B	
6	12,52		B	C
T	13,52			C

Tableau 41. Classement des groupes homogènes pour la profondeur d'entaille des cotylédons de l'essai

2

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements		
2	1,63	A		
4	1,67	A		
3	1,75	A		
5	1,75	A		
1	1,77	A		
6	1,90	A		B
T	2,17			B

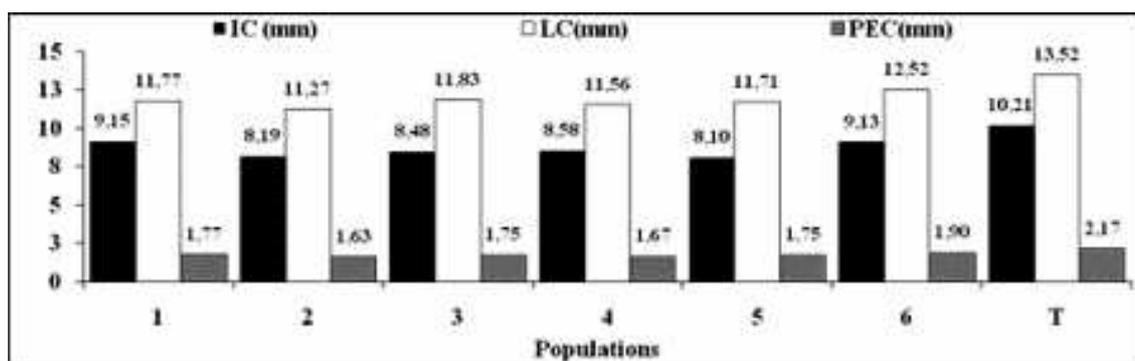


Figure 52. Longueur, largeur et profondeur d'entaille moyenne des cotylédons de l'essai 2

C) Caractères relatifs à la plante mure

Après trois mois de semis, une hétérogénéité a été également observée, les résultats des mesures effectuées sur la taille des plantes mures ont montré des différences hautement significatives entre les populations (Annexe 1-Tab. 29) avec la formation de trois (03) groupes homogènes (Tableau 42). Les moyennes des populations varient de 33,28 cm pour P3 à 23,94 cm pour P2 avec un nombre moyen de feuilles plus importants chez P5 (09,23) et plus faible chez P4 (7,88) (figure 53).

Tableau 42. Classement des groupes homogènes pour la taille de la plante de l'essai 2

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements		
2	23,94	A		
5	26,56	A	B	
4	28,88	A	B	C
1	29,68		B	C
T	31,48		B	C
6	32,33			C
3	33,28			C

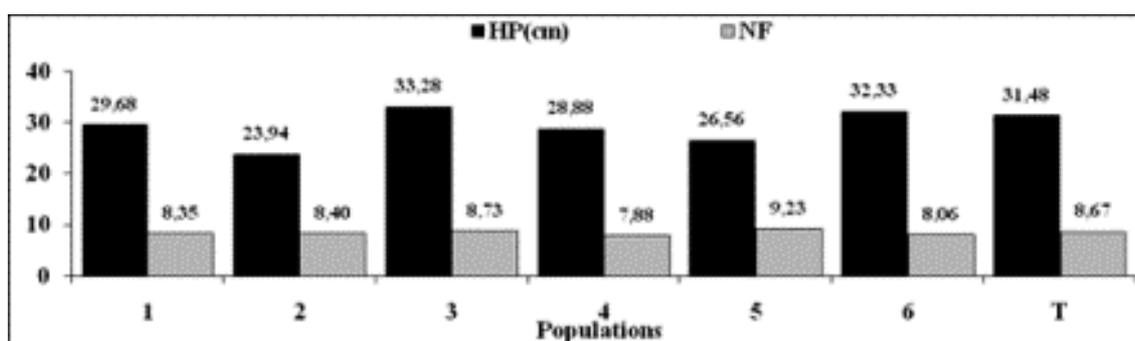


Figure 53. Hauteur moyenne de la plante et nombre moyen de feuilles de l'essai 2

L'analyse de la variance n'a pas montré de différences significatives entre les populations pour les paramètres nombre, longueur et épaisseur de lame de feuilles (Annexe 1-Tab. 30, 31 et 33 ; Annexe 2-Tab. 3, 4 et 5), par contre, nous avons noté des différences très hautement significatives pour le paramètre largeur de feuilles (Annexe 1-Tab. 32). En

effet, la comparaison des moyennes a fait ressortir deux (02) groupes homogènes (Tableau 43), les valeurs vont de 11,93cm pour P5 à 8,61cm pour P2 (figure 54).

Tableau 43. Classement des groupes homogènes pour la largeur de feuille de l'essai 2

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements
2	8,61	A
4	8,67	A
1	8,87	A
6	9,23	A
3	9,24	A
T	10,01	A
5	11,93	B

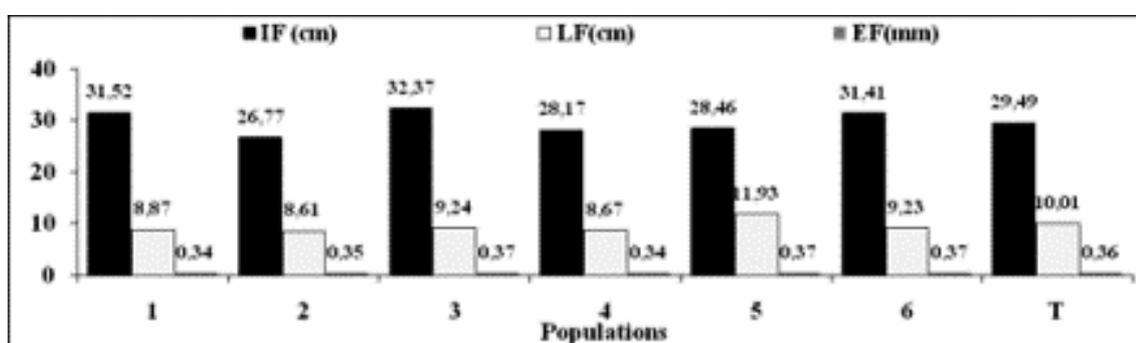


Figure 54. Longueur, largeur et épaisseur moyenne de lame de feuille de l'essai 2

Les résultats des mesures effectuées sur le pétiole n'ont pas révélé des différences significatives entre les moyennes des populations y compris le témoin (Annexe 1-Tab. 34, 35 et 36 ; Annexe 2-Tab. 6, 7 et 8). P3 s'est montrée comme la population avec le pétiole le plus long 17,38 cm par rapport à P5 (12,69 cm) ; d'autre part, P2 s'est caractérisée par le pétiole le moins large et le moins épais comparé à T et P5 qui se distinguent respectivement, par le plus large (0,90mm) et le plus épais pétiole (6,17 mm) (figure 55).

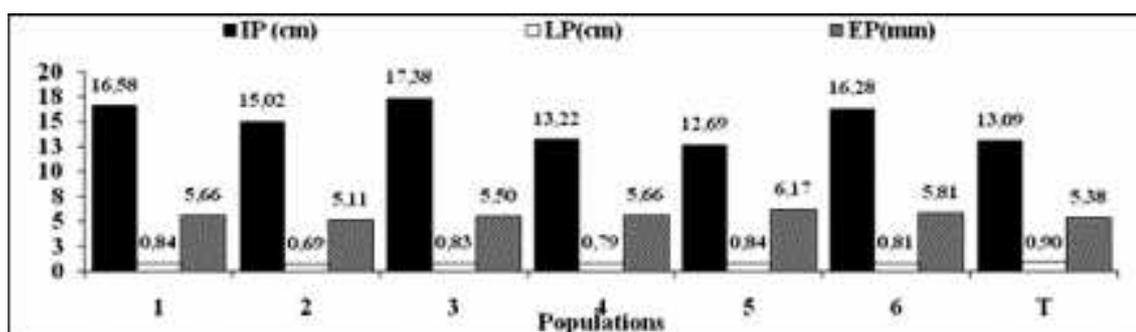


Figure 55. Longueur, largeur et épaisseur moyenne du pétiole de l'essai 2

D) Caractères relatifs à la production

Nous avons les mêmes constatations que le semis précédent, la forme globulaire des racines charnues et la coloration jaunâtre de l'épiderme de la chair a été observée chez P5, comparée aux autres populations qui sont caractérisées par la forme effilée de la racine charnue et la coloration blanchâtre de leur épiderme et de leur chair (figure 56A). D'autre part, toutes les populations sont caractérisées par la forme déprimée du collet. Des

ramifications de la racine charnue n'ont pas été observées chez P5 et T, contrairement aux autres populations qui ont développées des ramifications denses (figure 56B).

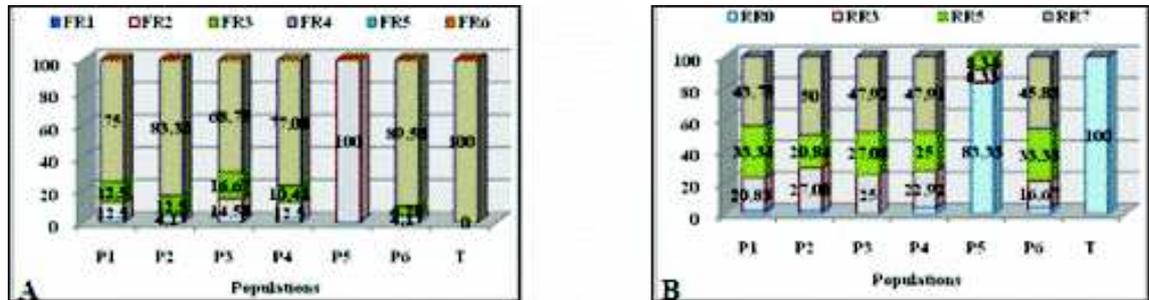


Figure 56. Formes (A) et ramifications de la racine charnue (B) de l'essai 2

Les mesures effectuées sur les racines charnues n'ont pas révélés de différences significatives entre les longueurs moyennes des populations (Annexe 1-Tab. 37 ; Annexe 2-Tab. 9) et nous avons noté la dominance de la variété T avec 15,58 cm par rapport à P5 avec 12,70 cm (figure 57). Cependant, l'analyse de la variance a montré l'existence de différences très hautement significatives pour les paramètres diamètre de la racine charnue et diamètre de la racine charnue au collet (Annexe 1-Tab. 38 et 39), ce qui a permis de distinguer respectivement, quatre (04) groupes homogènes (tableaux 44 et 45). P5 s'est caractérisée par la plus grosse racine charnue avec 5,31cm de diamètre et 4,45cm de diamètre de la racine charnue au collet, contrairement à P2 qui s'est distinguée par des racines charnues plus rétrécies avec 2,84 cm de diamètre et 2,59cm de diamètre de la racine charnue au collet (figure 57). Les mêmes constatations ont été mentionnées au premier semis.

Tableau 44. Classement des groupes homogènes pour le diamètre de la racine charnue de l'essai 2

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
2	2,84	A			
1	3,31	A	B		
3	3,42		B		
4	4,33			C	
6	4,48			C	
T	5,23				D
5	5,31				D

Tableau 45. Classement des groupes homogènes pour le diamètre de la racine charnue au collet de l'essai 2

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
2	2,59	A			
1	3,18		B		
3	3,20		B		
T	3,83			C	
4	4,01			C	D
6	4,20			C	D
5	4,45				D

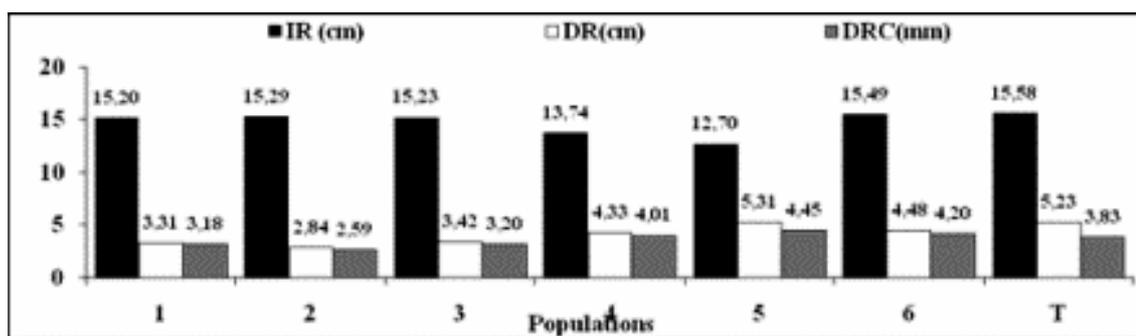


Figure 57. Longueur et diamètre de la racine charnue et diamètre de la racine charnue au collet de l'essai 2

alors que les plus faibles valeurs sont enregistrées chez P2 avec 68,31g (figure 58). Cependant, des différences significatives n'ont pas été signalées entre les moyennes pour le poids des fanes (Annexe 1-Tab. 41 ; Annexe 2-Tab. 10) et les valeurs obtenues vont de 53,93g pour P5 à 28,31 pour P2 (figure58).

Tableau 46. Classement des groupes homogènes pour le poids de la racine charnue de l'essai 2

Modalités	Moyenne (g)	Regroupements
2	40,01	A
1	49,14	A
3	49,44	A
4	74,68	B
5	77,94	B
6	87,47	B
T	148,82	C

Tableau 47. Classement des groupes homogènes pour le poids des racines charnues et des fanes de l'essai 2

Modalités	Moyenne (g)	Regroupements
2	68,31	A
1	84,61	A B
3	101,91	A B C
4	115,67	B C
5	131,87	C
6	134,80	C
T	191,64	D

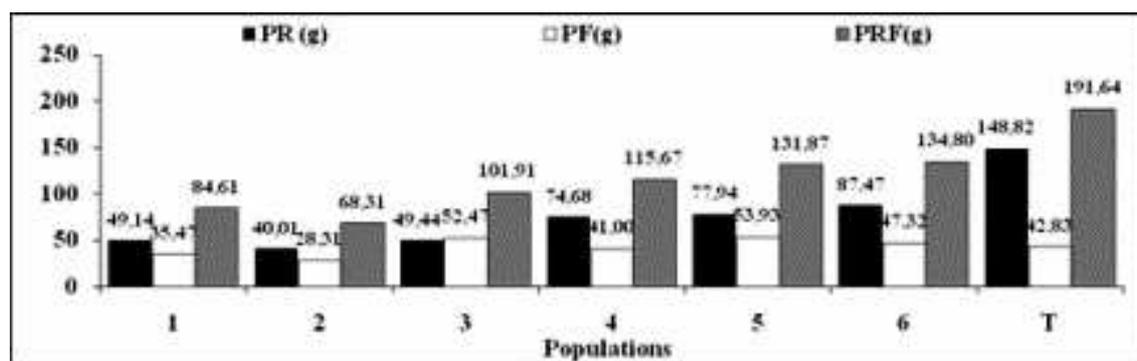


Figure 58. Production moyenne par plant des racines charnues, des fanes, et des racines charnues et fanes de l'essai 2

E) Taux de matière sèche (MS1)

Les résultats de l'analyse de la variance du taux de la matière sèche des racines charnues et des fanes ont révélés des différences très hautement significatives entre les moyennes (Annexe 1-Tab. 43 et 44) qui sont réparties en six (06) groupes homogènes (tableaux 48) pour les racines charnues. La teneur en matière sèche est comprise entre 20,80% chez P2 et 10,49% chez T (figure 59), par contre, pour les fanes, le test de comparaison des moyennes a fait ressortir deux (02) groupes homogènes (tableaux 49), les valeurs vont de 16,81% chez P5 à 10,76% chez P4 (figure 59).

Tableau 48. Classement des groupes homogènes pour le taux de matière sèche de la racine charnue de l'essai 2

Modalités	Moyenne (%)	Regroupements					
T	10,49	A					
5	11,81	A	B				
6	13,75		B	C			
4	16,15			C	D		
1	17,28				D	E	
3	19,09					E	F
2	20,80						F

Tableau 49. Classement des groupes homogènes pour le taux de matière sèche des fanes de l'essai 2

Modalités	Moyenne (%)	Regroupements	
4	10,76	A	
T	10,87	A	
6	10,98	A	
3	12,38	A	
1	12,58	A	
2	14,77		B
5	16,81		B

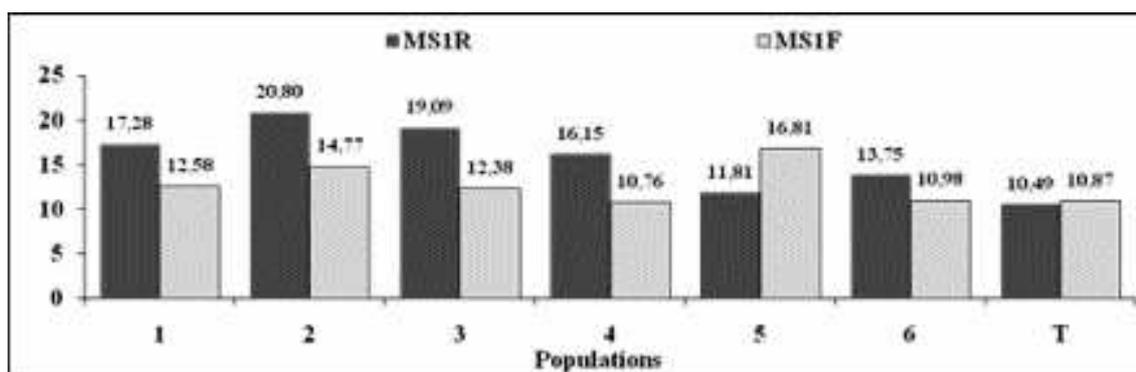


Figure 59. Taux de matière sèche des racines charnues et des fanes de l'essai 2

F) Synthèse essai 2

Le tableau 50, illustre tous les résultats des paramètres mesurés avec comparaison entre les populations y compris le témoin. L'analyse de la variance a révélé pour la plupart des caractères étudiés des différences entre les populations y compris la variété témoin qui varient entre significatives (PEC), hautement significative (IC, HP) et très hautement significative (IC, LF, DR, DRC, PR, PF, PRF, MS1R, MS1F), alors qu'elles sont non significatives pour le reste des caractères (NF, IF, EF, IP, LP, EP, IR).

Tableau 50. Comparaison entre les populations de navet et la variété témoin selon les caractères étudiés durant l'essai 2

Caractères	Populations +Témoin				
	P1	P2	P3	P4	P5
Au stade végétatif IC* LC**, PEC***		Petits. 11,27mm** Petits. 1,62mm***			Petits. 8
Taille de la plante NF* IF** LF*** EF ****		Faible.23, 93cm Courtes. 26,76cm** Petits. 8,60cm***	Élevée.33, 28cm Longs. 32,37cm **	Réduit. 7,87* Fines. 0,34mm****	Élevée. 9,23* G 93cm***
IP* LP** EP***		Petits .0,69cm** Fin 5,11mm***	Long. 17,38cm*		Court.12 6,16mm
Caractères des racines IR* DR** DRC*** PR**** PF***** P		Rétréci. 183cm*** Rétréci. 2,59cm*** Faible.40, 00g **** Faible.28, 30g***** Faible.68, 31g*****			Court .1 5,22cm* 4,45cm* 53, 93g*
MS1R* MS1F**		Élevée. 20,80%*		Faible. 10,76%**	Élevée.

G) Etude des relations entre caractères

Les corrélations entre les variables quantitatives de l'analyse sont mentionnées dans l'Annexe 3-Tab. 2. Comme il a été mentionné au semis 1, l'analyse de la matrice de corrélation montre l'importance de la relation entre la production totale et la vigueur de la plante. Les coefficients de corrélation de la matrice de corrélation sont : significatifs (noté .* où r th à 5% est de **0.7545**), hautement significatif (noté : **, où r th à 1% est de **0.8745**) et

très hautement significatif (noté : *** où r_{th} à 0,1% est de **0,9510**). En effet, la taille de la plante est corrélée positivement au développement foliaire IF/HP ($r=0,67$) et IP/HP ($r=0,54$), également les dimensions foliaires et les paramètres liés à la production sont fortement corrélés : DR/LF ($r=0,51$), PF/IF ($r=0,82^*$) PF/LF ($r=0,73$), PF/IP ($r=0,62$), PF/LP ($r=0,67$) et PRF/LP ($r=0,60$). D'autres corrélations significatives entre les paramètres de production ont été notés : PR/DR ($r=0,81^*$), PRF/DR ($r=0,82^*$) et hautement significatives entre les variables PRF et PR ($r=0,93^{**}$).

Pour l'ACP, les éléments de la matrice diagonale des valeurs propres représentent la variance des populations sur l'axe correspondant, comme le montre le tableau 51.

Tableau 51. Variance des variables sur les axes principaux de l'essai 2

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Valeur propre	10,981	9,153	3,468	1,074	0,399	0,371
Discrimination (%)	43,155	35,972	13,629	4,221	1,568	1,456
% cumulé	43,155	79,127	92,755	96,976	98,544	100,000

L'examen du tableau montre que la variance des populations est de 10,98 sur le premier axe (c'est la variance maximale) et de 9,15 sur le deuxième axe. La part de toute l'information initiale visible (qualité de représentation) sur le plan principal est de l'ordre de 79,13%. L'examen du cercle des corrélations sur le plan principal (figure 60) montre que les variables : IC, LC, PEC, HP, LP, DR, PR et PRF situées sur la même direction (côté positif de l'Axe 2) et dans le même sens, sont corrélées positivement. Autant, les variables IF, LF, NF, EF, EP, DRC et PF, situées en direction opposée (côté négatif de l'Axe 2), présentent une corrélation positive élevée. Aussi, IR opposé à IP et sont tout deux en position tout à fait différents des autres variables.

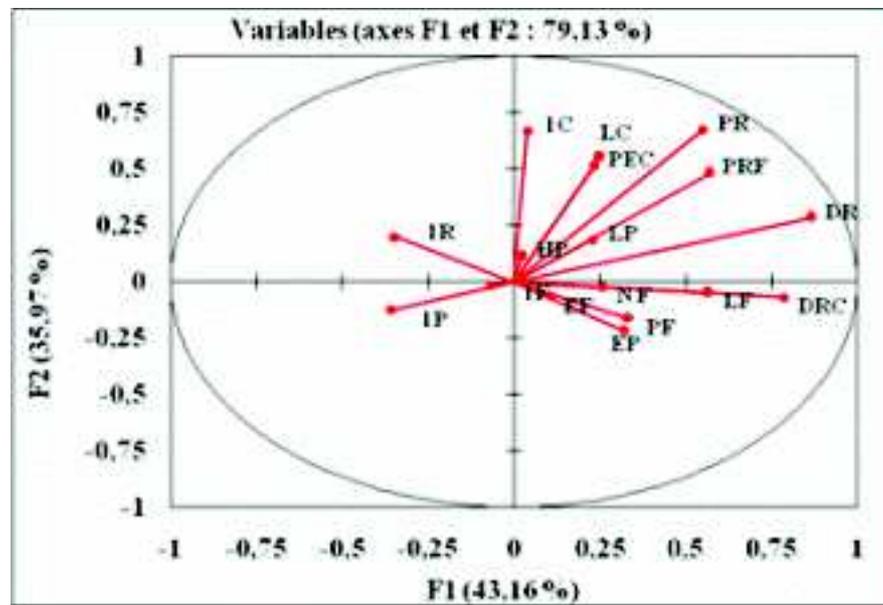


Figure 60. Cercle des corrélations de l'ACP sur le plan principal de l'essai 2

Pour le deuxième semis, l'AFD a été également réalisée ; pour les facteurs 1 et 2 pris en compte, la contribution à l'inertie est respectivement 43,16% et 35,97%. Sur le plan 1-2 (figure 61) (79,13% de l'information), trois groupes ont été déterminés. Le premier groupe G1 correspond à la variété témoin T, qui se singularise par des grands cotylédons avec une

profondeur d'entaille plus marquée, un pétiole plus large, de racines charnues plus longues et présente aussi la plus importante production des navets. Le deuxième groupe G2 qui se positionne intermédiaire entre G1 et G3 correspond aux populations P1, P2, P3, P4 et P6. La population P2 se distingue par des plants moins vigoureux, production la plus faible et un taux de matière sèche des racines charnues le plus élevé, par contre, P3 se caractérise par des plants de grande taille et de longueur des feuilles et des pétioles importants. Le nombre et la largeur des feuilles sont moins importants chez P4. Pour, le troisième groupe G3 qui correspond à la population P5, cette dernière a développé des feuilles dominantes en nombre, en largeur avec des pétioles plus épais, ainsi elle a présenté les plus grosses racines charnues, la plus importante production de fanes avec un taux de matière sèche le plus élevée.

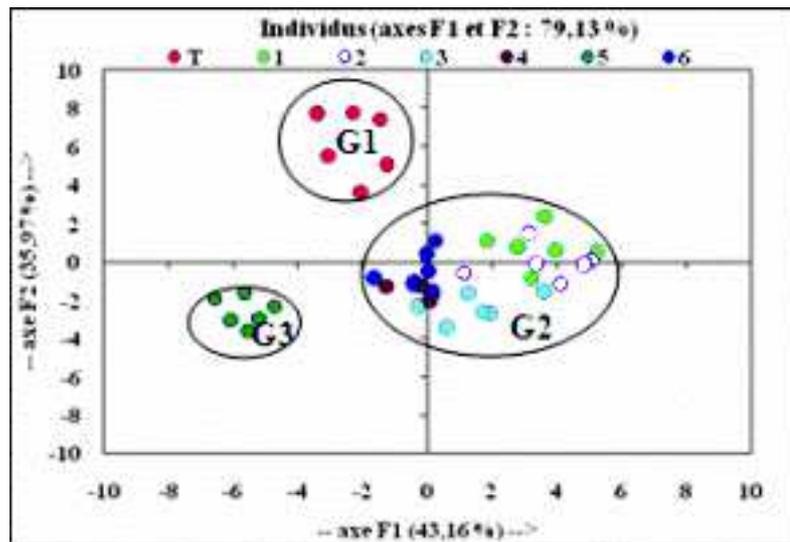


Figure 61. Présentation des plants des six populations et de la variété témoin en fonction des 17 caractères morphologiques de l'essai 2

3.4. Essai 3

A) Précocité

En comparaison aux essais précédents, nous avons constaté pour le troisième essai, que le nombre de jours entre le semis et l'obtention de plantules est plus réduit et varie entre 06 et 10 jours c'est à dire un décalage d'environ de deux jours entre les populations y compris le témoin (figure 62).

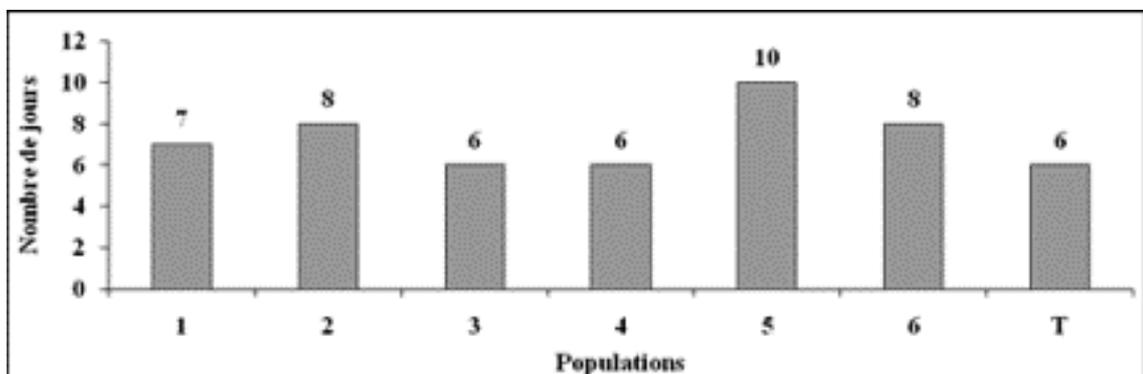


Figure 62. Nombre de jours entre le semis et l'obtention de plantules de l'essai 3

B) Paramètres relatifs à la jeune plante

Comme pour les semis précédents, des différences significatives ont été révélées pour la plupart des caractères étudiées. Au stade cotylédonaire, l'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives pour la longueur et la largeur de cotylédons (Annexe 1-Tab. 45 et 46) avec des moyennes réparties en quatre (04) groupes homogènes pour la longueur moyenne et trois (03) groupes homogènes pour la largeur moyenne (Tableaux 52 et 53). La variété témoin T s'est montrée dominante avec 10,72 mm de long et 13,95 mm de large alors que la population P5 a donné les valeurs les plus faibles avec 7,39 mm de long et 10,10 mm de large (figure 63). Par ailleurs, l'analyse de la variance a révélé des différences hautement significatives entre les populations pour le paramètre profondeur d'entaille de cotylédons (Annexe 1-Tab. 47), avec la formation de deux (02) groupes homogènes (tableau 54) et les valeurs obtenues vont de 1,65 mm chez T à 1,20 mm chez P5 (figure 63).

Tableau 52. Classement des groupes homogènes pour la longueur de cotylédons de l'essai 3

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements			
5	7,39	A			
6	8,09	A	B		
3	8,32	A	B	C	
2	8,33	A	B	C	
1	8,66		B	C	
4	9,17			C	
T	10,72				D

Tableau 53. Classement des groupes homogènes pour la largeur de cotylédons de l'essai 3

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements			
5	10,10	A			
2	10,80	A	B		
3	11,20	A	B		
6	11,22	A	B		
1	11,25	A	B		
4	11,88		B		
T	13,95				C

Tableau 54. Classement des groupes homogènes pour la profondeur d'entaille de cotylédons de l'essai

3

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements	
5	1,20	A	
3	1,24	A	
6	1,24	A	
1	1,29	A	
2	1,31	A	
4	1,43	A	B
T	1,65		B

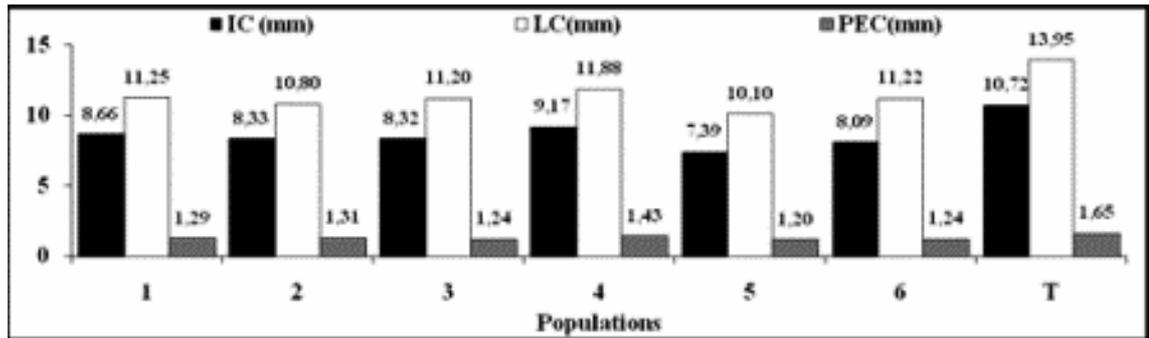


Figure 63. Longueur, largeur et profondeur d'entaille moyenne des cotylédons de l'essai 3

C) Caractères relatifs à la plante mûre

Comme pour les deux semis précédents, une hétérogénéité a été observée entre les populations étudiées y compris la variété témoin. L'analyse de la variance a montré des différences très hautement significatives pour la hauteur des plantes et le nombre de feuilles (Annexe 1-Tab 48 et 49) avec la formation respectivement, de trois (03) groupes homogènes (tableaux 55 et 56). La hauteur moyenne oscille entre 42,68 cm chez P3 et 12,80 cm chez P5, par contre, la variété T détient le nombre moyen de feuilles le plus élevé avec 10,58 contrairement à P5 (7,77) (figure 64).

Tableau 55. Classement des groupes homogènes pour la taille de la plante de l'essai 3

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements	
5	12,80	A	
2	22,24		B
4	36,48		C
1	36,98		C
6	40,61		C
T	41,43		C
3	42,68		C

Tableau 56. Classement des groupes homogènes pour le nombre de feuilles de l'essai 3

Modalités	Moyenne	Regroupements		
5	7,77	A		
2	7,88	A		
4	9,33		B	
3	9,92		B	C
1	10,13		B	C
6	10,29		B	C
T	10,58			C

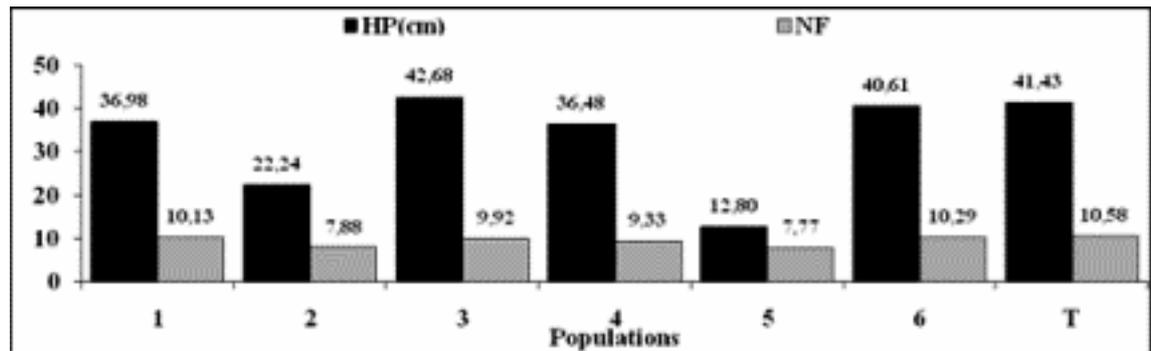


Figure 64. Hauteur moyenne de la plante et nombre moyen de feuilles de l'essai 3

Des différences très hautement significatives ont été relevées pour les paramètres longueur et largeur des feuilles (Annexe 1-Tab 50 et 51) avec formation respectivement, de quatre (04) groupes homogènes (tableaux 57 et 58). Les valeurs de la longueur moyenne vont de 49,32 cm chez P3 à 18,08cm chez P5 et pour la largeur moyenne, nous avons enregistré la dominance de T avec 15,48 cm contrairement à P5 avec 8,23cm (figure 65). L'analyse de la variance de l'épaisseur de lame de feuille a montré des différences hautement significatives entre les populations (Annexe 1-Tab 52) avec trois (03) groupes homogènes (tableau 59), la population P2 s'est distinguée par ses feuilles les plus épaisses avec 0,45 mm, contrairement à T avec 0,36 mm (figure 65).

Tableau 57. Classement des groupes homogènes pour la longueur de feuille de l'essai 3

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
5	18,08	A			
2	30,13		B		
4	40,61			C	
1	45,39			C	D
T	45,58			C	D
6	45,68			C	D
3	49,32				D

Tableau 58. Classement des groupes homogènes pour la largeur de feuille de l'essai 3

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
5	8,23	A			
2	11,21		B		
4	13,01		B	C	
3	13,35		B	C	D
6	13,54		B	C	D
1	14,04			C	D
T	15,48				D

Tableau 59. Classement des groupes homogènes pour l'épaisseur de lame de feuille de l'essai 3

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements		
T	0,36	A		
4	0,37	A		
6	0,39	A	B	
3	0,39	A	B	
1	0,43		B	C
5	0,43		B	C
2	0,45			C

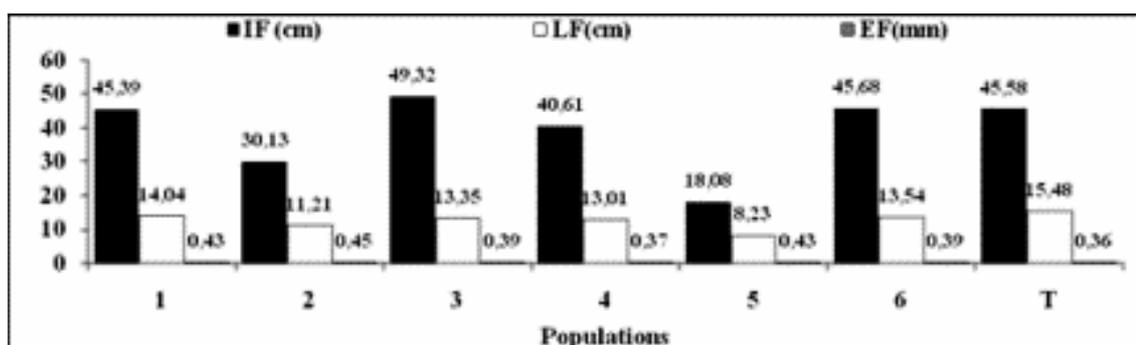


Figure 65. Longueur, largeur et épaisseur moyenne de lame de feuille de l'essai 3

Les mesures effectuées sur le pétiole ont révélé des différences très hautement significatives (Annexe 1-Tab. 53, 54 et 55) avec formation de quatre (04), cinq (05) et deux (02) groupes homogènes respectivement, pour les paramètres longueur, largeur et épaisseur de pétiole (tableaux 60, 61 et 62). La population P3 s'est caractérisée par le plus long et le plus épais pétiole avec respectivement, 27,30 cm et 6,56 cm alors que T s'est distingué par le plus large pétiole avec 1,55cm. Au contraire, les plus faibles dimensions sont détectées chez P5 avec 6,98 mm de long, 0,69 cm de large et 4,18 mm d'épaisseur (figure 66).

Tableau 60. Classement des groupes homogènes pour la longueur de pétiole de l'essai 3

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
5	6,98	A			
2	13,62		B		
T	20,37			C	
4	20,68			C	
6	24,56			C	D
1	25,41			C	D
3	27,30				D

Tableau 61. Classement des groupes homogènes pour la largeur de pétiole de l'essai 3

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements				
5	0,69	A				
2	0,80	A	B			
4	1,00		B	C		
3	1,21			C	D	
1	1,26				D	
6	1,27				D	
T	1,55					E

Tableau 62. Classement des groupes homogènes pour l'épaisseur de pétiole de l'essai 3

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements			
5	4,18	A			
2	4,64	A			
T	6,28			B	
6	6,29			B	
4	6,32			B	
1	6,34			B	
3	6,56			B	

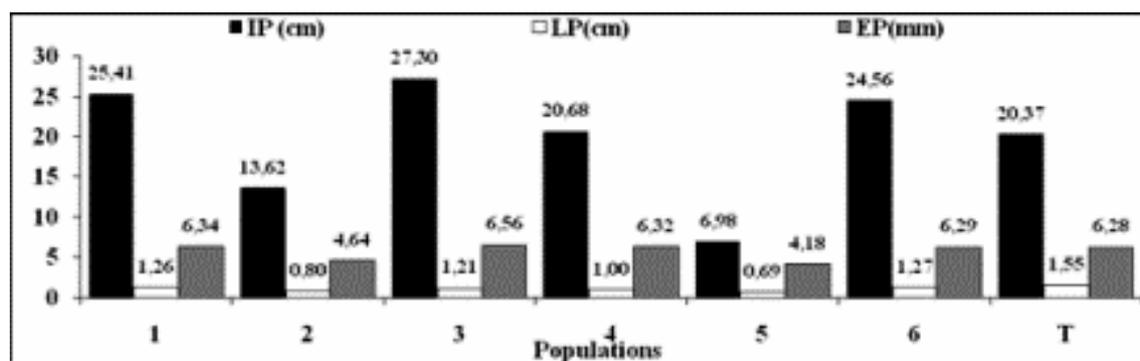


Figure 66. Longueur, largeur et épaisseur moyenne de pétiole de l'essai 3

D) Caractères relatifs à la production

Il a été noté les mêmes constatations que les semis précédents concernant les paramètres, la forme de la racine charnue (figure 67A) et la coloration de l'épiderme et de la chair ; nous ajoutons la forme du collet. Des ramifications de la racine charnue n'ont pas

été observées chez P5 et T contrairement aux autres populations chez lesquelles quelques rares ramifications se sont développées (figure 67B).

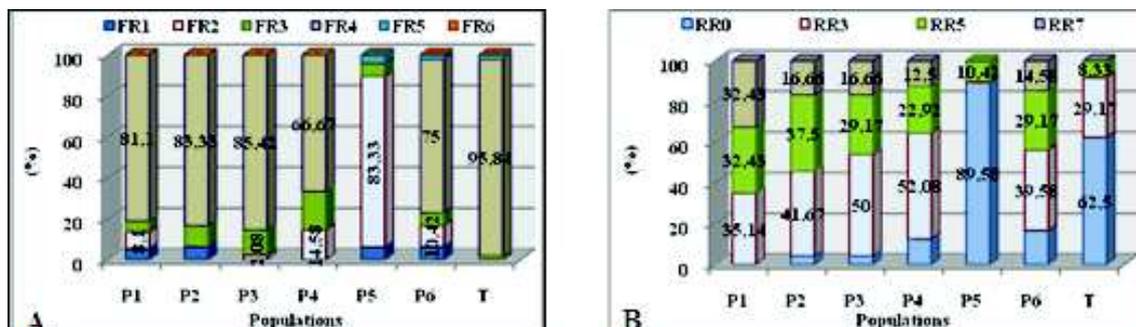


Figure 67. Forme (A) et ramifications (B) de la racine charnue de l'essai 3

Les mesures effectuées sur les racines charnues ont révélé une diversité entre les populations y compris la variété témoin. L'analyse de la variance a montré des différences très hautement significatives pour les paramètres longueur de la racine charnue et diamètre de la racine charnue (Annexe 1-Tab. 56 et 57) avec respectivement, quatre (04) groupes homogènes (tableaux 63 et 64). La variété témoin T s'est caractérisée par la plus longue racine charnue avec 15,65cm, par contre P5 a développé la plus grosse racine charnue avec 4,90 cm de diamètre (figure 68). P6 s'est montrée plus grosse au niveau du collet avec 3,93cm, contrairement à P5 avec 2,30 cm (figure 68), l'analyse de la variance a révélé des différences hautement significatives (Annexe 1-Tab. 58) avec la formation de trois (03) groupes homogènes (tableau 65).

Tableau 63. Classement des groupes homogènes pour la longueur de la racine charnue de l'essai 3

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
5	6,70	A			
2	11,62		B		
1	12,40		B	C	
4	13,68		B	C	D
3	14,55			C	D
6	14,74			C	D
T	15,65				D

Tableau 64. Classement des groupes homogènes pour le diamètre de la racine charnue de l'essai 3

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements			
2	2,64	A			
3	2,99	A			
4	3,47	A	B		
1	3,89		B	C	
6	4,08		B	C	D
T	4,34			C	D
5	4,90				D

Tableau 65. Classement des groupes homogènes pour le diamètre de la racine charnue au collet de l'essai 3

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements		
5	2,30	A		
2	2,71	A	B	
3	3,23		B	C
4	3,53			C
T	3,66			C
1	3,74			C
6	3,93			C

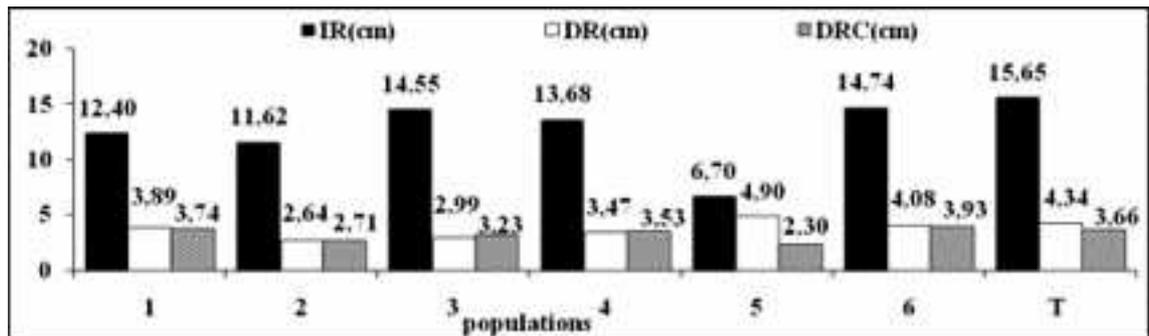


Figure 68. Longueur et diamètre de la racine charnue et diamètre de la racine charnue au collet de l'essai 3

Les résultats de l'analyse de la variance des mesures effectuées sur la production ont révélé des différences très hautement significatives pour les paramètres poids de la racine charnue, poids des fanes et poids des racines charnues et fanes (Annexe 1-Tab. 59, 60 et 61) répartis en quatre (04) groupes homogènes respectivement, pour PR et PR + PF, et trois (03) groupes homogènes pour PF (tableaux 66, 67 et 68). La variété T s'est distinguée par la plus importante production avec des valeurs moyennes de 127,63 g de PR, 136,42 g de PF et 264,05g de PRF, contrairement à P5, qui a enregistré les plus faibles valeurs avec 19,66g pour PR, 20,03g de PF et 39,70g pour PRF (figure 69).

Tableau 66. Classement des groupes homogènes pour le poids de la racine charnue de l'essai 3

Modalités	Moyenne (g)	Regroupements		
5	19,66	A		
2	38,02	A	B	
3	52,15	A	B	C
4	54,40		B	C
1	72,09			C
6	82,14			C
T	127,63			D

Tableau 67. Classement des groupes homogènes pour le poids des fanes de l'essai 3

Modalités	Moyenne (g)	Regroupements		
5	20,03	A		
2	30,47	A		
4	51,50	A	B	
1	80,64		B	
3	80,85		B	
6	85,69		B	
T	136,42			C

Tableau 68. Classement des groupes homogènes pour le poids des racines charnues et fanes de l'essai

3

Modalités	Moyenne (g)	Regroupements		
5	39,70	A		
2	68,49	A	B	
4	105,90		B	C
3	132,99		B	C
1	152,73			C
6	167,83			C
T	264,05			D

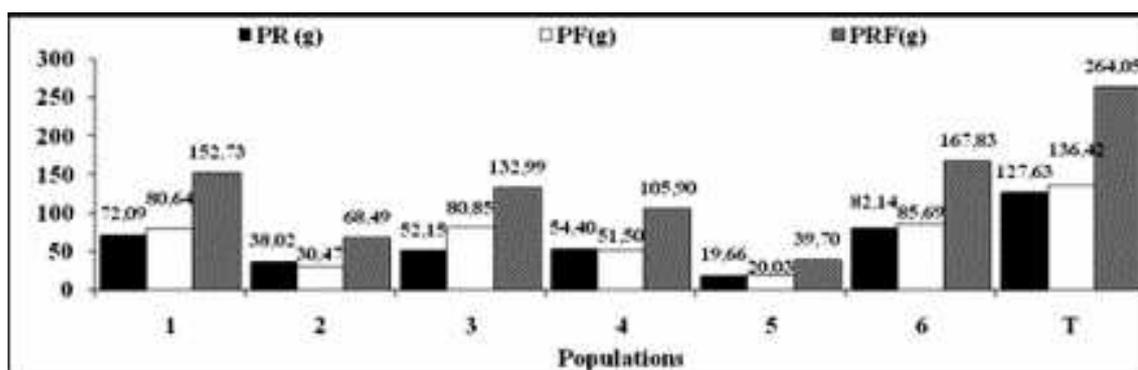


Figure 69. Production moyenne par plant des racines charnues, des fanes et des racines charnues et fanes de l'essai 3

E) Taux de matière sèche (MS1)

L'analyse de la variance du taux de matière sèche des racines charnues et des fanes a révélé des différences très hautement significatives entre les populations (Annexe 1-Tab. 62 et 63) et a fait ressortir quatre (04) groupes homogènes pour la MS1 des racines charnues et trois (03) groupes homogènes pour la MS1 des fanes (tableaux 69 et 70). La population P2 s'est caractérisée par un taux de matière sèche des racines le plus important avec 20,08% par rapport à T (10,13%) ; par contre, P5 s'est distinguée par un taux de MS1 des fanes le plus élevé avec 19,79%, contrairement à P4 avec 9,29% (figure 70).

Tableau 69. Classement des groupes homogènes pour le taux de matière sèche de la racine charnue de l'essai 3

Modalités	Moyenne (%)	Regroupements			
T	10,13	A			
6	11,76	A	B		
4	12,90	A	B	C	
5	15,08		B	C	
3	15,52		B	C	
1	16,67			C	D
2	20,08				D

Tableau 70. Classement des groupes homogènes pour le taux de matière sèche des fanes de l'essai 3

Modalités	Moyenne (%)	Regroupements			
4	9,29	A			
T	9,77	A			
6	9,83	A			
3	10,47	A	B		
1	11,47	A	B		
2	15,28		B	C	
5	19,79			C	

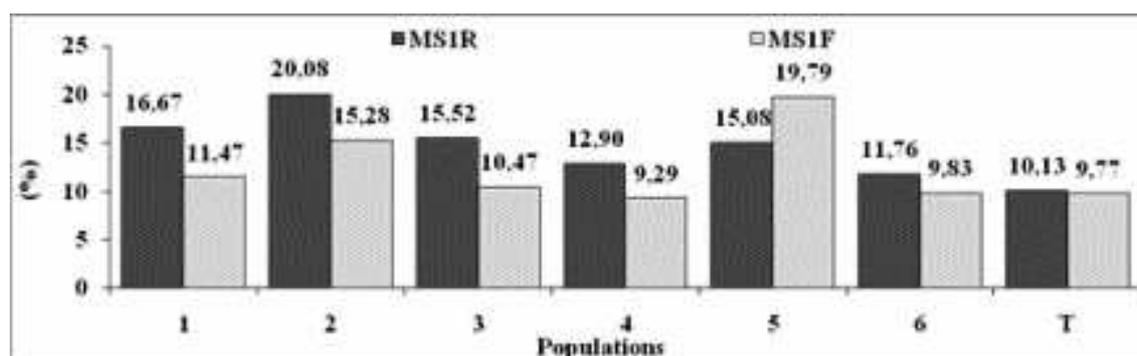


Figure 70. Taux de matière sèche des racines charnues et des fanes de l'essai 3

F) Synthèse essai 3

Le tableau 71, illustre tous les résultats des paramètres mesurés avec comparaison entre les populations y compris le témoin. L'analyse de la variance a révélé pour la plupart des caractères étudiés des différences entre les populations y compris la variété témoin qui varient entre hautement significative (PEC, EF, DRC) et très hautement significative (IC, LC, HP, NF, IF, HF, IIP, LP, EP, IR, DR, PR, PF, PRF, MSR, MSF).

Tableau 71. Comparaison entre les populations de navet et la variété témoin selon les caractères étudiés durant l'essai 3

Caractères	Populations +Témoïn				
	P1	P2	P3	P4	P5
Au stade végétatif IC* LC** PEC***					Petits. 7,38mm* 10,10mm 1,19mm*
Taille de la plante NF* IF** LF*** EF ****		Épaisse.0,45mm****	Long. 49,32cm **		Faible.12 Réduit. 7,77* Co 18,08cm 8,22cm**
IP* LP** EP***			Long. 27,29cm* Épaisse. 6,56mm***		Court.6,9 4,17mm*
Caractères des racines IR* DR** DRC*** PR**** PF*****		Rétréci. 2,64cm** Rétréci. 2,29cm*** Faible. 19,66g **** Faible.20, 03g*****			Court .6 4,89cm**
MS1R* MS1F**		Élevée. 20,80%*		Faible. 9,29%**	Élevée.

G) Etude des relations entre caractères

Les corrélations entre les variables quantitatives de l'analyse sont mentionnées dans l'Annexe 3-Tab. 3. Comme il a été noté aux semis précédents, l'analyse de la matrice de corrélation montre également l'importance de la relation entre la production totale et la vigueur de la plante. Les coefficients de corrélation de la matrice de corrélation sont : significatifs (noté :* où r th à 5% est de **0.7545**), hautement significatif (noté : **, où r th à 1% est de **0.8745**) et très hautement significatif (noté : *** où r th à 0,1% est de **0,9510**). Ainsi, une forte corrélation a été constatée entre les variables liées à la production et celles liées aux développements. En effet, IR ($r=0,83^*$), DR ($r=0,66$), PR($r=0,63$) et le PF ($r=0,76^*$) sont étroitement corrélées avec la taille de la plante. D'un autre côté, d'autres corrélations positives significatives et hautement significatives, existent entre les paramètres de production et les dimensions foliaires d'où IR/NF($r=0,73$), IR/IF($r=0,87^{**}$), IR/LF($r=0,82^*$), DR/NF($r=0,86^*$), IR/IF($r=0,73$), IR/LF($r=0,83^*$), PF/NF($r=0,84^*$), PF/IF($r=0,79^*$), PF/LF($r=0,84^*$), PR/NF($r=0,80^*$), PR/IF($r=0,69$) et PR/LF($r=0,80^*$). Aussi, l'existence des relations qui varient entre significatives et hautement significatives entre les paramètres de production ont été révélé à savoir PR/DR($r=0,93^{**}$), PF/IR($r=0,76^*$), PF/DR($r=0,84^*$) et PF/PR($r=0,92^{**}$).

Pour l'ACP, les éléments de la matrice diagonale des valeurs propres représentent la variance des populations sur l'axe correspondant, comme le montre le tableau suivant :

Tableau 72. Variance des variables sur les axes principaux de l'essai 3

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Valeur propre	7,879	7,715	3,089	1,275	1,065	0,503
Discrimination (%)	36,601	35,841	14,350	5,924	4,949	2,336
% cumulé	36,601	72,441	86,791	92,715	97,664	100,000

L'examen de ce tableau montre que la variance des populations est de 7,88 sur le premier axe (c'est la variance maximale) et de 7,71 sur le deuxième axe. La part de toute l'information initiale visible (qualité de représentation) sur le plan principal est de l'ordre de 72,44%. L'examen du cercle des corrélations sur le plan principal (figure 71) révèle que les variables : IC, LC et PEC, présentent une corrélation élevée et sont situées sur la même direction et en opposition, par rapport à l'axe 1, avec la direction des variables suivantes : IF, LF, NF, IP, LP, EP, DRC, HP, IR, DR, PR, PF et PRF. Ces dernières montrent identiquement une liaison élevée. Par contre, EF est opposé à toutes les autres variables.

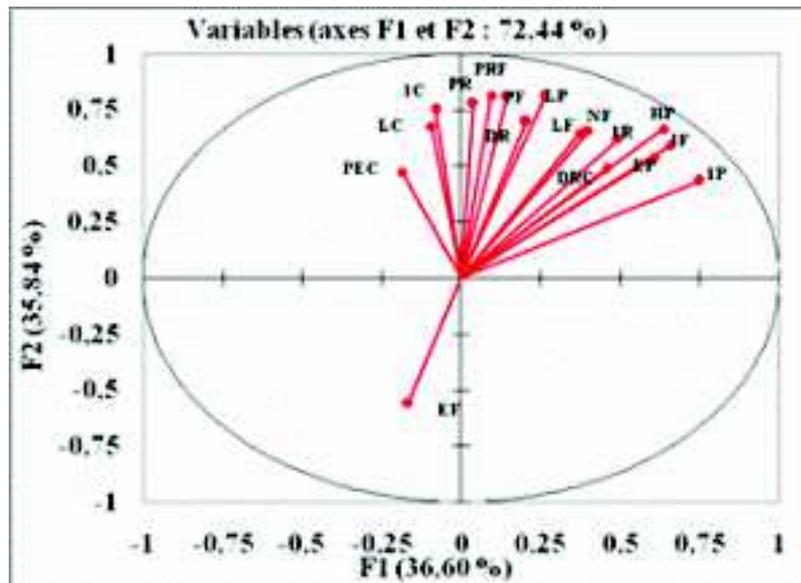


Figure 71. Cercle des corrélations de l'ACP sur le plan principal de l'essai 3

Pour le troisième semis, l'AFD a été également réalisée ; pour les facteurs 1 et 2 pris en compte, la contribution à l'inertie est respectivement 36,60% et 35,84%. Sur le plan 1-2 (figure 72) (72,44% de l'information), trois groupes ont été déterminés. Le premier groupe G1 correspond à la variété témoin T qui se singularise par des cotylédons les plus développés avec une profondeur d'entaille plus marquée, ainsi qu'un nombre importants de feuilles plus larges et moins épaisses. De plus la variété T s'est caractérisée par des grandes racines charnues avec des productions plus élevées en racines charnues et fanes. Le deuxième groupe G2 se positionne entre G1 et G3, correspond aux populations P1, P3, P4 et P6. La population P3 se caractérise par des plants de grande taille et des dimensions foliaires les plus importants, par contre, P4 se distingue par le plus faible taux de matière sèche des fanes et P6, s'y caractérise par les plus grosses racines charnues au collet. Le troisième groupe G3 correspond aux populations P2 et P5, qui contrairement à T sont caractérisées par des dimensions foliaires et des productions les plus faibles avec respectivement, des taux de matières sèches en racines charnues et fanes les plus élevées.

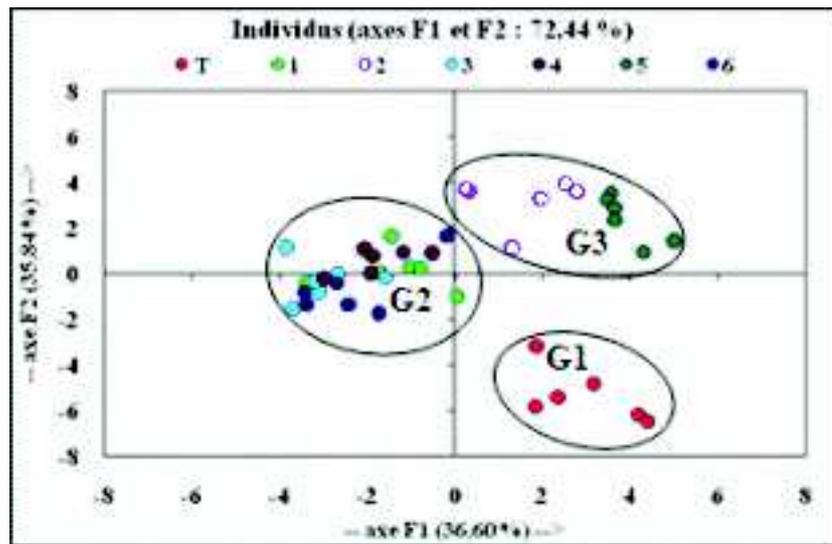


Figure 72. Présentation des plants des six populations et de la variété témoin en fonction des 17 caractères morphologiques de l'essai 3

4. Comparaison entre les trois essais

La comparaison des caractères végétatifs entre les trois essais illustrés dans le tableau 73 ci-dessous, a révélé que le témoin T se distingue par les cotylédons les plus développés pour tous les essais avec des valeurs plus élevées au troisième essai, cependant des différences sont observées au niveau de la hauteur des plants. T présente les valeurs les plus élevées pour le premier essai alors que P3 a développé les plants les plus vigoureux aux autres essais mais avec une valeur dominante pour le troisième essai (42,67cm). Concernant, les dimensions foliaires, des différences également ont été signalées, T est caractérisée par le nombre de feuilles le plus élevé pour le premier et troisième essai alors que P5 a donné un nombre plus important pour le deuxième essai, la dominance est enregistrée pour le premier essai avec 12,64. P3 a présenté les plus longues feuilles pour le deuxième et troisième essai alors que P1 pour le premier essai, les valeurs sont plus élevées pour le troisième essai avec 49,32cm. Les populations P1, P5 et le témoin T ont développé les plus grandes feuilles respectivement, à l'essai 1, 2 et 3 avec une dominance de T pour le troisième essai (15,48cm).

La comparaison des caractères relatifs à la production (Tableau 73) a révélé aussi des différences pour les paramètres longueur des racines charnues et poids des fanes. Le témoin T a développé les plus longues racines charnues pour les trois essais. Les valeurs les plus élevées sont observées au niveau du premier essai avec 17,88 cm. Concernant le poids des fanes, P6, P5 et le témoin T ont présenté la plus grande masse foliaire respectivement, au niveau des essais 1, 2 et 3 avec une dominance de T (136,43 g). La population P5 est caractérisée par les plus grosses racines charnues

(les trois dates de semis) avec la valeur la plus élevée pour le deuxième essai (5,22cm) et T s'est distinguée par le poids des racines charnues le plus élevée (les trois dates de semis) mais plus dominante pour le deuxième essai avec 148,82g.

En terme de matière sèche, P5 s'est distinguée par le taux le plus élevé de matière sèche des fanes (les trois dates de semis) avec une valeur maximale pour le troisième essai (19,78%), par contre, le taux de matière sèche des racines varie entre les essais. En effet, P1 a présenté le taux le plus important pour l'essai 1 (15,20%), alors que P2 s'est distinguée par le taux le plus élevé pour le deuxième et troisième essai avec les mêmes valeurs (20,80%).

Tableau 73. Comparaison entre les trois essais

Caractères	Essai 1		Essai 2		Essai 3	
	Traitement	Valeurs	Traitement	Valeurs	Traitement	Valeurs
IC	T	9,39mm	T	10,20mm	T	10,71mm
LC	T	11,66mm	T	13,52mm	T	13,94mm
Taille de la plante	T	23,61cm	P3	33,28cm	P3	42,67cm
NF	T	12,64	P5	9,23	T	10,58
IF	P1	29,61cm	P3	32,37cm	P3	49,32cm
LF	P1	9,62cm	P5	11,93cm	T	15,48cm
IR	T	17,88cm	T	15,58cm	T	15,65cm
DR	P5	3,17cm	P5	5,22cm	P5	4,90cm
PR	T	73,86g	T	148,82g	T	127,63g
PF	P6	57,74g	P5	53,93g	T	136,43g
MSR	P1	15,20%	P2	20,80%	P2	20,80%
MSF	P5	14,91%	P5	16,81%	P5	19,78%

5. Synthèse générale

Le taux de survie d'une espèce traduit son degré d'adaptation aux conditions du milieu, (**Kaboré, 2002**). Le navet est un légume qui accepte à peu près toutes les terres mêmes s'il arrive beaucoup plus rapidement à maturité dans un sol riche et léger (**Roels, 2003 ; Loison, 2006**). Les résultats obtenus laissent envisager une très grande variabilité intraspécifique pour cette espèce. La comparaison entre populations fait ressortir de grandes différences pour la plupart des caractères étudiés. La synthèse des résultats issus des trois essais nous conduit à un premier constat.

En terme de précocité, les populations locales P3 et P4 et la variété témoin ont manifesté leurs précocités pour le troisième essai avec un écart de six (06) jours entre le semis et l'obtention de plantules. Pour les autres essais, l'intervalle enregistré est de douze jours (12) pour l'essai 1 et de quatorze jours (14) pour l'essai 2. Ces variations peuvent être attribuées aux conditions climatiques. Selon **Come (1975)**, le déroulement des processus menant à la germination est fortement dépendant de la température, de la teneur en eau et en oxygène de l'environnement proche de la semence. La période de réalisation des essais est caractérisée par des températures moyennes de l'ordre de 22⁰C au mois d'octobre coïncidant avec la date de semis de l'essai 3, par contre, pour les autres essais les températures moyennes enregistrées étaient de l'ordre de 18⁰C pour l'essai 1 et 13⁰C pour l'essai 2. **Guibert et Le Pichon (2001)**, affirment qu'une température élevée au moment de la germination semble induire un développement simultané des différents organes. Une température de 20⁰C correspond bien à un optimum en matière de vitesse de germination (**Brunel, 2008**).

D'après les observations des caractères qualitatifs au stade jeune plante, toutes les populations sont caractérisées par la coloration verte des feuilles avec une marge

doublément dentelée à intensité intermédiaire et une présence abondante d'épines sur leurs surfaces.

En terme de vigueur, la variabilité de la croissance des populations locales et le témoin, à travers les saisons (automnale/ hivernale), constitue un critère dans l'établissement des calendriers de production légumière. La hauteur moyenne nous renseigne sur le degré de développement et sur la vigueur. Le témoin adapté à la saison fraîche (**Seck et Beniast, 1986**), s'est montré plus vigoureux en période hivernal (essai 1) avec une hauteur moyenne de 23,61cm. Cependant, les populations locales ont manifesté leurs vigueurs pour le troisième essai avec une hauteur moyenne la plus importante enregistrée par P3 (42,67cm). L'analyse de la variance a indiqué une différence très hautement significative entre les populations. Cette hétérogénéité peut s'expliquer par la période d'adaptation de chaque plantule, c'est à dire chaque population met une certaine durée pour s'adapter au nouveau milieu, ajoutons le rythme de croissance qui varie d'une population à une autre. Par ailleurs, selon **Milford et al . (1980) et Gosse et al . (1986)**, la vitesse de levée des plantules, la surface foliaire mise en place et la vitesse de croissance des plantes après la levée influencent la vitesse de mise en place des organes photosynthétiques et par conséquent la quantité d'énergie lumineuse interceptée. Elles déterminent aussi selon les mêmes auteurs la taille des plantes récoltés qui constitue pour certaines espèces un critère déterminant de la qualité de la production. La précocité mentionnée ci-dessus, peut expliquer la variabilité enregistrée.

Le développement foliaire, en nombre et en dimensions varie entre les populations locales y compris le témoin et entre les essais. Le témoin a présenté le nombre moyen de feuilles le plus élevé pour l'essai 1 avec 12,64 et les plus grandes feuilles pour l'essai 3 avec 15,48 cm, contrairement aux populations locales qui sont caractérisées par les feuilles les plus longues développées par P3 avec 49,32 cm. D'après **Yelmou et al . (2007) et Somé (1991)**, le nombre de feuilles est fonction de la richesse du substrat et l'accélération du rythme d'apparition des feuilles s'explique par la chute précoce des cotylédons et d'une activité photosynthétique précoce.

A ce stade, les plantes mures de toutes les populations étudiées ont présenté des feuilles de type lobé et de forme lancéolée à coloration verdâtre et surface à pubescence abondante. La dissection mure des feuilles est sous forme de lyrate. Cependant, la forme semi finale de pétioles et leurs colorations verdâtres sont des caractères dominants chez toutes les populations.

Toutes les populations ont produit des racines très profondes avec une coloration uniforme. La comparaison entre les moyennes obtenues pour le caractère production des racines charnues fait ressortir des différences en faveur de la variété témoin pour les trois essais. Le rendement enregistré est le plus important au niveau de l'essai 2 avec 226q/ha par rapport à l'essai 1 (112q/ha) et l'essai 3 (194q/ha). La même constatation a été notée pour le rendement des fanes avec 200q/ha enregistré au niveau de l'essai 3 et la longueur des racines charnues avec 17,88 cm mentionnée à l'essai 1. Concernant les populations locales, P5 se caractérise par les plus grosses racines charnues observées au niveau de tous les essais avec une prédominance pour l'essai 2 avec une valeur moyenne de 5,22 cm par rapport à l'essai 1 (3,17cm) et l'essai 3 (4,90 cm). P5 se distingue également des autres populations par la forme globulaire des racines charnues et la coloration jaunâtre de leur épiderme et leur chair, contrairement au reste des populations et le témoin, qui sont caractérisées par la forme effilée et la coloration blanchâtre de leur épiderme et leur chair.

D'un autre côté, les racines charnues des populations P5 et le témoin T se sont distinguées des autres par une surface lisse et l'absence de ramification avec un

développement des racines sur la partie inférieure contrairement au reste des populations qui sont caractérisées par la présence de ramifications qui varient entre rares, moyennes et denses et une surface qui varie entre rugueuse et annelée et la présence partout de racines.

La comparaison saisonnière de la production par plante a révélé donc que cette dernière était faible pour les saisons automne/hiver (essai 1 et essai 3). Cette faiblesse peut être due soit aux conditions climatiques, ou à la pratique culturale. Des travaux de recherche ont montré que les hautes températures stimulent la croissance de la partie aérienne alors que les basses températures favorisent d'avantage la croissance de la partie souterraine. Durant, la phase de la croissance végétative nous avons enregistré des températures moyennes de l'ordre de 18°C aux essais 1 et 3 par rapport à l'essai 2 qui est située aux environs de 14°C. D'après la bibliographie, la température optimale de la croissance des navets est située entre 16°C et 30°C. **Bernacchi et al. (2001)** considèrent que la température optimale de la photosynthèse est d'environ 25°C, ce qui justifie que les conditions climatiques du milieu pendant la phase végétative sont beaucoup plus favorables au développement de la biomasse aérienne pour l'essai 1 et l'essai 3 alors que l'essai 2 c'est la partie souterraine, c'est à dire la racine charnue, qui a été favorisée.

Les mauvaises herbes sont d'ailleurs l'un des paramètres les plus limitants de la production de navet (**ACIA, 1999**). La culture a été envahie par les mauvaises herbes au niveau l'essai 3 pendant la phase productive ce qui a entraîné des pertes de rendements dues à la concurrence.

Au stade reproducteur, une diversité est observée entre les populations y compris le témoin, ce dernier est classé en tête pour le paramètre dimension des pétales avec 6,98 mm de long et 6,07mm de large. Cependant, les populations locales sont caractérisées par des grandes siliques avec 4,64 cm de long chez P4 et 0,38cm de large chez P1. La population P2 a produit le nombre moyen de grains par silique le plus important (15,85) avec le plus long bec (2,08cm). Les observations des inflorescences chez toutes les populations ont montré la dominance de la forme elliptique des pétales avec coloration jaunâtre, les siliques sont caractérisées par la coloration vert jaunâtre et le tégument de graines par la coloration rouge brun. La dévastation de la culture par les charançons et les pucerons au stade de formation des siliques a entraîné une perte en quantité assez importante, tandis que la récolte a été gravement ravagée par les oiseaux en stade de maturation des grains.

Concernant, le rendement en matière sèche, les résultats obtenus montrent que la production automnale (essai 3) et de fin d'hiver (essai 2) est plus importante par rapport à la production hivernale. Les populations locales ont montré des teneurs élevées en matière sèche des racines charnues et en matière sèche des fanes. P2 a manifesté une très bonne aptitude à la production automnale- hivernale de matière sèche au niveau de la racine charnue avec 20,80% (essai 2 et 3) alors que P5 a montré aussi une meilleure production de matière sèche au niveau des fanes dans tous les essais avec une prédominance de l'essai 3 où nous avons noté un taux de 19,78% (voir tableau 73).

Enfin, sur les six (06) populations testées y compris le témoin et sur les trois (03) essais et sous des conditions différentes, deux (02) populations P2 et P3 ne présentent pas les qualités des racines destinées à la commercialisation et montrent un aspect différent des autres populations (racines charnues dures, de petits calibre, présence de ramifications denses) avec un rendement très faible. Contrairement, aux populations P1, P4, P5 et P6,

dont les résultats sont plus satisfaisants sur les plans rendements et aspect phénotypique par rapport à P2 et P3 (Tableau 74).

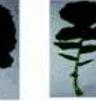
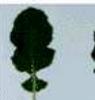
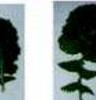
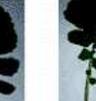
Population/ variété	Observations	Visualisation			Intérêt
		Racines charnues	Feuillage		
			Jeune feuille	Feuille mure	
P1	Bonne homogénéité des navets. Racine entièrement blanche. Surface annelée. Forme effilée. Présence de ramifications. Attache solide. Rendement moyen semis 1 : 45,51q/ha, semis 2 : 74,48 q/ha, semis 3 : 109,31q/ha. Feuillage vert soutenu, érigé, de type lobé, de forme lancéolée, dentelée, surface à pubescence abondante.				Revoir
P2	Bonne homogénéité des navets, mais pas commercialisable (pas de forme navet « commercial »). Racine entièrement blanche. Surface annelée. Forme effilée. Présence de ramifications. Attache solide. Rendement moyen semis 1 : 27,58q/ha, semis 2 : 60,68 q/ha, semis 3 : 29,82q/ha. Feuillage vert soutenu, érigé, de type lobé, de forme lancéolée, dentelée, surface à pubescence abondante.				A améliorer
P3	Bonne homogénéité des navets, mais pas commercialisable (pas de forme de navet « commercial »). Racine entièrement blanche. Surface rugueuse. Forme effilée. Présence de ramifications. Attache solide. Rendement moyen semis 1 : 27,58q/ha, semis 2 : 75,86 q/ha, semis 3 : 79,31q/ha. Feuillage vert soutenu, érigé, de type lobé, de forme lancéolée, dentelée, surface à pubescence abondante.				A améliorer
P4	Bonne homogénéité des navets. Racine entièrement blanche. Surface annelée. Forme effilée. Présence de ramification. Attache solide. Rendement moyen semis 1 : 61,37q/ha, semis 2 : 113,44 q/ha, semis 3 : 82,75q/ha. Feuillage vert soutenu, érigé, de type lobé, de forme lancéolée, dentelée, surface à pubescence abondante.				Revoir
P5	Bonne homogénéité des navets. Racine jaunâtre. Surface lisse. Forme globulaire. Absence de ramification. Attache solide. Rendement moyen semis 1 : 34,5q/ha, semis 2 : 118,3 q/ha, semis 3 : 57,58q/ha. Feuillage vert soutenu, érigé, de type lobé, de forme lancéolée, dentelée, surface à pubescence abondante.				Revoir
P6	Bonne homogénéité des navets. Racine entièrement blanche. Surface annelée. Forme effilée. Présence de ramifications denses. Attache solide. Rendement moyen semis 1 : 60,68q/ha, semis 2 : 132,75q/ha, semis 3 : 124,82q/ha. Feuillage vert soutenu, érigé, de type lobé, de forme lancéolée, dentelée, surface à pubescence abondante.				Revoir
T	Bonne homogénéité des navets. Racine entièrement blanche. Surface lisse. Forme effilée. Absence de ramification. Attache solide. Rendement moyen semis 1 : 112q/ha, semis 2 : 226 q/ha, semis 3 : 194q/ha. Feuillage vert soutenu, érigé, de type lobé, de forme lancéolée, dentelée, surface à pubescence abondante.				Témoin

Tableau 74. Résultats récapitulatifs sur le plan qualitatif et quantitatif

Conclusion générale

Les cultures légumières sont, à l'instar des autres productions végétales, destinées à satisfaire la demande en légumes frais (consommés crus ou cuits) qui ne cesse d'augmenter en raison de la croissance démographique, d'une part, et de l'augmentation du coût des produits alimentaires énergétiques (viandes, œufs, poissons, légumes secs), d'autre part. Par ailleurs, elles sont appelées à alimenter de manière aussi régulière que possible le marché en légumes frais, afin d'assurer l'équilibre nutritionnel et de réaliser la continuité d'approvisionnement dans le temps. C'est dans cette optique que la diversification variétale trouve sa justification, en assurant une production couvrant un grand éventail de production légumière en fonction des caractéristiques climatiques régionales et des variétés productives. Il est surtout question de valorisation intelligente des ressources phytogénétiques (cultures maraîchères et industrielles) suite à l'érosion génétique due essentiellement à la non maîtrise et la non conservation du matériel végétal (plants et semences) ainsi que la non maîtrise des techniques culturales.

Le problème de recours aux ressources génétiques locales en vue de la création d'un matériel performant et adapté est étroitement lié à l'importance relative du coût des semences par rapport aux frais culturaux et de l'absence d'opérateurs ou d'établissements intéressés par la multiplication de semences des espèces potagères. En dehors de la pomme de terre pour laquelle l'Algérie a enregistré de sérieux progrès en terme de semence ces dernières années, le reste des espèces est quasiment dépendant du marché extérieur en matière de plants et semences. Un sérieux effort reste donc à faire en matière de prospection et d'amélioration des populations ou variétés autochtones introduites et existantes de manière éparse et inégale (exemple la carotte : muscade d'Alger, le piment fort : corne de chèvre, la fève : longue de Séville, l'artichaut Algérien : violet d'Alger, le melon : tel que la variété local bouchabka d'EL harouche, l'Ail : rouge local de Skikda...).

Les cultures légumières présentent une situation en général instable, de point de vue superficie et rendement, par conséquent la commercialisation au marché local est en étroite relation avec l'offre et la demande. Par ailleurs, pour l'exportation, les formes de contrats sont de plus en plus diversifiées selon les exigences. Autant à signaler le prix de revient est en haute augmentation vue la hausse des prix des intrants et la rareté de la main d'œuvre spécialisée. Les aléas climatiques ont une part dans cette situation, de même l'insuffisance de l'eau. Tout ceci mérite une réflexion sur les innovations techniques pour mieux produire à moindre prix.

Les caractères morphologiques et physiologiques, bien que soumis à l'influence des facteurs du milieu, fournissent des informations utiles pour décrire et identifier le matériel biologique. Dans cette étude, nous avons étudiés 25 caractères. Les analyses ont montré la présence d'une certaine variabilité au sein des populations locales de l'espèce navet. Nous avons pu établir des différences entre les populations, des différences entre les populations et la variété témoin et enfin des différences entre les trois (03) essais.

Ainsi, à partir des résultats obtenus, plusieurs conclusions peuvent être énoncées :

- Les populations locales P3 et P4 ont présenté les meilleurs indices de précocité ;

- En terme de vigueur exprimé en hauteur, P3 a présenté les caractères végétatifs les plus importants par rapport aux autres populations ;
- Du point de vue production, la population P5 s'est singularisée par les plus grosses racines charnues ;
- La variété témoin T a manifesté les meilleures valeurs exprimées en rendements et en longueur des racines charnues ainsi qu'en rendements des fanes ;
- Les populations locales P2 et P5 ont manifesté une très bonne aptitude à la production respectivement, de matières sèches des racines et des fanes ;
- Les plus grandes siliques sont observées chez P1 alors que le nombre moyen de grains par silique le plus important est enregistré par la population P2 ;
- Les résultats de la comparaison entre les différents essais, fait ressortir des différences en faveur de :
 1. l'essai 3, en termes de précocité, de vigueur, en teneurs de matières sèches (racines charnues et fanes) ainsi en rendements des fanes;
 2. L'essai 2, du point de vue rendements en racines charnues.

L'étude des caractères qualitatifs a révélé une diversité entre les populations de forme et couleur de la racine charnue. La population P5 est caractérisée par des racines charnues à surface lisse sans ramification et présence de radicelle sur la partie inférieure. Cette population s'est singularisée par la forme globulaire et la coloration jaunâtre de l'épiderme et de la chair des racines charnues. Les populations P1, P2, P3, P4 et P6, contrairement à P5, sont caractérisées par des racines charnues à surface rugueuse ou annelée avec présence de ramifications et développement des radicelles à tous les niveaux.

Le travail réalisé est considéré comme étant la première étude de caractérisation des populations locales de cette espèce en Algérie. Il s'intègre dans le cadre de la valorisation et la préservation des ressources phytogénétiques locales. Les résultats obtenus ne constituent qu'un début à la caractérisation de ces populations. Ils pourraient servir comme base de réflexion pour d'autres travaux de caractérisation de populations de navet cultivées dans d'autres régions non prospectées.

Les populations évaluées dans notre étude ne représentent qu'une région agro-écologique spécifique. Un inventaire complet et une étude des écotypes locaux de cette espèce sont plus que nécessaires avant leur disparition, ils représentent un capital unique, diversifié de très haute valeur patrimoniale. En conséquence, ils doivent être préservés, de plus nous n'avons pas le droit, moralement de les laisser se perdre puisqu'ils nous ont été transmis par nos ancêtres. Il serait judicieux de poursuivre l'étude de ces populations et des savoirs traditionnels qui leurs sont liés dans leur milieu naturel, ces connaissances pourraient servir pour l'établissement d'une stratégie de conservation *in situ*.

Ce travail n'est qu'un premier pas pour d'autres études (biochimiques, moléculaires...), dans la mesure où une caractérisation agro-morphologique servira de référence de base pour ces études.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdelguerfi A. (2003).** Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture. Rapport de synthèse. Tome IX. Projet ALG/97/G31 FEM/PNUD, Alger, Hôtel Hilton.123p.
- ACIA. (1992).** La biologie du *Brassica rapa* L. **Cahier parallèle à la directive 94-08, Critères d'évaluation du risque environnemental associé aux végétaux à caractères nouveaux.** Canadian Food Inspection Agency. **4p.**
- ACIA. (1999).** La biologie du *Brassica rapa* L. Cahier parallèle à la directive 94-08, « Critères d'évaluation du risque environnemental associé aux végétaux à caractères nouveaux ». Canadian Food Inspection Agency. 21p.
- Baci L. (1995).** Les contraintes au développement du secteur des fruits et légumes en Algérie : faiblesse des rendements et opacité des marchés. *Options Méditerranéenne*, Sér. B / n°14, Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. 266-268.
- Bailly R. (1990).** Guide pratique de défense des cultures. Reconnaissance des ennemies notions de protection des cultures. Ed Carrousel&Acta. 278-279.
- Barry H D et Kpemoua K E. (2004).** Importance de la préservation des ressources phylogénétiques locales dans le développement durable. 27-31.
- BBV (1994)** .La biologie de *Brassica napus* L. (colza/canola). Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA).Bio septembre 1994. Ottawa, Ontario. Canada.4p.
- Bedrani S. (2008).** L'Agriculture, l'Agroalimentaire, la Pêche et le développement rural en Algérie. *Options Méditerranéenne*, Sér. B / n°61, les agricultures méditerranéennes.42p.
- Bedrani S. Bencharif A et Lacirignola C. (1994) -** Rapporto Alegria, CR ROMA T, S et NOMISMA, Italy 270p.
- Bérard L et Marchenay P. (2006).** Productions de terroir et pratiques alimentaires localisées. *Revue champs culturels*, n° 20. Alimentation et culture. 21-22.
- Bernacchi C J, Singaas E L, Pimentel C, Portis A R and Long S P (2001).** Improved temperature response functions for models of Rubisco-limited photosynthesis. *Plant Cell and Environment* 24, 253-259.
- Bois D. (1927).** Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges : histoire, utilisation, culture. Volume 1, Ed.Paul Lechevalier. 42-45.
- Bonn S. (1997).** Economie et sociologie rurales.131p.
- BRG. (1986).** La diversité des plantes légumières : hier, aujourd'hui et demain. Actes du symposium d'Angers, 17-19 octobre 1985. Association des conservatoires français d'espèces végétales et BRG, JATBA et Lavoisier.

- Brunel S. (2008).** Caractérisation écophysiological de différents génotypes de *Medicago truncatula* au cours des phases de germination et croissance hétérotrophe. Thèse doctorat. Ecole Doctorale d'Angers. 3-4.
- Chaux C. (1972).** Productions légumières. Collection d'enseignement horticole. Ed J.B Baillière. France. 334-335.
- CIRD. (1993).** Mémento de l'Agronomie. Collection technique et rurale en Afrique. Ed 4. 150-153.
- Côme D. (1975).** Rôle de l'eau, de l'oxygène et de la température dans la germination. In : Chaussat R, Le Deunff Y. (eds). La germination des semences Gauthier-Villars, Paris. 27-44.
- Correa C.M. (1994).** Droit souverains et propriété sur les ressources phylogénétiques. FAO. Commission des ressources phylogénétiques. Rome, 7-11 novembre 1994. 1-35.
- CTHG (2006).** Etude d'intérêt du développement de la production de légumes de diversification en région de Wallonne. 1-14.
- Delplace E et Dauguet P. (1962).** Manuel de culture potagère. Ed n^o 5 Lamarre & Poinat. Paris. 162-166.
- Dominique M. (2003).** Les légumes dans l'histoire de l'alimentation. 1-3.
- DSA (2005).** Schéma directeur de la wilaya de Sétif.
- FAO (1997).** La conservation et l'utilisation durable des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'Agriculture. Rapport sur l'état des ressources phylogénétiques dans le monde. Ed FAO Rome, 13p.
- FAO (2002).** Agriculture, alimentation et nutrition en Afrique. Département : AG. Division : AGN. Région : Africa, 442p.
- FAO (2005).** Utilisation des engrais par culture en Algérie. Service de la gestion des terres et de la nutrition des plantes Division de la mise en valeur des terres et des eaux. 15-17.
- FAO (2006).** Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (ONUAA). Deuxième rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques. INRAA. 92p.
- Gemmill B. (2003).** Gestion des ressources agricoles en faveur de la préservation de la biodiversité. Programme de soutien pour la planification de la biodiversité (PSPB) du PNUE/PNUD. 5-78.
- GNIS (2005).** Biodiversité : Préservation et enrichissement par la filière semences. Semence la lettre n^o 20. 5p.
- Gosse G, Varlet-Granchet C, Bonhomme R, Chartier M, Allirand JM, Lemaire G. (1986).** Production maximale de matière sèche et rayonnement solaire intercepté par un couvert végétal. *Agronomie* 6, 47-56.
- Green Coop Algérie. (2005).** Les cultures maraîchères en Algérie. Revue mensuel no 06. 24-25.

- GTS (2002).** Prospection, collecte, conservation, caractérisation et valorisation des ressources phytogénétiques locales et anciennement introduits de quelques espèces horticoles. Projet de recherche, Rapport du groupe de travail spécialisé GTS/RG, MADR, INRA. 7p.
- Guibert M et Le Pichon C. (2001).** Influence de la température sur la germination, la levée et sur les taux de semis à tiges multiples chez le chêne sessile. Biologie et écologie. Rev. For. Fr. LIII - 1-. 44-54.
- Hamdan M. (2009).** La filière algérienne des fruits et légumes est-elle entrée en crise ?(*) Consultant en management source : <http://www.lequotidien-oran.com/>
Catégorie : Algérie.
- Hireche R. et Boughani M. (1998).** Faune et flore en Algérie, menace sur les espèces rares. Revue Symbiose n^o 4. 24-26.
- Ibn Al Awam (1977).** Le livre de l'agriculture, traduit de l'arabe par J.J. Clement Juliet, Tome II, vol 1, Ed. Bouslama, Tunis. 63-72.
- IBPGR (1997).** Descriptors for *Brassica campestris* L. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italie.
- INRAA (2002).** Prospection, collecte, conservation, caractérisation et valorisation des ressources phytogénétiques locales et anciennement introduits de quelques espèces horticoles. Projet de recherche, MADR, INRA. 1-7.
- ITCMI (1989).** Guide de fertilisation des cultures maraichères. 24p.
- ITCMI (2002).** Situation et perspectives de développement des ressources génétiques utilisées dans l'Agriculture. Rapport du groupe de travail spécialisé GTS/ RG. 13p.
- ITCMI (2005).** Fiches techniques valorisées des cultures maraichères et industrielles cultivées en Algérie.
- ITCMI (2010).** Bilan semestrielle, campagne 2009/2010. Service plasticulture
- Jardin C. (1997).** Le guide traité pratique de jardinage. Ed. COPEDIT/clause jardin. France. 279p.
- Kaboré K. (2002).** Performances comparées de trois cultivars améliorés de *Ziziphus mauritiana* Lam. (Jujubier) sous différents régimes d'irrigation et de fertilisation au Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur du développement rural, université polytechnique de Bobo-Dioulasso.
- Kolev N. (1979).** La production de semences et plants maraichers. Centre national pédagogique agricole, Algérie. 12p.
- Lambert J. (1975).** Analyse des sols et végétaux. Manuel d'information des travaux pratiques INA El Harrach, laboratoire Agriculture, 114p.
- Leveque C. et Mounoulou J C. (2001).** Biodiversité, dynamique biologique et conservation. Ed Dunod, Paris, 168p.
- Livernais-Saettel L. (2000).** Navet *Brassica rapa*. Site hébergé par [MaVille-Online](http://www.dietobio.com/aliments/fr/navet.html) .
www.dietobio.com/aliments/fr/navet.html
- Loison M. (2006).** Légumes anciens, Saveurs nouvelles. France Agricole Editions, 16_19.

-
- MADR (2002).** Situation et perspectives de développement des ressources génétiques utilisées dans l'agriculture. Rapport du groupe de travail spécialisée GTS/RG.7p.
- MADR (2005).** Quel rôle pour les fermes pilote dans la préservation des ressources génétiques en Algérie ? Série de document de travail N^O 26 Algérie. 70p.
- MADR (2009).** Direction des statistiques agricoles et système d'information
- Marchenay P et Lagarde M.F. (1986).** Prospection et collecte des variétés locales de plantes cultivées. Ed BRG et PAGE-PACA (France). 211 p.
- Marchenay P. (2005).** Conserver vivant, savoirs et pratiques locales : une gageure ? Biodiversité et savoirs naturalistes locaux en France.7p.
- Marie Truet H F. (1934).** Traité pratique de culture potagère pour l'Afrique du Nord. Ed. P. et G. Soubiron. 192-361.
- Marie Truet H.F. (1954).** Traité pratique de culture potagère pour l'Afrique du Nord. Maison du livre, Alger. 180p.
- Mediouni K. (2001).** Synthèse de la stratégie Algérienne d'utilisation durable de la diversité biologique. Tome IX. Elaboration d'un bilan et d'une stratégie nationale de développement durable de la diversité biologique FEM/PNUD. Projet ALG/97/G31.8p.
- Messiaen C.M., Blancard D., Rouxel F et Lafon R. (1991).** Les maladies des plantes maraîchères. INRA. Lavoisier TEC & DOC. 403-434.
- Milford GFJ, Biscoe PV, Jaggard KW. Scott RK et Draycott AP. (1980).** Physiological potential for increasing yields of sugar beet. Opportunities for increasing crop yields. Pitman Publishing, London, UK. 71-83.
- Nkefor J.P., Ndam N., Blackmore P C et Sunderland T C H. (1998).** le programme de conservation par la culture, mis en œuvre au jardin botanique de limbe : Réussite et avantage. FAO. Recherches actuelles et perspectives pour la conservation et le développement. Atelier international sur les produits forestiers non ligneux en Afrique centrale. Jardin Botanique de Limbe Cameroun.8p.
- Ouvrard M et Jarny E. (2006).** Création et mise en réseau d'un jardin conservatoire de légumes botaniques : Gestion scientifique et impact touristique des légumes anciens. BRG. CPIE. France. 233-242.
- Ozenda P. (1977).** Flore du sahara, Ed. CNRS, Paris. 250 -259.
- Pernes J. (1984).** Gestion des ressources génétiques des plantes. ACCT (France), tom2. 109p.
- Pitrat M et Foury C. (2003).** Histoires de légumes : des origines l'orée du XX^e siècle. 138- 147.
- Quezel P et Santa S. (1962).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S., Paris, 1165p.
- Rahal Bouziane H. (2006).** Fourrages cultivés des oasis du Touat, Gouraya etTidikelt : Caractéristiques ethnobotaniques morphologiques et valeur alimentaire. INRA. 36-37.
- Raymond P. (2000).** Elaboration et maîtrise de la qualité. 22p.
- Robin P., Jeannequin B et Pitrat M. (2000).** Plante, milieu et systèmes de production. La recherche dans la filière légumes. INRA. 1-7.

- Roels A. (2003).** Réussir son potager et son verger. Ed. Hachette collections. France.83p.
- S.C.A.P. (1986).** Interprétation des analyses de terre Ed. S.C.A.P (Société commerciale des potasses et de l'Azote, Paris). 25p.
- Saugier B. (1992).** Biodiversité et changements globaux. Complexes d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques des plantes. Actes du colloque international de Paris 8-10 janvier 1992. Lavoisier TEC & DOC. 371-382.
- Seck P.A et Beniest J (1986).** Ateliers de prospections des préoccupations du monde maraîcher. Centre pour le Développement de l'Horticulture (C.D.H).
- Seiler A., non daté.** Le traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Fiches thématiques people & biod.GTZ. Projet sectoriel « les populations et la biodiversité dans les zones rurales » Allemagne 1p.
- Smadi A. (2007).** Etude de l'extrait chloroformique d'*Oudneya Africana*. Thèse de Magister. Faculté des sciences. Batna.7p.
- Snoussi S.A., Djazouli Z.E., Aroun M.E.F et Sahli Z. (2003).** Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture. Cas des plantes Maraîchères, Industrielles, Condimentaires, Aromatiques, Médicinales et Ornementales. Projet ALG/97/G31 PNUD, Alger, 79p.
- Somé N A. (1991).** Étude des phénomènes germinatifs et des plantules de quelques essences locales de mimosaceae. Thèse d'ingénieur. Université de Ouagadougou. 170p.
- Sommet de Johannesburg (2002).** Productivité agricole. Sommet mondial pour le développement durable. Johannesburg, Afrique du sud.16p.
- Temmar N. (2007).** L'agriculture en Algérie. Fiche de synthèse. 1-4.
- Teoule E. (1992).** Fusion de protoplastes et variabilité génétique. Complexes d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques des plantes. Actes du colloque international de Paris. Lavoisier TEC & DOC. 270p.
- Thorez J P. (2004).** Le potager conservatoire, outil de développement durable. Connaître pour agir. Publication de l'Agence régionale de l'environnement de Haute-Normandie. 1-4.
- Undersander D.J., Kaminski A.R., Oelke E.A., Smith L.H., Doll J.D., Schulte E.E. et Oplinger E.S. (2000).** Alternative Field Crop Manual: Turnip. Center for Alternative Plant and Animal Products, États-Unis, 2000. *New Crop*. 1-5.
- UPOV. (2001).** Principes directeurs pour la conduite de l'examen des caractères distinctifs, de l'homogénéité et de la stabilité. Navet (*Brassica rapa* L. var. *rapa* L.). Doc No.TG/37/10 (04.04.2001). Suisse, Genève.
- USDA. (1999).** Nutrient Database for Standard Référence. *Agricultural Research Service*. Release.
- Vachet L. (2006).** Des mesures urgentes s'imposent pour apporter une aide concrète à la filière. Fruit et légume la filière santé et développement durable.8p.

Warwrik S.I. (1993). Guide to wild germplasm of Brassica and Allied crops (Tribe Brassiceae, Brassicaceae): Introduction. Technical Bulletin 1993-16E, Ottawa Canada. 31 pp.

Yelmou B., Yaméogo G., Rasolodimby J.M et Hien V. (2007). Germination sexuée et dynamique de développement de *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hochst, une espèce agroforestière du Burkina Faso. Science et changements planétaires / Sécheresse. Volume 18, Numéro 3, 185-92.

Zeraia L. (1983). Protection de la Flore : liste et localisation des espèces rares, très rares et rarissimes d'Algérie. Doc. Interne, INRF, 124 p.

www.fondation-louisbonduelle.org

www.aprifel.com

ANNEXES

Semis 1.

*** : très hautement significative, ** : hautement significative, * : significative, NS : non significative

Tableau 1. Analyse de la variance de la variable longueur de cotylédons (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	142,702	23,784	2,511	< 0,0001	***	
Blocs	5	21,687	4,337		0,012		
Résidus	275	396,313	1,441				1,353
Total	286	560,702					

Tableau 2. Analyse de la variance de la variable largeur de cotylédons (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	187,945	31,324	13,313	< 0,0001	***	
Blocs	5	38,664	7,733	3,287	0,007		
Résidus	275	647,044	2,353				1,702
Total	286	873,653					

Tableau 3. Analyse de la variance de la variable profondeur d'entaille de cotylédons (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	2,354	0,392	3,135	0,005	HS	
Blocs	5	2,212	0,442	3,535	0,004		
Résidus	275	34,413	0,125				0,379
Total	286	38,979					

Tableau 4. Analyse de la variance de la variable taille de la plante (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	4666,175	777,696	27,841	< 0,0001	***	
Blocs	5	920,316	184,063	6,589	0,000		
Résidus	275	7681,734	27,934				6,511
Total	286	13268,225					

Tableau 5. Analyse de la variance de la variable nombre de feuilles

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	669,351	111,559	10,828	< 0,0001	***	
Blocs	5	214,551	42,910	4,165	0,001		
Résidus	275	2833,283	10,303				3,515
Total	286	3717,185					

Tableau 6. Analyse de la variance de la variable longueur de feuille (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	3223,385	537,231	18,243	< 0,0001	***	
Blocs	5	825,369	165,074	5,606	0,000		
Résidus	275	8098,326	29,448				6,436
Total	286	12147,08					

Tableau 7. Analyse de la variance de la variable largeur de feuille (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	82,010	13,668	5,104	< 0,0001	***	
Blocs	5	23,781	4,756	1,776	0,118		
Résidus	275	736,508	2,678				1,724
Total	286	842,299					

Tableau 8. Analyse de la variance de la variable épaisseur de feuille (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	0,850	0,142	17,528	< 0,0001	***	
Blocs	5	0,100	0,020	2,471	0,033		
Résidus	275	2,223	0,008				0,101
Total	286	3,173					

Tableau 9. Analyse de la variance de la variable longueur de pétiole (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	463,681	77,280	8,114	< 0,0001	***	
Blocs	5	92,561	18,512	1,944	0,087		
Résidus	275	2619,182	9,524				3,261
Total	286	3175,424					

Tableau 10. Analyse de la variance de la variable largeur de pétiole (cm)

Ressources phylogénétiques légumières en Algérie

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	12,209	2,035	10,252	< 0,0001	***	
Blocs	5	2,562	0,512	2,582	0,027		
Résidus	275	54,583	0,198				0,493
Total	286	69,354					

Tableau 11. Analyse de la variance de la variable épaisseur de pétiole (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	50,765	8,461	4,171	0,000	***	
Blocs	5	20,575	4,115	2,028	0,075		
Résidus	275	557,883	2,029				1,468
Total	286	629,223					

Tableau 12. Analyse de la variance de la variable longueur de la racine charnue (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	1315,080	219,180	16,541	< 0,0001	***	
Blocs	5	188,370	37,674	2,843	0,016		
Résidus	275	3643,873	13,250				4,118
Total	286	5147,323					

Tableau 13. Analyse de la variance de la variable diamètre de la racine charnue (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	80,428	13,405	15,807	< 0,0001	***	
Blocs	5	30,102	6,020	7,099	0,000	***	
Résidus	275	233,205	0,848				1,056
Total	286	343,735					

Tableau 14. Analyse de la variance de la variable diamètre de la racine charnue au collet (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	87,014	14,502	20,509	< 0,0001	***	
Blocs	5	23,044	4,609	6,518	0,000		
Résidus	275	194,456	0,707				0,989
Total	286	304,514					

Tableau 15. Analyse de la variance de la variable poids de la racine charnue (g)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	100801,334	16800,222	20,916	< 0,0001	***	
Blocs	5	8255,350	1651,070	2,056	0,071		
Résidus	275	220891,713	803,243				32,753
Total	286	329948,397					

Tableau 16. Analyse de la variance de la variable poids de fane(g)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	29334,758	4889,126	5,792	< 0,0001	***	
Blocs	5	12191,417	2438,283	2,888	0,015		
Résidus	275	232152,149	844,190				29,983
Total	286	273678,324					

Tableau 17. Analyse de la variance de la variable poids de la racine charnue et de fane (g)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	184904,568	30817,428	11,717	< 0,0001	***	
Blocs	5	27317,037	5463,407	2,077	0,068		
Résidus	275	723282,853	2630,119				55,046
Total	286	9335504,458					

Tableau 18. Analyse de la variance de la variable longueur de pétale (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	33,487	5,581	12,304	< 0,0001	***	
Blocs	5	26,589	5,318	11,723	0,000		
Résidus	275	124,744	0,454				0,780
Total	286	184,82					

Tableau 19. Analyse de la variance de la variable largeur de pétale (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	33,695	5,616	9,844	< 0,0001	***	
Blocs	5	39,202	7,840	13,744	0,000		
Résidus	275	156,881	0,570				0,849
Total	286	229,778					

Tableau 20. Analyse de la variance de la variable longueur de silique (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	0,783	0,131	0,313	0,930	NS	
Blocs	5	14,335	2,867	6,877	0,000		
Résidus	275	114,645	0,417				0,660
Total	286	129,763					

Tableau 21. Analyse de la variance de la variable largeur de silique (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	0,111	0,018	4,687	0,000	***	
Blocs	5	0,060	0,012	3,059	0,011		
Résidus	275	1,082	0,004				0,065
Total	286	0,231					

Tableau 22. Analyse de la variance de la variable longueur de bec (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	584,583	97,431	8,933	< 0,0001	***	
Blocs	5	8,752	1,750	10,050	0,000		
Résidus	275	47,899	0,174				0,445
Total	286	641,234					

Tableau 23. Analyse de la variance de la variable nombre de graines murent par silique

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	6,765	1,128	6,474	<0,0001	***	
Blocs	5	529,741	105,948	9,714	< 0,0001		
Résidus	275	2999,426	10,907				4,970
Total	286	3535,932					

Tableau 24. Analyse de la variance de la variable taux de matière sèche de la racine charnue

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	98,230	16,372	2,947	0,022	S	
Blocs	5	17,902	3,580	0,644			
Résidus	30	166,665	5,555				
Total	41	282,796					2,626

Tableau 25. Analyse de la variance de la variable taux de matière sèche des fanes

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	59,081	9,847	1,482	0,218	NS	
Blocs	5	39,509	7,902	1,189			
Résidus	30	199,331	6,644				
Total	41	297,921					2,696

Semis 2.

Tableau 26. Analyse de la variance de la variable longueur de cotylédons (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	19,260	3,210	6,388	0,000	***	
Blocs	5	4,249	0,850	1,691	0,167		
Résidus	30	15,074	0,502				0,970
Total	41	38,583					

Tableau 27. Analyse de la variance de la variable largeur de cotylédons (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	20,806	3,468	4,751	0,002	HS	
Blocs	5	5,441	1,088	1,491	0,222		
Résidus	30	21,895	0,730				1,084
Total	41	48,142					

Tableau 28. Analyse de la variance de la variable profondeur d'entaille de cotylédons (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	1,187	0,198	3,305	0,013	S	
Blocs	5	0,397	0,079	1,328	0,279		
Résidus	30	1,795	0,060				0,287
Total	41	3,379					

Tableau 29. Analyse de la variance de la variable taille de la plante (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	397,300	66,217	5,002	0,001	HS	
Blocs	5	414,557	82,911	6,264	0,000		
Résidus	30	397,109	13,237				5,430
Total	41	1208,967					

Tableau 30. Analyse de la variance de la variable nombre de feuilles

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	7,327	1,221	1,458	0,226	NS	
Blocs	5	2,088	0,418	0,499	0,775		
Résidus	30	25,133	0,838				0,918
Total	41	34,548					

Tableau 31. Analyse de la variance de la variable longueur de feuille (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	155,399	25,900	1,235	0,317	NS	
Blocs	5	365,138	73,028	3,481	0,013		
Résidus	30	629,366	20,979				5,296
Total	41	1149,902					

Tableau 32. Analyse de la variance de la variable largeur de feuille (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	49,160	8,193	7,181	< 0.0001	***	
Blocs	5	47,212	9,442	8,276	< 0.0001		
Résidus	30	34,229	1,141				1,785
Total	41	130,601					

Tableau 33. Analyse de la variance de la variable épaisseur de feuille (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	0,005	0,001	0,365	0,895	NS	
Blocs	5	0,045	0,009	4,028	0,006		
Résidus	30	0,067	0,002				0,053
Total	41	0,117					

Tableau 34. Analyse de la variance de la variable longueur de pétiole (cm)

Ressources phylogénétiques légumières en Algérie

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	131,301	21,883	2,368	0,054	NS	
Blocs	5	148,849	29,770	3,221	0,019		
Résidus	30	277,287	9,243				3,687
Total	41	557,436					

Tableau 35. Analyse de la variance de la variable largeur de pétiole (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	0,150	0,025	1,200	0,333	NS	
Blocs	5	0,102	0,020	0,986	0,443		
Résidus	30	0,624	0,021				0,146
Total	41	0,876					

Tableau 36. Analyse de la variance de la variable épaisseur de pétiole (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	4,007	0,668	2,259	0,064	NS	
Blocs	5	7,050	1,410	4,770	0,003		
Résidus	30	8,869	0,296				0,697
Total	41	19,926					

Tableau 37. Analyse de la variance de la variable longueur de la racine charnue (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	43,082	7,180	1,601	0,181	NS	
Blocs	5	18,864	3,773	0,841	0,531		
Résidus	30	134,560	4,485				2,189
Total	41	196,505					

Tableau 38. Analyse de la variance de la variable diamètre de la racine charnue (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	33,547	5,591	22,643	< 0.0001	***	
Blocs	5	0,858	0,172	0,695	0,631		
Résidus	30	7,408	0,247				1,010
Total	41	41,813					

Tableau 39. Analyse de la variance de la variable diamètre de la racine charnue au collet (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	15,884	2,647	19,887	< 0.0001	***	
Blocs	5	1,170	0,234	1,758	0,152		
Résidus	30	3,994	0,133				0,716
Total	41	21,047					

Tableau 40. Analyse de la variance de la variable poids de la racine charnue (g)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	48954,615	8159,102	18,304	< 0,0001	***	
Blocs	5	3132,259	626,452	1,405	0,251		
Résidus	30	13372,913	445,764				39,957
Total	41	65459,787					

Tableau 41. Analyse de la variance de la variable poids de fane (g)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	3027,408	504,568	2,012	0,095	NS	
Blocs	5	4194,653	838,931	3,346	0,016		
Résidus	30	7521,790	250,726				18,963
Total	41	14743,852					

Tableau 42. Analyse de la variance de la variable poids de la racine charnue et de fane (g)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	58472,913	9745,486	8,222	< 0,0001	***	
Blocs	5	6844,204	1368,841	1,155	0,354		
Résidus	30	35560,778	1185,359				49,603
Total	41	100877,895					

Tableau 43. Analyse de la variance de la variable taux de matière sèche de la racine charnue

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	517,462	86,244	20,110	< 0,0001	***	
Blocs	5	20,586	4,117	0,960	0,458		
Résidus	30	128,657	4,289				4,033
Total	41	666,706					

Tableau 44. Analyse de la variance de la variable taux de matière sèche des fanes

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	188,223	31,370	9,712	< 0,0001	***	
Blocs	5	8,947	1,789	0,554	0,734		
Résidus	30	96,905	3,230				2,678
Total	41	294,075					

Semis 3

Tableau 45. Analyse de la variance de la variable longueur de cotylédons (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	39,961	6,660	10,321	< 0,0001	***	
Blocs	5	7,237	1,447	2,243	0,076		
Résidus	30	19,360	0,645				1,274
Total	41	66,559					

Tableau 46. Analyse de la variance de la variable largeur de cotylédons (mm)

Ressources phytogénétiques légumières en Algérie

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	52,736	8,789	10,810	< 0.0001	***	
Blocs	5	10,077	2,015	2,479	0,054		
Résidus	30	24,393	0,813				1,458
Total	41	87,206					

Tableau 47. Analyse de la variance de la variable profondeur d'entaille de cotylédons (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	0,881	0,147	3,652	0,008	HS	
Blocs	5	0,334	0,067	1,662	0,174		
Résidus	30	1,207	0,040				0,243
Total	41	2,422					

Tableau 48. Analyse de la variance de la variable taille de la plante (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	4642,486	773,748	21,973	< 0.0001	***	
Blocs	5	358,121	71,624	2,034	0,102		
Résidus	30	1056,411	35,214				12,155
Total	41	6057,018					

Tableau 49. Analyse de la variance de la variable nombre de feuilles

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	47,825	7,971	7,172	< 0.0001	***	
Blocs	5	5,819	1,164	1,047	0,409		
Résidus	30	33,340	1,111				1,457
Total	41	86,984					

Tableau 50. Analyse de la variance de la variable longueur de feuille (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	4522,136	753,689	14,904	< 0.0001	***	
Blocs	5	97,732	19,546	0,387	0,854		
Résidus	30	1517,054	50,568				12,234
Total	41	6136,922					

Tableau 51. Analyse de la variance de la variable largeur de feuille (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	197,814	32,969	7,783	< 0.0001	***	
Blocs	5	15,659	3,132	0,739	0,600		
Résidus	30	127,085	4,236				2,882
Total	41	340,557					

Tableau 52. Analyse de la variance de la variable épaisseur de feuille (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	0,040	0,007	4,268	0,003	HS	
Blocs	5	0,008	0,002	1,084	0,389		
Résidus	30						0,048
Total	41						

Tableau 53. Analyse de la variance de la variable longueur de pétiole (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	1883,372	313,895	12,093	< 0.0001	***	
Blocs	5	23,161	4,632	0,178	0,969		
Résidus	30	778,721	25,957				8,093
Total	41	2685,254					

Tableau 54. Analyse de la variance de la variable largeur de pétiole (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	3,201	0,533	12,247	< 0.0001	***	
Blocs	5	0,168	0,034	0,771	0,578		
Résidus	30	1,307	0,044				0,338
Total	41	4,675					

Tableau 55. Analyse de la variance de la variable épaisseur de pétiole (mm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	33,671	5,612	8,066	< 0.0001	***	
Blocs	5	1,286	0,257	0,370	0,865		
Résidus	30	20,873	0,696				1,167
Total	41	55,830					

Tableau 56. Analyse de la variance de la variable longueur de la racine charnue (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	327,439	54,573	12,012	< 0.0001	***	
Blocs	5	13,746	2,749	0,605	0,696		
Résidus	30	136,302	4,543				3,413
Total	41	477,488					

Tableau 57. Analyse de la variance de la variable diamètre de la racine charnue (cm)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	22,100	3,683	6,746	0,000	***	
Blocs	5	1,580	0,316	0,579	0,716		
Résidus	30	16,380	0,546				0,988
Total	41	40,060					

Tableau 58. Analyse de la variance de la variable diamètre de la racine charnue au collet (cm)

Ressources phylogénétiques légumières en Algérie

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	12,821	2,137	5,566	0,001	HS	
Blocs	5	1,339	0,268	0,697	0,630		
Résidus	30	11,518	0,384				0,791
Total	41	25,678					

Tableau 59. Analyse de la variance de la variable poids de la racine charnue (g)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	43897,512	7316,252	8,831	< 0.0001	***	
Blocs	5	2548,633	509,727	0,615	0,689		
Résidus	30	24853,436	828,448				41,701
Total	41	71299,581					

Tableau 60. Analyse de la variance de la variable poids de fane (g)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	55726,228	9287,705	10,028	< 0.0001	***	
Blocs	5	3907,094	781,419	0,844	0,530		
Résidus	30	27783,931	926,131				46,175
Total	41	87417,254					

Tableau 61. Analyse de la variance de la variable poids de la racine charnue et de fane (g)

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	194273,092	32378,849	9,650	< 0.0001	***	
Blocs	5	10232,538	2046,508	0,610	0,693		
Résidus	30	100659,521	3355,317				86,273
Total	41	305165,150					

Tableau 62. Analyse de la variance de la variable taux de matière sèche de la racine charnue

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	398,148	66,358	10,944	< 0,0001	***	
Blocs	5	19,099	3,820	0,630	0,678		
Résidus	30	181,908	6,064				3,823
Total	41	599,155					

Tableau 63. Analyse de la variance de la variable taux de matière sèche des fanes

SOURCE DE VARIATION	DDL	SCE	CM	F	Pr > F	S	ET
Populations	6	543,047	90,508	12,973	< 0,0001	***	
Blocs	5	20,270	4,054	0,581	0,714		
Résidus	30	209,302	6,977				4,341
Total	41	772,619					

Semis 1

Tableau 1. Classement des groupes homogènes pour la longueur de silique

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements
5	4,49	A
T	4,51	A
1	4,54	A
2	4,55	A
3	4,58	A
6	4,59	A
4	4,65	A

Tableau 2. Classement des groupes homogènes pour le taux de matière sèche des fanes

Modalités	Moyenne (%)	Regroupements	
6	11,75	A	
T	12,02	A	B
4	12,24	A	B
1	13,57	A	B
3	14,29	A	B
2	14,31	A	B
5	14,91		B

Semis 2.

Tableau 3. Classement des groupes homogènes pour le nombre de feuilles

Modalités	Moyenne	Regroupements	
4	7,88	A	
6	8,06	A	
1	8,35	A	B
2	8,40	A	B
T	8,67	A	B
3	8,73	A	B
5	9,23		B

Tableau 4. Classement des groupes homogènes pour la longueur de feuille

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements
2	26,77	A
4	28,17	A
5	28,46	A
T	29,49	A
6	31,41	A
1	31,52	A
3	32,37	A

Tableau 5. Classement des groupes homogènes pour l'épaisseur de lame de feuille

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements
4	0,34	A
1	0,34	A
2	0,35	A
T	0,36	A
6	0,37	A
3	0,37	A
5	0,37	A

Tableau 6. Classement des groupes homogènes pour la longueur de pétiole

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements
5	12,69	A
T	13,09	A
4	13,22	A
2	15,02	A B
6	16,28	A B
1	16,58	A B
3	17,38	B

Tableau 7. Classement des groupes homogènes pour la largeur de pétiole

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements
2	0,69	A
4	0,79	A B
6	0,81	A B
3	0,83	A B
5	0,84	A B
1	0,84	A B
T	0,90	B

Tableau 8. Classement des groupes homogènes pour l'épaisseur de pétiole

Modalités	Moyenne (mm)	Regroupements
2	5,11	A
T	5,38	A
3	5,50	A B
4	5,66	A B
1	5,66	A B
6	5,81	A B
5	6,17	B

Tableau 9. Classement des groupes homogènes pour la longueur de la racine charnue

Modalités	Moyenne (cm)	Regroupements	
5	12,70	A	
4	13,74	A	B
1	15,20		B
3	15,23		B
2	15,29		B
6	15,49		B
T	15,58		B

Tableau 10. Classement des groupes homogènes pour le poids des fanes

Modalités	Moyenne (g)	Regroupements	
2	28,31	A	
1	35,47	A	B
4	41,00	A	B
T	42,83	A	B
6	47,32	A	B
3	52,47		B
5	53,93		B

Tableau 1. Matrice de corrélation pour l'essai 1

Variables	C	LC	PEC	HP	N F	IF	LF	EF	IP	LP	EP
IC	1,000										
LC	0,934	1,000									
PEC	0,283	0,257	1,000								
HP	0,399	0,386	0,353	1,000							
N F	-0,104	0,053	0,009	0,124	1,000						
IF	0,083	0,070	0,091	0,695	0,126	1,000					
LF	-0,046	0,040	0,072	0,580	0,437	0,730	1,000				
EF	-0,110	-0,081	-0,085	-0,154	-0,330	0,079	0,006	1,000			
IP	0,140	0,100	0,230	0,450	0,092	0,604	0,392	-0,076	1,000		
LP	0,250	0,363	0,251	0,481	0,370	0,399	0,424	-0,276	0,424	1,000	
EP	-0,012	0,116	0,232	0,282	0,352	0,307	0,404	-0,139	0,418	0,547	1,000
IR	0,428	0,428	0,193	0,549	0,122	0,452	0,378	-0,112	0,477	0,452	0,451
DR	-0,169	-0,046	0,037	0,103	0,707	0,141	0,503	-0,268	0,104	0,249	0,335
DRC	-0,185	-0,062	0,044	0,133	0,744	0,163	0,532	-0,285	0,115	0,257	0,302
PR	0,392	0,482	0,258	0,482	0,591	0,293	0,489	-0,326	0,252	0,536	0,317
PF	0,094	0,110	0,265	0,677	0,198	0,711	0,711	0,073	0,367	0,350	0,144
PRF	0,294	0,359	0,298	0,651	0,473	0,549	0,673	-0,168	0,347	0,517	0,273

Matrice de corrélation chez 6 populations + variété témoin T (DDL : 5) : rth à 5% : 0.7545, rth à 1% : 0.8745, rth à 0,1% : 0,9510

Tableau 2. Matrice de corrélation pour l'essai 2

Ressources phytogénétiques légumières en Algérie

Variables	C	LC	PEC	HP	N F	I F	LF	EF	I P	LP	EP
I C	1,000										
LC	0,881	1,000									
PEC	0,783	0,725	1,000								
HP	0,315	0,298	0,188	1,000							
N F	0,021	0,152	0,147	-0,031	1,000						
I F	0,240	0,212	0,228	0,668	0,126	1,000					
LF	-0,014	0,120	0,166	0,290	0,277	0,563	1,000				
EF	-0,039	0,119	0,109	0,228	0,137	0,293	0,548	1,000			
I P	0,055	-0,007	-0,012	0,541	0,036	0,859	0,323	0,215	1,000		
LP	0,286	0,261	0,232	0,400	0,338	0,712	0,520	0,078	0,463	1,000	
EP	-0,018	0,014	0,055	0,320	0,060	0,604	0,645	0,347	0,425	0,552	1,000
I R	0,256	0,149	0,106	0,227	-0,036	0,277	-0,218	-0,260	0,303	0,224	-0,135
DR	0,332	0,462	0,361	0,127	0,167	0,131	0,510	0,121	-0,179	0,447	0,331
DRC	0,206	0,332	0,246	0,121	0,045	0,172	0,458	0,117	-0,093	0,371	0,443
PR	0,551	0,629	0,448	0,290	0,098	0,155	0,258	0,018	-0,126	0,429	0,136
PF	0,156	0,250	0,188	0,585	0,325	0,820	0,732	0,427	0,617	0,670	0,602
PRF	0,504	0,602	0,432	0,457	0,203	0,438	0,488	0,178	0,135	0,602	0,340

Matrice de corrélation chez 6 populations + variété témoin T (DDL : 5) : rth à 5% : 0.7545, rth à 1% : 0.8745, rth à 0,1% : 0,9510

Tableau 3. Matrice de corrélation pour l'essai 3

Variables	C	LC	PEC	HP	N F	I F	LF	EF	I P	LP	EP
I C	1,000										
LC	0,951	1,000									
PEC	0,600	0,602	1,000								
HP	0,475	0,520	0,348	1,000							
N F	0,383	0,390	0,306	0,783	1,000						
I F	0,398	0,437	0,306	0,925	0,799	1,000					
LF	0,483	0,495	0,434	0,842	0,830	0,892	1,000				
EF	-0,277	-0,346	-0,235	-0,329	-0,281	-0,251	-0,171	1,000			
I P	0,239	0,271	0,176	0,857	0,715	0,959	0,784	-0,197	1,000		
LP	0,517	0,563	0,457	0,806	0,850	0,842	0,907	-0,253	0,729	1,000	
EP	0,247	0,293	0,315	0,799	0,787	0,853	0,822	-0,305	0,800	0,773	1,000
I R	0,568	0,586	0,392	0,834	0,736	0,868	0,820	-0,297	0,785	0,779	0,737
DR	0,439	0,442	0,428	0,665	0,863	0,731	0,831	-0,252	0,630	0,851	0,726
DRC	0,287	0,280	0,290	0,700	0,869	0,788	0,810	-0,149	0,748	0,786	0,777
PR	0,520	0,535	0,479	0,627	0,797	0,692	0,809	-0,273	0,580	0,863	0,604
PF	0,550	0,594	0,436	0,759	0,842	0,790	0,843	-0,291	0,688	0,914	0,670
PRF	0,546	0,577	0,465	0,710	0,835	0,757	0,842	-0,288	0,649	0,906	0,657

Matrice de corrélation chez 6 populations + variété témoin T (DDL : 5) : rth à 5% : 0.7545, rth à 1% : 0.8745, rth à 0,1% : 0,9510

FICHE D'ENQUÊTE DE PROXIMITÉ	
QUESTIONS	RÉPONSES
Q1 NUMERO	
Q2 NOM DE L'EXPLOITANT	
Q3 WILAYA	
Q4 COMMUNE	
Q5 LIEU DIT	
Q6 STATUT FONCIER	
EAI	
EAC	
Ferme pilote	
Privé	
Autre	
Q7 LOCALISATION	
Zone potentielle	
Zone intermediaire	
Zone non localisée	
Q8 SAT(Ha)	
Q9 SUPERFICIE DE LA CULTURE A L'Ha	
Q10 TAUX DE PRODUCTEUR RECENSES DANS LA RÉGION (%)	
Q11 ANCIENNETÉ DANS LA MANIPULATION DE PRODUIT(ANNÉE)	
Q12 ORIGINE DE LA SEMENCE	
Local	
Importe	
Q13 MODE DE MULTIPLICATION	
Semis	
Autre	
Q14 TYPE DE CULTURE	
Demi-precoce	
Primeur	
Sous-serre	
Plein- Champs	
Q15 SYSTEME D'IRRIGATION	
Aspersion	
Submersion	
raie	
Q16 DATE DE SEMIS	
Mi Septembre	
Fin Aout	
Q17 DATE DE RECOLTE	
Novembre	
Decembre	
Q18 FERTILISATION ORGANIQUE	
Fumier de bovin	
Fiente de volaille	
Q19 UTILISATION DE FERTILISATION DE FOND	
Oui	
Non	
Q20 TYPE DE FUMURE MINERALE DE FOND	
pas de fumure minérale de fond	
15-15-15	
Q21 UTILISATION DE FUMURE DE COUVERTURE	
Oui	
Non	

