

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Tlemcen
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Agronomie



MEMOIRE

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Agronomie

Spécialité : production végétale

Thème

**Conduite d'un champ d'ail au niveau de la ferme pilote
HAMADOUCHE - Tlemcen -**

Présenté par

BELKAID Sidi Mohammed

KISSI Abdelkrim

Soutenu le : / 06 / 2022, devant le jury composé de :

Président :	Mr. AMRANI Sidi Mohamed	Pr	Université de Tlemcen
Encadreur :	Mm. BARKA Fatiha	MCA	Université de Tlemcen
Examineur :	Mr. BENDI DJELLOUL Bahaeddine	Pr	Université de Tlemcen
Co-encadreur :	Mr. BERRICHI Laredj	I.N.G	Université de Tlemcen

Année universitaire : 2021/2022

DÉDICACES

Je dédie ce mémoire à :

À Mes parents, Abdou et Nadera qui m'ont soutenu et encouragé durant ces années d'études. Que j'aime tout au monde,

À Mes grands-parents,

À Mes adorables sœur, Lila, naïma et nassima, ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail

À Mon meilleur ami Amine pour ses encouragements,

À Mes amis et plus particulièrement :

Moncef, Yousef, Mohamed, Faycel, Amine, Yazid et Abdoukader

En reconnaissance de leur aide, gentillesse et leur agréable compagnie. Sans oublier tous les professeurs que ce soit du primaire, du moyen, du secondaire et de l'université. A tous ceux que j'estime.

BELKAID Sidi Mohammed

DÉDICACES

Je dédie ce mémoire

A Mon père et à ma mère qui m'ont soutenu dans mes études.

A ma grand-mère à qui je souhaite faire honneur.

A mes sœurs et ma cousine qui ont été toujours là pour moi et à toute ma famille.

Aussi à mes amis qui m'ont accompagné dans mon cursus et avec qui j'ai partagé des moments inoubliables

Merci d'être là pour moi

KISSI Abdelkrim

REMERCIEMENTS

On remercie d'abord Allah qui nous a donné la volonté de réaliser ce travail et le courage pour avoir surmonter les difficultés rencontrées.

Au terme de ce travail, il m'est très agréable d'exprimer nos remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Tout d'abord on remercie **Melle BARKA Fatiha** ; maitre de conférences classe A à l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen pour son encadrement, ses précieux conseils, ainsi que ses encouragements et sa confiance qui ont été pour moi un solide appui et un réconfort à tout moment.

On remercie également **Mr BERRICHI Laredj** ; Ingénieur agronome à l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen pour son co-encadrement, sa disponibilité et ses conseils précieux, ainsi pour l'accompagnement pendant la durée du stage au niveau de la ferme pilote de Hamadouche.

Mes sincères remerciements vont aussi à Monsieur **Mr. BENDI DJELLOUL Bahaeddine**; Professeur à l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen ; d'avoir accepté de me faire l'honneur de présider ce jury.

On voudrait aussi remercier Monsieur **Mr AMRANI Sidi Mohamed** ; Professeur à l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen ; d'avoir accepté de juger ce travail.

On tient à remercier également **Mr BOUZZIDI TANI Abderrazak** ; Ingénieur agronome et directeur de la ferme pilote de Hamadouche pour son accueil et pour les informations qu'ils nous a fourni durant notre séjour dans la ferme et pour son partage d'expérience enrichissante et sa disponibilité.

Nos remerciements et gratitude s'adressent à **Mr. BENZEMRA Abderrahim** chef de service à la direction des services agricoles de Tlemcen, pour son aide, sa disponibilité, ses conseils, sa patience et ses orientations en dépit de son temps fortement chargé et ses multiples occupations. J'exprime ma reconnaissance aussi à toute l'équipe de la Direction des Services Agricole de la wilaya de Tlemcen pour sa sollicitude.

Enfin, on adresse nos sincères sentiments de gratitude et de reconnaissances à toute personne ayant participé et contribué de près ou de loin à la réalisation et l'aboutissement de ce travail.

BELKAID Sidi Mohammed et KISSI Abdelkrim

Résumé

Dans notre travail, nous avons observé le rendement excellent avec des trois groupes d'une seule variété (ail rouge) nous avons comparé et évalué ces trois groupes par une série de plusieurs mesures d'ordre morphologique à travers la vigueur de croissance (nombre des feuilles, mesure de la longueur de tige) ; et en outre à travers le rendement (calibre et nombre des caïeux par bulbe et poids des bulbes,).

Les résultats obtenus montrent que le taux de levée global mesuré par variété est semblable dans les trois groupes. On distingue ainsi facilement que le deuxième groupe (98.75%) et le troisième groupe (85.75%) possèdent une bonne capacité de germination, alors que le potassium agit effectivement sur le poids des bulbes, avec un calibre homogène et 644,09 qx/ha pour le deuxième groupe, et 405.30 qx/ha pour le troisième groupe, quant au le premier groupe, elles possèdent une capacité moyenne (78,25%) de taux de levée et un rendement de 254.60 qx/ha, elle est caractérisée par des grand bulbes déformé.

Les analyses statistiques établies révèlent que le groupe 02 est de meilleur rendement et qualité car l'azote agit efficacement sur la croissance des feuilles et les tiges, suivi de groupe 03 et que groupe 01 est de faible rendement avec une qualité inférieure.

Mots clés : Tlemcen, Hamadouce, ail, production, rendement, traitement, prévention.

Abstract

In our work, we have observed excellent yields with three groups of a single variety (red garlic) we have compared and evaluated these three groups by a series of several morphological measures through the growth vigor (numbers of leaves, stem length measurement); and also through yield (size and number of cloves per bulb and weight of bulbs).

The results obtained show that the overall emergence rate measured by variety is similar in the three groups. It is thus easy to distinguish that the second group (98.75%) and the third group (85.75%) have a good germination capacity, while potassium effectively acts on the weight of the bulbs, with a homogeneous size and 644.09 qx /ha for the second group, and 405.30 qx/ha for the third group, as for the first group, it has an average capacity (78.25%) of lifting rate and a yield of 254.60 qx/ha, it is characterized by large deformed bulbs.

The statistical analyzes established reveal that group 02 has better yield and quality because nitrogen acts effectively on the growth of leaves and stems, followed by group 03 and that group 01 is of low yield with lower quality.

Keywords: Tlemcen, Hamadouce, garlic, production, yield, treatment, prevention.

المخلص

قمنا بمقارنة وتقييم هذه المجموعات الثلاث من خلال سلسلة من المقاييس المورفولوجية المتعددة من خلال قوة النمو، عدد الأوراق، قياس طول الساق؛ وكذلك من خلال المحصول حجم وعدد الفصوص لكل بصلة ووزن البصيلات.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن معدل الظهور الكلي المقاس بالصنف متشابه في المجموعات الثلاث من السهل التمييز أن المجموعة الثانية (98.75%) والمجموعة الثالثة (85.75%) تتمتعان بقدرة إنبات جيدة، بينما يعمل البوتاسيوم بفاعلية على وزن البصيلات، بحجم متجانس و 644.09 هكتار. المجموعة الثانية 405.30 هكتار للمجموعة الثالثة، أما المجموعة الأولى فلديها قدرة متوسطة (78.25%) من معدل الرفع وعائد 254.60 هكتار وتتميز بالبصيلات المشوهة الكبيرة.

كشفت التحليلات الإحصائية أن المجموعة 02 لديها محصول وجودة أفضل لأن النيتروجين يعمل بشكل فعال على نمو الأوراق والسيقان، تليها المجموعة 03 وأن المجموعة 01 ذات إنتاجية منخفضة وجودة أقل.

الكلمات الرئيسية: تلمسان، حمدوش، ثوم، إنتاج، غلة، علاج، وقاية.

Liste des abréviations :

qx : Quintaux

T : Tonne

Ha : hectare

°C : Degré Celsius

% : Pourcentage

V1 : Variété chinoise

V2 : Rouge d'Espagne

V3 : Rouge d'Iran

N : azote

P : phosphore

K : potasse

G1 : groupe 01

G2 : groupe 02

G3 : groupe 03

SAT : surface agricole total

SAU : surface agricole utile

N° : numéro

Liste des figures :

<u>FIGURE 1 AIL ROUGE PAYS.....</u>	04
<u>FIGURE 2 UN CHAMPS D'AIL DANS LA FERME PILOTE HAMADOUCHE(PHOTO ORIGINALE, 2022)</u>	06
<u>FIGURE 3 L'AIL ROUGE(PHOTO ORIGINALE, 2021)</u>	06
<u>FIGURE 4 UN CHAMP D'AIL (PHOTO ORIGINALE 2022)</u>	08
<u>FIGURE 5 SCHEMA GENERALE D'ALIMUM SATIVUM</u>	10
<u>FIGURE 6 PLANTE D'AIL AVEC 3 FEUILLES (PHOTO ORIGINALE,2022)</u>	11
<u>FIGURE 7 TIGE ET FEUILLES CHEZ AIL</u>	12
<u>FIGURE 8 FLEUR D'ALIMUM SATIVUM</u>	12
<u>FIGURE 9 PLANTS D'ALIMUM SATIVUM FLEURIS</u>	13
<u>FIGURE 10 HAMPE FLORALE ET SA FLEUR EN BOUTON CHEZ ALIMUM SATIVUM</u>	14
<u>FIGURE 11 BULBILLES DANS LEUR CAPSULE</u>	19
<u>FIGURE 12 BULBE D'ALIMUM ET SES CAIEUX</u>	37
<u>FIGURE 13 LES CAIEUX D'UN BULBE D'AIL</u>	46
<u>FIGURE 14 COUPE D'UN BULBE D'AIL CULTIVE</u>	73
<u>FIGURE 15 LES STADES PHRENOLOGIQUES COURS DU CYCLE DEVELOPPMENT D'AIL</u>	06
<u>FIGURE 16 L'AIL BLANC,L'AIL VIOLET ET L'AIL ROSE</u>	06
<u>FIGURE 17 PREPARATION DES CAIEUX PIR PLANTATION</u>	08
<u>FIGURE 18 PLANTATION D'AIL</u>	10
<u>FIGURE 19 PLANTATION D'AIL AVEC LA LUNE</u>	11
<u>FIGURE 20 IRRIGATION D'AIL PAR LE GOUTE A GOUTE(PHOTO ORIGINALE,2022)</u>	12
<u>FIGURE 21 PAILLAGE DU SOL POUR LA CULTURE D'AIL</u>	12
<u>FIGURE 22 AIL SECHE SUR TRESSE ET AIL NOUVEAU</u>	13
<u>FIGURE 23 AIL BLANC,AIL VIOLET,AIL ROSE DE LAUTREC</u>	14
<u>FIGURE 24 L'AIL BLANC ET L'AIL VIOLET</u>	19
<u>FIGURE 25 L'AIL ROSE ET L'AIL VIOLET SE CONSERVENT LONGTEMPS</u>	37
<u>FIGURE 26 AIL VIOLET,AIL BLANC,AIL RECAMBOLE EI AIL DES OURS</u>	46
<u>FIGURE 27 CARTE DE LA WILAYA DE TLEMCEN,ALGERIE</u>	37
<u>FIGURE 28 : HISTOGRAMME DU CLIMAT DE LA REGION</u>	58
<u>FIGURE 29 EPE/EURL HAMADOUCHE(PHOTO ORIGINALE,2022)</u>	46
<u>FIGURE 30 L'AIL ROUGE</u>	12
<u>FIGURE31 CHARRUE A DISQUE</u>	13
<u>FIGURE 32 INSTALLATION DU SYSTEME D'IRRIGATION (PHOTO ORIGINALE,2022)</u>	14
<u>FIGURE 33 SEMIS DE L'AIL(PHOTO ORIGINALE,2022)</u>	19
<u>FIGURE 34 NPK 15 15 15</u>	37
<u>FIGURE 35 L'ATTAQUE DE LA POURRITURE BLANCHE</u>	46
<u>FIGURE 36 UN CHAMPS D'AIL(PHOTO ORGINILAE,2022)</u>	37

<u>FIGURE 37 CONDITIONNEMENT D'AIL RECOLTE (PHOTO ORIGINALE,2022)</u>	37
<u>FIGURE 38 : HISTOGRAMME % DES LEVEE</u>	71
<u>FIGURE 39 : HISTOGRAMME NOMBRE DES FEUILLE PAR PLANT</u>	72
<u>FIGURE 40 : HISTOGRAMME DE LA LONGEUR DES TIGES</u>	73
<u>FIGURE 41 : HISTOGRAMME DE NOMBRE DES CAIEUX PAR BULBE POUR CHAQUE GROUPE</u>	74
<u>FIGURE 42 : HISTOGRAMME DU POIDS D'AIL AVEC TIGE EN QX/HA</u>	75

Liste des tableaux :

<u>TABLEAU 1 LA PRODUCTION MONDIALE(FAO, CTIFL2016)</u>	24
<u>TABLEAU 2 SUPERFICIER ET PRODUCTION (NIVEAU NATIONAL)</u>	24
<u>TABLEAU 3 LA PRODUCTION D'AIL PENDANT LES TROIS DERNIER ANNEES TLEMCEN</u>	26
<u>TABLEAU 4 ROLES DES ELEMENT MAJEURS</u>	27
<u>TABLEAU 5 DIFFERENTES MALADIES ET PARASITES</u>	27
<u>TABLEAU 6 CARACTERISTIQUES QUALITATIVES ET TOLERANCES PAR CATEGORIE D'AIL(SOURCE: NORME CEE-ONU FFV-18, EDITION 2010, DIFFUSEE LE 3/02/2011</u>	28
<u>TABLEAU 7 OCCUPATION DU SOL ET SUPERFICIE TOTALE</u>	28
<u>TABLEAU 8 CLIMATIQUE TLEMCEN, ALGERIE</u>	32
<u>TABLEAU 9 REPRESENTE LA GESTION DES RESSOURCES HUMAINES</u>	33
<u>TABLEAU 10 LA SUPERFICIES DES TERRAINS A BATIR</u>	33
<u>TABLEAU 11 REPRESENTE LE PLAN DE PRODUCTION ANNEE 2021</u>	33
<u>TABLEAU 12 ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLS (LTE CHETOUEN 2017)</u>	34
<u>TABLEAU 13 REPRESENTE LE MATERIEL EXISTANT</u>	34
<u>TABLEAU 14 REPRESENTE LE PROGRAMME DE FERTILISATION</u>	34
<u>TABLEAU 15 RESULTATS DES LEVEE POUR CHAQUE GROUPE</u>	35
<u>TABLEAU 16 REPRESENTE LE NOMBRE DES FEUILLES</u>	35
<u>TABLEAU 17 MESURES DE LONGUEUR DES TIGES REPRESENTE</u>	35
<u>TABLEAU 18 NOMBRE DE CAÏEUX PAR PLANT</u>	36
<u>TABLEAU 19 LA QUANTITE D'AIL AVEC TIGES</u>	36

Table des matières

Introduction	1
Partie I_Synthèse bibliographique	1
Chapitre I_Importance économique	5
Introduction	5
Chapitre II_Généralité sur la culture	6
1.Description botanique	7
2.Classification botanique	7
3.Description des plantes	7
4.Morphologie	8
4.1 Feuille :	18
4.2 fleur et inflorescence	19
4.3 Bulbe	21
4.4 Les racines	24
5. Cycle de développement :	24
6. La montaison et la mise à fleur :	26
7- Physiologie de la bulbaison et de la montaison :	27
8- Conditions de culture :	27
9- Compositions d'ail	28
10. Composition de l'ail	28
11. Bienfaits et vertus de l'ail :	28
12. Modes d'utilisations	29
13. Précautions d'emploi de l'ail	29
Chapitre III Itinéraires techniques	16
2-mise en place de la culture :	33
2.1-époque de plantation	33
2.2-type de sol et choix de la parcelle	33
2.4- préparation des caïeux pour la plantation	33
2.5- Plantation	34
2.6-fertilisation	36
2.8 Irrigation	37
2.8.1 Besoin en eau de la culture	38
2.8.2 Irrigation par goûte à goutte	38
2.9 Désherbage	39
2.9.3 La rotation des cultures	40
2.9.4 Le paillage du sol	40

3. Types des dégâts (maladies et ravageurs)	41
4-Récolte	44
4.1 Traitement anti germinatif.....	44
4.2 Stade de récolte	44
5. Séchage.....	45
6. La conservation d'ail	45
6.1 Les températures de stockage pour l'ail	45
6.2 Ionisation.....	45
7. Le stockage des semences	46
8. Les critères de qualités	46
9. Qualité visuelle et fermeté.....	52
Partie II Synthèse expérimental.....	53
Chapitre IV matériel, méthode et résultats	54
1. But d'étude	55
2. Présentation de la wilaya de Tlemcen	55
2.2 Le climat de la région.....	56
3. Ferme Hamadouche.....	58
3.1 Identification	58
4. Matériels utilisés	63
4.1. Matériel végétal.....	63
4.3 Dispositif expérimental	63
4.3.1 Choix du dispositif expérimental	63
4.3.2 Facteurs étudiés	64
4.3.3.la fiche technique du dispositif :	64
5. Méthodes	64
5. 1 Mise en place et conduite de l'essai	64
6. Résultats	71
Conclusion générale	77
Références bibliographique	79

Introduction générale

Introduction

L'ail (*Allium sativum*), est une plante potagère de type monocots fréquemment utilisée dans la cuisine comme condiment ou aromates dans plusieurs recettes, elle est composée de nombreux caïeux utilisés en médecine traditionnelle contre l'hypertension artérielle, les maux digestifs, la diarrhée et contre quelques toxines et venins dont le venin des scorpions et de certaines espèces de serpents car il est riche en sels minéraux et les vitamines surtout C.

La production mondiale d'ail à destiné du frais et de la transformation en pâtes, en huiles, et en poudres et la production effectuée à peu près de 25 millions de tonnes. Cette production a triplé pendant le début de la décennie de l'année 2000.

Le premier pays producteurs est la Chine désormais avec un pourcentage de 80% de la production mondiale. Ensuite deuxième pays est l'Inde, après l'Europe, le principal pays avec un bon rendement c'est l'Espagne et La France classée quatrième place parmi les producteurs d'Europe.

L'Algérie avec une superficie de 9 000ha à 13 000 ha et une production de 200 000 à 230 000 T/ an pour les dernières années, classé avec les dix premiers producteurs. Ceci apparait comme très élevé comparativement à la culture de pomme de terre 120 000 ha, cette réduction de production à cause de plusieurs facteurs dont les principaux sont l'absence circuit fiable de production de stockage de semences certifiées, manque de la mains d'œuvre, manque de la technologie et enfin le faible rendement à cause du manque l'indisponibilité de matériels végétal " gamme variétale très réduite".

De ce fait l'objet de notre travail qui consiste en une conduite de production et comportemental pour mieux cibler et développer plus le rendement augmenté et on servira à la mise en place des champs d'ail.

Cette épreuve consiste également à une meilleure mise en évidence des techniques culturales non maîtrisées (goutte à goutte, paillage, fertirrigation raisonnée, semis, labour...etc.).

Notre étude vise aussi à produire des ails au niveau de la ferme pilote Hamadouche située dans la wilaya de Tlemcen à vigueur considérable visant à améliorer et augmenter le rendement.

Pour réaliser ce travail on a suivi cinq chapitres en deux parties ;

- Le premier partie bibliographie.
- Le premier chapitre pour connaître importance économique de l'ail.
- Le deuxième chapitre pour connaître la généralité sur la culture d'ail.
- Le troisième chapitre pour connaître les itinéraires techniques
- Le Deuxième Partie expérimental.
- Le quatrième pour connaître les matériels, méthodes et résultats

Outre la synthèse bibliographique la partie expérimentale dans les deux derniers chapitres elle vise l'objectif de la recherche sur la conduite d'un champ d'ail au niveau de la zone d'étude pour obtenir des résultats à discuter. Enfin nous terminerons ce travail par une conclusion générale et perspectives.

Partie I
Synthèse bibliographique

Chapitre I

Importance économique

Introduction

Depuis toujours les hommes ont utilisé les plantes à travers le monde pour se soigner. L'utilisation de l'ail par les peuples du monde entier remonte à plus de 5000 ans et il fut même prescrit durant plusieurs siècles par les médecins.

Au fil du temps, l'ail a ainsi acquis une réputation d'agent médical prophylactique et thérapeutique grâce aux médecines populaires. De nos jours, la majorité du grand public considère l'ail comme un allié pour la santé.

Depuis de nombreuses années, les chercheurs s'intéressent aux effets de la consommation d'ail sur notre santé et à ses multiples activités. Bien que les résultats de certaines études ne soient pas toujours en adéquation, les études sont prometteuses. Les publications scientifiques viennent du monde entier et montrent que l'ail suscite partout une grande curiosité.

La consommation de plantes alimentaires et médicinales, y compris l'ail, augmente progressivement, probablement pour une volonté de retour à des produits naturels, des effets indésirables réduits et un coût relativement faible.

1. Dans le monde :

Sur le marché mondial de l'ail, les prix sont actuellement à la hausse, surtout en Europe. La récolte espagnole a beaucoup souffert des conditions climatiques cette année, entraînant une réduction importante de la production. La demande a fortement augmenté, surtout en Amérique du Nord, où elle a doublé au Canada et augmenté jusqu'à 70 % aux États-Unis.

À l'échelle mondiale, cela tend à provoquer des pénuries. Un commerçant américain a déjà indiqué que cette année, il ne prévoyait pas de concurrence sur le marché de la part de la Chine, de l'Espagne, de l'Argentine, du Pérou et du Mexique.

En Chine, la récolte de l'ail est plus importante cette année (20 à 25 % de plus), mais les exportations rencontrent de sérieuses difficultés en raison d'une pénurie de conteneurs frigorifiques.

Tableau 01 : La production mondiale d'ail (FAO-Ctifl 2016)

Le pays	2000-2002	2011-2013	Pourcentage
Monde	11716116	23584296	100%
Asie	9854518	21500956	91%
Chine continentale	8060000	18675933	79%
Inde	507133	1181600	5%
République de Corée	423985	348788	1,5%
Bangladesh	40000	222254	0,9%
Myanmar	82025	212534	0,9%
Europe	789503	787421	3,3%
Fédération de Russie	217897	235368	1,0%
Ukraine	128600	176300	0,7%
Espagne	180342	156254	0,7%
Roumanie	74541	62709	0,3%
Italie	31403	28698	0,1%
Bélarus	0	24957	0,1%
France	30870	18793	0,1%
Amérique	701394	671224	2,8%
États-Unis	258667	187348	0,8%
Argentine	136077	128425	0,5%
Bésil	100189	117511	0,5%
Pérou	59112	84013	0,4%
Mexique	50833	57032	0,2%
Afrique	369243	623202	2,6%
Égypte	223992	279721	1,2%
Éthiopie	58490	172170	0,7%
Algérie	35032	74897	0,3%



Figure 1 : Ail rouge pays

2. Les échanges mondiaux

Il s'échange environ 1,8 millions de tonnes d'ail par an dans le monde. Comme pour la production, on peut distinguer trois grandes zones d'échanges d'inégale importance. Le continent asiatique - dont la Chine - concentre entre 60 et 80 % des échanges internationaux, suivi des Amériques et de l'Europe qui se partagent dans des proportions plus ou moins proches le restant.

Ce commerce a quasiment doublé depuis le début des années 2000. Le dynamisme des échanges internationaux est largement porté par l'essor de l'ail chinois. Sur le marché asiatique, les volumes et les prix progressent tandis que la croissance des marchés américain ou européen découle principalement d'une hausse des prix plus que des volumes échangés. (Ctifl, 2016)

3. En Algérie

La production de la filière de l'ail s'est élevée à plus de 2 million de quintaux en 2018/2019 contre 1,3 million de quintaux en 2017/2018, a indiqué lundi à Alger le directeur de la régulation et du développement des productions agricoles au ministère de l'Agriculture et du développement rural.

Dans une déclaration à l'APS, le responsable a précisé que le ministère avait tracé un programme spécial visant à augmenter les surfaces réservées à la culture de l'ail pour répondre à la demande des citoyens et arrêter l'importation de ce produit, ajoutant que la filière avait bénéficié d'un accompagnement particulier du secteur, notamment pour le stockage, l'irrigation et l'approvisionnement en semences d'ail.

De près de 10.000 hectares en 2017/2018, les surfaces réservées à la culture de l'ail sont passées à près de 13.000 hectares en 2018/2019 et à 10.600 hectares en 2019/2020.

Indiquant que la récolte de l'ail vert cultivé dans des régions comme El-Oued et Annaba avait débuté en février, il a fait état de la production de près de 70.000 quintaux. Le marché est actuellement approvisionné à partir de cette quantité qui vient s'ajouter à celles stockées dans le cadre du programme de régulation des récoltes de 2018/2019, soit 6.000 tonnes à travers quatorze (14) wilayas.

La commercialisation de l'ail stocké a débuté en janvier et se poursuivra jusqu'au mois de Ramadhan. Les prix de l'ail ont connu une certaine stabilité grâce aux efforts consentis par les professionnels de cette filière, a affirmé le responsable.

Le ministère, s'emploie à arrêter un programme annuel pour l'exportation de l'ail dans le cadre de l'organisation de la filière et la régulation de la production agricole, en raison du manque de ce produit sur le marché mondial, rappelant que l'Algérie avait exporté près de 1.000 tonnes d'ail vers le Canada.



Figure 3 : L'ail rouge au niveau de la ferme pilote Hamadouche (Original, 2022)

L'Algérie qui importait environ 12.000 tonnes/an d'ail, a atteint l'autosuffisance et a renoncé définitivement à l'importation grâce à la production locale, s'est-il réjoui. La valeur de l'importation de l'ail entre 2014 et 2017 s'est élevée à 12 millions de dollars, un montant destiné actuellement au soutien des professionnels du secteur. En cette saison, El Oued, Mila, Skikda et Médéa sont les premières wilayas productrices de l'ail, selon le directeur de régulation.

A rappeler que les prix de l'ail avaient connu une importante hausse en 2018 atteignant 1300 DA/kg, en raison de la faible production, incitant ainsi le secteur à prendre des mesures à même de renforcer la production et de réguler ce produit sur le marché pour la stabilité des prix et la préservation du pouvoir d'achat des citoyens.

Tableau 02 : Superficie et production nationale

Année	Superficie (ha)	Production (qx)	Rendement (qx/ha)
2006	11433	535132	46,8
2007	11976	545628	45,6
2008	11456	559251	48,8
2009	11193	599323	53,5
2010	10574	644938	61
2014	9197	92000	100,3



**Figure 2 : Un Champs d’ail de la zone d’étude dans la ferme pilote hamadouche
(Photo originale 2022)**

4-Tlemcen

D’après le tableau et l’histogramme ci-dessous de la production d’ail pendant les trois dernières années, nous notons que la commune de Beni semiell occupe la première place avec une superficie de 50ha, suivie par la commune de souahlia en deuxième position avec une superficie entre 22ha et 35ha, comparativement aux autres communes. Pendant les trois dernières années chaque commune a développé la production de l’ail exemple la commune de

souahlia la production est de 1600Qx à augmenter à 2500Qx sur la même superficie. On constate que la wilaya de Tlemcen n'a pas une grande superficie de production d'ail.

Tableau03 :la production d'ail pendant les trois dernières années Tlemcen

Commune	Superficie (ha)	Production (qx)
La production d'ail 2018/2019		
Tlemcen	00	00
Beni Mester	2	100
Ain Talout	5	120
Remchi	0.5	50
El Fehoul	1	60
Sabra	4	240
Ghazaouet	2	50
Souani	2	110
Djebala	5	300
El Gor	00	00
Oued Chouly	1	50
Ain Fezza	25	1500
Oueled Mimoun	10	600
Amieur	04	210
Ain Youvef	00	00
Zenata	00	00
Beni Snoun	05	300
Bab El Assa	04	240
Dar Yaghmourassene	00	00
Fellaouecen	05	120
Azails	15	1700
Sebaa Chioukh	01	120
Ternii Beni Hediél	00	00
Bensekrane	02	100
Ain Nehala	00	00
Henaya	3	300
Maghniya	03	180
Hammam Boughrara	00	00
Souahlia	35	2500
M'sirda Fouaga	02	100
Ain Fetah	02	330
El Aricha	00	00
Souk Thlata	04	240
Sidi Abdeli	05	330
Sebdou	08	560
Beni Ouarsous	01	50
Sidi Medjahed	00	00
Beni Boussaid	00	00
Mersa Ben M'hidi	01	50

Nedroma	05	300
Sidi Djilali	00	00
Beni Bahdel	05	180
El Bouihi	00	00
Honaine	02	120
Tjenet	05	240
Oueled Riah	00	00
Bouhlou	02	120
Beni Khelad	01	50
Ain Ghouraba	01	50
Chetouane	5	300
Mansourah	2	100
Beni Semiel	50	4400
Ain Kebira	00	00
Total	230	15100
La Production D'ail 2019/2020		
Tlemcen	00	00
Beni Mester	02	100
Ain Talout	03	120
Remchi	01	50
El Fehoul	01	60
Sabra	04	240
Ghazaouet	01	50
Souani	02	110
Djebala	05	300
El Gor	00	00
Oued Chouly	1	50
Ain Fezza	18	1300
Oueled Mimoun	10	600
Amieur	04	210
Ain Youvef	00	00
Zenata	00	00
Beni Snoun	05	300
Bab El Assa	04	240
Dar Yaghmourassene	00	00
Fellaouecen	2	120
Azails	24	1700
Sebaa Chioukh	02	120
Ternii Beni Hediél	00	00
Bensekrane	02	100
Ain Nehala	00	00
Henaya	05	300
Maghniya	03	180
Hammam Boughrara	00	00
Souahlia	22	1600
M'sirda Fouaga	02	100
Ain Fetah	02	120
El Aricha	00	00

Souk Thlata	04	300
Sidi Abdeli	05	330
Sebdou	08	560
Beni Ouarsous	01	50
Sidi Medjahed	00	00
Beni Boussaid	00	00
Mersa Ben M'hidi	01	50
Nedroma	05	300
Sidi Djilali	00	00
Beni Bahdel	03	180
El Bouihi	00	00
Honaine	02	120
Tjenet	04	240
Oueled Riah	00	00
Bouhlou	02	120
Beni Khelad	02	120
Ain Ghouraba	01	50
Chetouane	5	300
Mansourah	2	100
Beni Semiel	50	3700
Ain Kebira	00	00
Total	220	14500
La Production d'ail 2020/2021		
Tlemcen	00	00
Beni Mester	00	00
Ain Talout	5	100
Remchi	06	50
El Fehoul	08	70
Sabra	15	240
Ghazaouet	10	100
Souani	04	110
Djebala	12	300
El Gor	00	00
Oued Chouly	1	50
Ain Fezza	20	17
Oueled Mimoun	07	600
Amieur	06	210
Ain Youvef	00	00
Zenata	00	00
Beni Snoun	05	300
Bab El Assa	04	240
Dar Yaghmourassene	00	00
Fellaouecen	2	270
Azails	24	2100
Sebaa Chioukh	02	120
Ternii Beni Hediél	00	00
Bensekrane	02	160
Ain Nehala	00	00

Henaya	05	30
Maghniya	03	180
Hammam Boughrara	00	00
Souahlia	22	2500
M'sirda Fouaga	02	100
Ain Fetah	02	330
El Aricha	00	00
Souk Thlata	04	240
Sidi Abdeli	05	330
Sebdou	08	560
Beni Ouarsous	01	50
Sidi Medjahed	00	00
Beni Boussaid	00	00
Mersa Ben M'hidi	01	50
Nedroma	05	300
Sidi Djilali	00	00
Beni Bahdel	03	180
El Bouihi	00	00
Honaine	02	120
Tjenet	04	270
Oueled Riah	00	00
Bouhlou	02	120
Beni Khelad	02	120
Ain Ghouraba	01	50
Chetouane	5	300
Mansourah	2	100
Beni Semiel	50	4400
Ain Kebira	00	00
Total	270	17600

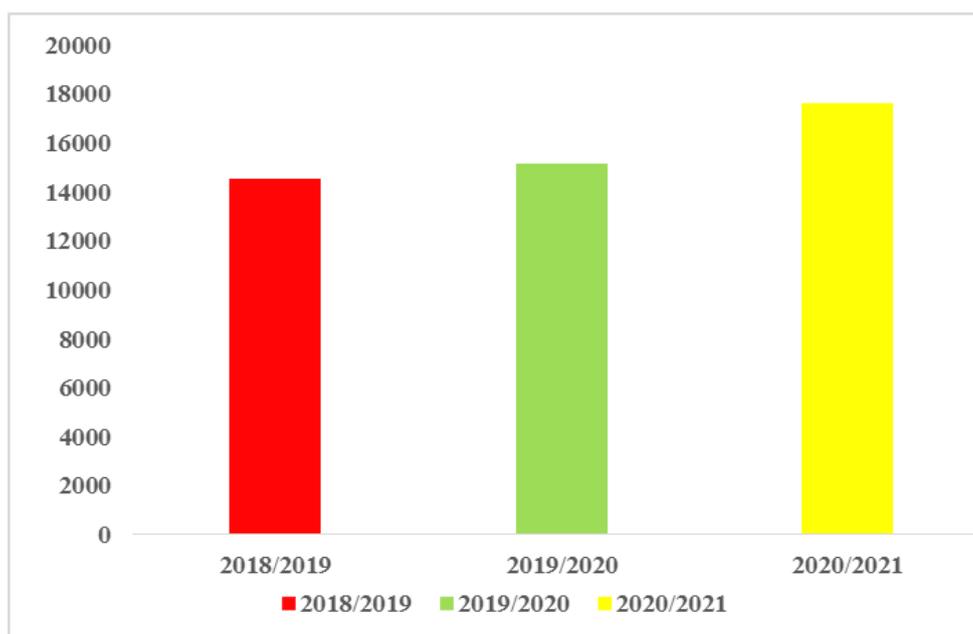


Figure 3 : Histogramme de la production d'ail pendant trois dernières années

Chapitre II

Généralité sur la culture

1. Description botanique :

L'ail (*Allium sativum*) est l'une des plus anciennes plantes cultivées. Plante condimentaire, médicinale, herbacée, l'ail a des feuilles vert pâle, planes, longues, étroites, en lanières et sa tige, qui part du milieu du bulbe, est cylindrique, creuse et s'épanouit en une ombelle portant simultanément des fleurs hermaphrodites blanches ou rougeâtres et des bulbilles. Son bulbe qu'on appelle "tête" est composé de nombreuses gousses dits "cayeux".

C'est comme l'oignon ou le poireau, l'ail fait partie du genre *Allium*, il existe des différentes espèces entre 600 à 750 espèces. D'abord l'ail a été domestiqué (dans les régions montagneuses de l'Asie Centrale, le nord de l'Iran, l'Afghanistan et le Pakistan...etc).

2. Classification botanique :

D'après la classification des Angiospermes, l'ail appartenait aux Liliales, à la famille des Liliacées. En 1998, l'Angiosperm Phylogeny Group le classe dans une nouvelle famille : les Alliacees, appartenant à l'Ordre des Asparagales.

Les Amaryllidacées sont une famille de plus de 1700 espèces, dont le genre *Allium* est majoritaire avec environ 750 espèces. De nombreuses espèces sont utilisées en plantes d'ornement, comme par exemple les Amaryllis, et d'autres servent en alimentation, c'est le cas de l'ail qui appartient à la classification suivante :

Règne : Plantae

Sous- règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Liliopsida

Sous classe : Liliidae

Super – ordre : Liliiflorae

Ordre : Asparagales

Famille : Liliacées

Tribu : Alliae

Genre : *Allium*

Non binominal : *Allium sativum* L



Figure 4 : Un champ d'ail (photo originale 2022)

3. Description des plantes

Réputé depuis l'Antiquité pour ses nombreux effets bénéfiques, l'ail permet de lutter contre bien des maux : douleurs, affections cutanées, problèmes digestifs et respiratoires, cholestérol ou encore perturbation de la coagulation et troubles vasculaires, comme l'hypertension.

L'ail est une plante pouvant atteindre 50 à 70 cm de hauteur, de la famille des liliacées, comme l'oignon, l'échalote ou le poireau. Le bulbe constitue la partie vivace qui, au moment de la floraison, génère une tige portant des feuilles fines et longues.

Dans sa partie terminale, la tige prend une forme d'ombrelle, faite de petites fleurs blanches à rose foncé. Il s'agit d'une plante herbacée, dont la floraison annuelle a lieu vers la fin de l'été, en Europe, et toute l'année dans les pays asiatiques. Il dégage une odeur piquante caractéristique. La partie principalement utilisée est le bulbe, constitué de gousses entourées d'une gaine très fine. Il existe différentes variétés, que l'on reconnaît à leur couleur (blanche, rose ou violette).

4. Morphologie :

Allium sativum appartient à la famille des Liliacées. C'est une plante constituée d'un bulbe formé de gousses enveloppées dans une membrane avec une tige unique d'une longueur d'un mètre et portant des feuilles longues et minces. L'ail c'est une plante bulbeuse, qui se reproduit par voie végétative, à partir de bourgeons latéraux (appelés caïeux).

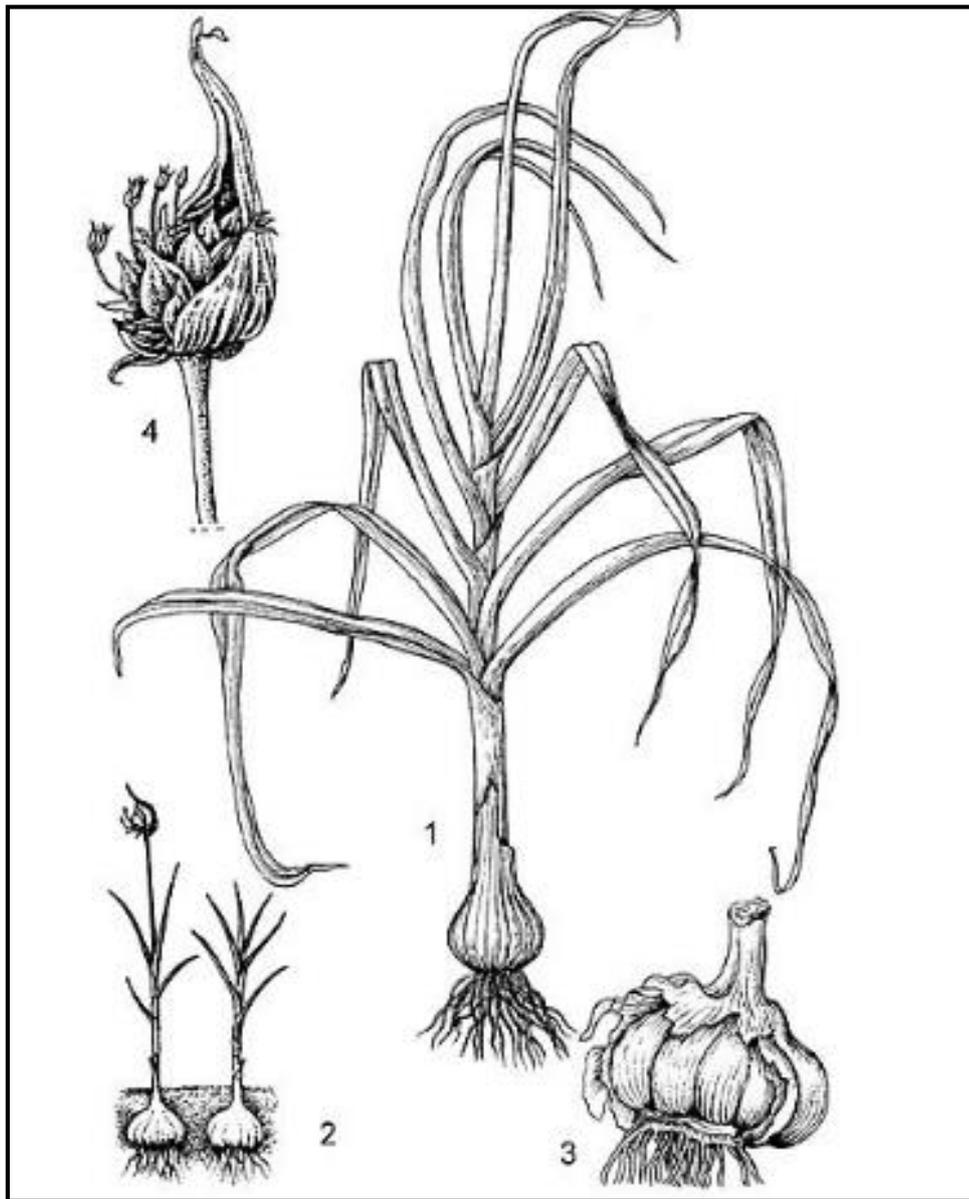


Figure 5 : Schéma général d'*Allium sativum*

(1.2 : Port de la plante, 3 : bulbe, 4 : inflorescence)

À l'état végétatif, l'ail comme tous les *Allium*, présente une tige réduite qui produit à la base des racines et à la partie apicale une succession de feuilles linéaires et alternes situées dans les gaines cylindriques s'emboîtent les unes dans les autres, formant ainsi une pseudo-tige, la partie libre du limbe est rubanée et pliée en gouttière et d'un vert glauque. Les feuilles deviennent scarieuses à leur base lors de la tubérisation des bourgeons et constituent les tuniques du bulbe.



Figure 6 : Plante d'ail avec 3 feuilles (Photo originale, 2022)

4.1 Feuille :

Elles sont alternes et glabres. On en compte entre 2 et 10. Les feuilles sont réduites au pétiole qui est élargi en gaine à sa base de façon tubulaire, on dit qu'elles sont engainantes à la base. Le limbe est linéaire.

Le froissement des feuilles dégage une odeur typique caractéristique. Les feuilles dressées à étalées, parfois cylindriques linéaires à rubanées les tiges, dégagent une odeur forte quand on les froisse. Celle-ci se flétrissent souvent lors de la floraison. Ses feuilles sont longues et fines. Elle possède un goût d'ail assez doux et elle est parfaite pour donner du goût à des légumes et ou des œufs.



Figure 7 : Tige et Feuilles chez l'Ail

4.2 fleur et inflorescence

Les plantes de cette famille présentent une inflorescence en ombelle avec des fleurs régulières en général (fleurs actinomorphes), bisexuées, et qui possèdent trois pièces par verticille (fleurs trimères). L'inflorescence est d'abord entourée et protégée avant la floraison par une spathe membraneuse, formée par la soudure de bractées (généralement 2). Le périanthe est composé de 6 tépales (3 sépales et 3 pétales), répartis sur 2 verticilles. L'androcée présente 2 verticilles, avec 3 étamines sur chaque cercle.

Ce sont des fleurs régulières, et hermaphrodites, les éléments mâles et femelles sont donc présents sur la même fleur. Elles sont peu nombreuses, voire même le plus souvent absentes. Les fleurs sont de couleur blanche à rose. Il existe néanmoins des exceptions, notamment chez l'ail d'ornement où les fleurs peuvent être violettes, ou jaune d'or vif comme chez *Allium moly*.

La formule florale de l'ail est donc : **(3+3) T + (3+3) E + 3 C**



Figure 8 : Fleur d'*Allium sativum*

Le gynécée est constitué de 3 carpelles soudés, formant ainsi un ovaire triloculaire. Cet ovaire est supère pour les espèces du genre *Allium* alors qu'il est infère chez les autres espèces d'Amaryllidacées. Les ovules sont anatropes ou campylotropes, et leur nombre varie suivant les espèces. Les fleurs à base tubulaire, forment des clochettes, des étoiles ou des coupes en ombelles surtout sphériques, parfois hémisphériques ou ovoïdes. Elles mesurent d'un à trois centimètres de diamètre.



Figure 9 : Plants d'*Allium sativum* fleuris

L'inflorescence s'agit d'une ombelle simple sphérique, protégée par 2 bractées soudées appelées spathe. Cette spathe est membraneuse et enveloppe l'inflorescence avant la floraison puis s'ouvre sur un côté. L'ombelle apparaît à l'extrémité d'une hampe pleine (ou tige florale), d'abord enroulée en crosse, puis qui se redresse et devient rigide.

Il n'apparaît que rarement chez la plupart des cultivars, et certaines variétés d'ail ne produisent pas de hampe florale. La multiplication végétative permet de faire apparaître à l'extrémité des hampes des bulbilles soit à la place des fleurs, soit à la fanaison de la fleur. Ce sont de petits caëux aériens enfermés d'abord dans une capsule. Ces bulbilles sont capables de redonner des têtes d'ail lorsqu'elles s'enracinent dans le sol, et participent ainsi à la survie de l'espèce. L'ombelle peut être composée à la fois de fleurs et de bulbilles, ou uniquement de bulbilles. Le nombre de ces bulbilles et leur couleur est fonction de la variété d'ail.



Figure 10 : Hampe florale et sa fleur en bouton chez *Allium sativum*

4.3 Bulbe

Le fruit chez l'Ail est une capsule loculicide à 3 loges. Cependant, il n'est produit que très rarement au profit des bulbilles, en effet l'espèce privilégie la multiplication végétative à la reproduction sexuée pour assurer sa survie.

L'Ail commun est une plante herbacée géophyte, c'est-à-dire qu'elle est capable de passer la mauvaise saison enfouie dans le sol grâce à la persistance souterraine de ses organes vitaux sous la forme d'un bulbe. Il s'agit en fait à sa base, d'une tige modifiée verticale très courte qui est feuillée : c'est le plateau du bulbe.



Figure 11 : Bulbilles dans leur capsule

Les feuilles de ce plateau sont réduites à la gaine et sont insérées dessus. Des bourgeons axillaires sont présents à l'aisselle de ces feuilles. Plus on s'éloigne de cette base et plus les feuilles sont desséchées, minces et âgées, elles ont un rôle protecteur, tandis que les autres, jeunes et charnues, fournissent les réserves nutritives. Ces feuilles sont appelées des tuniques du fait de leur type d'insertion sur le plateau. On parle donc d'un bulbe tuniqué.



Figure 12 : Bulbe d'*Allium sativum* et ses caïeux

Le bulbe peut être de couleur blanche, rosé à violacé. La survie de l'espèce est assurée par multiplication végétative, permettant de donner de nouveaux plants. Ce phénomène de division du bulbe génère des caïeux à partir des bourgeons axillaires, c'est ce que nous appelons traditionnellement les « gousses d'ail ».

L'ensemble est appelé la « tête d'ail ». Un bulbe renferme en moyenne une douzaine de caïeux. Les caïeux sont individuellement entourés d'une tunique protectrice, et possèdent en leur centre un petit bourgeon. Chaque caïeu est capable de redonner un nouveau bulbe.



Figure 13 : Les caïeux d'un bulbe d'ail.

Le bulbe est formé de cinq à vingt caïeux qui proviennent de l'épaississement « tubérisation » des bourgeons axillaires. Ils sont constitués d'une seule gaine charnue, sans limbe, couvert entièrement le bourgeon central ou le germe, entourée d'une ou deux tuniques minces qui deviennent sèches et papyracées et qui servent de protection lors de la conservation et de la germination. Le secteur des caïeux centraux est polygonale car entourés d'autres caïeux, les caïeux externes sont en forme de tranche de mandarine.

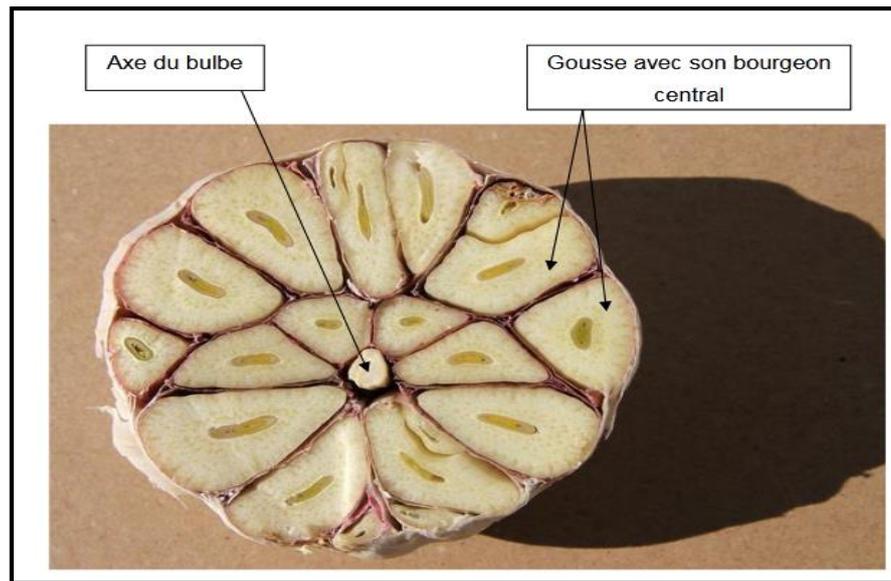


Figure 14 : Coupe d'un bulbe d'Ail cultivé

La tête d'ail ou bulbe d'ail est composé que le même modèle qu'un bulbe d'oignon avec deux différences qui en font sa propriété :

- ✚ Les écailles originaires de la base des feuilles ne sont pas charnues mais sèches alors que les bourgeons sont développés et charnus.
- ✚ Les bourgeons formés à l'aisselle des écailles sont nombreux et forment autant de bulbilles.

4.4 Les racines

Les racines de l'ail ce sont des racines adventives qui prennent naissance sous le bulbe, au niveau du plateau correspondant à la tige souterraine.

5. Cycle de développement :

5.1. La période de dormance :

Pendant laquelle le bulbe récolté à maturité « lorsque les feuilles sont partiellement sèches » dans l'état dormant. Il est impossible de germer durant une période dont la durée dépend des températures de conservation et de la variété. Mais une exposition à des températures fraîches permet de lever cette dormance. La température la plus efficace se situe aux alentours de 7,5 °C pour les types Blanc de la Drôme, mais cette valeur peut ne pas représenter l'optimum pour tous les groupes (Messiaen, 1993).

5.2. La croissance et la sénescence des parties aériennes :

La croissance est positive lorsque la température est plus basse (le zéro de végétation), se fait pour les variétés suivant, la première variété dite alternative : « Rose de Lautrec » et trois variétés d'automne: « Messidrôme », « Blanc de Lomagne » et « Germidour, si on calcule la somme des températures à partir du seuil 0 °C, nécessaire d'une nouvelle feuille, va de 97 degrés -jour pour les variétés d'automne à 100 degrés-jour pour l'ail Rose de Lautrec et ce, quelle que soit l'année" .

Le nombre final de feuilles des variétés d'automne est donc logiquement supérieur à celui de la variété alternative : 13 à 14 feuilles pour les variétés d'automne et 10 à 12 pour Rose de Lautrec. En fin de cette phase végétative, l'extrémité des feuilles jaunit puis se dessèche (Espagnacq, 1988).

5.3. La croissance des bulbes ou bulbaison :

L'ensemble constitue le bulbe est les bourgeons axillaires situés à l'aisselle des feuilles rubanées se différencient et se renflent en caïeux. Lorsque que la croissance des parties aériennes s'arrête, suivie l'augmentation le poids du bulbe. Ainsi Le suivi du rapport du diamètre du bulbe sur le diamètre du caïeu "indice de bulbaison", le suivies en trois phases de croissance du bulbe :

- La première phase au cours de laquelle, le diamètre du bulbe est le même que du caïeu. Ainsi les premières feuilles se développent à partir des réserves de ce caïeu.

- La deuxième phase on se voit la jeune plante à épuisé les réserves du caïeu.

- La croissance des parties aériennes et équivalent est souterraines.

- La troisième phase durant laquelle, l'augmentation l'indice de bulbaison avec le poids du bulbe. Ainsi les parties aériennes ont fini de croître à ce moment. Après le bulbe grossit régulièrement jusqu'à la récolte (Spagnacq, 1988).

6. La montaison et la mise à fleur :

Le bourgeon central du bulbe-mère avorte, il évolue en hampe florale pendant les conditions normales de culture qui d'abord le stade prélevé puis fait une boucle sur elle-même (stade a1 feuille) et se redresse par la suite, Cette hampe florale forme à l'intérieur d'une spathe, ainsi une Inflorescence de type ombelle composée à la fois de boutons floraux et de bulbilles.



Figure 15 : les stades phénologiques cours du cycle de développement d'ail

Serait-il un antagonisme entre bulbaison et floraison, car la hampe florale est supprimée pour éviter toute concurrence avec les caïeux. Dans la partie basale demeure cependant au centre du bulbe en se desséchant, d'où le nom « ail à bâton ». Si les fleurs ne concurrencent pas des bulbilles, on peut faire l'ablation des bulbilles avant l'éclatement de la spathe, elles s'épanouissent et peuvent produire des graines.

7- Physiologie de la bulbaison et de la montaison :

Selon le plan physiologique, la bulbaison se fait en deux phases :

- La première phase :

C'est la phase de différenciation des bourgeons axillaires qui devient les caïeux, pour laquelle des températures froides, voisines de 7 °C.

- La deuxième phase :

C'est le renflement des caïeux qui demande une période de jours croissants, accompagnée de températures élevées de l'ordre de 20 °C À 25 °C. Si les températures basses sur une longue période avant que s'installent les conditions thermo-photopériodiques favorables du grossissement du bulbe, les bourgeons émettent des feuilles axillaires avant leur transformation en caïeux et les bulbes sont difformes.

Aussi Des plantations trop tardives, avec des expositions insuffisantes aux basses températures, induisent la production de bulbes à caïeu rond unique. (**Pichon, 1993**) quand les températures sont inférieures à 17 °C, le grossissement des caïeux se fait lentement. Mais à partir de 28 °C, il est inhibé. Les hampes florales demandent le froid pour leur émission, l'optimum se situant aux alentours de 2 °C-3 °C, puis un besoin en jours longs pour leur élongation. (**Takagi, 1990**).

8- Conditions de culture :

La culture de l'ail se fait dans différents types de sols, mais préférablement des sols légers, riches en matière organique, bien drainés, et qui possèdent une bonne capacité à retenir les éléments nutritifs ainsi que l'humidité. Les sols lourds ne sont pas recommandés puisqu'ils ont tendance à durcir lors des périodes sèches et à limiter l'expansion des bulbes qui prennent une forme irrégulière (**Omafra, 2002**).

Les sols sableux exigent une régie de culture plus rigoureuse afin d'assurer le maintien de la fertilité des sols et l'humidité. La grosseur des bulbes est directement liée à la croissance végétative de la plante : plus la tige sera grande et bien développée avant l'initiation du développement du bulbe et des gousses, plus les rendements seront élevés (**Oregon State University, 2004**).

Le pH idéal se situe entre 6,5 et 7,0 et le chaulage doit être ajusté avant la plantation. Les caïeux peuvent tolérer des gels allant jusqu'à -18° C mais il est important que l'endroit de la plantation bénéficie d'une bonne couverture de neige pour assurer un bon taux de survie (Omafra, 2002).

9- Compositions d'ail

L'ail est relativement pauvre en eau, environ 60 % contre 85 à 90 % en général par rapport d'autres fruits et légumes. Le niveau énergétique est relativement élevée près de 100 kcal/100 g, Néanmoins, compte tenu des portions habituellement consommées, cela reste relativement modeste voire négligeable peu négligeable, moins de 4 cal pour une gousse de 3 gramme.

De même, si l'ail est une source de nutriments intéressants pour la santé humaine tels que la vitamine C, la vitamine B6, le manganèse, le cuivre, le fer, le phosphore, le sélénium et le potassium. Ses niveaux de consommation relativement limité.

10. Composition de l'ail

- Parties utilisées

Le bulbe est la partie utilisée en phytothérapie.

- Principes actifs

Dérivés soufrés de l'alliine, sous forme d'huiles essentielles ; saponosides (sativosides) ; flavonoïdes ; caroténoïdes ; fructanes ; lectines ; sélénium. L'alliine, substance soufrée, constitue la composante principale (de 1,15 à 1,30%), à partir de laquelle les préparations standardisées sont préparées. L'alliine se transforme en allicine (ou essence d'ail), une fois le bulbe séché et converti en poudre.

11. Bienfaits et vertus de l'ail :

Autrefois, on lui attribuait le pouvoir de soulager une soixantaine de maladies et ses propriétés étaient si puissantes que les anciens pensaient qu'il avait des pouvoirs surnaturels. Aujourd'hui, on lui reconnaît ses propriétés hypotensives, son action pour faire baisser le taux de cholestérol, la glycémie et sa prévention contre les maladies cardio-vasculaires.

Par ailleurs, antiseptique, bactéricide et expectorant, l'ail est bon contre les bronchites, gripes et infections respiratoires, mais également au niveau de l'appareil digestif, il détruit la flore pathogène, remédie aux diarrhées et agit comme vermifuge.

L'ail a de nombreuses vertus et bienfaits pour la santé Il a également des bienfaits pour lutter contre certaines maladies :

- ✚ Un véritable allié pour la santé cardiovasculaire
- ✚ Ail et cancers
- ✚ L'ail, un ingrédient protecteur contre certaines pathologies chroniques
- ✚ Une teneur intéressante en antioxydants
- ✚ Maladies neurodégénératives
- ✚ Combat Microbes, Virus Et Infections
- ✚ Aide à la digestion
- ✚ Protège la peau
- ✚ Lutte contre le cholestérol

12. Modes d'utilisations

- **A croquer** : une gousse d'ail, une ou deux fois par jour.
- **En infusion ou en décoction** : une gousse d'ail frais dans une tasse d'eau, à laisser infuser pendant 3 à 5 minutes. Consommer de 1 à 3 tasses par jour.
- **Comme vermifuge emplâtres**, pour lutter contre les infections cutanées, les verrues et les douleurs articulaires ou musculaires. : 4 gousses d'ail râpées à faire bouillir dans une tasse de lait. Laisser macérer toute la nuit et boire une tasse le matin à jeun. Renouveler la prise jusqu'à l'élimination des vers.
- **En application locale** : l'ail écrasé sera utilisé en cataplasmes

13. Précautions d'emploi de l'ail

Bien qu'il ne soit pas nécessaire de respecter de précautions particulières, il est important de se conformer à la posologie indiquée. Il est, également, recommandé de consulter un médecin, en cas de traitement anticoagulant ou après une intervention chirurgicale (risque de saignement).

- **Contre-indications**

L'ail est déconseillé en cas d'anémie ou de porphyrie.

- **Effets indésirables**

Des douleurs ou des crampes abdominales sont possibles, si l'ail est consommé à trop fortes doses. Rarement, l'ail frais peut provoquer des réactions allergiques locales de contact.

- **Interactions avec des plantes médicinales ou des compléments**

Pas d'interaction connue.

- **Interactions avec des médicaments**

Pour obtenir un maximum de bénéfices avec un minimum de risques, il est conseillé de consommer des préparations conditionnées et standardisées, aux doses quotidiennes préconisées. En cas de préparations faites maison, il est également nécessaire de respecter les indications. Dans tous les cas, quel que soit l'avantage recherché, il convient de consulter son médecin ou son pharmacien et de se conformer à la posologie.

Chapitre III

Itinéraires techniques

1- Les principales variétés

Il existe trois variétés d'ail, toutes ont le même aspect, en gousses accolées pour former la tête d'ail.

- L'ail rose, ou ail de printemps, est le type classique, dont les gousses sont accolées en une grosse tête. On le récolte à la fin du printemps et jusqu'en début d'été.
- L'ail d'automne, que l'on cultive plutôt au sud, est différent car il forme des gousses moins nombreuses et plus grosses. On le plante en automne pour une récolte rapide, en le consommant en frais. Sa saveur est moins marquée que l'ail rose.
- L'aillet est un jeune ail, qui n'a pas encore formé de gousses et que l'on consomme au printemps comme un oignon ou une ciboulette. Il se récolte en jour-racine, en Lune descendante (A.G.H.G, 2019).



Figure 16 : L'ail blanc, l'ail violet et l'ail rose

2-mise en place de la culture :

La disposition de chaque caïeu à quelques centimètres de profondeur (la pointe germe vers le haut.), ensuite espacer les caïeux de dix centimètres environ pour leur laisser la place de se développer, après recouvrir d'une terre légère puis arrosez régulièrement à la fin disposer au soleil.

2.1-époque de plantation

Depuis longtemps la plantation des variétés d'automne se fait d'octobre à décembre, aussi les variétés de printemps se fait la plantation dès décembre (Sud-Est, Sud-Ouest) ou de la mi-février à fin mars en climat moins clément.

2.2-type de sol et choix de la parcelle

L'ail apprécie un sol argilo-siliceux ou argilo-calcaire, et déconseillé les sols hydro morphes et les sols battants. Il s'apprête de toute terre bien drainée et irrigables. Ne plantez pas l'ail dans une terre fumée récemment, le dernier apport doit dater au moins d'un an ou dans une terre lourde, retenant l'eau, le bulbe aurait plus de risques de pourrir.

2.3-préparation du sol

La préparation du sol son but d'éliminer les mauvaises herbes, est à amender le sol en matière organique. La culture d'engrais verts augmente l'activité biologique et allège le sol, en évitant le lessivage de plusieurs éléments fertilisants. Aussi assure un apport d'azote adéquat au cours de la croissance de l'ail. Au moment de l'enfouissement des engrais verts et du fumier décomposé ou du compost sont appliqués au sol.

Celui-ci est ensuite hersé de façon à constituer un sol friable sur une profondeur de 15 cm. La culture sur buttes est recommandée pour les sols dont le ressuyage du printemps est lent. Cette pratique favorise un drainage adéquat autant au printemps qu'à l'automne, tout en évitant des accumulations d'eau en période hivernale. En effet, une telle accumulation, en gelant, peut provoquer une asphyxie des bulbes).

2.4- préparation des caïeux pour la plantation

Les caïeux sont isolés des bulbes « égoussage » dans un laps de temps aussi court que possible avant plantation car ils se conservent mal. Les conditions de séchage des bulbes conditionnent la facilité de cette opération, il est plus facile d'égousser les caïeux de bulbes secs

que de bulbes humides, la maturité de récolte des bulbes destinés pour la semence à aussi un impact sur cette opération, plus ils sont récoltés mûrs, plus facile est le travail.

Ce travail se fait soit manuellement soit mécaniquement avec Une adaptation des densités de plantation en fonction du calibre planté néanmoins nécessaire. Les caïeux ainsi défaits devront être mis en terre le plus rapidement possible. (Ctifl, 2012).

2.5- Plantation

L'utilisation des semences biologiques dans une certaine mesure où elles sont disponibles pour les variétés choisies et de préférence certifié. Saisir par la disponibilité en semences biologiques se régler sur la base de données :



Figure 17 : Préparation des caïeux pour plantation



Figure18 : plantation d'ail



Figure19 : Plantation d'ail avec la lune

- Disposer les semences préalablement stockées dans un endroit sec et aéré avant l'égoussage. Pour les égoussage mécaniques, il est déconseillé de chauffer les semences (plus de 30°C).
- Enveloppé des caïeux. K89
- Planter vite après l'égoussage dans un sol propre, être en état de rouler le sol en conditions sèches.
- Les dates idéals de plantation pour les variétés d'automne sont du quinze octobre à fin décembre.
- La densité de plantation varie de six-cents kg à un tonne/ha.
- L'épaisseur de plantation à 5 cm.

2.6-fertilisation

Avant plantation, amener une fumure type 0 - 6 - 0 et un complément de patenKali (300 à 600 kg / ha) si besoin est. Puis fractionner l'azote en 2 apports sous forme vinasse ou granulés de plume pour atteindre 100 à 120 unités/ha après une céréale. Le dernier apport doit être réalisé au stade huit ou dix feuilles de la culture.

Après plantation une fumure de fond organique, amener l'azote en fractionnant sous forme de granulés de plume, sols argilo-calcaires superficiels ou sols fi altérants, apporter 50 unités de SO₃ (ce qui correspond à 20 kg de soufre micronisé. (A.G.H.G, 2019).

2.7 Rôle des éléments minéraux majeurs

La culture de l'ail se fait dans une large gamme de sols, mais préférablement des sols légers, bien drainés, riches en matière organique et qui possèdent une bonne capacité à retenir les éléments nutritifs ainsi que l'humidité. Les sols lourds ne sont pas recommandés puisqu'ils ont tendance à durcir lors des périodes sèches et à limiter l'expansion des bulbes qui prennent une forme irrégulière.

Les sols sableux et trop légers exigent une régie de culture plus rigoureuse afin d'assurer le maintien de la fertilité des sols et l'humidité nécessaire. La grosseur des bulbes est directement liée à la croissance végétative de la plante : plus la tige sera grande et développée avant l'initiation du développement du bulbe et des gousses, plus les rendements seront élevés.

Le pH idéal se situe entre 6,5 et 7,0 et le chaulage doit être ajusté avant la plantation. Les caïeux peuvent tolérer des gels allant jusqu'à -18° C mais il est

important que l'endroit de la plantation bénéficie d'une bonne couverture de neige pour assurer un bon taux de survie,

Tableau 4 : Rôles des éléments majeurs

Éléments majeurs	Leur rôle
Azote	Intervient sur le développement foliaire (nombre et taille des feuilles), augmente le nombre de caïeux par bulbe, le rendement, le taux de sucres des caïeux. En excès, il entraîne la baisse du taux de matière sèche des bulbes.
calcium	Est un constituant des parois cellulaires et agit sur leur perméabilité
Potassium	Agit positivement sur le poids des bulbes
Phosphore	Des effets presque que l'azote pour la production des caïeux par bulbe, intervient aussi au taux des sucres et la densité des bulbes,
Le soufre	Entre dans la composition aromatique des bulbes.

2.8 Irrigation

L'ail demande un arrosage de 25-30 mm en condition automnale sèche est parfois nécessaire pour favoriser la levée et limiter la pourriture verte (*penicillium*). En année humide, les arrosages sont inutiles car les besoins sont couverts par les précipitations.

En année moyenne, les besoins réels se ramènent à quelques centaines de m³ à apporter en mai début juin soit une à deux interventions. Attention de ne pas apporter trop d'eau (pas plus de 10-15 mm) en juin à cause du risque de noircissement des tuniques et d'éclatement des bulbes. (Sab, 2013)

2.8.1 Besoin en eau de la culture

Les besoins en eau de l'ail ne sont peu élevés et il souffre de boucher un conduit, ce qui exige des solutions d'irrigation prudentes. Les insuffisances d'eau peuvent devenir un problème dans les régions arides et touchées par la sécheresse, où une bonne irrigation est essentielle. En général, l'ail est irrigué avec des systèmes de micro-irrigation, dont la technique du goutte-à-goutte est la plus efficace. Seul l'irrigation goutte-à-goutte permet à l'agriculteur de contrôler soigneusement la quantité d'eau dans le sol, évitant ainsi l'asphyxie des racines et la pourriture qui s'ensuit.

C'est ce qui ressort notamment de l'étude menée en Inde entre 2000 et 2003, qui a comparé l'irrigation goutte-à-goutte et l'irrigation par aspersion. Les deux techniques d'irrigation ont été testées à 3 niveaux, 50% ET₀, 70% ET₀, 100% ET₀. (Sab, 2013)

2.8.2 Irrigation par goutte à goutte

L'irrigation goutte à goutte a deux bienfaits :

- Augmentation de la croissance végétative de l'ail
- Permet de montrer une forte croissance des bulbes et des feuilles par rapport à l'irrigation par aspersion. Aussi la hauteur de la plante est très importante pour le développement du bulbe car elle augmente son grossissement.
- Augmentation du rendement de l'ail avec l'irrigation goutte-à-goutte
- Les rendements les plus élevés ont été obtenus dans l'ail irrigué par goutte à goutte, Cette augmentation est sûrement due au fait que le sol reste constamment humide mais sans excès d'eau.



Figure 20 : Irrigation d'ail par le goutte a goutté (Photo originale)

2.9 Désherbage

Les techniques de faux semis à la plantation restent un des points clef de la réussite (il est déconseiller d'accélérée la plantation pour favoriser les levées automnales d'adventices).

- La herse étrille : ne pas hésiter à multiplier les passages de herse étrille au fur et à mesure de la levée des adventices avant la levée de la culture et après plantation de la culture. Après la levée de l'ail, attendre le stade 2 feuilles pour reprendre Les étrillages jusqu'au stade 5-7 feuilles. La vitesse est réglée à 2 à 4 km / h et la profondeur à 2 cm.

-Le désherbage thermique se fait à partir de trois feuilles sur le rang jusqu'au stade cinq à six feuilles. Au-delà, protéger les plantes d'ail avec les plaques. (A.G.H.G,2019).

2.9.1 La technique du faux-semis

Le faux-semis se résumer à préparer un lit de semence plusieurs mois avant la mise en place de la culture pour faire lever les adventices et les détruire.

Dans la zone particulièrement difficile à gérer en cours de culture, cette technique sur le court terme afin de limiter les compétitions entre les adventices et la culture sur le champ, soit, sur le long terme, dans l'objectif de réduire le stock de graines du sol en éliminant les graines germées.

En production d'ail, un ou plusieurs déchaumages superficiels suivis d'un roulage peuvent être effectués 3 à quatre 4 semaines avant la plantation, Lors de conditions d'humidité du sol favorables à la germination. La destruction du faux-semis doit se faire de préférence par des moyens mécaniques, tels la herse étrille. Si cette technique a des avantages sur la lutte contre les adventices et également contre les ravageurs du sol (destruction des abris et des œufs), elle a aussi ses conditions : la préparation du sol doit se faire longtemps avant l'implantation de la culture, elle nécessite des conditions climatiques favorables à la germination des adventice et elle ne s'applique qu'aux herbes annuelles car elle ne détruit pas les vivaces.

2.9.2 Le binage

Le binage est exécuté avec une bineuse à étoile (au stade plantule et jeune plante) ou avec une bineuse à doigt (au stade plantule sur le rang) ou manuellement (le binage Manuel constitue un rattrapage en dernier recours, compter 50 à 150 h / ha selon le niveau d'enherbement de la parcelle) ou avec une fraise rotative (à tous les stades des adventices) ou avec une bineuse à étoile (au stade plantule et jeune plante).

2.9.3 La rotation des cultures

Pour éviter l'épuisement des sols, il ne faut pas cultiver l'ail 2 ans de suite au même endroit. La rotation des cultures impose aussi d'éviter de cultiver juste derrière des plantes de la même famille (oignon, poireau, échalote...etc.). (Gerbeaud, 2013).

2.9.4 Le paillage du sol

Paillé en film noir ou opaque thermique car les adventices se développent peu, sauf dans les inter-planches et les trous de plantation, zones où des arrachages/binages ou sarclages restent nécessaires. Dans quelques places de production précoce, le paillage se fait avec du film transparent, mais nécessite un désherbage chimique avant la plantation. L'avantage supplémentaire du paillage est le maintien de l'humidité du sol, ce qui permet de limiter les irrigations.



Figure 21 : Paillage du sol pour la culture d'ail

3. Types des dégâts (maladies et ravageurs)

La rouille de l'ail s'attaque au printemps humides, permet ces symptômes les taches rouges se forment sur les feuilles donc on coupe les feuilles atteintes. La mouche de l'oignon et la teigne du poireau s'attaquent de temps de saignement à l'ail. Mais une attaque mois sensible. S'il y'a un excès d'eau donc les bulbes pourrissent. Donc il faut trouver une solution pour les prochaines plantations.

- Les parasites et maladies de l'ail

Tableau05 : Différentes maladies et parasites

Type	Symptômes	Méthode de lutte	Produits phytosanitaire
Mouche des semis	Enroulé les feuilles, et des galeries dans le début de pourriture et la fausse tige.	Par des pièges.	Carbofuran, chlorfenvinphose, diazinon, diéthion
La Rouille d'ail	Les taches rouges sur les feuilles.	N'as pas aucun produits agréé par le cahier de charge et homologué.	Chlorothalolin, hexaconazole, mancozébe, manebe+, Thiophanat.
Pourriture blanche	L'apparition d'un mycélium blanc et des sclérotés sur les bulbes et jaunissement unilatéral des limbes.	Par les semences certifiés.	Iprodione, prochloraze, procymidone, vinchlozoline.

Pourritures diverses	Une mauvaises levées, plante qui jaunissent.	N'as pas de blessure au cours de l'égoissage, donc favorisé une levée plus rapide.	Iprodione, manebe+ Thiophanat, procymidone, thirame
Nematodes	Déviation du feuillage, éclatement du plateau et la présence de liège.	La rotation des cultures ou les semences certifié.	Dichloropropéne
Bactériose	Pourriture au niveau de la tige et des taches marrons sur bulbes.	Rien	/
Virus	Mosaïque sur les feuilles.	Les traitements insecticides et les semences certifié.	/
Acariens	Poudrage ocre sur les caïeux en conservation.	Prévenir les chocs sur bulbes.	/

Parasites



Anguillules



Mouche de l'oignon



Teigne de poireau



Milidiou



Sclérotiniose



Rouille

4-Récolte

La récolte commence au stade ramollissement et jaunissement des feuilles. Être nécessaire laisser les bulbes sur le terrain après arrachage des plantes (c'est le ressuyage : une opération se sécher) afin qu'ils perdent l'excès d'eau qu'ils contiennent.

L'ail de printemps se récolte à l'automne suivant sa plantation. L'ail d'automne se récolte huit à dix mois après avoir la plantation ou au début d'été suivant. L'indice principal est le feuillage : celui-ci se dessèche et jaunit. Au moment cette l'opération est commencée, on dégage grossièrement la terre autour de la tête d'ail pour qu'il sèche mieux.

Dès lors que l'ail est récolté, être nécessaire le laisser sur le sol avec ses tiges et ses racines deux à trois jours, hors terre, pour lui tolérer de bien sécher (en cas de pluie, il faut évidemment le rentrer). Après on peut le balayer et le conserver plusieurs mois dans un endroit sec et aéré.

L'ail planté au d'automne se conserve ordinairement plus longtemps que l'ail du printemps qui produit une récolte plus élevée.

- **Récolte et manipulation du produit**

La récolte commence au stade ramollissement et jaunissement des feuilles. Être nécessaire laisser les bulbes sur le terrain après arrachage des plantes (c'est le ressuyage : Une opération se sécher) afin qu'ils perdent l'excès d'eau qu'ils contiennent.

4.1 Traitement anti germinatif

La mise au froid est déjà pratiquée en Espagne, ce qui bloque la germination. Il faut placer l'ail entre 0 et -1 degré. Mais il faut surtout le mettre avant le 15 septembre. Dans ces conditions, les qualités gustatives et organoleptiques de l'ail seront conservées. (Tournier, 2020).

4.2 Stade de récolte

Au niveau de stade de récolte de l'ail réfère à la quantité de feuillage sec. Voici quelques exemples :

- 30 à 50 % de feuilles sèches.
- 60 % de feuilles vertes. (Québec, 2014).

5. Séchage

Tout d'abord libéré les gousses des têtes d'ail, ensuite épluchez les gousses d'ail, Puis couper les gousses tailles en les taillant en fines tranches, après Inciter sur la plaque du déshydrater et laissez déshydrater 2 heures environ, à la fin Si l'ail n'est pas encore assez "sec" poursuivez la déshydrations donc conservez en l'état dans une petite boîte à l'abri de la lumière, après Idéalement, mixez (au moulin à café électrique, vous aurez un résultat parfait) pour en faire une poudre exemple utiliser pour confectionner votre curry maison).

6. La conservation d'ail

On peut faire sécher l'ail ou l'acheter en tresse séchée. Il faut alors la conserver au sec, dans un lieu bien aéré et à l'abri de la lumière. La conservation de l'ail dans l'huile est une méthode couramment utilisée. Attention toutefois : faire mariner de l'ail cru dans de l'huile peut être dangereux. Lors de sa conservation dans un environnement sans oxygène, (donc comme c'est le cas dans l'huile), la bactérie *Clostridium botulinum* (qui cause le botulisme, et entraîne une grave intoxication qui peut entraîner la mort par paralysie des muscles respiratoires) peut se développer dans l'ail.

Pour faire de l'ail confit dans l'huile sans danger, il y a une solution que m'a expliquée un artisan qui réalise des conserves d'ail depuis plus de 20 ans : on blanchit l'ail au préalable, on l'épluche, on enlève le germe (pas obligatoire car le germe de l'ail perd de son action négative et de son amertume lorsqu'il est cuit), puis on plonge les gousses durant 30 secondes dans de l'eau bouillante. On les sort de l'eau ensuite, on les essuie, et enfin, on peut les mettre dans un bocal et les couvrir d'huile tiède, dans laquelle on peut ajouter des aromates. Cette recette rend l'ail plus digeste.

6.1 Les températures de stockage pour l'ail

Stockez les bulbes à une température Optimale de 17°C. Prévenir les températures basses qui favorisent la levée de dormance des bulbes.

6.2 Ionisation

L'ionisation est un processus réalisé en exposant le bulbe aux rayons gamma après séchage (soit environ 30 jours après la récolte). La technique est connue pour son effet anti-germinatif et sa capacité à tuer certains microbes ; elle permet également de limiter la perte de

poids. Il n'est pas autorisé en agriculture biologique et n'est pas dans le cahier des charges de production de l'ail sous la marque de qualité.

7. Le stockage des semences

Les Sept règles pour la conservation des plants certifiés d'ail.

- 1. Éliminer les chocs :** Remuer les plants le moins possible, en évitant les chocs.
- 2. Adhérer la respiration :** les plants dans les places bien aérée de façon à bien laisser circuler l'air.
- 3. Stocker au sec et à la bonne température :** Garder l'ail et l'échalote dans un lieu sec et aéré.

Pour l'ail : stockez les bulbes à une température contrôlée ne dépasse pas 17°C. Éliminer les températures basses qui favorisent la levée de dormance des bulbes.

- 4. Évitez les variations de température et d'humidité :** Contrôlez la température et l'humidité pour éviter les variations qui favorisent le déclenchement de la germination en cours de stockage.

8. Les critères de qualités

A) selon son goût :

A la cuisine, l'ail se consomme cru ou cuit. La tête d'ail n'a pas d'odeur. Lorsque on le découpe que ses composés aromatiques se développent. L'ail naturel a un goût piquant parfois jugé trop fort. La cuisson réduit la force de l'ail.



Figure 22 : Ail séché sur tresse et ail nouveau

B) Selon la couleur

On peut cultiver l'ail en état de la couleur spécifique de ses caïeux. On distingue plus de 25 variétés d'ail qui se classent en 3 catégories : blanches, violettes ou roses.



Figure 23 : Ail blanc, ail violet, ail rose de Lautrec.

C) Selon son rendement

L'ail blanc et l'ail violet remportent une production élevée, elles faits des bulbes comptant de 10 à 15 gousses chacun. Sa moyenne est 10 à 14 têtes d'ail par kilo. Ainsi, l'ail rose remportent une production faible, est une variété de printemps de bonne productivité, sa moyenne est de 12 à 18 petits caïeux par tête d'ail.



Figure 24 : L'ail blanc et l'ail violet

D) Selon le calibre

La différenciation d'ail se fait aussi par le calibre de de la gousse L'ail rose donnera des gousses et caïeux plus petits mais qui se conserveront plus longtemps. Ainsi L'ail blanc et violet produire des gros bulbes contenir des caïeux de grande taille.

E) Selon sa résistance aux virus

L'Ail est affectueux à plusieurs virus et en surtout au virus de la Bigarrure de l'oignon qui est transmis par les pucerons et qui provoque des stries et marbrures jaunes sur les feuilles et des pertes de rendement, d'où la nécessité de traiter ou insecticides.

F) Selon sa conservation :

Les têtes d'ail se conservent selon les variétés. L'ail blanc conservent pire que les variétés rose et violets. L'ail rose est caractérisé par une longue période de dormance hivernale, donne une excellente conservation.



Figure 25 : L'ail rose et l'ail violet se conservent longtemps

G) Selon la saison de plantation et de récolte

Un autre critère pour le choix des variétés qui s'appelle la saison de plantation. L'ail se récolte à différents stades selon la maturité.



Figure 26 : Ail violet, ail blanc, ail rocambole et ail des ours

Tableau 06 : Caractéristiques qualitatives et tolérances par catégorie d'ail

(Source : Norme CEE-ONU FFV-18, édition 2010, diffusée le 3/02/2011.

Disposition	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie extra
Valeur commerciale	Bonne qualité	Qualité marchande	Qualité supérieure
Caractéristiques qualitative	/	/	/
Bulbe ou tête	Entier	CF. caractéristiques	Entier bien nettoyer

Forme	Relativement régulier	Irrégulière	Régulière
Caïeux ou gousses	Raisonnablement serrés	Absence tolère de 3 caïeux au maximum	Serrés
Racines			Coupées au ras du bulbe pour aulx sec
Défauts	Légers, petites déchirures de la pellicule extérieure bulbe	Déchirures ou absence de certaines parties de la pellicule extérieure du bulbe lésions cicatrices. Légères meurtrissures.	Pas de défauts
Tolérance de qualités (en nombre ou en poids)	/	/	/
Aspect	5% avec 1% maxi hors cat.	10% avec 2% maxi de bulbes atteints de dégradation.	5% avec 0.5% maxi conforme cat 2
Germe	1% avec maxi en poids de bulbes avec germes extérieures visibles.	5% maxi en poids dd bulbes avec germes extérieures visibles..	/

9. Qualité visuelle et fermeté

Les critères de qualité réservés à l'évaluation d'un lot d'ail sont essentiellement visuels et tactiles. - Les bulbes doivent avoir des gousses charnues ou des gousses fermes au toucher. Le film ou le revêtement doit être intact et présenter un minimum de déchirures. Il ne peut pas avoir un aspect froissé (ou le moins possible), ni un aspect terne - des signes de séchage trop rapide.

Les racines doivent être coupées au ras de la planche racinaire de l'ail séché. Bactéries visibles de l'extérieur. Au cours du processus de commercialisation, la longueur du germe de plusieurs clous de girofle peut être examinée, ce qui renseigne sur l'âge et la durée de vie potentielle d'un lot de bulbes.

Pour l'ail frais, l'écorce doit avoir une couleur uniforme caractéristique du type de variété, sans taches ni déchirures. Les gousses doivent être bien charnues, fermes et serrées et les tiges coupées doivent être turgescentes quelles que soient leurs longueurs (absence de « rides»).

Certains opérateurs se basent sur l'application de la Norme CEE ONU FFV-18 pour contrôler la qualité des aulx réceptionnés, selon les 3 catégories Extra, Catégorie I et Catégorie II, définies dans le tableau 8 (ce contrôle n'est rendu possible que si les opérateurs en amont de la filière ont appliqué cette norme).

Partie II
Synthèse expérimental

Chapitre IV

matériel, méthode et résultats

1. But d'étude

L'étude consiste, d'abord en une étude de la conduite d'une plantation d'ail dès la plantation jusqu'à la récolte et suivies tous les étapes. Cette expérimentation nous permettra de mieux maîtriser certaines techniques culturales, par exemple de la goutte à goutte, labour, de la fertirrigation et enfin de paillage.

2. Présentation de la wilaya de Tlemcen

La wilaya de Tlemcen se situe au nord-ouest algérien à la frontière Algéro-marocaine. Elle s'étend sur une surface estimée à 901769 km² à 800u d'altitude.

Coordonnées :

- **Longitude** :1°16'12'' et 1°22'58'' Ouest.
- **Latitude** :34°47'52'' et 34°52'58'' Nord.

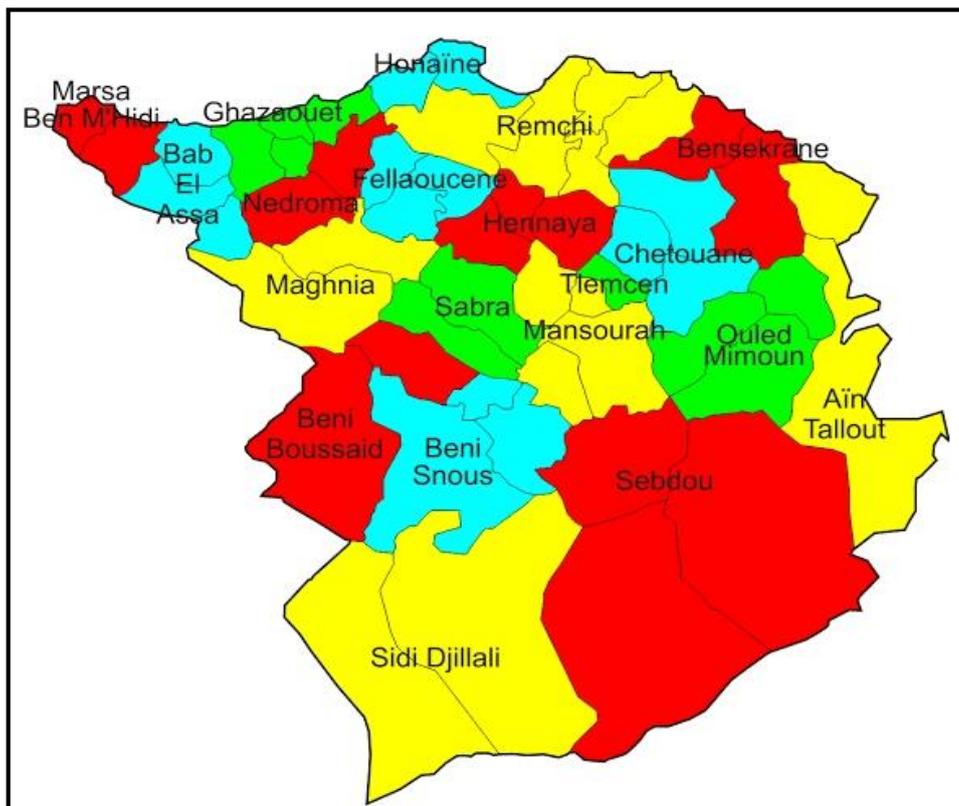


Figure 27 : Carte de la wilaya de Tlemcen, Algérie

Occupation du sol et superficie totale :

Tableau 07 : Occupation du sol et superficie totale

Superficie totale de la wilaya	901.769 HA		
SAT	537.273 HA	59%	/
SAU	350,285 HA	65%	
	Jachère	77872 HA	30% SAU
	Culture maraîchère	22100 HA	6% SAU
		39043 HA	11% SAU

2.2 Le climat de la région

Le climat de Tlemcen est très chaud sec en été. Et en hiver les températures au lever du jour peuvent être basses, atteignant facilement l'extremum de -2 °C partiellement nuageux, Au cours de l'année, les températures varient généralement de 2 °C à 36 °C.

Tableau 08 : Climatique Tlemcen, Algérie

	Précipitation	Température	Humidité
Janvier	61	7	68%
Février	51	7.8	68%
Mars	58	10.5	66%
Avril	54	13.1	64%
Mai	37	16.7	60%
Juin	10	21.4	54%
Juillet	1	25.1	47%
Août	4	25.2	49%
Septembre	22	20	58%
Octobre	40	17	62%
Novembre	60	10	67%
Décembre	44	8	69%

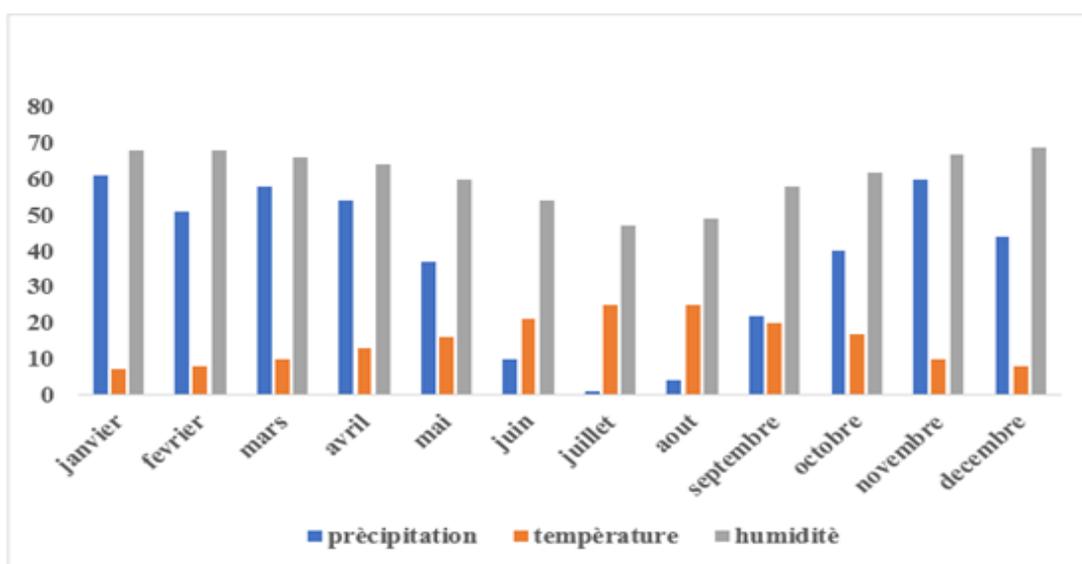


Figure 28 : Histogramme du climat de la region

3. Ferme Hamadouche

La ferme pilote Hamadouche est dénommé restructuré en Epe/Eurl (entreprise unipersonnel), se trouve dans la wilaya de Tlemcen, commune de Chetouen c'est une ferme à vocation agricole (céréales, maraîchers, et arboriculture).

3.1 Identification

Nom : EPE/EURL FERME HAMADOUCHE Boumediene

Capital : 1 000 000,00 DA

Nombre D'action : 100

Valeur nominale de l'action : 10.000

Adresse: Route SAF SAF CHETOUANE, TLEMCCEN

Genre de gestion : Entreprise unipersonnel à responsabilité limitée Gestionnaires.

Directeur : Bouzidi tani Abderzak.

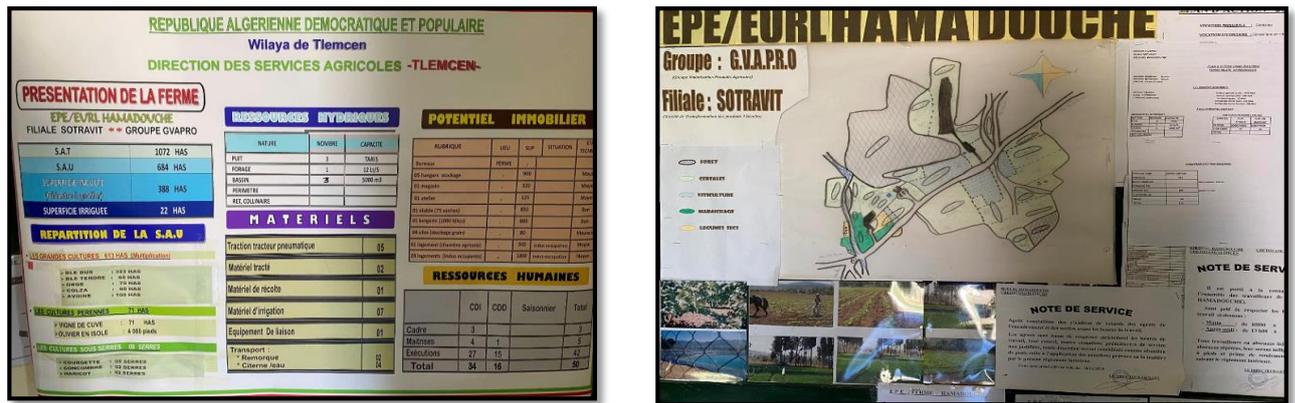


Figure 29 : EPE/EURL HAMADOUCHE (Photo originale, 2022)

3.2 Situation de l'entreprise :

a) Données agro-climatiques :

Climat : Tempéré, caractérisé par une sécheresse persistante au printemps

Altitude : 700 m.

Pluviométrie : 180 mm.

Sol : Riche et fertile.

b) Gestion des ressources humaines

Tableau 09 : Les ressources humaines au niveau de la ferme pilote Hamaddouce

	Cdd	Cdi
Cadres	1	2
Exécution	1	22
Maîtrises	17	9

c) Les terrains à bâtir

Tableau10 : la superficie des terrains à bâtir

	Superficie (M ²)
Bureaux	250
Cinq hangar de stockage	900
Un magasin	320
Une atelier	125
Un étable (75 vaches)	850
Un bergerie (1000)	800
4 silos de stockages	80
Un logement chambre	300
Vingt-quatre logement individuel	1800

d) Plan de culture de production 2021

La ferme pilote Hamadouche s'étend sur une superficie totale de 1072 HA dont 684 HA de Sau réparties entre la céréaliculture, les légumes sec, fourrages, colza, et les cultures maraîchères dont la pomme de terre, l'ail, l'oignon et les cultures protégées (tomates, poivrons...etc.), et 22HA

superficie irrigables par canal, est dont 4336m² en superficie construite (parcs, bâtiment et logement, et le reste 388HA en superficie inculte (parcours et bois).

Tableau11 : représente le plan de production année 2021

Spéculation	Nature	Superficie	Production	Rendement
Céréales culture	Blé dur	403	334.000	10.34
	Blé tendre	100	507.80	7.25
	Orge	80	638.40	10,64
	Colza	30	306.40	12.70
Arboriculture	Olivier en isoler	4200p	512	18
Viticulture :Vigne de cuve				
Cultures maraîchers	Syrah	12	56.60	4.72
	Merlot	10	192	12.25
	Cabernet. S	22	110.20	05
	Grenache	10	10	
	Pomme de terre saison	10	710.40	71
	Poivron	09	172.22	19

	Ail	4	110.00	28
	Tomate	0.5	17.11	34.22
	Haricot vert	2	103.64	51.82
	Concombre	1	103.64	60

3.3 l'analyse physico-chimiques des sols

Tableau12 : Analyse physico-chimiques des sols (Chetouen 2017)

Granulométrie	
Limon	42
Argile	41
Sable	37
Type de texture	Argio-limoneux-sableux
Matière organique	3.1%(moyen)
Ph	7.35(neutre)
Calcaire totale	15.55 (moyen)
Conductivité électrique sur 1 cm	0.1 (non salé)

4. Matériels utilisés

4.1. Matériel végétal

On a utilisé une seule variété d'ail : une variété l'ail rouge.

4.2-Matériel existant

Tableau13 : Le matériel existant

Désignation	Matériels
Tracteur	Tracteur pneumatique
Matériel tracté	Chaîne de déterrage, calibrage et de pelage, planteuse d'ail.
Matériel de récolte	Arracheuse
Matériel d'irrigation	Goûte a goûte
Transport	Remorque, citerne et eau

4.3 Dispositif expérimental

Dans ce chapitre on présente l'outil de calcul qu'on a utilisé pour modéliser notre maison et expliquer les différentes étapes pour aboutir à un rapport détailler des besoins énergétiques de notre bâtiment.

4.3.1 Choix du dispositif expérimental

Le dispositif retenu pour notre essai selon le choix pour raison de commodité et de facilité de mise en place de l'essai, facilité d'interprétation statistiques des résultats et la possibilité d'application à toutes sortes d'expérimentations.

4.3.2 Facteurs étudiés

Le nombre des feuilles, La longueur des tiges et d'égoussés, le poids moyen des bulbes, et enfin le rendement.

4.3.3.la fiche technique du dispositif :

Nombre des variétés	01
Nombres des blocs	01
Distance entre les plantes	10 cm
Nombre de lignes par blanc	06
Distance entre les rangs	20 cm
Nombre de plantes par bloc	270
Superficie total du terrain de l'essai	18m ²

5. Méthodes

5. 1 Mise en place et conduite de l'essai

5.1.1 La préparation des variétés utilisées

Une seule variété être destinées à l'expérimentation, c'est l'ail rouge, il a été acheté par nos soins au marché de gros des fruits et légumes. Le premier travail de préparation du semis a consisté en un meilleur nettoyage des bulbes et en un égoussage des caïeux des bulbes secs.



Figure 30 : L'ail rouge

5.1.2 Travaux de préparation du sol

Labour : La culture de l'ail nécessite un labour léger qui consiste à réunir le sol à l'aide de charrue (à soc ou à disque), leur objectif est d'améliorer la surface culturale.



Figure 31 : Charrue à disque

Cette opération a été effectuée au mois de novembre afin d'ameublir le sol, et pour préparer un bon lit de semence.

5.1.3 Installation du système d'irrigation

L'installation des gains de goutte à goutte avec une distance de 50 cm entre les gouteurs.



Figure 32 : Installation du système d'irrigation (Photo originale, 2022)

5.1.4 Le semis

La plantation des caïeux (gousse) a une profondeur de 2 à 3 cm et a une distance de 10 cm entre les gousses en orientant la pointe vers le haut. La plantation est faite en deux lignes jumelées de part et d'autre de la ligne gouteur (Nombre de caïeux planté par variété est 240 caïeux). Le semis de là a été réalisée le 25 octobre 2022.



Figure 33 : Semis de l'ail (Photo originale, 2022)

5.1.5 La levée

Le début de levée ne se déroule qu'après deux mois après la date de plantation, a été réalisée le 27 décembre 2022.

5.1.6 Désherbage

Le désherbage a été effectué le 31 janvier 2022, après les pluies car l'eau favorise le développement des mauvaises herbes et les adventices aux bordures. Ainsi le désherbage est pratiqué manuellement et à l'aide de binettes.

5.1.7 Fertilisation

L'ail a besoin d'azote, de phosphore et de potassium, donc on a fait un apport d'engrais NPK plusieurs fois pendant la croissance. La première étape l'engrais du fond dans le système racinaire Npk 3x15 ou 1818 l'azote potassium sous forme liquide ou granulé, l'engrais travail à long terme depuis la culture jusqu'à la récolte.

L'azote, potassium après l'engrais en liquide avec système d'irrigation c'est la deuxième étape l'engrais basse de végétation de feuillage 43% ou 46% avec deux opérations données d'irrigation Le programme de fertilisation a été présenté dans le tableau suivant :

Tableau14 : représente le programme de fertilisation

La date	N	P205	K20
24/12/2021	38	14	08
04/03/2022	14	40	14
14/05/2022	15	10	40

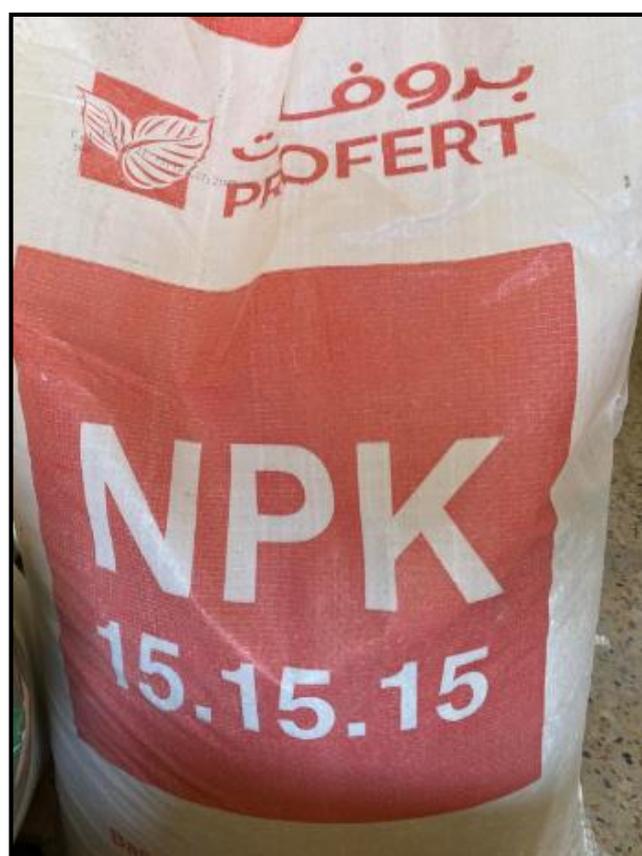


Figure 34 : Npk 15 15 15

5.1.8 Traitements phytosanitaires effectués :

Les feuilles sont piquetées de taches orangées donc l'attaque des rouilles a été observé sur quelque plants, donc un traitement au Maneb ou Rivanebe 80% « fongicide sous forme d'une poudre » a été utilisé 2 à 2.5 kg/ha. On voit une attaque d'une pourriture blanche au niveau des

quelque bulbe récolté, donc c'est la maladie des Allium très destructrice et celle qui provoque le plus de dégâts sur aulx.

Pourriture blanche :

On a remarqué l'attaque d'une pourriture blanche au niveau des quelque bulbes récoltés, L'apparition d'un mycélium blanc et des sclérotés.



Figure 35 : L'attaque de la pourriture blanche

5.1.9 La récolte

La récolte des bulbes a été faite lorsque les feuilles inférieures commencent à pointer et à faner vers le bas et qu'il reste 3 à 4 feuilles vertes sur la tige, les bulbes doivent être complètement formés et les membranes doivent mouler le bulbe. La récolte de la pacerelle d'ail a été réalisée le 10 juin 2022 après fouage des tiges.



Figure 36 : un Champs d'ail (photo originale, 2022)

5.1.10 Conditionnement

Après la récolte, un premier fanage a été effectué en laissant les plants sur le sol. Après la récolte, les racines des bulbes ont été coupées au-dessus du plateau racinaire et leurs tiges ont été coupées à 5 cm, avant d'être placées dans les clayettes.



Figure 37 : Conditionnement d'ail récolte (Photo originale, 2022)

6. Résultats : Mesures et observations

Le suivi de l'essai est basé sur le choix d'un échantillon de 30 plants par répétition et par bloc, 90 plants choisis aléatoirement concernés pour l'analyse sont de pour chaque bloc, ce qui donne le total de 270 plants suivis dans tout l'essai.

6.1 levée :

Tableau15 : Résultats des levées pour chaque groupe

Bloc/groupes	G1	G2	G3
Bloc	60	89	70
Le pourcentage de levée%	78.25	98.75	85.75

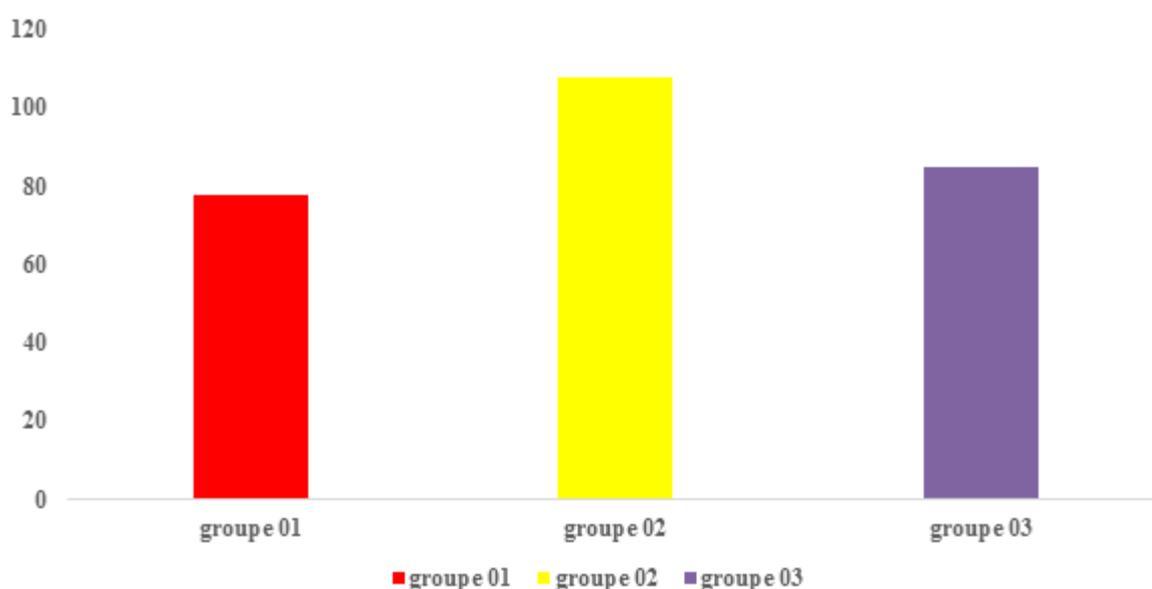


Figure 38 : Histogramme % des levée

D'après le tableau numéro 15 et histogramme des taux de levées pour chaque groupe nous notons que le taux de levée d'ail rouge du groupe n°2 est le plus élevé 98,75%. La variété rouge du groupe n°3 arrive en deuxième position avec un taux de levée Pour le troisième groupe qui arrive en dernière position avec un taux de levée 85,75%.

Nous rappelons simplement que le l'azote intervient dans le développement foliaire. La faible levée n'est pas une surprise en soit quand on connait l'azote intervient dans les conditions d'acquisition 78.25% de cette semence.

6.2. Nombre de feuilles

Tableau16 : Le nombre des feuilles

Date/groupes	G1	G2	G3
17/03/2022	5,99	6.82	6.79

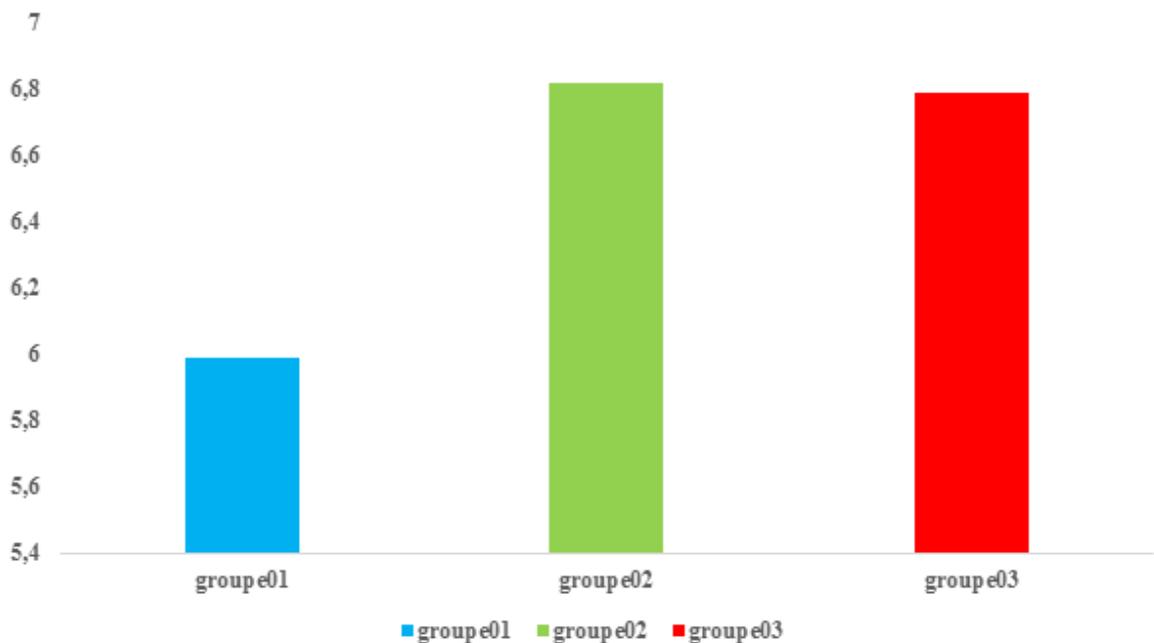


Figure 39 : Histogramme nombre des feuille par plant

Selon le tableau n°16 et l'histogramme nombres de feuilles par plant, nous notons que le nombre des feuilles /plant de Groupe n°01 est la plus basse estimé de 5.99. Lorsqu'on observe que les autres groupes des moyennes de nombre des feuilles plus élevées sont respectivement (6,79 et 6,82) feuilles par plant), que le groupe n°02Cela pourrait augurer un meilleur développement, car l'azote Intervient sur le développement foliaire (taille et nombre des feuilles).

6.3 Longueur des tiges

Tableau17 : Mesures de longueur des tiges représente

Bloc/groupes	G1	G2	G3
Bloc (cm)	30.34	46.86	40.91

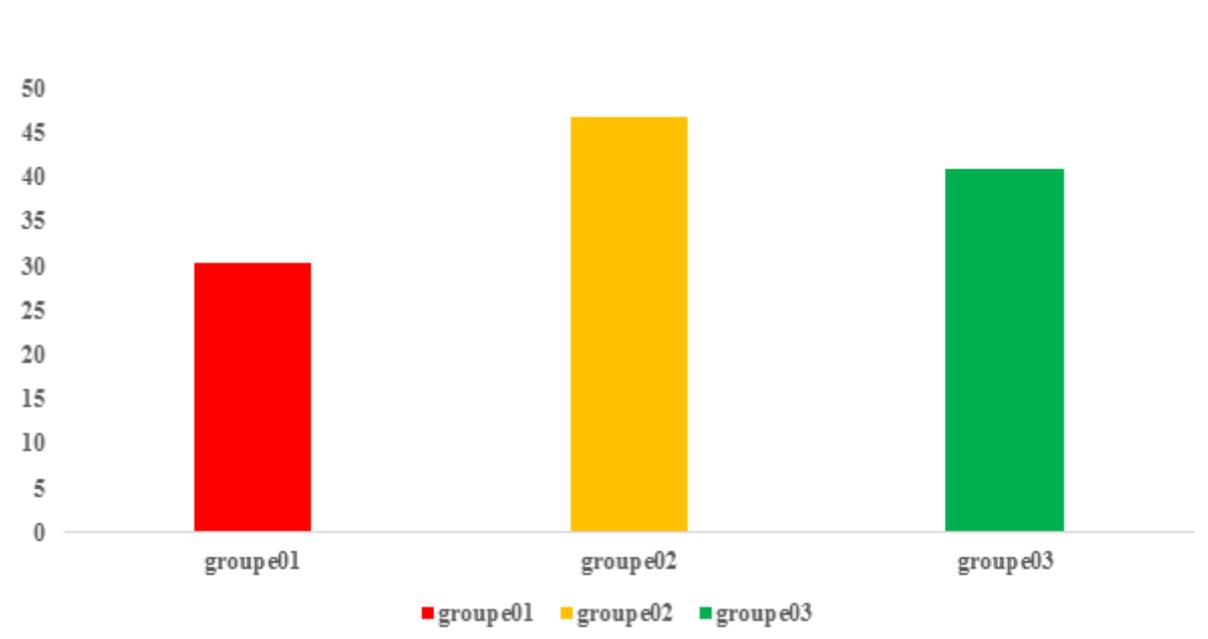


Figure 40 : Histogramme de la longueur des tiges

D'après le tableau N°17 et l'histogramme de la longueur des tiges, Il ressort des résultats observés pour les variétés rouge d'Iran et du rouge d'Espagne arrivent respectivement en première et seconde position avec des moyennes respectives de longueur des tiges de 40,91 et 46,86cm. Le groupe n°01 arrive au troisième position avec une longueur nettement inférieure de 31cm. donc la masse végétale caractérisée par le nombre et la longueur des feuilles plus importante pourrait augurer de meilleur rendement pour le groupe deux et trois agit par l'azote par rapport de premier groupe n'est pas traité par l'azote.

6.4 Nombre des caïeux

Tableau18 : Nombre de caïeux par plant

Bloc/groupes	G1	G2	G3
Bloc	4.3	10,34	10.48

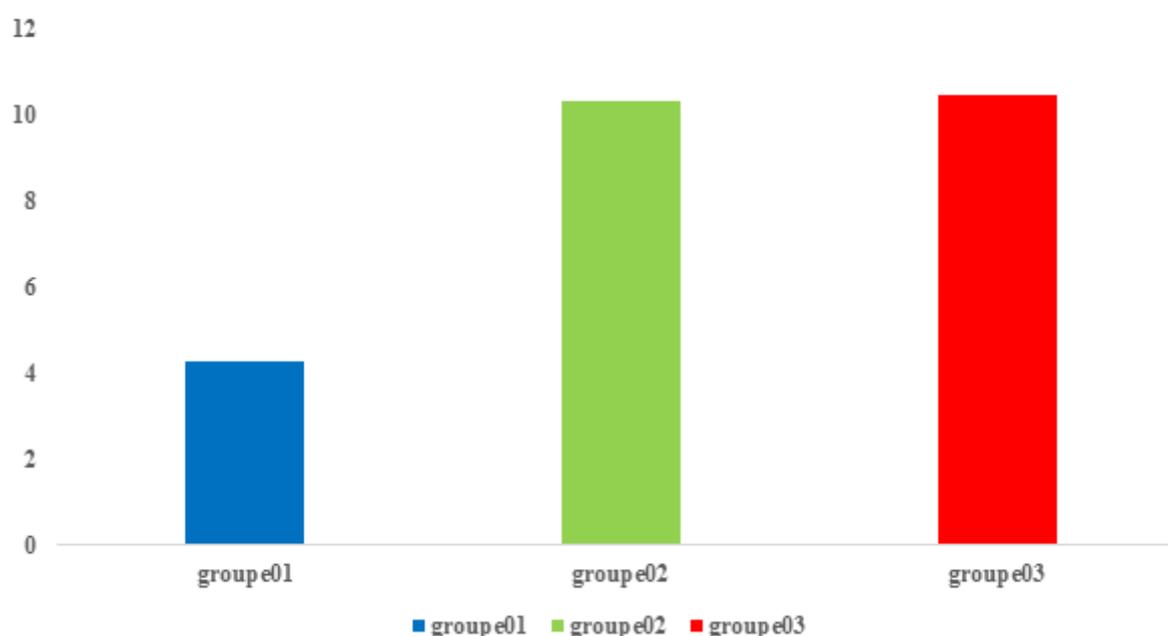


Figure 41 : Histogramme de nombre des caïeux par bulbe pour chaque groupe

D'après le tableau n°18 et l'histogramme de nombre de caïeux par bulbe pour chaque groupe, Le nombre de caïeux par bulbe pour le groupe n°01 est de 4.3, le moins important comparativement au groupe n°03 et n°02 qui de 10,34 et de 10,48 caïeux par bulbe, car le potassium agit positivement sur les bulbes.

6.5. Le rendement

Tableau19 : La quantité d'ail avec tiges

Bloc/groupes	G1	G2	G3
Bloc	254.60	644.09	405.30

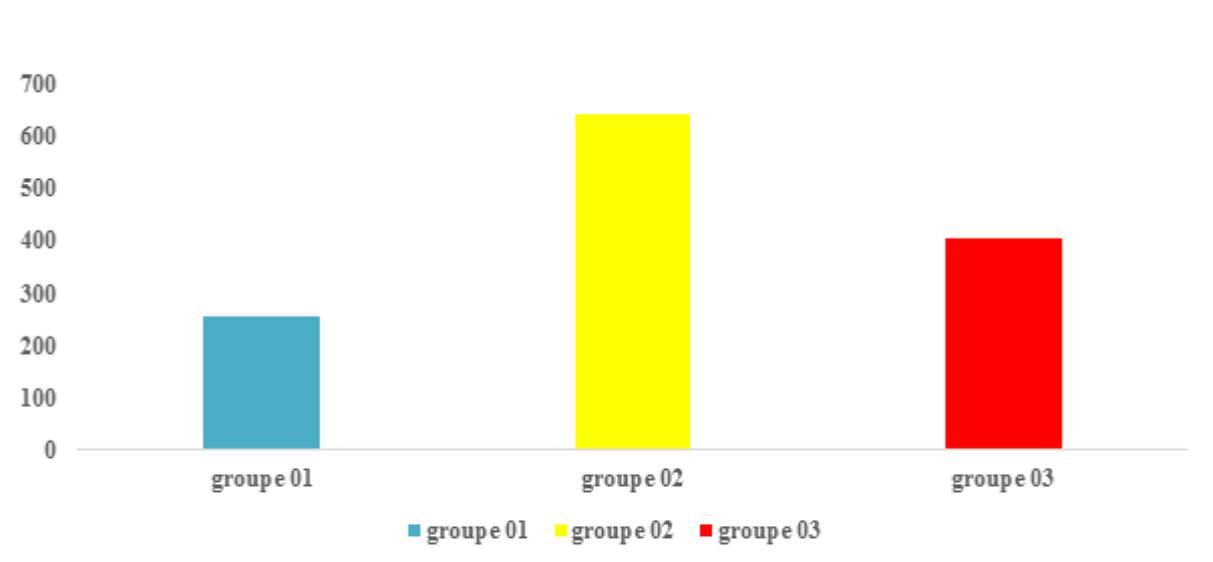


Figure 42 : Histogramme du poids d'ail avec tige en qx/ha

Enfin pour les rendements il apparait dans ce tableau n°19 et l'histogramme du poids d'ail avec tige, que le meilleur rendement est produit par le groupe n°02 et ceci dans toutes les répétitions le groupe n°03 arrive en deuxième position avec un rendement moyen de 405,30qx/ha Comparativement aux rendements de la culture de l'ail les résultats de ces deux variétés peuvent être considérés comme bons.

Ceci est d'abord dû aux l'azote qui Intervient sur le développement foliaire, l'augmentation le nombre de caïeux par bulbe, et le rendement. Ainsi le potassium qui agit positivement sur le poids des bulbes Pour le dernier groupe n°01 qui arrive en troisième position avec le plus mauvais rendement de 254,60 qx/ha. Cela s'expliquerait par le manque d'azote et potassium.

Conclusion générale

Notre étude avait pour objectif de contribuer à l'identification des différentes pratiques liées à la culture de l'Ail afin d'évaluer leur impact sur sa production ainsi que sa contribution à la vie sociale et économique des populations.

La culture de l'ail est majoritairement pratiquée par l'homme dont la plupart sont analphabètes exerçant l'agriculture et l'élevage comme activité principale auquel est associé le commerce, pratiquant la culture de l'ail pour un but lucratif.

Des cultivateurs d'ail utilisent des semences provenant d'une partie de leur récolte, pratique l'amendement organique pour fertiliser leurs champs et n'utilisent presque pas des produits phytosanitaires pour l'entretenir de leurs cultures. Le mois de septembre et février sont repérés comme période idéale pour la mise en place de la culture de l'ail avec une courte durée du cycle cultural.

En effet, une grande partie de la production de l'ail est destinée à la commercialisation, avec un degré d'appréciation de la rentabilité de la culture élevé par rapport à celui des autres cultures rencontrées dans le milieu. Le prix d'une mesure de l'ail variant en fonction des saisons culturales et de la quantité de la production au cours de l'année.

En majeure partie, les cultivateurs d'ail ne bénéficient d'aucune assistance dans le cadre de l'encadrement et font généralement face à un manque des bonnes variétés, à des problèmes des maladies qui touchent leur culture, et au marché d'écoulement de leurs produits de récolte : une situation qui se révèle comme principale contrainte dans cette culture de l'ail.

Au terme de notre étude nous formulerons comme recommandation :

- Un encadrement des cultivateurs d'ail de la part du pouvoir public et autres organisations privées qui permettra d'améliorer les différentes pratiques adoptées par ces premiers afin d'accroître leur production ;
- Une réorientation des produits de récolte de la culture de l'ail à travers soit des structures de groupes des cultivateurs afin que ces derniers puissent en tirer profit en disponibilisant un cadre leur permettant d'assurer la vente de leurs produits.

Références bibliographique

- **A.G.H.G, 2019.** : *AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE.*
Adresse : Hautes-Pyrénées, France
- **ESPAGNACQ L., 1988.** La nutrition de l'ail. Contribution à l'étude de la physiologie de l'ail», thèse de doctorat INPT, 1988 : 48-76. .
- **Gerbeaud, 2013.** est membre de la Société Nationale d'Horticulture de France et de l'Association des Journalistes du Jardin et de l'Horticulture.
- **Gamm vert, 2010.** (la jardinerie aux racines agricoles) (l'autoproduction c'est l'avenir) dans le catalogue d'ail. adresse : plus de 1000 magasins réunissant Gamm vert, Gamm vert Village et Gamm vert Nature.
- **MESSIAEN C.M. et al. , 1993.** Les allium alimentaires. Édition INRA: 21-44.
- **MESSIAEN C.M. et al., 1993.** Variétés d'ail et modes de culture. : « Les allium alimentaires reproduits par voie végétative », Éditions INRA: 165-192.
- **OMAFRA., 2002.** Fiche technique : La culture de l'ail..
- **PICHON M., 1993.** Évolution de la matière sèche et dynamique de l'azote chez l'ail de printemps. *Revue Horticole*, 339: 29-32.
- **REGOURD F., 2008.** Densification des cultures d'ail: comment la mettre en place? In:« Synthèse essais ail et échalote ».
- **SAB, 2013.** Sab : produits des ferrures et des accessoires pour irrigation, thermohydraulique et aqueducs.
Le grand complet de système d'irrigation goutte à goutte.
L'adresse : VIA SALVO D'ACQUISTO, 61048 Sant'Angelo in Vado, Marches, Italie
- **TOURNIER A., 2020.** journaliste de l'institut d'élevage (idele), university lumière (Lyon 2).
- **TAKAGI H., 1990.** Garlic *Allium sativum*. In: 'Onions and allied crops', volume 111: Biochemistry,
- **QUEBE. 2014** Gouvernement Québec sur le journal Gestion et technologie agricoles (GTA), 6 mars 2014. Adresse : Canada.

Résumé

Dans notre travail, nous avons observé le rendement excellent avec des trois groupes d'une seule variété (ail rouge) nous avons comparé et évalué ces trois groupes par une série de plusieurs mesures d'ordre morphologique à travers la vigueur de croissance (nombres des feuilles, mesure de la longueur de tige) ; et en outre à travers le rendement (calibre et nombre des caïeux par bulbe et poids des bulbes,).

Les résultats obtenus montrent que le taux de levée global mesuré par variété est semblable dans les trois groupes. On distingue ainsi facilement que le deuxième groupe (98.75%) et le troisième groupe (85.75%) possèdent une bonne capacité de germination, alors que le potassium agit effectivement sur le poids des bulbes, avec un calibre homogène et 644.09 qx/ha pour le deuxième groupe, et 405.30 qx/ha pour le troisième groupe, quant au le premier groupe, elles possèdent une capacité moyenne (78,25%) de taux de levée et un rendement de 254.60 qx/ha, elle est caractérisée par des grand bulbes déformé.

Les analyses statistiques établies révèlent que le groupe 02 est de meilleur rendement et qualité car l'azote agit efficacement sur la croissance des feuilles et les tiges suivi de groupe 03 et que groupe 01 est de faible rendement avec une qualité inférieure.

Mots clés : Tlemcen, Hamadouce, ail, production, rendement, traitement, prévention.

Abstract

In our work, we have observed excellent yields with three groups of a single variety (red garlic) we have compared and evaluated these three groups by a series of several morphological measures through the growth vigor (numbers of leaves, stem length measurement); and also through yield (size and number of cloves per bulb and weight of bulbs).

The results obtained show that the overall emergence rate measured by variety is similar in the three groups. It is thus easy to distinguish that the second group (98.75%) and the third group (85.75%) have a good germination capacity, while potassium effectively acts on the weight of the bulbs, with a homogeneous size and 644.09 qx/ha for the second group, and 405.30 qx/ha for the third group, as for the first group, it has an average capacity (78.25%) of lifting rate and a yield of 254.60 qx/ha, it is characterized by large deformed bulbs.

The statistical analyzes established reveal that group 02 has better yield and quality because nitrogen acts effectively on the growth of leaves and stems, followed by group 03 and that group 01 is of low yield with lower quality.

Keywords: Tlemcen, Hamadouce, garlic, production, yield, treatment, prevention.

المخلص

قمنا بمقارنة وتقييم هذه المجموعات الثلاث من خلال سلسلة من المقاييس المورفولوجية المتعددة من خلال قوة النمو، عدد الأوراق، قياس طول الساق؛ وكذلك من خلال المحصول حجم وعدد الفصوص لكل بصلة ووزن البصيلات.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن معدل الظهور الكلي المقاس بالصنف متشابه في المجموعات الثلاث من السهل التمييز أن المجموعة الثانية (98.75%) والمجموعة الثالثة (85.75%) تتمتعان بقدرة إنبات جيدة، بينما يعمل البوتاسيوم بفاعلية على وزن البصيلات، بحجم متجانس و 644.09 هكتار. المجموعة الثانية 405.30 هكتار للمجموعة الثالثة، أما المجموعة الأولى فليها قدرة متوسطة (78.25%) من معدل الرفع وعائد 254.60 هكتار وتتميز بالبصيلات المشوهة الكبيرة.

كشفت التحليلات الإحصائية أن المجموعة 02 لديها محصول وجودة أفضل لأن النيتروجين يعمل بشكل فعال على نمو الأوراق والسيفان، تليها المجموعة 03 وأن المجموعة 01 ذات إنتاجية منخفضة وجودة أقل.

الكلمات الرئيسية: تلمسان، حمدوش، ثوم، إنتاج، غلة، علاج، وقاية