

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

- Bennacer Mohamed
- Bouderbala Ahlem

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité: AMÉLIORATION DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES

THÈME

Etude du désherbage (chimique et manuel) en pépinière sur la culture d'oignon *A. cépa* . (Deux hybrides F1 et une variété population)

Soutenue publiquement le 13/juin/2016

DEVANT LES JURY

Mr DEBBA MB	Président	Université de Mostaganem
Mr TADJA A	Examineur	Université de Mostaganem
Mr ABDERREZAK	L'Encadreur	Université de Mostaganem

Thème réalisé au l'atelier agricole d' Université Mostaganem

TABLE DES MATIERES

DEDICACE

REMERCIEMENTS

LISTE ABREVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

RESUME

INTRODUCTION GENERALE

Partie bibliographique

Chapitre I : l'oignon

I.1. Historique	01
I.2. Description d'oignon – génétique	02
I.2.1.Ressources phylogénétiques	02
I.3. Marqueurs utilisés pour l'analyse de la diversité génétique	05
I.3.1.Marqueurs morphologiques	05
I.4. Les types d'oignons	07
I.5. L'utilisation de l'oignon	08
I.5.1.Production de poudre d'oignon sèche.....	08
I.5.2.Les vertus de l'oignon	08
I.6. Composition de l'oignon.....	09
I.7. Cycle végétatif	10
I.8. Caractéristiques physiologiques.....	12
I.9. Importance économique	12
I.9.1.: évolution de la production d'oignon en Mostaganem	12
I.9.2.: évolution de la production d'oignon en Algérie	13
I.9.3.La production de l'oignon dans le monde.....	14
I.10. Exigent agro- climatique.....	15
I.11. Exigent édaphique.....	16
I.12. Les méthodes pour produire de l'oignon	16
I.12.1. Production d'oignon à partir d'un repiquage de plants	16
I.12.2. Production d'oignon à partir d'un semis de graines	17

Table des matières

I.13. Itinéraires techniques de la production de l'oignon	18
I.13.1. Production des plants en pépinière	18
I.13.2. Repiquage des plants pour produire des bulbes	21
I.13.3. Fertilisation	23
I.13.4. -irrigation	25
I.13.5. désherbage des oignons	27
I.13.5.1. introduction	27
I.13.5.2. La destruction des vivaces	27
I.13.5.3. La répression des annuelles hivernantes	28
I.13.5.4. La technique du faux semis ou semis différé	28
I.13.5.5. Le désherbage mécanique :	28
I.13.5.6. L'utilisation des herbicides	30
I.13.6. Problèmes phytosanitaires	34
I.13.7. récolte	35
I.13.8. -conservation d'oignon	35

Chapitre II : production de semence

II.1. Introduction	39
II.2. Les bases scientifiques de la sélection :	39
II.3. Les différents types de sélection	40
II.3.1. La sélection conservatrice	40
II.3.2. La sélection généalogique	41
II.3.3. Sélection et production des hybrides	42
II.4. Techniques culturales.....	42
II.4.1. Plantation et production de semences	42
II.5. Exigences agro climatiques de la culture	43
II.6. -Mise en place de la culture	44
II.7. Conduite de la culture	45
II.8. -Récolte et extraction :	47
II.9. -conditionnement.....	48
II.10. Normes de certification	48

Partie expérimentale

Chapitre 1 : Matériel et méthode

I.1. -Présentation de la zone d'étude	49
I.2. -Etat pédoclimatique de la station	49
I.2.1. Le sol	49
I.2.2. Le climat	50
I.3. Matériel et méthodes	50
I.3.1. But de l'essai.....	50
I.3.2. Matériel végétal	52
I.3.3. Herbicide.....	53
I.4. Méthodes	53
I.4.1. Dispositif de l'essai.....	53
I.4.2. Fiche technique du dispositif	54
I.4.3. Test de germination.....	54
I.4.4. Préparation de la pépinière.....	55
I.4.5. Le semis	57
I.4.6. Suivi de la culture	57
I.4.7. Le désherbage	58
I.4.7.1. Désherbage manuel	58
I.4.7.2. Désherbage chimique	58

Chapitre 2 : Résultats et discussions

I.1. Test de germination	59
I.2. Densité de levé	59
I.3. Le rendement en plants en m ² (en pépinière).....	60
I.4. Diamètre des plants.....	63
I.5. Efficacité des herbicides « GOAL »	65
Conclusion générale	66

Annexe

Référence bibliographique

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier **Allah**, le tout puissant de m'avoir donné les ressources morales, physiques, matériel et intellectuelles pour conduire à terme ce travail.

Mes remerciements les plus forts vont à **M^r abderrezak Larbi** d'abord, d'avoir accepté de m'encadrer et encore pour avoir proposé ce sujet et préparé les conditions de sa réalisation. Nous le remercions également ,pour son soutien moral, sa générosité et ses précieux conseils. Qu'il trouve dans ces lignes, l'expression de mon estime,de mon respect et de ma gratitude.

Mes remerciements à **Mr Tadjia**, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider le jury et ce malgré ses multiples taches , je suis sûre que ses critiques et orientations me seront très utiles.

Je tiens à remercier **M^r Debba**, pour d'avoir accepté de prendre part au jury et de contribuer à enrichir le débat .

L'ensemble des ouvriers de la ferme expérimentale du département d'agronomie, mérite des remerciements et plein de gratitude, pour leur disponibilité et aides précieuses depuis le début de ce travail.

Tous les enseignants du département d'Agronomie ainsi à tous ceux qui, de par leur aide, assistance, conseils et encouragements ont d'une manière ou d'une autre collaboré à la réalisation de ce travail, qu'ils trouvent à travers cet écrit ma sincère gratitude.

Dédicaces

Louanges à Dieu, le tout puissant, qui m'a permis de m'instruire, et d'arriver à achever ce modeste travail que je dédie :

A celle qui m'a bercée toutes les nuits de mon enfance et qui n'a vécu que pour me voir un jour réussir, celle qui m'a donnée tout son amour. A toi ma très chère mère « merime ».

A ma très chers « nacer » et qui a épuisé leur vie et leur jeunesse pour nous.

A mes très chers frères « daoud », « slimen » « yocef » « omer » « ayoub » « yahya » . qui m'ont donné tout leur amour pour me permettre de terminer mes études. Ils n'a jamais su dire non

A mes chères sœurs : « aicha », « fatima », « Nour alkods » . et ahlam

A ma fiancée

A toute la famille : « bennacer , doudou »

A mes chères amies : nadire , said , abdalwabe, ahssen, nourdine

Ce travail est également dédié à mes collègues de l'université et à tout la promotion de Master 2 APV.



Dédicaces

Louanges à Dieu, le tout puissant, qui m'a permis de m'instruire, et d'arriver à achever ce modeste travail que je dédie :

A celle qui m'a bercée toutes les nuits de mon enfance et qui n'a vécu que pour me voir un jour réussir, celle qui m'a donnée tout son amour . A toi ma très chère mère « Zahra ».

A mes très chers « Dahmane » et « Larbi » qui ont épuisé leur vie et leur jeunesse pour nous.

A mes très chers frères « Mounir » , « Mahdi » et Mohamed. qui m'ont donné tout leur amour pour me permettre de terminer mes études. Ils n'a jamais su dire non

A mes chères sœurs : « Amel », « Khadidja », « Nour alkods » KATKOUTA « Malek » .

A toute la famille : « Bouderbala , Ghamez »

A mes chères amies :

« Ahlem, Sawsen, Horia, Naima, Kenza, Hanen, Lobna »

Ce travail est également dédié à mes collègues de l'université et à tout la promotion de Master 2 APV.



Abréviations

Ha : Hectare.

Qx : Quintaux.

°C : Degré Celsius.

L₁ : premier stade larvaire.

L₂ : deuxième stade larvaire.

L₃ : troisième stade larvaire.

L₄ : quatrième stade larvaire.

N : nymphe.

HR : humidité relative

V1 : Inkopah F1

V2 : Jaune de paille

V3 : Ceylon F1

d-ch: Désherbage chimique

d-m : Désherbage manuel

Liste des figures

Figure 01: Description de bulbe	05
Figure 02 : Fleur d'oignon	06
Figure 03 : Oignons jaunes.....	07
Figure 04 : Oignons espagnol.....	07
Figure 05 : Poudre d'oignon.....	08
Figure 06 : Cycle annuel d'oignon	10
Figure 07 : Cycle bisannuel d'oignon	11
Figure 08 : Evolution de la production d'oignon el Algérie (Source FAOSTAT 2016)	12
Figure 09 : Les Principaux producteurs du monde	14
Figure 10 : Les plants avant le repiquage	16
Figure 11 : Semence d'oignon (Source originale)	24
Figure 12 : Cycle d'oignon en pépinière	18
Figure 13 : Planche bombée de 15à 20 cm de hauteur	19
Figure 14 : Apport de fumure de fond (Originale).....	19
Figure 15 : Prédation de planche.....	19
Figure 16 : Le semis en ligne	20
Figure 17 : Les billons d'oignon	21
Figure 18 : Evolution des plants en plein champ (Source internet)	22
Figure 19 : Oignon plantés en 3 lignes (Source internet).....	22
Figure 20 : Schéma de plantation des plants en ligne	22
Figure 21 : Repiqueuse Italienne.....	23
Figure 22 : Fertilisation d'une parcelle d'oignon issue d'un repiquage.....	24
Figure 23 : Plants d'oignons irrigués a goutte à goutte.....	26
Figure 24 : Parcelle d'oignons irrigués par aspersion	26
Figure 25 : La herse étrille	29
Figure 26 : La bineuse à socs et à doigts.....	30
Figure27 : Les Périodes d'intervention avec les herbicides en fonction du stade de l'oignon .	33
Figure28 : récolte d'oignon.....	35
Figure29 : Sélection massale (Original).....	40
Figure30 : Sélection massale répétée (Original)	40

Liste des figures

Figure31 : La sélection généalogique.....	41
Figure32 : Production de F1 sous abris	42
Figure33 : Irrigation par aspersion	47
Figure34 : Le séchage des ombelles.....	47
Figure35 : Le battage.....	48
Figure 36 : Photo satellitaire du site de Mazagran (Google Earth, 2016).....	49
Figure 37: Le produit herbicide «Goal».....	52
Figure 38 : Test de germination (Original 2016)	54
Figure 39: Préparation des planches (Original 2016).....	55
Figure 40 : Apport de fumier de bovin(Original 2016).....	56
Figure 41 : Installation de système d'irrigation(Original 2016)	56
Figure 42 : Le semis en ligne(Original 2016)	57
Figure 43 : Opération de désherbage manuel (Original 2016).....	58
Figure 44 : Test de germination	59
Figure 45 : La densité de levée entre deux milieux.....	59
Figure 46 : effet combiné de la variété et désherbage sur le rendement	61
Figure 47 : Effet combiné de la variété et désherbage sur le diamètre	64
Figure 48 : Souchet rond	65
Figure 49: Chrysanthème des jardins	65
Figure 50: Laiteron.....	65
Figure 51 : Emex épineux	65
Figure 52 : Chénopode	65

Liste des tableaux

Tableau 1: Résumé les principaux marqueurs qualitatifs de l'oignon et leurs déterminismes génétiques.....	05
Tableau 2 : Composition d'oignon rouge d'amposta <i>Allium cepa</i>	09
Tableau 3 : Composition d'oignon pour 100 gramme de matière fraîche	09
Tableau 4 : Evolution de production d'oignon en Mostaganem	12
Tableau 5 : Evolution de la production d'oignon en Algérie	13
Tableau 6 : Phase de développement et température	15
Tableau 7 : Avantages et inconvénients d'une production d'oignon en pépinières.....	17
Tableau 8 : Avantages et inconvénients d'une production à partir de semé des graines ...	17
Tableau 9 : Avantages et inconvénients des méthodes d'irrigation	26
Tableau 10 : Efficacité des herbicides homologués contre les feuilles larges et le souchet pour la répression des principales espèces de mauvaises herbes rencontrées dans la culture de l'oignon.....	33
Tableau 11 : Dégâts par pourritures suivant l'H°R du local	36
Tableau 12 : Distance d'isolement entre deux cultures d'oignon porte graine	43
Tableau 13 : Caractéristique des variétés utilisé	51
Tableau 14 : Fiche technique du dispositif	54
Tableau 15 : Test de germination de variété Inkopah F1	54
Tableau 16 : Test de germination de variété Jaune de paille	55
Tableau 17 : Test de germination de variété Ceylon F1	55
Tableau 18 : Le rendement des plants en m ²	60
Tableau 19 : l'Analyse des variances (rendement)	61
Tableau 20 : Diamètre des plants	63
Tableau 21 : l'Analyse des variances (diamètre)	64
Tableau 22: L'efficacité d'herbicide « GOAL »	65

Résumé

L'oignon (*Alium cepa*), plante bisannuelle & allogame. Produit répandu dans le monde entier et faisant objet d'important échange mondiaux, dont les principaux producteurs sont respectivement ; la Chine, l'Inde & les Etats-Unis.

Notre objectif consiste à une optimisation d'une pépinière d'oignon, d'abord en une étude comparative de différentes variétés d'oignon ; deux variétés hybrides F1 Inkopah et Celyon et une variété fixe appelé Jaune de paille. Corrélativement avec un essai comparatif entre le désherbage chimique & manuel.

Les variétés hybrides respectivement, Inkopah F1 et Celyon F1 ont montrées un bon levé et par ricochet un bon calibre et rendement, supérieur à celui de la variété fixe Jaune de paille. Parallèlement, l'oignon comme étant une culture sensible à la compétition des adventices, duquel le désherbage chimique révèle plus efficace que le désherbage manuel. Affectant l'homogénéité et le calibre des plants.

Mots clés : *Alium cepa*, Inkopah F1, Celyon F1, désherbage.

Introduction

Générale

L'oignon occupe une place très importante dans l'agriculture mondiale ; elle est cultivée dans le monde entier notamment les régions chaudes. Elle présente de bonnes perspectives économiques, la superficie cultivée s'agrandit de jour en jour avec des productions étalées sur une longue période de l'année, avec une récolte oscillant environ 67 millions de tonnes (FAO 2016).

En Algérie, l'oignon est occupé la troisième place parmi les cultures légumières, juste après la pomme de terre et la tomate. Très prisé dans la cuisine algérienne ,et un aromate universel ,que est utilisé soit pour la consommation à l'état frais (récolte en vert) soit pour la conservation (bulbe). On lui attribue certaines propriétés bénéfiques pour la santé.Au vue l'importante place qu'elle occupe, des rendements et productions qu'elle enregistre. Les rendements bien qu'améliorés demeurent perfectibles puisqu'ils atteignent près de 80 tonnes/ha en Europe

La production de semences et plants maraichers est une activité d'une importance économique tout à fait particulière. Le rendement et la qualité de la production d'oignon, sont étroitement liés à la qualité de la semence et a l'époque de production ainsi que de variété utilisée des plants employés ainsi que les variétés utilisé, accordent à la qualité des semences qu'ils utilisent aussi bien pour leur pureté que pour leur état sanitaire.

Des expérimentations ont été faites dans plusieurs pays en vue d'optimiser le rendement, et ce en se focalisant sur le choix variétal(semence certifiée), l'itinéraire technique et les travaux culturaux(désherbage chimique). L'oignon est une culture qui ne recouvre pas le sol et reste très sensible à la concurrence de mauvaises herbes. Alors désherbage de l'oignon est une phase délicate de la culture.

C'est dans ce but que nous avons canalisé notre recherche bibliographique d'abord vers la biologie florale de l'oignon et son mode de reproduction pour mieux gérer sa production de semence .Ensuite, et c'est cette fois dans un cadre plus général de l'amélioration variétale et de l'amélioration des techniques culturales qu'une expérimentation fut élaborée notre expérimentation avec le thème : « la pépinière d'oignon ».

Partie

Bibliographique

Chapitre I

L'oignon

I.1. historique :

A son origine, l'oignon est issu d'une espèce sauvage qui aujourd'hui n'existe plus dans la nature. C'est une plante potagère qui de nos jours n'est connue que sous forme cultivée. Cette plante originaire d'Asie centrale et de Palestine est l'un des premiers légumes cultivés par l'homme (depuis 5000 ans). Il apparaît dans toutes les civilisations avec différentes interprétations : dans l'ancienne Chine il était le symbole de l'intelligence, il est cité dans la Bible et les Egyptiens le donnaient en offrande aux dieux. Depuis la Préhistoire, les oignons sont cultivés, mais comme ils donnent mauvaise haleine, il s'agissait d'un aliment vulgaire et c'était surtout la classe ouvrière qui le consommait. Ce sont les romains qui en conquérant la majeure partie de l'Europe ont contribué au développement de l'oignon dans la culture occidentale et l'utilisaient pour les longs voyages car c'est un légume qui se conserve longtemps. Ensuite, il a été introduit par Christophe Colomb en Amérique lors de son second voyage en 1493. Aujourd'hui, l'oignon est cultivé un peu partout dans le monde mais il l'est surtout dans les zones tempérées.

I.2. Description de l'oignon – génétique

I.2.1. Ressources phytogénétiques

I.2.1.1. Origine et domestication

L'oignon provient de la zone géographique comprenant la Turquie, l'Iran, l'Irak et le Pakistan (Hanelt, 1990). L'espèce *A. cepa* n'a pas été retrouvée à l'état spontané. Son parent le plus proche, *A. vavilovii* Popov & Vved., peut encore être observé, dans la région sise entre l'Iran, le Turkménistan et la Mongolie (Hanelt, 1990 ; Foury et al., 1992). Les traces des peintures sur les anciennes tombes égyptiennes témoignent que l'histoire de l'oignon remonte à au moins 3 200 800 avant Jésus Christ. Ainsi, l'oignon était déjà une source de nourriture importante pour les habitants de l'Égypte ancienne (Boulineau et al., 2006). Selon Rouamba et al. (2001), les variétés de l'oignon d'Afrique tropicale ont pu être introduites à partir du sud de l'Égypte ou de l'Inde, *via* le Soudan, vers l'Afrique centrale et occidentale sous forme de graines ou de lots de bulbes génétiquement hétérogènes et ensuite sélectionnés par les agriculteurs locaux pour fournir des oignons mieux adaptés aux conditions écologiques de ces régions et des besoins des populations.

I.2.1.2. Position taxonomique

La position taxonomique du genre *Allium* a fait l'objet de controverses. Dans la première classification des angiospermes, ce genre a été placé dans la famille des Liliaceae. Sur la base de la structure des inflorescences, *Allium* a été inclus dans les Amaryllidaceae. Cependant, avec l'avènement des marqueurs moléculaires, *Allium* est maintenant positionné au niveau d'une famille distincte, Alliaceae, proche de celle des Amaryllidaceae. Ainsi, le genre *Allium* appartient à la classe des Liliopsida, la sous classe des Liliidae, le super ordre des Liliales, celui des Amaryllidales, famille des Alliaceae, la sous famille des Allioideae et la tribu des Allieae (Fritsch et al., 2002).

Le genre *Allium* contient environ 780 espèces dont la majorité est présente dans l'hémisphère nord (Friesen et al., 2006). D'après Klaas et al. (2002), les espèces cultivées alimentaires ne représentent qu'une faible partie de la variabilité du genre. Friesen et al. (2006) classent les principales espèces cultivées du genre *Allium* dans les sous-genres *Allium* (ail, poireau) et *Cepa* (oignon, échalote, ciboule, ciboulette, ciboulette de Chine). Ce genre est divisé, soit en cinq sous genres, en fonction des critères morphologiques et de la distribution géographique (Hanelt, 1990), soit en 15 sous genres, en se basant sur les marqueurs moléculaires (Friesen et al., 2006).

La section *Cepa* a été classée par Hanelt (1990) dans le sous genre *Rhizirideum* (Koch). Toutefois, dans la dernière classification du genre *Allium*, Friesen et al. (2006) classent la section *Cepa* dans le nouveau sous genre *Cepa* (Mill.) Radic.

Gurushidze et al. (2007) mentionnent que la section *Cepa* (Mill.) Prokh. est constituée de douze espèces réparties en trois groupes d'espèces affines. Le premier groupe est composé des espèces *A. cepa* L., *A. asarense* R.M.Fritsch & Matin, *A. farctum* Wendelbo, *A. roylei* Stearn et *A. vavilovii* Popov & Vved. ; le second groupe est formé des espèces *A. altaicum* Pall. et *A. fistulosum* L. ; le troisième groupe est constitué des espèces *A. galanthum* Kar. & Kir., *A. oschaninii* O.Fedtsch., *A. praemixtum* Vved. et *A. pskemense* B.Fedtsch.

I.2.1.3. Classifications botanique et horticole

En considérant les modes de propagation et de culture, Helm (1956) a classé *A. cepa* en quatre variétés botaniques : var. ' *cepa* ' (oignon), var. ' *viviparum* ' (oignon rocambole), var. ' *aggregatum* ' (échalotes) et var. ' *cepiforme* ' (petit oignon rouge de Chine ; ciboule)

Plus tard, Jones et al. (1963) ont subdivisé l'espèce *A. cepa* en trois groupes horticoles : le groupe *common onion*, se caractérisant par des plantes produites par graines, donnant des inflorescences sans bulbilles et de gros bulbes normalement solitaires ; le groupe *aggregatum*, constitué d'échalotes à reproduction préférentiellement végétative et caractérisées par un bulbe souterrain semblable à celui de l'oignon, mais plus petit et divisé comme celui de l'ail et le groupe *proliferum*, caractérisé par des bulbes souterrains plus petits et des inflorescences portant des bulbilles qui assurent la multiplication.

I.2.1.4. Croisements interspécifiques

Shigyo et al. (2008) mentionnent que les croisements naturels entre *A. cepa* et d'autres espèces du genre *Allium* sont rares et toujours stériles. En adoptant le concept de Harlan et al. (1971), le complexe d'espèces du genre *Allium* peut être structuré en trois pools géniques.

Le pool primaire rassemble les quatre variétés botaniques de l'espèce *A. cepa*, intercompatibles (Helm, 1956). Le pool secondaire se compose des espèces qui peuvent s'hybrider avec l'oignon, mais le transfert de gènes par hybridation nécessite des techniques particulières pour surmonter des barrières d'incompatibilité. Dans le pool secondaire, les espèces *A. altaicum*, *A. fistulosum*, *A. galanthum*, *A. roylei* et *A. vavilovii* sont les plus exploitées, notamment pour améliorer la résistance de l'oignon aux maladies (Van Raamsdonk et al., 2003). Boulineau et al. (2006) indiquent que l'espèce *A. roylei* est employée comme « espèce pont » pour introduire chez *A. cepa* des gènes de résistances au mildiou (*Peronospora destructor* [Berkeley] Caspary) et à la pourriture du collet (*Botrytis allii* Munn) appartenant à l'espèce *A. fistulosum*. Le pool génétique tertiaire est constitué de toute espèce dont le transfert de gènes avec l'oignon se heurte à de très fortes barrières d'incompatibilité, nécessitant des techniques plus sophistiquées, comme l'hybridation somatique. Les espèces *A. pskemense*, *A. oschaninii* et une vingtaine d'espèces du sous genre *Cepa* forment le pool tertiaire et peuvent être potentiellement exploitées pour l'amélioration de la résistance de l'oignon au mildiou, à la pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum* Berk.) et à la pourriture du collet (Shigyo et al., 2008).

I.2.1.5. Collecte et conservation des ressources génétiques

Les ressources génétiques de l'oignon comprennent à la fois des variétés paysannes ou variétés populations et des variétés améliorées : les variétés paysannes ont été sélectionnées par les communautés rurales, tandis que les variétés améliorées ont fait l'objet de programmes de sélection génétique dans des centres de recherche (Grandval, 2011). Leland (1987) distingue aussi, au sein des variétés paysannes, des écotypes pour désigner des formes adaptées à une écologie bien spécifique, caractérisée par des facteurs biotiques et abiotiques particuliers.

L'utilisation massive des variétés améliorées de l'oignon en Afrique fait craindre une baisse drastique de la diversité génétique, ce qui nécessite des mesures rapides de protection des ressources phytogénétiques de cette espèce (Rouamba et al., 2001). Sous l'égide de deux organisations, la FAO à travers l'organisation RADHORT (Réseau Africain du Développement de l'Horticulture), actuel *Bioversity International*, des réseaux ont été créés pour coordonner la collecte, la conservation et l'utilisation des espèces sauvages, des variétés améliorées, des variétés paysannes et des écotypes de l'oignon en Afrique (Currah, 2002). Dans cette partie du monde, il existe une très grande diversité de l'oignon, classée selon la couleur, la forme et la taille des bulbes, leur mode de culture, le goût, l'aptitude des bulbes à la conservation et la longueur du jour minimale nécessaire à la formation du bulbe.

I.3. Marqueurs utilisés pour l'analyse de la diversité génétique

I.3.1. Marqueurs morphologiques

Rouamba et al. (1997) signalent que la couleur et la forme des bulbes d'oignon sont les principaux descripteurs morphologiques qui permettent de différencier les variétés d'Afrique. Vingt-huit marqueurs morphologiques ont été identifiés à partir de caractères des bulbes, des feuilles, des tiges, des fleurs et des graines de l'oignon. Si ces marqueurs sont facilement observés à l'œil, ils ont l'inconvénient d'être dominants, d'être influencés par l'environnement et de dépendre souvent du stade de développement de la plante (Cramer et al., 1999).

Le **tableau 1** résume les principaux marqueurs qualitatifs de l'oignon et leurs déterminismes génétiques.

Tableau 2. Les marqueurs morphologiques de l'oignon — *The morphological markers of onion.*

Organes	Locus	Déterminisme génétique	Dominance
Bulbes	<i>I</i>	Inhibe la couleur des bulbes	Incomplètement dominant sur <i>i</i>
	<i>C</i>	Facteur de base de la couleur des bulbes	Dominance complète sur <i>c</i>
	<i>R</i> et <i>L</i>	Contrôlent de façon complémentaire la production d'un pigment rouge	Dominant
	<i>G</i>	Contrôle la couleur jaune des bulbes ; l'homozygote <i>gg</i> donne la couleur chartreuse	Dominant
	<i>P</i>	Contrôle la couleur violette	Dominant
Feuilles	<i>a</i>	Feuillage de couleur albinos : locus contrôlant le déficit de la chlorophylle des feuilles	Récessif
	<i>y</i>	Feuillage de couleur jaune	Récessif
	<i>pg</i>	Feuillage de couleur vert pâle	Récessif
	<i>gy</i>	Responsable de la brillance du feuillage	Récessif
Graines	<i>b</i>	Couleur brune du tégument des graines	Récessif
Fleurs	<i>ea</i>	Anthères exposées : anthères ne se développant pas normalement autour des pistils	Récessif
	<i>ya</i>	Contrôle la couleur des anthères jaunes	Récessif

Tableau adapté de Cramer et al. (1999) — *table adapted from Cramer et al. (1999).*

I.3.1.1. Descripteurs des bulbes :

Les bulbes des variétés de l'oignon diffèrent considérablement par leur forme sphérique, aplatie, conique, allongée ; leur couleur ; leur gout et leur aptitude à la conservation (Shigyo et al., 2008).

Blanche, jaune, brune, rouge ou violette, la couleur des bulbes a été utilisée comme un critère majeur pour analyser la diversité génétique, ainsi que pour classer, sélectionner et créer de nouvelles variétés de l'oignon (Kim et al., 2009).

La couleur est principalement régie par une série de gènes à hérédité mendélienne mono et oligogénique (Reiman, 1931). La couleur blanche du bulbe peut être attribuée soit à un gène inhibiteur (*II*) de couleur incomplètement

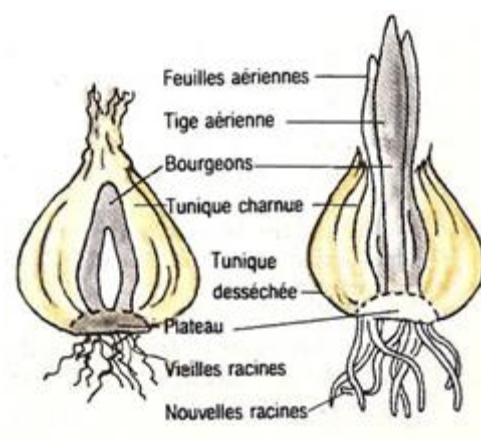


Figure 1 Description de bulbe

dominant, qui supprime toute coloration, soit à un gène récessif (*rr*) conduisant aux mutants incolores apparus dans les variétés de couleur rouge, jaune ou brune (Davis et al., 1967). Ces mutants ont servi de point de départ à la création de nouvelles variétés de l'oignon à bulbe blanc au Niger (Nabos, 1976). Kim et al. (2004) indiquent l'existence d'un autre allèle (*P*) indépendant qui contrôle la couleur violette des bulbes. Selon Fossen et al. (1996

I.3.1.2. Descripteurs des feuilles :

Les pigments chlorophylliens des feuilles de l'oignon sont variables et permettent d'identifier les types d'oignon. La couleur des feuilles des plantules de l'oignon peut être blanche, jaune, verte pâle ou verte. Jones et al. (1944) ont étudié le déterminisme génétique du déficit de la chlorophylle des feuilles de l'oignon. Les plantules albinos (*a*), jaunes (*y*), vertes pâles (*pg*) ont toutes des génotypes homozygotes récessifs et meurent immédiatement après la germination. Selon les mêmes auteurs, la brillance du feuillage, résultant de la présence de cire sur la surface des feuilles, est conditionnée par des allèles récessifs au locus (*gy*).

I.3.1.3. Descripteurs des fleurs :

Plusieurs loci régissent la stérilité mâle et la morphologie florale de l'oignon. Chez certaines plantes, les périanthes ne se développent pas normalement autour des anthères. Davis (1966) mentionne que ces traits font référence aux anthères exposées ou « *exposed anthers* » (*ea*) et sont conditionnés par les génotypes récessifs à ce locus (*ea*). Selon Jones et al. (1944), la couleur des anthères est contrôlée par le locus *ya* (*yellow anthers*) : *ya ya* correspond aux plantes à anthères jaunes et *Ya Ya* ou *Ya ya* correspondent aux plantes à anthères vertes. En outre, le périanthe blanc a été signalé comme étant récessif et contrôlé par un seul locus (Davis, 1966).

I.3.1.4. Descripteurs des graines.

Les différentes variétés de l'oignon ont des graines à tégument noir ou brun. Selon Davis (1966), la couleur du tégument des graines est déterminée par le locus *b* avec *B_* donnant un tégument noir et le génotype *bb* donnant un tégument brun.

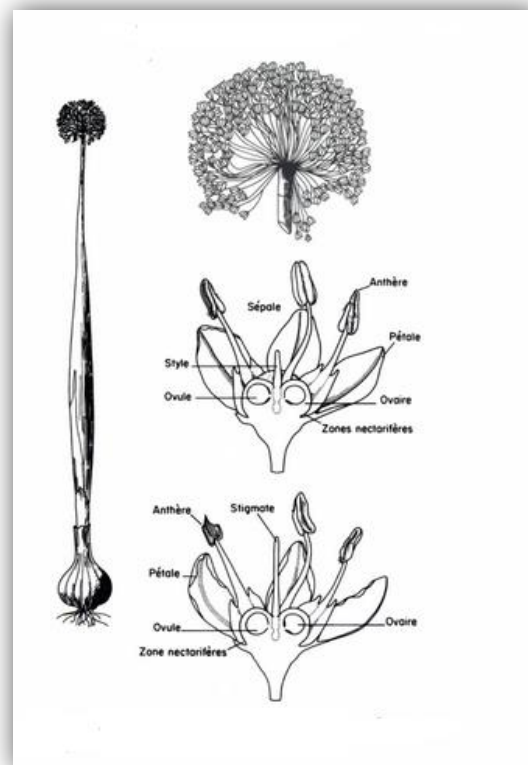


Figure 2 Fleur d'oignon

I.4. Les types d'oignons :

Il existe sept principaux types d'oignons ou de modes des cultures : les jaunes, les oignons espagnols, les oignons rouges, les oignons blancs, les oignons à botteler, les oignons à marinades et les oignonets à semences

I.4.1. Oignons jaunes

Les oignons jaunes sont cultivés à grande échelle. Les hybrides hâtifs en semis direct demandent de 75 à 100 jours pour arriver à maturité. Ils ont habituellement une durée d'entreposage courte ou moyenne. Les hybrides de pleine saison et les hybrides tardifs mûrissent entre 100 à 110 après le semis. Ils se conservent bien et donnent un bon rendement avec des tolérances et des résistances intéressantes face aux maladies. ON plante aussi des oignonets.



Figure 3 : oignon jaunes

I.4.2. Oignons espagnols

Les oignons espagnols sont généralement très gros ; il existe un cultivar . Les oignons espagnols sont plus sucrés et plus doux que les autres types. Ils mûrissent en 120 à 150 jours et sont habituellement démarrés en serre pour être transplantés en avril et mai.



Figure 4 : oignon espagnols

I.4.3. Oignons rouges

Les oignons rouges demandent de 100 à 110 jours pour arriver à maturité, mais ils ne se conservent pas long temps, sauf quelques hybrides développés pour la conservation. Ils sont cultivés à partir de transplants ou d'oignonets.

I.4.4. Oignons blancs

Les oignons blancs sont surtout utilisés comme variété à botteler, mais ils peuvent devenir gros à l'automne avec une chair ferme et douce. Ils ne conservent pas longtemps et exigent de 100 à 110 jours pour venir à maturité. Ils sont difficiles à réussir à cause de leur susceptibilité à l'anthracnose.

I.4.5. Oignons à botteler

Les oignons à botteler, connus sous le nom populaire incorrect d'échalotes, sont des variétés d'oignons que l'on récolte avant que le bulbe ne se développe. Ils sont prêts entre 60 et 75 jours après le semis direct. Il existe des variétés de printemps, d'été et d'automne.

I.4.6. Oignons à marinades

Les oignons à marinades sont des petits oignons d'environ 2 cm qu'on obtient en juillet et en août à partir de semis directs faits tôt au printemps. ON en trouve des blancs et des jaunes qui prennent entre 65 et 105 jours pour arriver à maturité. Il est important de les semer densément

pour obtenir de petits oignons.

I.5. L'utilisation de l'oignon

L'oignon est principalement cultivé pour la production d'un bulbe sec destiné à la consommation humaine. Le bulbe entier est utilisé frais, dès la récolte ou après quelques mois de conservation comme condiment et pour tartiner des sauces il est consommé cru en salade ou cuit en mélange avec d'autres légumes d'autres parties de la plante sont utilisées. Les feuilles récoltées vertes, fraîches ou séchées. et les hampes florales avant épanouissement de l'ombelle. (Mémento de l'agronome, 2006).

I.5.1. Production de poudre d'oignon sèche

La poudre d'oignon est un produit aromatique qui peut s'utiliser dans la plus part des préparations où entre habituellement l'oignon frais. Lorsqu'il est bien conditionné, c'est un produit stable.

L'oignon en poudre, ou poudre d'oignon, est préparé à partir d'oignon déshydraté et pulvérisé. La poudre de couleur blanchâtre,



Figure 5 poudre d'oignon

I.5.2. Les vertus de l'oignon

Anti-cancer, bon pour la circulation sanguine, anti-diabète... Très apprécié de nos grands-mères, l'oignon est l'allié incontournable de votre santé.

L'oignon est riche en sels minéraux et en oligo-éléments. Combinés ensemble, ces substances minérales participent à la bonne santé de votre organisme et surtout, elles stimulent vos défenses naturelles.

I.6. COMPOSITION DE L'OIGNON

I.6.1. Composition de l'oignon (Rouge AMPSTA) Allium cepa l.

Tableau N° 2 : Composition de l'oignon (Rouge AMPSTA) Allium cepa l

	% de Matière fraîche
Eau	89-86 %
Matère sèche	11-14 %
Carbohydrates	
Glucose	1.1-2.8 %
Fructose	1.0-2.6 %
Saccharose	0.2-0.5 %
Lipides	0.12-0.21 %
Protides	0.9-1.2 %
Cendres	0.9-1.2 %
Ca (mg)	25-35 ‰
P(mg)	160-180 ‰
Acide Ascorbique	8-15 %

D'après : Benkabilia 1993

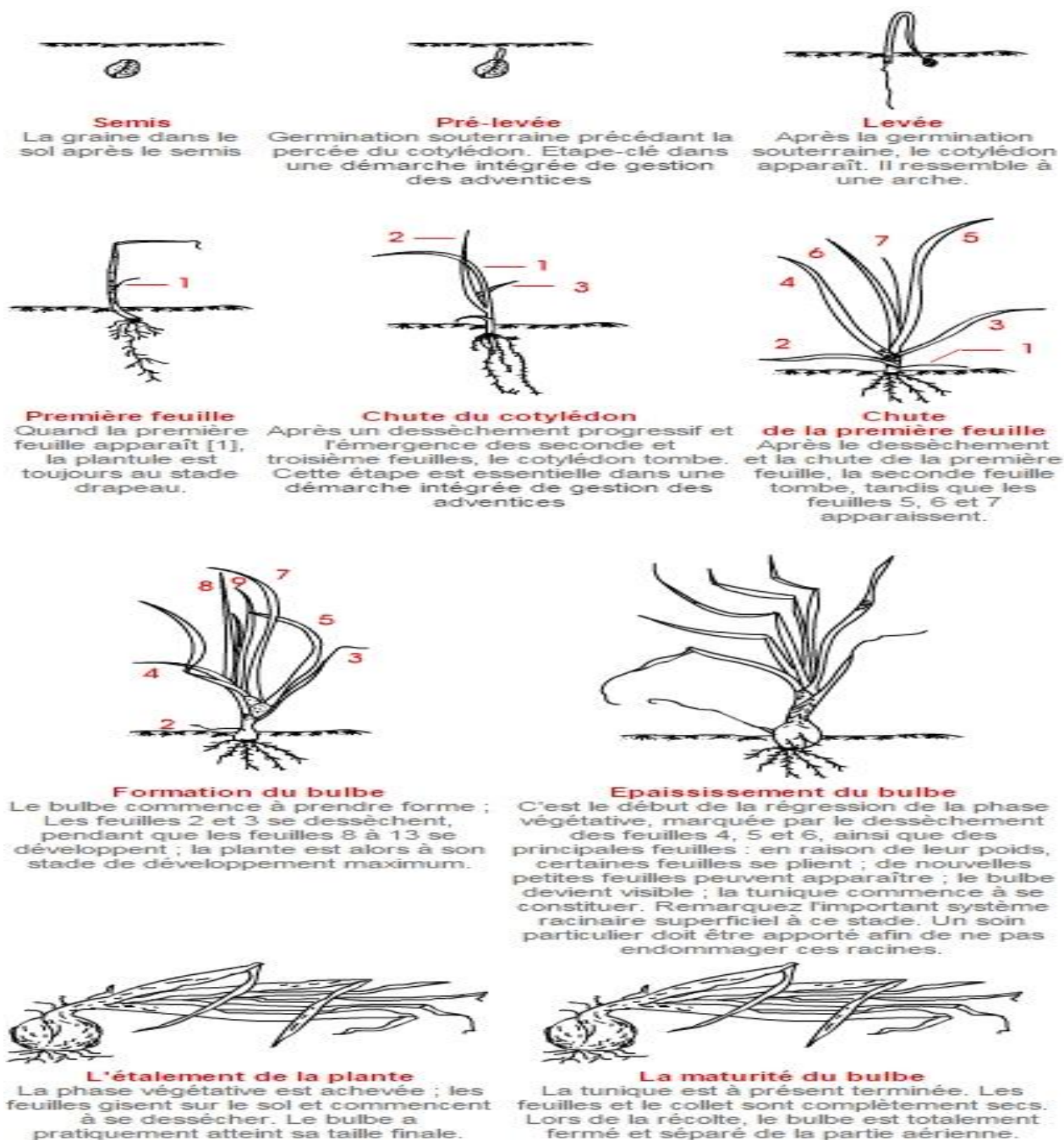
I.6.2. Composition d'oignon pour 100g de matière fraîche

Tableau N° 3 : Composition d'oignon pour 100 G DE MATIÈRE FRAÎCHE

Les données de base	Cru	Cuit
Calories (kcal pour 100g)	43,2	30,2
Protides (g pour 100g)	1,25	1,04
Glucides (g pour 100g)	7,37	5,36
Lipides (g pour 100g)	0,58	0,2
Vitamines		
Vitamine C (mg pour 100g)	6	2,55
Vitamine B5 (mg pour 100g)	0,15	0,13
Minéraux		
Potassium (mg pour 100g)	179	218
Phosphore (mg pour 100g)	29,7	44
Oligoéléments		
Fer (mg pour 100g)	0,143	0,21
Zinc (mg pour 100g)	0,18	0,18

I.7. Cycle végétatif :

Le cycle de l'oignon comporte 10 stades de développement*, depuis la semence jusqu'au bulbe parvenu à maturité. Apprendre à reconnaître chaque stade est essentiel pour mettre en place un itinéraire technique efficace.



* Source : Illustrations réalisées à partir des travaux de Ch. Rey, J. Stahl, Ph. Antonin, G. Neury. Extraits de L'oignon de garde, CTIFL ed, Paris, France.

Figure 6 cycle annuel "oignon

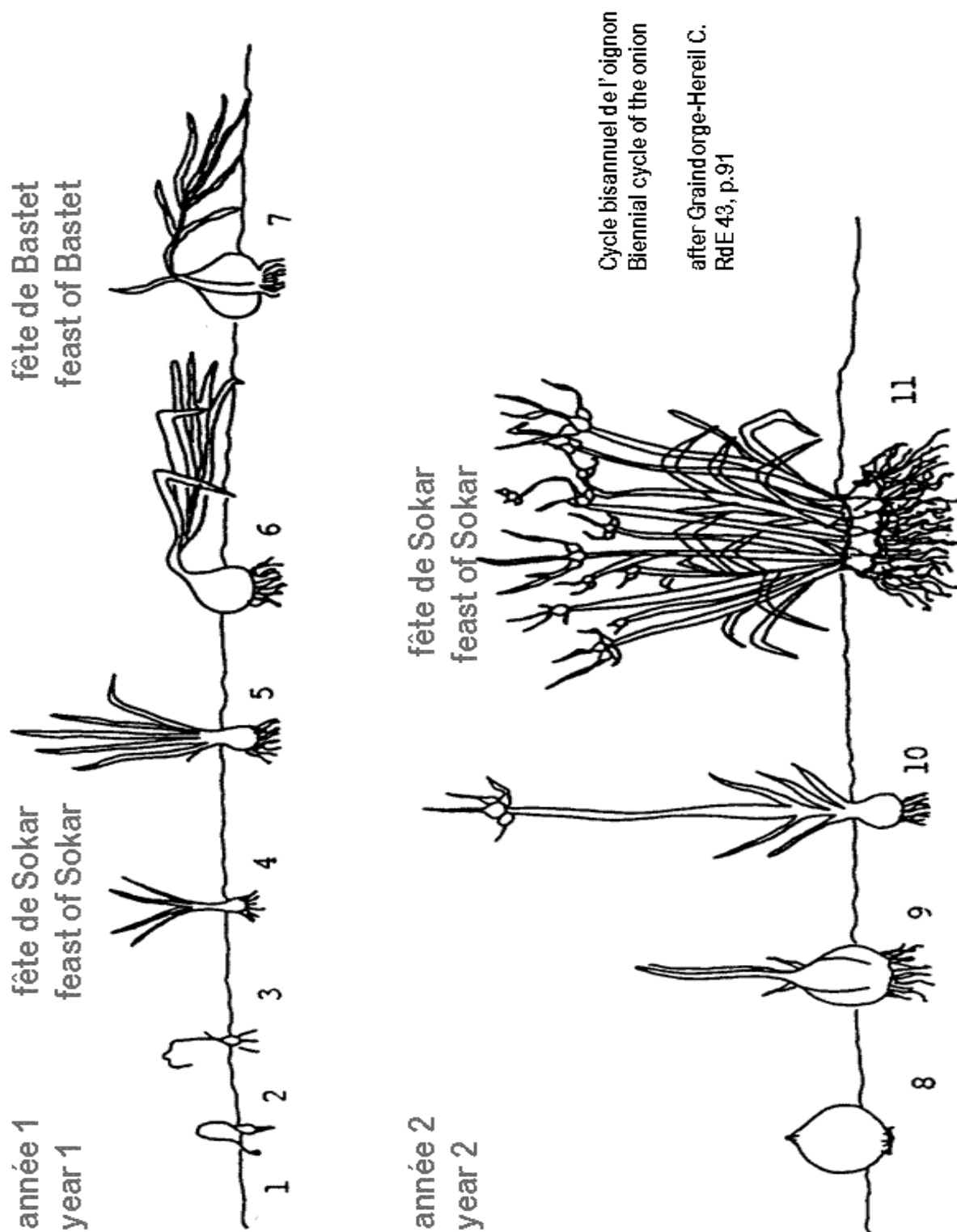


Figure 7 cycle bisannuelle d'oignon

I.8. Caractéristiques physiologiques

La plante est bisannuelle. La première année se caractérise par un développement et une croissance du feuillage sur une première partie du cycle, puis par la formation du bulbe à la base du feuillage sur une seconde partie du cycle. La deuxième année, après un repos végétatif du bulbe, la plante monte à graines. Les besoins en eau sont essentiels à partir du stade 6-7 feuilles pour développer l'appareil foliaire. Des déficiences en eau pendant la phase de grossissement du bulbe entraînent des pertes de rendement importantes .

Les besoins en éléments fertilisants sont variables au cours du cycle. Les éléments les plus importants sont principalement le phosphore et la potasse. Important durant la période de croissance végétative, l'azote ne devra pas être en excès pendant la période de bulbaison.

I.9. Importance économique

I.9.1. : Evolution de la production d'oignon en Mostaganem

Tableau N°4 Evolution de la production d'oignon en Mostaganem

(Source D.S.A 2016) statistique agricole .série (2008/2014)

	Oignons verts			Oignons secs		
	Sup (ha)	Prod (Qx)	Rendement (Qx /ha)	Sup (ha)	Prod (Qx)	Rendement (Qx/ha)
2008-2009	92	8720	94,78	362	52120	143,97
2009-2010	54	4990	92,40	362	52120	143,97
2010-2011	57	5750	100,87	365	41150	112,73
2011-2012	55	7000	127,27	312	34050	109,13
2012-2013	54	7020	130	304	47000	154,60
2013-2014	62	10160	163,87	327	49050	150
2014-2015	65	8274	127,29	298	45300	152,01

Au vu de ce tableau N°4 , il est à noter que rendements moyens oscillent entre 140 et 150qx/ha .Une légère comparaison entre notre production et celle de la France 800qx/ha nous permettra de penser que nos rendements sont perfectibles.

I.9.2. : Evolution de la production d'oignon en Algérie

L'Algérie produit environ 11 millions à 13 millions Qx d'oignon sec par an, les circuits de distributeur de ce produit sont très limités et toute la production nationale est destinée exclusivement à la consommation locale, une partie de la production est réalisée pour la multiplication et la production de semence.

Tableau N°5 : Evolution de la production d'oignon en Algérie (Source FAOSTAT 2016)

Année	Superficies (ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/ha)
2006	38417	7.038.732	183.21
2007	38519	8.265.920	214.59
2008	38370	7.591.660	197.85
2009	42662	9.801.600	229.75
2010	42455	10.013.040	235.85
2011	46013	11.441.710	248.66
2012	46274	11.832.680	255.70
2013	48667	13.443.850	276.24

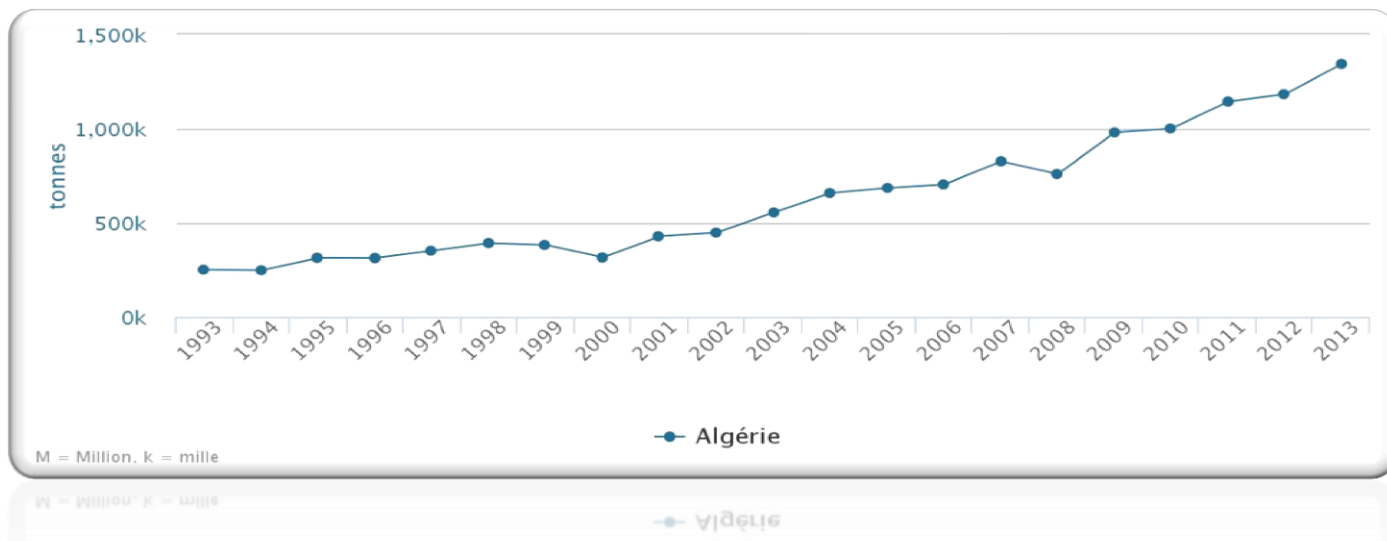


Figure 8 : Evolution de la production d'oignon en Algérie (Source FAOSTAT 2016)

Le tableau N°5, fait ressortir une évolution positive des superficies consacrées à la culture de l'oignon, ainsi entre 2006 et 2013, celles-ci sont passées de 38400Ha à 48600Ha, soit une augmentation de 12% environ tandis que la production a presque doublé, en passant de 7038732 Qx à 13443850Qx.

L'on tient à préciser, chose que ne reflète pas le tableau et que les rendements des wilayas de Tiaret, de Tissemsilet et enfin de Mascara avoisinent et parfois dépassent 500 qx.

I.9.3. La production de l'oignon dans le monde :

L'oignon est un produit répandu dans le monde entier qui fait l'objet d'échanges importants, la production et le vente sont donc marquées par une compétition très vive sur le prix et sur la qualité (Moreau et al ;1996).

Ildonne lieu à des échanges internationaux de volume considérable en toutes saisons,il est produit pour la plus grande partie dans les exploitations agricoles de polyculture ;(Fourel ;1976)

- Volumes récolté :67 millions de tonnes.
- Les principaux producteurs mondiaux sont : la chine,l'inde,Etats-Unis.

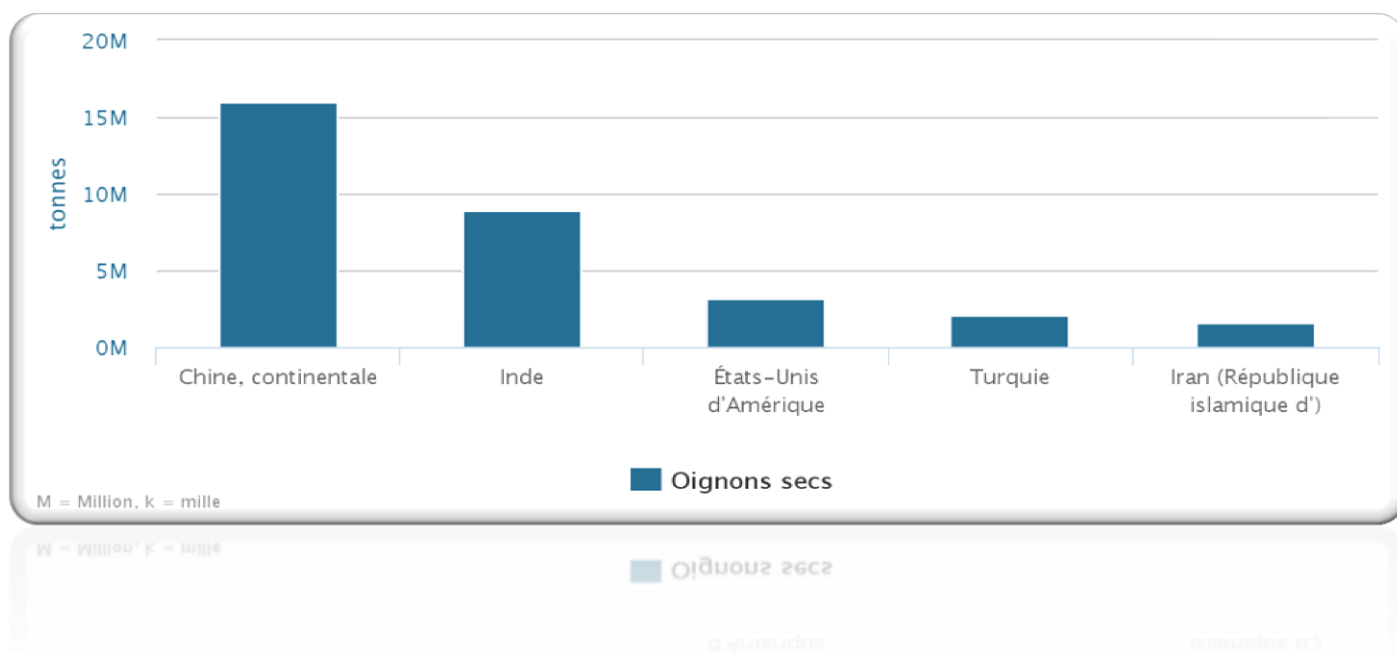


Figure 9 : Les principaux producteurs d'oignon (FAOSTAT 2016)

I.10. EXIGENT AGRO- CLIMATIQUE

I.10.1. TEMPERATURE DE L'AIR

Bien que l'oignon soit cultivé sous toutes les latitudes sa végétation est très dépendante de facteurs climatiques en particulier de la longueur du jour et de la température.

En effet, pour former un bulbe, la plante doit recevoir une durée d'éclairement supérieure à une certaine valeur qui est une caractéristique variétale. Il en résulte la nécessité de choisir une variété bien adaptée à la région.

De même, les températures élevées sont favorables à la formation du bulbe mais si la température augmente, les exigences en lumière diminuent.

Selon Morseli (1992) l'oignon exige une gamme de température variable selon les phases de Développement. le tableau ci – dessous résumé les différentes phases et leur exigences particulières en température.

Tableau N°6: Phases de développement et température :

Phase de développement	Temperature
Germination	1à2°c optimum 15°C
Croissance vegetative	10 et 15 °c
Bulbaison	17 à 21°c jusqu'à 27 °C

I.10.2. Humidité de l'air :

Les exigences de l'oignon en humidité l'air ne sont pas grandes .Au contraire une humidité de l'air excessive peut créer les conditions favorables pour l'apparition et la dissémination rapide du mildiou.

I.10.3. La lumière :

La plante est très exigeante en lumière surtout au stade "plantule". La bulbaison nécessite normalement un minimum de 10 heures de lumière par jour (caractère variétal). Une humidité de l'air excessive (> 70 % HR) peut entraîner une recrudescence de maladies cryptogamiques redoutables (mildiou). La germination est moins exigeante en eau que la croissance ; en effet 75 % des graines peuvent émerger dans un milieu très sec (humidité du sol proche du point de fléchissement). L'optimum se situe au voisinage de la capacité au champ du sol. La culture n'est pas exigeant

I.11. Exigent édaphique

I.11.1. Nature de sol

Les sols qui conviennent le mieux sont les sols silico argileux ou argilo siliceux ayant une structure stable et se ressuyant bien. Les terres humifères donnent en général une production importante mais dont la conservation est moins bonne. Les terrains sableux peuvent également convenir en sachant qu'il est alors nécessaire de palier aux à-coups de végétation, résultant d'une alimentation irrégulière, toujours à craindre dans ce type de sol. Les irrigations bien conduites se révèlent d'ailleurs souvent efficaces.

Il faut encore préférer les terres colorées se réchauffant bien et qui sont homogènes. Les terres trop crayeuses sont à rejeter. Les parcelles avec de nombreuses pierres se prêtent très mal à une mécanisation intégrale de la culture.

Les oignons réussissent moins bien dans les sols dont le pH est inférieur à 6,5. Il est alors nécessaire de procéder à un chaulage approprié pour éviter des blocages avec certains éléments fertilisants.

I.12. Les méthodes pour produire de l'oignon

Deux méthodes de production permettent d'étaler les récoltes et donc l'approvisionnement du marché local. L'oignon peut donc être cultivé à partir d'une plantation :

- de plants repiqués,
- De semis de graines.

I.12.1. Production d'oignon à partir d'un repiquage de plants

C'est la méthode la plus utilisée en milieu tropical dans les pays où les coûts de main d'œuvre sont réduits.

La production se réalise en deux étapes :

- Les graines sont semées dans une pépinière. La densité est importante 3 g /m²
- Au bout 80 jour, les plants sont repiqués dans la parcelle.



Figure 10: les plante avant le repiquage

Tableau 7 : Avantages et inconvénients d'une production d'oignon à partir des plants repiqués.

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénient</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Bonne maîtrise sanitaire : il est facile de contrôler l'enherbement ou les insectes dans des pépinières de tailles réduites. - Quand l'oignon est repiqué, il est déjà au stade 4-5 feuilles. Il sera donc beaucoup plus résistant aux insectes et aux maladies - Cette méthode permet d'obtenir des bulbes de calibre homogène. - C'est la seule méthode pour produire de l'oignon dans les hauts. Les plants, élevés sous abris pendant la saison fraîche sont repiqués in de l'hiver (septembre) 	<p>La préparation des plants en pépinière ainsi le repiquage demande de la main d'œuvre.</p>

I.12.2. Production d'oignon à partir d'un semis de graines

C'est la méthode la plus utilisée en Europe. Elle présente l'avantage de réduire les temps de travaux lors de la mise en place de la parcelle. Par contre, dans nos conditions tropicales, cette méthode demande une forte technicité dans la maîtrise de l'enherbement, des insectes et des maladies.

**Figure 11: semence d'oignon (original)****Tableau 8 : Avantages et inconvénients d'une production d'oignon à partir d'un semis de graines.**

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénient</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place facile - L'oignon produit se conserve bien - Méthode de culture entièrement mécanisée 	<ul style="list-style-type: none"> - Pendant les deux premiers mois, c'est-à-dire jusqu'au stade 5-6 feuilles, cette méthode de culture demande une surveillance accrue. Une attaque de thrips ou de mineuses peut compromettre fortement le rendement. - Le désherbage doit être bien maîtrisé pour obtenir des oignons de calibre homogène

I.13. Itinéraires techniques de la production de l'oignon

I.13.1. Production des plants en pépinière

La pépinière est considérée comme le « berceau du nouveau-né ». C'est un endroit spécialement aménagé pour la production de jeunes plants sains et vigoureux. Ces jeunes plants sains sont ensuite repiqués à leur emplacement définitif.

Il permet d'apporter les soins nécessaires au bon développement de certaines semences surtout qu'elles demandent peu d'espace donc facilement maîtrisable. Il offre l'avantage de pouvoir choisir au moment du repiquage uniquement des plants sains et vigoureux.

Vu son importance, son emplacement nécessite un choix.

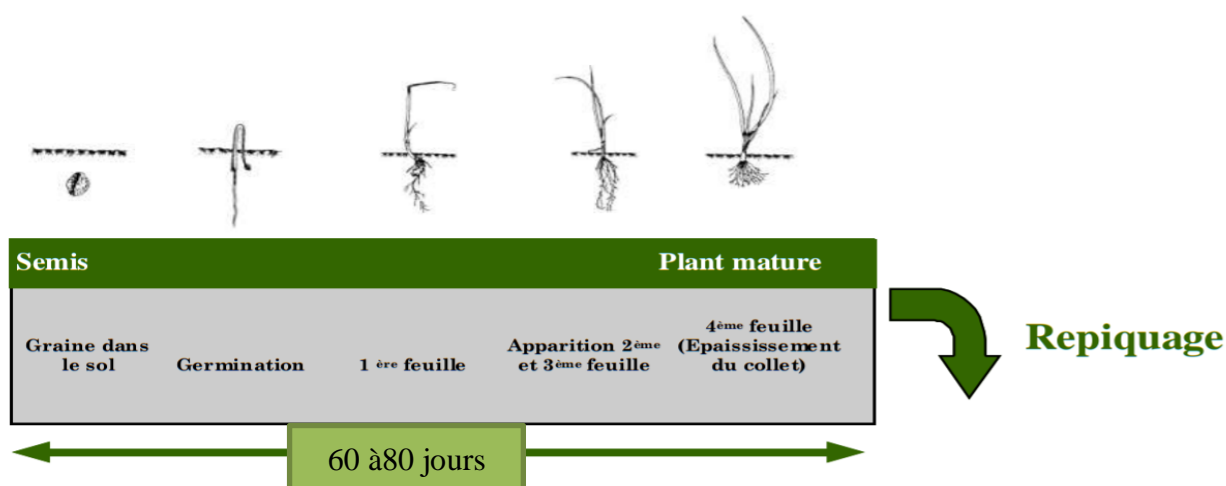


Figure 12 : cycle d'oignon en pépinière

I.13.1.1. Choix de l'emplacement

La décision relative à l'emplacement d'une pépinière se fait en suivant les critères suivants :

- Terrain plat, bien drainé.
- Superficie disponible en forme de carré ou de rectangle
- Situé à proximité d'un point d'eau
- Eau en qualité et en quantité
- Protection (vents et écarts de températures)
- Protection contre les ennemis des cultures surtout les thrips

I.13.1.2. Dispositions

- Nettoyement du terrain;
- Orientation et confection des planches, des allées. Toutes les planches ou plates-bandes doivent être accessibles ;
- Disposition des haies et brise-vent (pour limiter l'évapotranspiration), des bâtiments et

abris, d'une compostière et des germoirs

I.13.1.3. LA PREPARATION DES PLANCHES

- Délimiter des planches de 1m de largeur et de longueur variable.
- Laisser des passages entre les planches de 0,3 à 0,5m:
- Faire des ados autour des planches pour conserver l'eau (saison sèche)
- Faire des planches surélevées pour éviter l'excès d'eau (saison pluvieuse)
- Apporter de fumier bien décomposé
- Compléter cette fumure de fond en apportant 50g/m² d'engrais minéral NPK 15-15-15
- Nivellement des planches
- Exécuter un copieux pré irrigation des planches.



Figure 14 : Apport de la fumure de fond (original) Figure 15 : Préparation de planche (original)

I.13.1.4. LE SEMIS

- Marquer les sillons de semis tous les 10 à 15cm. Exception pour la tomate où les sillons doivent être séparés entre eux de 20cm .
- Éviter le semis à la volée en pépinière car les plants issus d'un tel semis seront fragiles, minces, faibles et étiolés suite à la concurrence entre eux pour l'eau, les engrais et la lumière.
- Ouvrir des sillons de semis à environ 1cm.

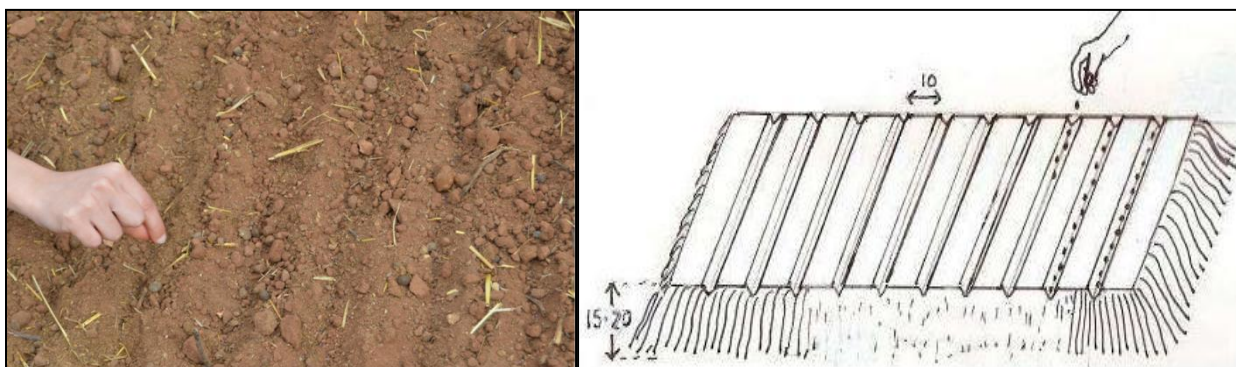


Figure 16 : Le semis en ligne.

- Semer dans le sillon de façon à ne pas faire couler le tas de graines de trop .
- Corriger l'écartement entre graines.
- Fermer les sillons avec les doigts.
- Marquer pour chaque espèce semée la date du semis ainsi que le nom de la variété.
- Appliquer le paillage, surtout en période de forte chaleur il est indispensable.

I.13.1.5. LES TRAVAUX D'ENTRETIEN

- Arrosage (5l/m² chaque jour)
- Contrôle régulier de la levée et enlever le paillis
- Levée variable en fonction des espèces et du climat (1 à 2 semaines). Pour le cas spécifique de l'oignon la levée a lieu 4 à 7 jours après le semis /•Sarclo-binages
- Contrôle régulier de l'état phytosanitaire des plants
- Vérifier la durée en pépinière des plants. La durée en pépinière des plantules d'oignon est de 60 à 80 jours.
- Désherbage chimique ou mécanique.

Un bon plant pour le repiquage doit être sain et robuste, avoir plusieurs vraies feuilles et des racines saines et bien développées.

I.13.1.6. LA RECOLTE DES PLANTS

- Arroser et traiter avec les extraits de neem ou avec le decis la pépinière le soir avant l'arrachage, cela permettra une bonne protection contre les vecteurs conduisant à l'attaque de viros.

- Exécuter le repiquage de préférence le soir.

I.13.2. REPIQUAGE DES PLANTS POUR PRODUIRE DES BULBES

I.13.2.1. Préparation des billons

Après la récolte d'une culture irriguée de légumes sur billons il est conseillé de niveler les anciens billons jusqu'à obtenir des compartiments entourés des anciennes diguettes. Celles-ci doivent être bien inondées par l'eau. Puis évacuer l'eau d'un coup par le canal de drainage, afin que le sel accumulé pendant la culture précédente soit évacué avec l'eau.

Dimensions des billons : 75 cm de cœur à cœur (y inclus le sillon). Aplâtrer la crête du billon jusqu'à 25 cm de largeur.

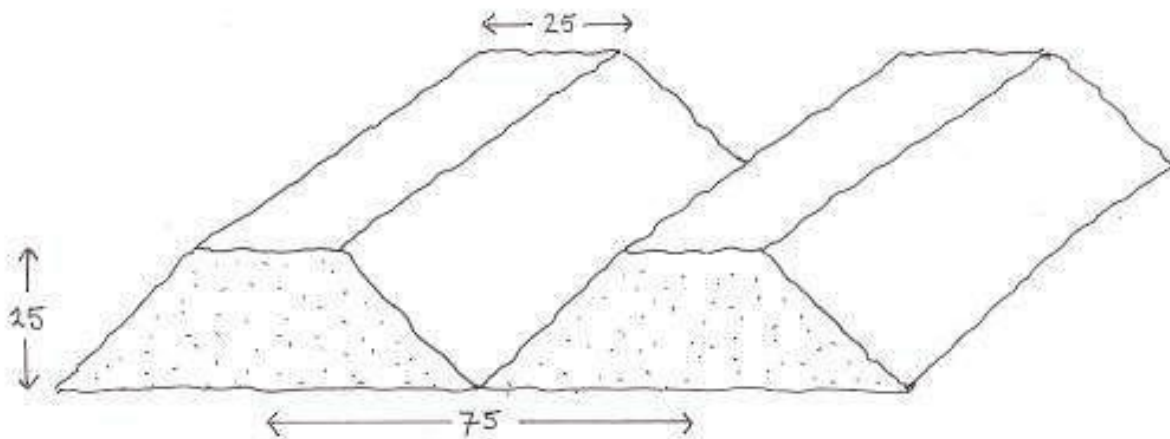


Figure17: les billons de oignon

I.13.2.2. REPIQUAGE DES PLANTS POUR PRODUIRE DES BULBES

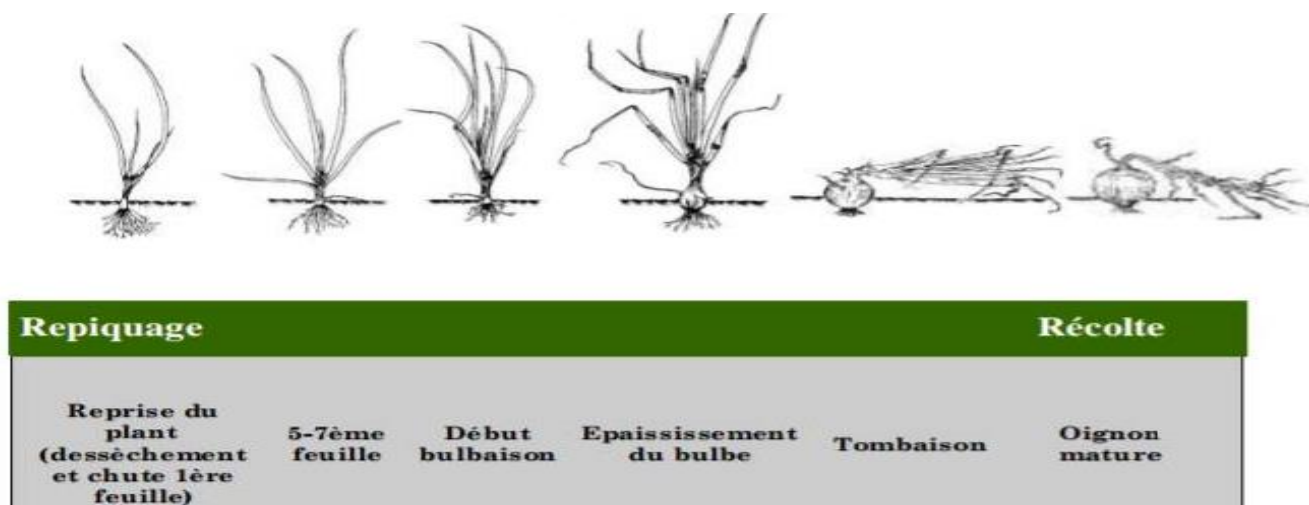


Figure 18 ; Evolution des plants en plein champ

Pré-irrigation des billons : 1 à 2 jours avant la plantation si nécessaire

Période de repiquage : début août

Age des plants : 45 jours (environ la taille d'un crayon, stade de 5-6 feuilles)

L'écartement : sur la crête aplatie du billon, 10 cm entre les lignes et 15 cm entre les poquets en rapport alterné. La densité de plantation est 20 plants/m de billon, ou 27 plants/m² ou 270.000 plants par hectare.

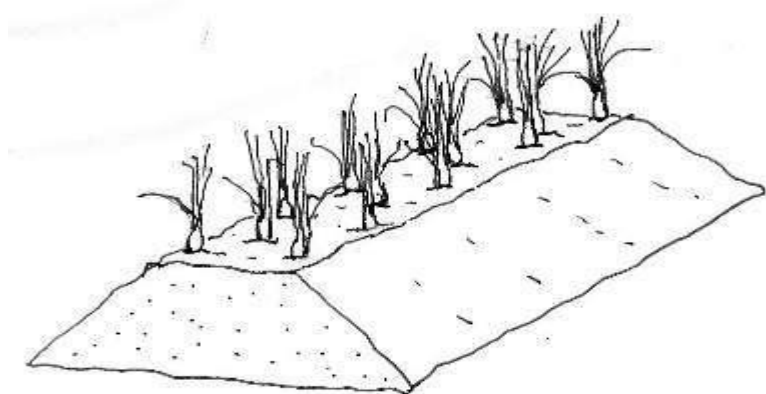


Figure 19 Oignons plantés en 3 lignes (source internet)

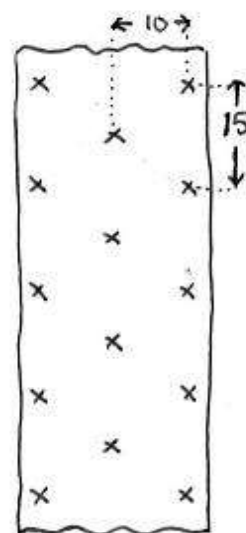


Figure 20: Schéma de plantation des plants d'oignon

Le meilleur moment du repiquage des plantes ou plantation des bulbilles est le soir, ou sous condition nuageuse.

I.13.2.3. Mode de plantation

Le collet des plants au ras du sol ou légèrement enfoncé dans la terre, pas trop profond car une plantation profonde gêne la formation du bulbe. Les racines bien dirigées vers le bas.

Le collet des bulbilles doit un peu dépasser le niveau du sol.

Après la plantation, on arrose légèrement à la main ou par irrigation gravitaire. Si nécessaire couvrir les pieds repiqués avec de la paille durant quelques jours contre le soleil. Puis enlever la paille quand les plants se sont rétablis du choc de repiquage.

I.13.2.4. Choix du matériel

Même si le repiquage est souvent réalisé à la main, nous recommandons l'utilisation d'une planteuse pour réduire les coûts de production.

L'outil doit être équipé de 3 rangs espacés de 45 cm. Il doit permettre de repiquer des plants tous les 20 à 25 cm sur la ligne.

De nombreuses repiqueuses sont disponibles sur le marché. La plupart permettent de repiquer 1 hectare en une journée.



Figure 21 : repiqueuse italienne

I.13.3. Fertilisation

L'oignon possède un système racinaire peu développé et peu efficace pour aller chercher les éléments nutritifs alors que ses besoins sont importants. Le sol devra donc être très bien pourvu dans les trois éléments majeurs : azote, phosphore et potassium. C'est la gestion azotée qui représente le déficit le plus important puisque le besoin de la plante varie selon son stade de développement et que les manques comme les excès peuvent avoir des effets négatifs.

La nutrition minérale doit être bien conduite pour la production de bulbes-mères. Cette nutrition affecte le rendement en semences l'année suivante. La fertilisation de l'oignon doit comporter les quantités optimales suivantes : 100-200-200 unités N/P₂O₅/K₂O. Une fertilisation plus abondante en ces éléments donne en général un rendement plus élevé en semences mais de qualité moins bonne, particulièrement au niveau du pouvoir germinatif et de la longévité.

Pendant la phase végétative les besoins en azote sont élevés, ceux en P₂O₅ et K₂O sont modérés. Au cours de la bulbaison, les besoins en P₂O₅ et k₂O sont élevés. L'azote

nécessaire à la formation du bulbe provient en grande partie des feuilles, donc les besoins en N par des apports minéraux diminuent. L'oignon répond bien aux apports de calcium, magnésium et soufre. La fumure suivante y est adaptée.

I.13.3.1. fertilisation d'une parcelle d'oignon issu d'une repiquage

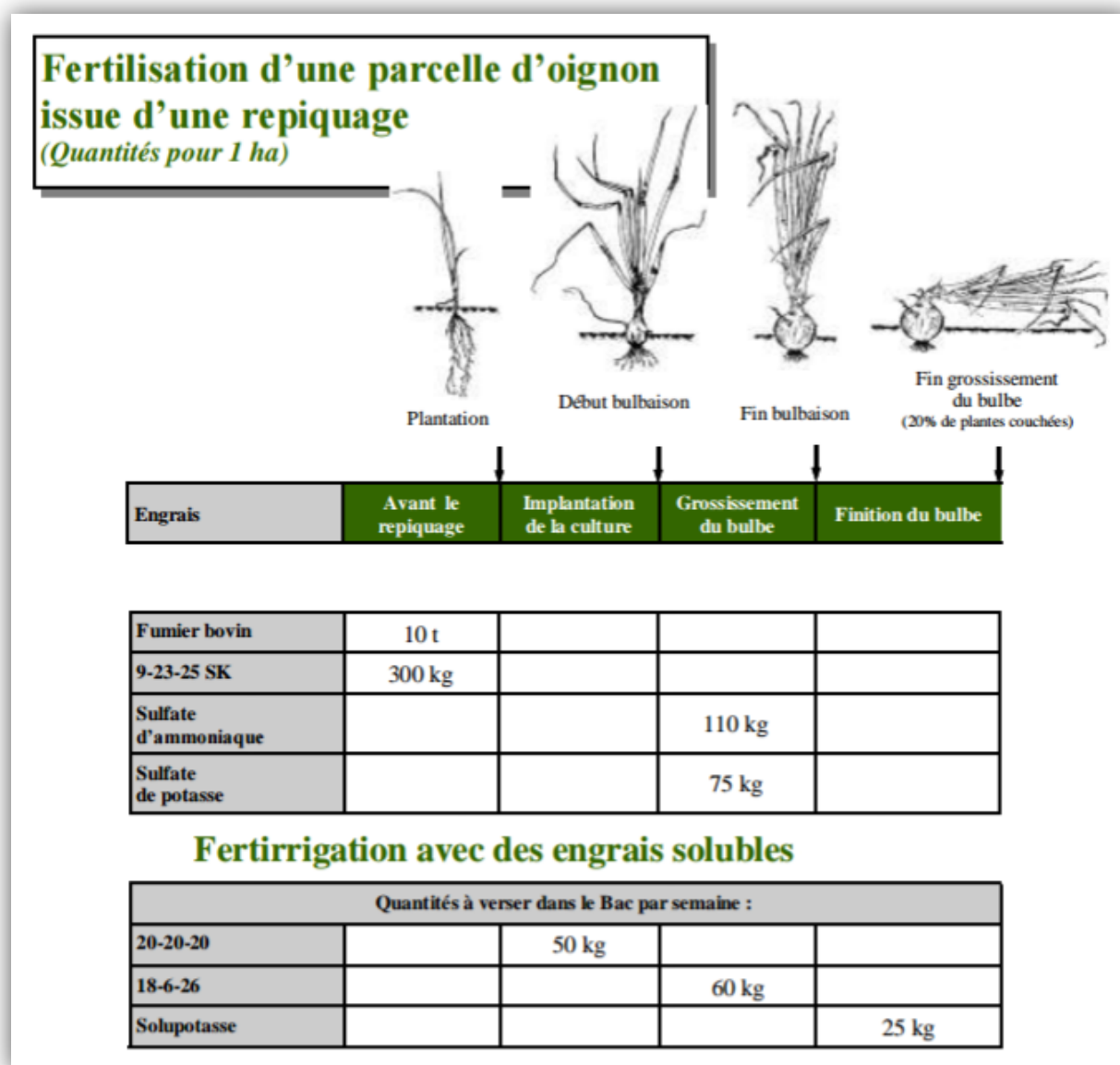


Figure 13 : fertilisation d'une parcelle d'oignon issu d'une repiquage

I.13.4. -Irrigation :

Les meilleurs rendements sont obtenus lorsque les oignons bénéficient d'un approvisionnement en eau régulier durant toute la période croissance. Bien que l'oignon supporte la sécheresse, c'est une des plantes dont la croissance est la plus ralentie lorsque des conditions sèches surviennent. Si le manque d'eau arrive durant la phase végétative, il a habituellement pour conséquence de retarder la bulbaison; s'il survient durant la phase de bulbaison, c'est le calibre des bulbes qui est affecté. Durant la période de maturation se sont au contraire des conditions chaudes et sèches qui sont souhaitables.

Compte tenu que l'oignon espagnol est transplanté c'est d'abord à la plantation que la sécheresse est la plus à craindre. Les jeunes transplants sont alors très sensibles au dessèchement puisque leurs racines ne sont pas encore établies. Par la suite, la période la plus sensible au manque d'eau se situerait de la fin de la phase végétative (stade 6-7 feuilles) jusqu'à la mi bulbaison. Plus précisément, ce serait un manque d'eau survenant au milieu de cette période soit au stade début bulbaison qui aurait le plus d'impact sur le rendement subséquent.

L'irrigation durant la dernière partie de la phase de bulbaison est également bénéfique puisqu'elle permet d'obtenir des oignons encore plus gros. Il faudra cependant dans ce cas agir avec prudence. Les apports d'eau tardifs favorisent le feuillage et ont pour effet de prolonger la période de bulbaison. Un sol humide durant la période maturation qui suit est également défavorable à un séchage rapide des bulbes. Ainsi, plus les oignons approchent de leur période normale de maturation plus il faudra être prudent avec l'irrigation. Aussi, plus on irriguera tard en saison plus on risque de faire revenir les oignons en phase végétative. En pratique, on recommande de cesser d'irriguer les champs tardifs 3 semaines avant la date prévue de récolte (arrachage). Pour les champs hâtifs, il n'y aurait pas de problème à irriguer jusqu'au stade début maturation (collets mous), ces irrigation étant réalisées assez tôt en saison.

Les quantités d'eau apportées à chaque arrosage doivent être modérées. La majorité des racines étant présentes dans les premiers 30 cm de sol, il faut éviter que l'azote soit entraîné trop en profondeur.

En pratique, la proportion de producteurs qui irriguent leurs oignons est plutôt faible. Les coûts d'irrigation sont beaucoup mieux rentabilisés lorsqu'on utilise des densités de plantation

élevées. En raison de son enracinement peu profond, l'oignon est aussi une plante qui répond très bien à l'irrigation goutte à goutte.

I.13.4.1. méthodes d'irrigation

Le choix du matériel d'irrigation doit être raisonné en fonction de l'ensemble de la rotation. Chaque mode d'irrigation a ses adeptes. Les deux techniques, lorsqu'elles sont bien utilisées, permettent d'obtenir un résultat convenable.

méthodes d'irrigation	<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
Aspersion	<ul style="list-style-type: none"> - Coût moindre - Efficace contre les thrips - Plus polyvalent 	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité très réduite en cas de vent - Augmente les risques de maladies fongiques et bactériennes. - Mauvaise répartition de l'eau
Goutte à goutte	<ul style="list-style-type: none"> - Economies d'eau - Fertirrigation aisée - Meilleure répartition de l'eau - Non sensible au vent 	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise des thrips plus difficile - Mise en place plus fastidieuse

Tableau 9 : Avantages et inconvénients des méthodes d'irrigation



Figure 23 : Plants d'oignons irrigués goutte à goutte (original)



Figure 24 : Parcelle d'oignons irriguée par aspersion

I.13.5. DÉSHÉRBAGE DES OIGNON

I.13.5.1. -Interdiction

L'oignon est, parmi les cultures maraîchères, l'une des plus sensibles à la compétition des mauvaises herbes. Trois éléments expliquent cette situation. Premièrement, l'oignon semé a une croissance très lente au début ce qui laisse beaucoup de temps pour l'implantation des mauvaises herbes. Deuxièmement, le port érigé de la plante laisse toujours pénétrer beaucoup de lumière jusqu'au sol de sorte que la culture ne permet pas un bon recouvrement du sol. Troisièmement, l'enracinement de l'oignon demeure toujours superficiel de sorte que la plupart des mauvaises herbes sont nettement plus efficaces pour aller chercher l'eau et les éléments nutritifs du sol. En plus de nuire à la croissance de la culture, la présence de mauvaises herbes dans un champ d'oignons favorise le développement des maladies et nuit aux opérations lors de la récolte. Un excellent contrôle des mauvaises herbes est donc essentiel durant toute la saison de croissance de l'oignon.

Ce bulletin d'information a pour but de présenter les principales méthodes permettant de réprimer efficacement les mauvaises herbes dans les champs d'oignons jaunes et d'oignons rouge,

I.13.5.2. La destruction des vivaces

Le travail du sol est peu efficace pour détruire les vivaces et souvent même il est nuisible puisqu'il contribue à diviser les rhizomes et à les propager sur une plus grande superficie. La meilleure méthode pour réprimer la majorité des vivaces consiste à utiliser un herbicide systémique comme le glyphosate (ex. : ROUNDUP) et à l'appliquer à la fin de l'été ou au début de l'automne au moment où la plante est la plus active pour accumuler ses réserves avant l'hiver. L'herbicide est alors transporté plus facilement des feuilles vers les organes souterrains ce qui lui permet d'atteindre son maximum d'efficacité. Si l'infestation est localisée, il est souvent préférable d'intervenir (traitement localisé) en début d'automne sur la culture en place quitte à sacrifier une partie du rendement.

La répression du souchet comestible dans l'oignon cultivé en sol organique représente un problème majeur. Les tubercules qui servent d'organes de reproduction pour le souchet peuvent demeurer dormant dans le sol pendant plusieurs années. Ainsi, même en utilisant des herbicides systémiques habituels, il est impossible à court terme de nettoyer complètement les champs. De plus, des études ont démontré que pour être efficace la

répression du souchet doit être faite tôt en saison soit avant la formation des tubercules (juillet) ce qui est bien entendu peu pratique si l'on a une culture déjà en place. Les herbicides systémiques et les hersages, lorsqu'ils sont utilisés plus tard en saison, stoppent le développement des tubercules déjà formés mais ne les tuent pas.

I.13.5.3. La répression des annuelles hivernantes

Certaines espèces comme la rorippe d'Islande, le vélar fausse giroflée, la vergerette du Canada et la stellaire moyenne sont en mesure de s'implanter à l'automne, de passer l'hiver puis de repartir le printemps suivant. Comme dans le cas des vivaces, ces plants dotés de bonnes réserves sont difficiles à réprimés lorsqu'on les retrouve dans le champ d'oignons. Il faudra donc, si le temps le permet, les éliminer tôt au printemps avant de travailler le sol avec un herbicide systémique tel que le ROUNDUP.

I.13.5.4. La technique du faux semis ou semis différé

Cette technique consiste à préparer le champ à l'avance au printemps soit de 2 à 3 semaines avant le semis ou la plantation. Ainsi, plusieurs graines de mauvaises herbes ont le temps de germer et on peut nettoyer le champ avec un herbicide non sélectif comme le GRAMOXONE ou le ROUNDUP juste avant de semer ou –de planter. Bien entendu, au moment du semis ou de la plantation, il faudra veiller à déranger le sol le moins possible de manière à ne pas ramener de nouvelles graines de mauvaises herbes en surface.

I.13.5.5. Le désherbage mécanique :

un moyen agronomique pour la gestion des adventices sur la culture d'oignons :

Les oignons ne couvrent jamais suffisamment le sol pour étouffer les adventices et sont donc peu compétitifs :

- leur développement lent laisse beaucoup de temps pour l'implantation des mauvaises herbes,
- leur port érigé ne projette aucune ombre sur les mauvaises herbes émergentes dans les rangs?
- leur enracinement superficiel rend difficile la captation d'eau et d'éléments nutritifs du sol dès qu'ils sont en concurrence avec d'autres végétaux.

Les outils de désherbage mécanique ont comme principes de sectionner la racine des adventices ou de les mettre à nu pour qu'elles se dessèchent au soleil et d'arracher les

plantules ou de les étouffer par buttage. Le désherbage mécanique est possible à partir du stade 2-5 feuilles de l'oignon. Trop jeune, l'oignon peut être déchaussé, S'il est trop développé, ses feuilles s'étendent dans l'entre-rang, risquent d'être blessées et de devenir une porte ouverte pour les maladies.

Il existe deux grands types de matériel de désherbage mécanique sur oignon : la herse étrille et la bineuse.

a) La herse étrille :

La herse étrille est un outil polyvalent de désherbage qui travaille la surface du sol sur le rang et l'inter-rang. Les vibrations des dents, longues et souples, déracinent les jeunes plantules du stade filament blanc à 2 feuilles. Les racines d'oignons demeurant près de la surface, le hersage ne doit pas descendre à plus de 2 cm de profondeur.

Cependant, la herse étrille nécessite certaines conditions pour que le désherbage soit efficace :

Le sol doit être assez meuble en surface (pour la pénétration et la bonne vibration des dents) et propre afin d'éviter les risques de bourrages dus à la présence de résidus.

Le réglage de l'outil nécessite une observation au préalable pour trouver le bon compromis entre sélectivité et efficacité. Celui-ci se réalisera à 3 niveaux : le réglage 3 points, les roues de terrage et la pression des dents.

En oignon, la herse étrille s'utilise à partir du stade 3-4 feuilles et sa vitesse s'adapte au stade de la culture (fourchette de 4 à 8 km/h).

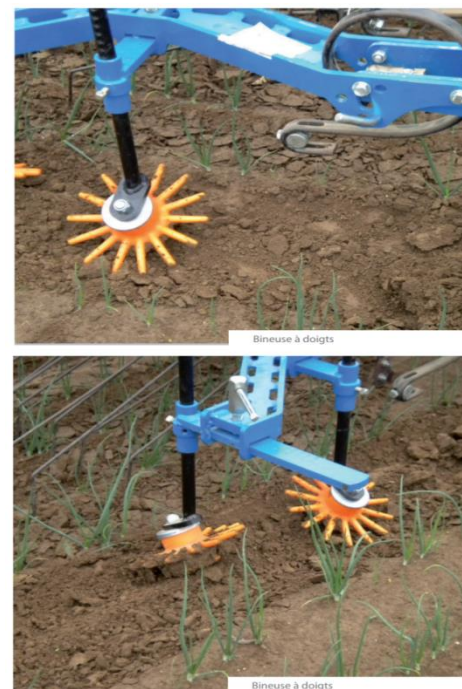


Figure 25 : La herse étrille

b) Les bineuses à socs et à doigts (ou à étoiles) :

La bineuse est un outil mécanique qui travaille l'inter-rang de la culture. L'équipement des doigts sur la bineuse permet de travailler sur le rang. Les bineuses équipées de doigts obligent à avoir des écartements au minimum de 30 cm en inter-rang pour travailler dans de bonnes conditions. Ces outils permettent d'intervenir sur des stades d'adventices plus développées qu'en présence de la herse étrille

² En oignon, les binages mécaniques peuvent démarrer dès le stade 2 feuilles de l'oignon. On réalise des binages réguliers (compter 3 passages) dans les inter-rangs. Il est souhaitable d'intervenir le plus tôt possible (au stade cotylédon des mauvaises herbes) pour être sûr de détruire les adventices.

**Figure 26 : Les bineuses**

Pour les bineuses équipées de doigts, l'intervention se situera autour du stade 2-3 feuilles, un passage au champ plus précoce pouvant entraîner des risques de déchaussement de l'oignon. Puis, la herse étrille s'utilisera en plein au stade 3-4 feuilles de l'oignon.

I.13.5.6. L'utilisation des herbicides

La répression chimique des mauvaises herbes dans l'oignon nécessite une régie des plus minutieuses. Afin d'éviter les dommages à la culture et d'assurer un maximum d'efficacité aux traitements, les stades de croissance de l'oignon et des mauvaises herbes de même que les conditions climatiques doivent être suivis de près., présenté en annexe, résume les principales informations relatives aux différents usages homologués. Les paragraphes à la page suivante donnent, pour leur part, d'autres informations complémentaires concernant ces usages et permettant de mieux comprendre les limitations et les risques associés à chaque produit.

En prélevé de l'oignon, c'est-à-dire avant que les oignons semés commencent à sortir de terre, lorsqu'on n'utilise pas de céréale comme brise-vent, il est recommandé d'appliquer un herbicide de contact non sélectif pour détruire les mauvaises herbes déjà levées. Le paraquat (GRAMOXONE) est le produit le plus couramment utilisé à cette fin.

En postlevée de la culture, les producteurs d'oignons disposent de 8 différents produits : 3 herbicides principalement utilisés pour la répression des feuillages et 5 herbicides contrôlant spécifiquement les graminées. Voici les principaux éléments à retenir concernant ces produits :

A. Les herbicides utilisés contre les feuilles larges

Le PROWL est un herbicide de sol absorbé par les jeunes racines qui tue les mauvaises herbes lors de la germination. Le principal défaut de cet herbicide est qu'il peut se déplacer avec l'eau. Si des pluies abondantes surviennent suite au traitement, l'herbicide peut se retrouver au niveau des racines de l'oignon et empêcher leur développement. En pratique, afin d'éviter les dommages, on recommande de semer l'oignon un peu plus profondément soit de 20 à 25 mm et de réduire la dose si des pluies abondantes sont prévues.

Le GOAL est un herbicide qui tue les parties de la plante atteintes par la pulvérisation. La protection de l'oignon contre le GOAL lui vient de la couche cireuse qui recouvre naturellement son feuillage. Cependant, cette couche cireuse n'est pas toujours suffisamment épaisse de sorte que souvent cet herbicide tache et déforme le feuillage. L'oignon produit sa cire surtout par temps chaud et ensoleillé; afin de prévenir les dommages, il faudra donc choisir le bon moment.

Voici les règles d'or concernant l'utilisation du GOAL :

- Traitez après 3 jours de temps ensoleillé. Les oignons auront alors eu le temps de se fabriquer une bonne couche de cire. Un feuillage bien pourvu en cire se reconnaît habituellement à son apparence « lustrée ».
- Traitez au soleil en fin d'après-midi. D'une part, le feuillage produit la nuit précédente aura eu le temps de fabriquer sa cire et, d'autre part, le GOAL accumulé à l'aisselle des feuilles pourra sécher avant la nuit.
- Tel qu'indiqué sur l'étiquette du produit, ne traitez pas les oignons semés avant que la deuxième vraie feuille soit pleinement développée. Avant ce stade, la cire produite n'est pas suffisamment bien répartie sur le feuillage (au niveau microscopique) pour bien le protéger.

Le DACTHAL est un antigerminatif sûr pour l'oignon mais très peu utilisé. Il ne contrôle que peu d'espèces à feuilles larges et son activité est fortement dépendante des conditions climatiques et du sol.

B. Les herbicides utilisés contre les graminées

Les antigraminées disponibles dans l'oignon présentent tous peu de risques pour la culture. Le VENTURE, le POAST ULTRA et le SELECT sont les plus utilisés en raison de leur efficacité supérieure pour la répression du chiendent et pour la destruction de la céréale brise-vent. En cas de forte infestation, le SELECT serait cependant le meilleur choix contre le chiendent. Les trois herbicides sont d'efficacité comparable pour la destruction de la céréale brise-vent; par contre, le SELECT aurait l'avantage d'agir plus rapidement. Selon les chercheurs de Cornell, la destruction de l'orge serait complétée 5 jours plus tôt avec le SELECT qu'avec les deux autres produits.

Il est important que la céréale utilisée comme brise-vent (plante-abri) soit détruite avant qu'elle ne commence à taller. L'herbicide devra être appliqué lorsque les plants ont trois feuilles bien développées et que la quatrième vraie feuille pointe. Si on attend, la céréale sera plus difficile à détruire et, en raison de la compétition exercée par la céréale, la croissance de l'oignon risque d'être affectée.

C. Mise en garde

Selon la loi, vous ne devez utiliser que des produits homologués sur vos cultures et ces produits doivent toujours être utilisés en conformité avec l'étiquette fournie. Les doses maximales, le nombre maximum de traitements par saison et le délai avant la récolte sont particulièrement importants. Si vous ne respectez pas ces règles, il y a de forts risques que les quantités de résidus de pesticides présents dans vos légumes dépasseront les normes prescrites.

Veillez référer aux étiquettes des fabricants en ce qui concerne les doses, les modes d'application et les renseignements supplémentaires. En aucun cas, la présente information ne remplace les recommandations indiquées sur les étiquettes des pesticides; le Réseau d'avertissements phytosanitaires décline toute responsabilité relative au non-respect de l'étiquette officielle.

D. Les Périodes d'intervention avec les herbicides en fonction du stade de l'oignon

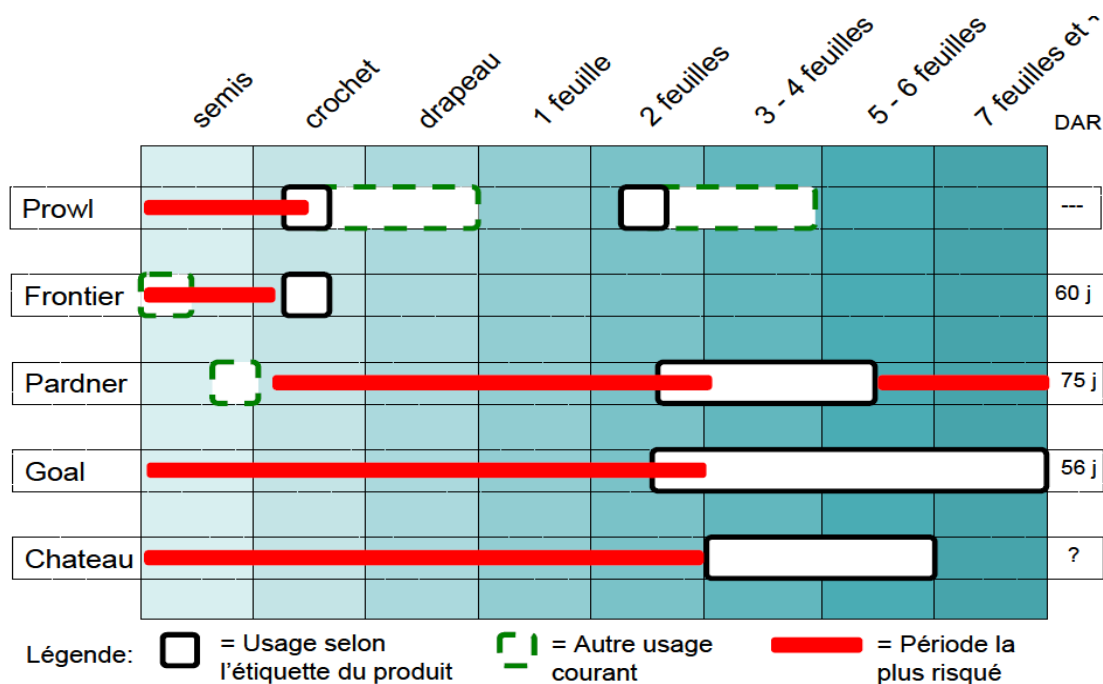


Figure 27: Les Périodes d'intervention avec les herbicides en fonction du stade de l'oignon

Tableau 10 : Efficacité des herbicides homologués contre les feuilles larges et le souchet pour la répression des principales espèces de mauvaises herbes rencontrées dans la culture de l'oignon.

Évaluation : E = Excellent; B = Bon, M = Moyen; P = Pauvre; A = Aucun effet;

? = efficacité non connue

Nom commercial	Amaranthe à racine rouge	Chénopode blanc	Échinochloa pied-de-coq	Galinsoga cilié	Herbe à poux (petite)	Matricaire odorante	Moutardes	Pourpier potager	Renouées	Rorippe d'Islande	Séneçon vulgaire	Souchet comestible	Stellaire moyenne	Vergerette du Canada
Frontier	B	M/B	E	M	M	M/B	P	B	P	M	B/E	B	?	M/B
Prowl	B	E	E	M/B	P	P	B	B	M	P	P	P	B	?
Pardner / Bromotril	B	E	A	B	E	B	B	M/B	E	A	B	A	A	B
Goal 2XL	E	B	M	B	B	?	E	B	B	M	B	M	P	?
Chateau	M/B	B/E	M/B	B	M	?	B	B/E	B	?	B	P	B	B

- Ce tableau a été construit à partir de différentes sources d'information dont les principales sont: le guide de lutte contre les mauvaises herbes de l'Ontario, les essais réalisées par Agriculture et agroalimentaire Canada et l'Université de Guelph sous la supervision de Diane Lyse Benoît, les observations au champ recueillies par les représentants de la Coop Uniforce (Benoît van Winden, Anne-Marie Legault et Johanne Barré), les Guides de production légumière de divers États américains, les étiquettes américaines des produits

I.14. Problèmes phytosanitaires

a) *Pyrenochaeta terrestris* (Maladie des racines roses)

Symptômes : coloration rose des racines. C'est une maladie de plus en plus fréquente au Sénégal, souvent associée avec la fusariose (*Fusarium* sp).

Lutte : effectuer des rotations longues de façon à ne pas revenir avec une culture de *Liliaceae* ou *Gramineae* avant 4 à 5 ans.

b) *Fusarium* sp. (Fusariose)

Symptômes : jaunissement progressif des feuilles commençant par le sommet, brunissement des tissus du plateau et des racines, pourriture basale du bulbe. La température optimale pour l'infection est 27°C. Maladie transmissible par les semences.

Lutte : effectuer des rotations longues, comme pour la maladie des racines roses. En deuxième année, utiliser des bulbes sains. Utilisation de fongicide systémique : thiophanate-méthyl.

c) *Stemphylium botryosum* (Stemphyliose)

Symptômes : apparition de taches jaunâtres de dimensions variables sur la tige florale et dessèchement de la hampe florale. La stemphyliose peut causer de graves pertes en deuxième année, lorsque l'humidité augmente à partir du mois de février.

Lutte : utilisation de fongicides : iprodione, mancozèbe, manèbe.

d) *Alternaria porri* (Alternariose)

Symptômes : sur feuilles et hampes florales apparaissent des plages légèrement dépressives avec un fond généralement mauve, auréolé de zones concentriques alternativement claires et noires. Les feuilles se dessèchent. L'alternariose est transmissible par les semences.

Lutte : utilisation de fongicides : iprodione, manèbe, mancozèbe.

e) *Thrips tabaci* (Thrips)

Symptômes : lésions argentées surtout à la face interne des feuilles. Les thrips ralentissent la croissance de la plante.

Lutte : utilisation d'insecticides : acéphate, méthomyl, diméthoate.

I.15. _Récolte :

Il est important de récolter les oignons avec le feuillage (donc ne pas couper au collet ce qui est l'habitude des producteurs). Par la suite, il faut recouvrir les oignons avec le feuillage et laisser ressuyer les bulbes sur la parcelle pendant quelques jours dans un endroit aéré (2 à 3 jours).



Figure 28: Récolte d'oignon

I.16. Conservation d'oignon :**I.16.1. Conditions pour un bon entreposage :**

Un bon et long stockage des bulbes avec un maintien d'une meilleure qualité dépend de :

-Conditions de culture au champ (Debon, 1987 ;Devisser,1991 ; Isenberg,1987,cités par Benkeblia 2000).

-le stade de récolte qui assure la meilleure conservation se définit par les critères complémentaires suivants :

- 80% de tombaison environ.
- Collet mou avec 3 à 4 feuilles subsistantes (Moreau et al ; 1996).

Pour éviter le développement des pourritures pendant la conservation (Brotrytis, Sclerotium..etc.), (Thicoipie,1997) recommande d'effectuer des traitements avec Benomyl, Methylthiophanate ou Carbendazim ,45 jours avant la récolte.

En plus es ces facteurs, la composition des bulbes et certains facteurs physiologiques et biochimiques peuvent constituer des méthodes prédictives d'une conservation de plus longue durée (Rutherford et Whittle,1984 cités par Benkablia 2000) ;notamment la teneur en matière sèche qui reste le meilleur critère d'une bonne conservation de l'oignon (Bredford,1984 ;Hurst ,19_(,cités par Benkablia 2000).

Avant l'entreposage, l'oignon doit être séché soit naturellement au champ, soit ans un silo pendant 5 à6 jours à 35°C, Cette pratique consiste à dessécher les tuniques externes des bulbes de manière à gêner la progression des champignons dans les bulbes (Moras et Chapon,1989).

I.16.2. Objectifs de la conservation :

La conservation permet de distribuer le produit le plus loin possible et le garder le plus longtemps ;il rend possible l'alimentation du marché pour une consommation continue même durant les périodes de non production et permet également le maintenir de la

qualité (Rosset, 1991 ; Fadhil, 1989).

Une bonne conservation doit répondre à des impératifs précis en matière de préservation de l'intégrité du produit stockés, de maintenir de la capacité germinative des plants et de préservation des propriétés organoleptiques et technologique des bulbes ; la conservation doit limiter les pertes de poids des bulbes par évaporation (Rosset, 1991, Grison, 1983) .

I.16.3. Techniques de conservation :

I.16.3.1. Conservation en entrepôt ventilé :

Les besoins de ventilation sont moindres que pendant la phase de séchage, ils sont évalués à 100 m³ /heure par m³ d'oignon

a) -Contrôle de la température :

Nécessite un dispositif de contrôle avec thermostat différentiel qui déclenche la ventilation dès que l'écart de température choisi est atteint ; en outre, il est impératif de disposer un thermostat antigel pour stopper la ventilation si la température extérieure du tas est inférieure à 0°C, ON doit assurer un réchauffage antigel en circuit fermé (Moreau et al. ; 1990).

La ventilation permet d'homogénéiser la température dans les emballages d'évacuer certains gaz défavorables (éthylène, CO₂), de limiter les condensations de vapeur d'eau, de freiner les pertes de poids et de retarder la germination. (VanKempen, 1990 ; Maras, 1984).

b) - Contrôle de l'humidité :

Le contrôle de l'humidité du tas doit être régulièrement assuré pour maintenir le taux à l'optimum, c'est-à-dire à 70-75 % un niveau trop faible (inférieur à 65 %) entraîne une fragilité des tuniques, alors qu'un niveau supérieur favorise le développement des maladies et peut amorcer un départ en végétation (Moreau et al. ; 1996).

Tableau N°11 : dégâts par pourritures suivant l'H°R du local :

Humidité relative (%)	Pertes(%)
70	0
90	23
98-100	33

D'après (Moras, 1984)

I.16.3.2. -Conservation avec apport de froid artificiel :

La conservation des oignons pour une long période se fait nécessairement avec apport de froid artificiel ;les conditions optimales en local réfrigéré généralement admises sont : température entre -1°C et 0°C et une humidité relative de 70 à 75 %

L'oignon gelé à des températures inférieures à -2°C (Moreau et al, 1996) le froid permet de ralentir considérablement la germination par ralentissement du métabolisme du bulbe et réduisant les pertes par pourriture , avec l'utilisation des innovations nombreuses dans le domaine.

Le froid demeure la technique la plus couramment utilisée dans la conservation des bulbes d'oignon (Brewster,1998 ;Moreau,1992 ;Benkeblia ,2000)

Le froid retarde le développement du germe et croit à vitesse très réduite, de même que la propagation des microorganismes et des insectes notamment (Thrips tabaci) qui se trouve également très réduite (Moreau et al ,1996 ; Leclerc et al ; 1983).

Cependant, le froid s'associe toujours à une humidité relative élevée supérieur à 85% (Benkeblia,2000) ce qui favoriserait la germination et provoquerait des altérations des bulbes dues à une condensation d'eau sur leur surface ,avec un verdissement des tuniques extérieures.

Avant toute mise en entrepôt frigorifique, les bulbes doivent être triés, nettoyés et séchés et les locaux désinfectés (Vochelle,1965)

I.16.3.3. -Ionisation (radiations ionisantes) :

L'ionisation pour l'inhibition de la germination est une traitement irréversible du aux dommages subis par les cellules du germe et aussi une rémanence nulle des rayons gamma, qui sont un traitement immédiat et non continu comme le froid .

Ses effets secondaires, agissent sur les constituants de la matière vivante et ses effets tertiaires agissent sur les microorganismes vivants(Aica,1988et Gallien ,1988) D'après (Le Corre et Venaille ,1989) , les doses d'irradiations appliquées sur les produits alimentaires vont de 0,05 à 0,10 KGY.

Les bulbes d'oignons peuvent être conservés sans crainte après une ionisation de 0,1 à 0,15KGY(Dupuy,1989).

L'ionisation anti germinative de l'oignon sec n'entraîne aucune modification biochimique ni altération structurale ou texturale des bulbes à une dose de 0,15 KGY(Benkablia,1993).

L'efficacité d'un traitement ionisant est accrue lorsque'il est appliqué durant la dormance du végétale ,soit trois à six semaines après la récolte (Thomas et al,1975).

Lorsque la température est élevée, les bulbes ionisés présentent après une conservation de moyenne ou longue durée, un brunissement ou nécroses au niveau du germe (Benkablia, 1993).

Inhibiteurs chimiques :

Appliqués, soit avant la récolte avec un double objectif (traitement phytosanitaires et technologique) (Acta, 1994 ; Moreau et al, 1996), soit après la récolte sous forme podrable ou en nébulisation .

Ce sont substances naturelles produites par les plantes ou es substances synthétiques ; parmi ces substances l'ammoniac (NH_3), Le chlore (Cl_2), l'anhydride sulfureux (SO_2), l'acide malique, citrique, acétique, l'hydrazide maleique acide abscissique... etc (Come, 1987).

L'hydrazide maléique (HM) est le plus utilisé sur tous les types de bulbes de consommation et les doses recommandées sont de 2,24 kg/ha à 2,4 kg/ha (Moreau et al, 1996, Brewster, 1994) , cependant ces composés à l'instar de tous les pesticides , sont soumis à des réglementations de plus en plus restrictives en raison des risques avérés qu'ils présentent sur le plan toxicologique.

Des modifications des propriétés organoleptique et nutritionnelles ont été signalées quelque fois lors de l'utilisation e telles substances (Derache, 1986).

Chapitre II

Production de semence

II.1.Introduction :

Les fleurs des *Allium* sont parfaites (possédant des étamines et un pistil) mais incapables de s'autoféconder. Elles sont donc allogames. En effet, les anthères d'une fleur s'ouvrent en premier et libèrent le pollen pendant 3 jours avant que le stigmate de cette même fleur soit réceptif pour une durée de 6 jours. Les fleurs s'épanouissent pendant 4 semaines avec un maximum pendant la 2^{ème} semaine. Le stigmate d'une fleur est donc pollinisé par le pollen d'une fleur voisine (d'une même tête florale ou pas). La pollinisation est entomophile, les fleurs d'*Allium* étant visitées par un grand nombre d'insectes différents. L'action du vent est presque nulle sur la propagation du pollen.

II.2.Les bases scientifiques de la sélection :

La sélection sur les végétaux consiste à choisir des plantes reproductrices, dans le but de conserver ou d'améliorer les caractères de l'espèce.

On distingue les caractères morphologiques (caractères visibles de l'extérieur qui déterminent le phénotype) des caractères physiologiques (caractères intérieurs qui déterminent le génotype, c'est-à-dire le type génétique de l'espèce). Les caractères morphologiques sont plus faciles à sélectionner (par ex. : goût-forme) que les caractères physiologiques (par ex : résistance aux maladies).

Le phénotype (forme et comportement extérieur de la plante) est le reflet du génotype, (qualité interne), influencé en bien ou en mal par les conditions du milieu (sol, climat, qualité De la graine etc.)

Phénotype = génotype + ou - effets du milieu

Du point de vue de la nature, nous sélectionnons sur le phénotype, c'est-à-dire sur ce que nous voyons. Voici quelques caractères sur lesquels la sélection s'opère :

- résistance aux maladies cryptogamiques ; aux attaques d'insectes parasites ;Au froid ; à la chaleur ; à l'humidité...
- vitesse de croissance foliaire ; de l'enracinement
- force de l'enracinement
- port végétatif - aptitude à la conservation
- production et rendement - goût
- couleur
- forme

II.3. Les différents types de sélection

II.3.1. La sélection conservatrice

Consiste à choisir dans une population, une plante ou un groupe de plantes les mieux conformées, puis à les multiplier afin de conserver la pureté de l'espèce. Plusieurs types de sélections conservatrices peuvent être utilisés :

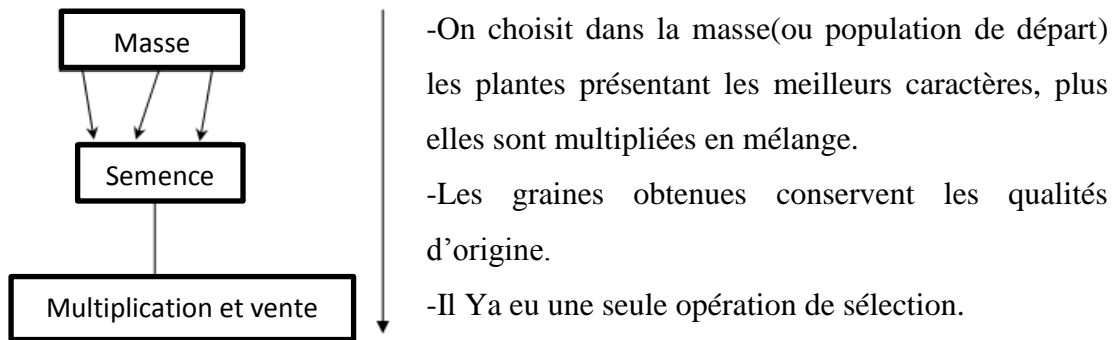


Figure 29: sélection massale (original)

- La sélection massale par le dessus annuellement répétée

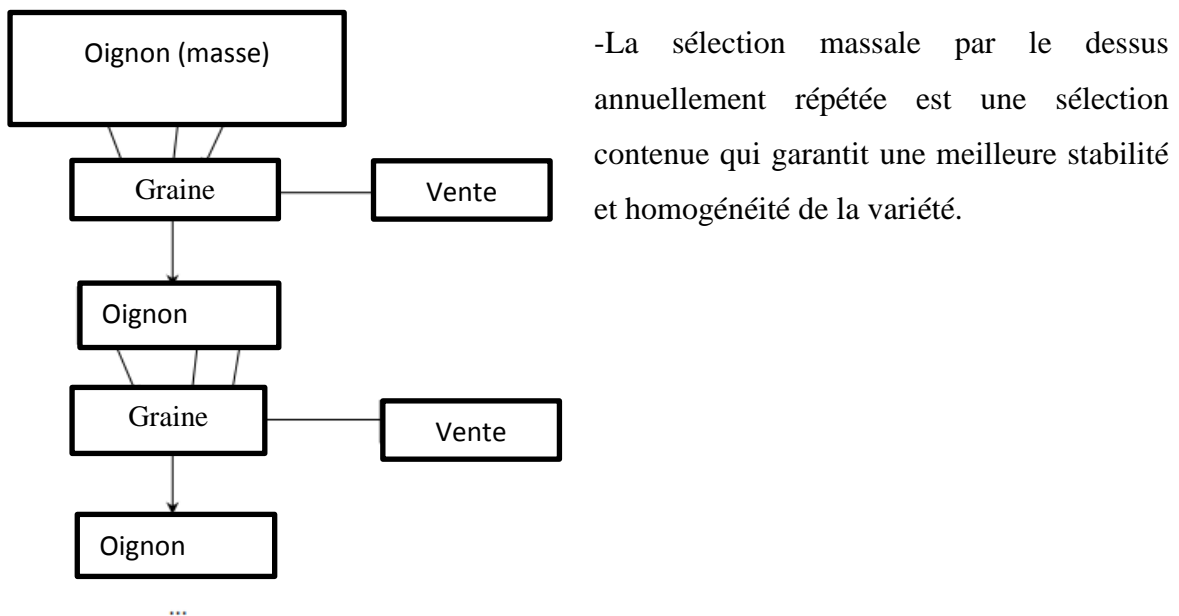


Figure 30 : sélection massale répétée

II.3.2. La sélection généalogique

On choisit des sujets possédant des caractères intéressants, que l'on multiplie séparément. On isole ainsi ce que l'on appelle « des lignées ». Pour les variétés autogames (auto-fécondation) nous avons besoin d'une seule plante (ex. : salade, blé, haricots...) Pour les Variétés allogames (fécondation croisée) nous avons besoin de plusieurs plantes (ex. Oignon, Poireaux), c'est une lignée dans un sens plus large.

On obtient des lignées pures après 7-8 années de sélection. Ces lignées sont alors des Nouvelles variétés adaptées à la région ou pays. L'homogénéité de la variété est excellente.

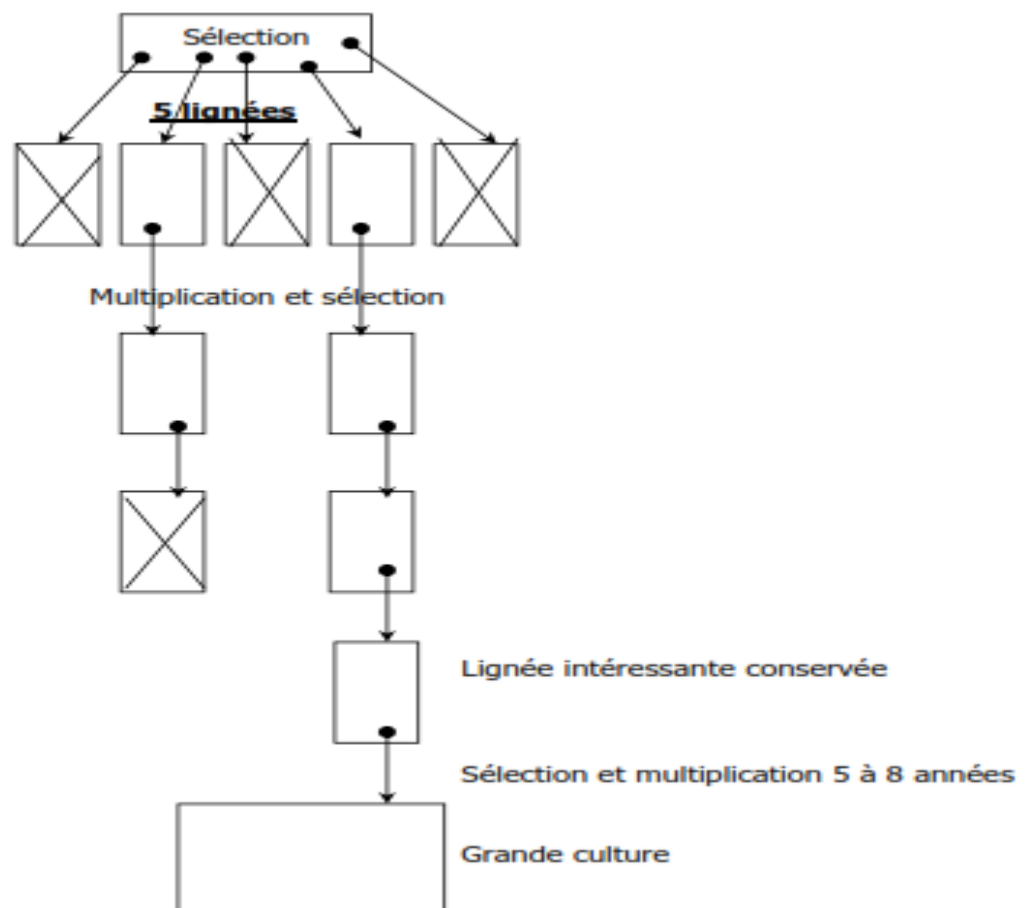


Figure 31: la sélection généalogique

II.3.3. Sélection et production des hybrides :

Dans la production de semence hybrides ou les plantes « male-stérile » sont utilisées, seules les récolteuses de nectar se déplacent volontiers des plantes à pollen stérile vers celles à pollen fertile, effectuant le transfert nécessaire du pollen du parent male vers le parent femelle.

La plantation d'oignons « male-fertile » dans les rangs « male –stérile » n'entraîne pas d'augmentation notable du nombre de visites d'abeilles aux plantes « «male-stérile », selon Waters (1979), et les rendements en graines ne sont pas plus élevés de façon significative.

La faible attractivité des fleurs d'oignons entraîne une certaine indifférence de la part des abeilles, en particulier si d'autres plantes plus attractives sont en fleur à proximité des cultures.



Figure 32: production f1 sous abris

II.4. Techniques culturales

II.4.1. Plantation et production de semences :

Les variétés qui nécessitent une vernalisation pour assurer la floraison sont mises en chambre froide à 8-12°C pendant 4-6 semaines avant la plantation. Ensuite les bulbes subissent un dernier tri pour les pourritures, la forme et la couleur du bulbe avant plantation. La plantation des bulbes-mères est possible à partir de début octobre. La plantation s'effectue en doubles lignes : 0,5 m entre les lignes, 1m entre les doubles lignes et 0,2m sur les lignes soit $(0,5 + 1) \times 0,2$ m. Cela correspond à une densité de 66.600 plants par hectare qui permet des travaux sans grand risque de rupture des tiges florales et donne des récoltes optimales. Les bulbes sont trempés dans une solution de bénomyl (30 g de Benlate dans 10 L d'eau pendant 20 minutes) juste avant la plantation.

II.5.Exigences agro climatiques de la culture

II.5.1. Type de sol

L'oignon est une espèce peu exigeante du point de vue du type de sol. Cependant, il préfère un sol avec une bonne structure, filtrant ou bien drainé. Il craint l'excès d'eau, qui favorise les pourritures de bulbes, notamment durant l'hiver. Ces productions sont donc à proscrire en zone humide. L'oignon craint aussi la présence de matière organique fraîche ou insuffisamment décomposée. Un sol acide entraîne des dégâts par fonte de semis dans le cas de semis en place (ou pépinière). Les attaques de nématodes peuvent être plus graves en sol argileux (40% d'argile).

II.5.2. Climat

L'oignon est une bisannuelle, une période de basses températures (4 à 5°C) est nécessaire pour l'initiation de la floraison. Au moment de la montaison, l'oignon est sensible à tous les stress, un déficit hydrique est alors néfaste à la production grainière (baisse du nombre de graines par ombelle et du poids de mille grains).

II.5.3. Place dans la rotation

Il faut un minimum de 4 à 5 ans entre deux *Allium* pour se prémunir de certaines maladies et certains ravageurs comme le nématode du bulbe. Pour des raisons sanitaires le précédent doit laisser peu de résidus de culture ou des résidus bien décomposés.

II.5.4. Isolement

La distance entre deux parcelles de multiplication est réglementée, il faut respecter les isolements suivants :

Tableau N° 12 : Distance d'isolement entre deux cultures d'oignon porte graine.

Entre populations de même type	1 000 m
Entre populations de types différents	1 500 m
Entre population et hybride de même type	1 500 m
Entre hybrides de même type	1 500 m
Entre population et hybride de types différents	2 000 m
Entre hybrides de types différents	2 000 m

II.6.-Mise en place de la culture

II.6.1. -Choix de la parcelle

Les sols humides sont à éviter car ils sont favorables aux pourritures des bulbes, aux attaques de mildiou, de nématodes, aux brûlures des feuilles (botrytis), ainsi qu'aux fontes de semis dans le cas de la mise en place d'une pépinière ou d'un semis en place. Les parcelles infestées de certaines adventices, comme les vivaces (chardon, liseron...) mais également des plantes dont les graines sont intriables dans les lots de semences (renouée liseron dont les tiges s'enroulent autour des hampes, liseron des champs...) sont à éviter. Les parcelles exposées plein sud ou sud est et les hauts de parcelles très aérés (limitation des risques de mildiou) sont à privilégier. Pour réduire les problèmes causés par les repousses parfois difficiles à maîtriser, on évitera les précédents tournesols, et pois en privilégiant un précédent céréale.

II.6.2. -Préparation du sol

Les objectifs de la préparation du sol sont de lutter contre les adventices, de favoriser le ressuyage de la parcelle pour limiter la pourriture des bulbes et de faciliter l'installation du système racinaire naturellement peu agressif. Un déchaumage juste après la récolte du précédent facilite la décomposition des débris végétaux en surface. Selon le type de sol et les conditions climatiques, on peut faire des passages croisés d'outil à dents et de disques ou un labour, puis travailler le sol avec des outils à dents (herse ou vibroculteur).

II.6.3. Plantation

La mise en place des bulbes est une opération capitale pour réussite de la culture. On cherche à disposer chaque bulbe, collet vers le haut et plateau racinaire vers le bas. Un mauvais positionnement provoque un mauvais enracinement, la pourriture des bulbes, un retard de floraison, une diminution du nombre de hampes par bulbe et une réduction du rendement. La plantation peut être manuelle ou mécanique.

a-Manuellement

Les bulbes sont placés dans les sillons dans la bonne position. Cette technique ne peut être mise en oeuvre que sur de petites surfaces (sous abri).

b-Mécaniquement

- Avec une distributrice à pomme de terre ou un distributeur à vibreur : la machine ouvre le sillon et distribue les oignons, les bulbes sont ensuite redressés à la main. Cette

technique demande de 30 à 50 heures de travail à l'hectare au total, distribution et retournement des bulbes.

- Avec une planteuse souvent de conception artisanale : toutes les opérations sont effectuées en une seule fois. La machine ouvre le sillon, les personnes à l'arrière de la planteuse déposent et positionnent les bulbes dans le sillon qui est refermé aussitôt si la variété le permet. Avec ce matériel, le temps nécessaire à la mise en place d'un hectare d'oignon est d'environ 80 à 90 heures. Certaines variétés d'oignon ne doivent pas être recouvertes sinon elles pourrissent (faible teneur en matière sèche). Pour celles qui le supportent, il semble judicieux de disposer le bulbe dans le sillon et de le recouvrir quelques semaines après la plantation quand les bulbes sont enracinés. De plus les jeunes adventices seront détruits par les buttoirs.

Densité de plantation

- La densité optimale est de 10 à 20 bulbes/m² soit 5 à 15 bulbes par mètre linéaire, selon la taille du bulbe et la largeur de l'interligne.
- l'interligne de 0.50 à 0.70 m doit correspondre au matériel utilisé notamment pour le désherbage.

Date de plantation

Elle dépend de la variété, de la zone climatique, du type de sol, et de la date de fourniture des bulbes par l'établissement.

- En zone sud, planter à l'automne, avant le 15 novembre pour que les porte-graine puissent avoir le temps de s'enraciner avant l'hiver.
- En zone nord, planter au printemps pour limiter les risques de pourritures hivernales (fin février – mars).

II.7. Conduite de la culture

II.7.1. Fertilisation

L'oignon tire bien parti des fumures organiques introduites sur les précédents à condition que celles-ci soient parfaitement décomposées. On estime les besoins en azote de l'ordre de 60 à 80 unités au cours du cycle du porte-graine. A cause des problèmes sanitaires, on évitera l'apport de fumier, juste avant plantation. On privilégiera des apports à base d'engrais du commerce : guano, farine de plume, fientes de volailles... Pour la fumure azotée il faut également prendre en compte le taux de minéralisation des apports organiques qui varient de 30 à 60 % selon les produits et les conditions climatiques de l'année. En cas de teneur insuffisante du sol en Ca et Mg, des apports peuvent être nécessaires.

II.7.2. .Désherbage

La faible couverture du sol par la culture favorise le développement des adventices. Elles concurrencent la culture

Et entretiennent une atmosphère humide favorable aux maladies.

Les itinéraires de désherbage se basent sur des faux semis avant la mise en place des graines ou des bulbes.

Pour les bulbes plantés, le désherbage thermique est possible jusqu'au stade 1 feuille du porte-graine (la première feuille est brûlée mais le plant redémarre rapidement). La "sélectivité" de la herse étrille est plus aléatoire en plantation car les peignes arrachent une quantité plus ou moins importante de bulbes. Par des binages successifs on cherche à rapporter de la terre sur le rang pour éliminer les mauvaises herbes. Mais les binages sont à effectuer avec précaution car ils risquent d'endommager une partie des racines qui colonisent l'interligne.

Entre les binages mécaniques, des binages manuels peuvent être nécessaires. Sur des cultures correctement implantées, on peut également envisager l'utilisation d'une bineuse à étoile ou à brosses verticales qui respecteraient mieux le système racinaire. Enfin le désherbage thermique dans l'interligne peut être mis en œuvre sur jeunes adventices lors du dernier passage au stade début montaison du porte-graine. Dans la culture d'oignon porte-graine, certaines adventices (renouée liseron, liseron, panic, millet, sétaire) et repousses (poireau, radis, colza, débris de blé, orge, sorgho, tournesol) donnent des graines et/ou impuretés difficiles voir impossibles à trier (ce qui peut aller jusqu'à entraîner le refus du lot). Ces adventices ou repousses devront être détruites manuellement en dernier recours. Sinon, il faudra prendre un maximum de précaution à la récolte qui devra se faire manuellement ombelle par ombelle, pour ne pas ramasser en même temps des graines de "mauvaises herbes".

II.7.3. -Pollinisation

L'apport de ruches est souvent indispensable, voire obligatoire en production d'hybrides. Selon l'espèce et la variété, 4 à 6 ruches par hectare sont nécessaires. Une période ensoleillée pendant la floraison stimule le travail des pollinisateurs. Mais le stress hydrique et les fortes chaleurs nuisent à la bonne fécondation des fleurs (dessèchement prématuré des stigmates). Dans le cas d'hybrides, les bandes mâles doivent être supprimées à la fin de la floraison.

II.7.4. Irrigation

L'irrigation de l'oignon porte-graine n'est pas forcément nécessaire mais elle est souvent utile (années sèches ou culture mal implantée).

Lors de la plantation, si l'automne est sec, une faible irrigation de 20 mm peut être utile pour faciliter l'enracinement.

Lorsque l'hiver est sec, l'irrigation doit démarrer dès le stade reprise, bien avant la montaison.

La consommation en eau de l'oignon dépend de son stade végétatif : elle est faible jusqu'au début de la montaison, et atteint son maximum à la floraison (30 à 40 mm d'eau peuvent être nécessaires), puis décroît. Il vaut mieux arroser, préventivement, avant floraison, stade qui est relativement long (environ 1 mois). Si on doit arroser durant cette période, il est préférable de le faire la nuit pour éviter de déranger les pollinisateurs. Rares sont les irrigations nécessaires après la floraison.



Figure 33: irrigation (tiaret)

II.8.-Récolte et extraction :

Une ombelle d'oignon port-graines est considérée mûre lorsque 2 ou 3 capsules sont ouvertes. L'humidité des gaines est alors d'environ 30 %. A ce stade, la hampe florale et les filets des inflorescences sont toujours verts.

La maturité arrive rapidement et il est nécessaire de contrôler régulièrement l'état d'ouverture des capsules.

La récolte commence 55 jours après la plantation (selon la variété, la qualité du matériel végétative du départ et les conditions de conservation). Elle s'échelonne sur 2 ou 3 semaines avec 2ou3 passage.



Figure34: Le séchage des ombelles

La récolte est effectuée à la main, ombelle par ombelle. Les tiges sont coupées à 3-4 cm en dessous de l'ombelle. La récolte est faite en condition sèches en évitant cependant les heures les plus chaudes.

Le séchage des ombelles est à effectuer obligatoirement avant le battage. Il doit commencer immédiatement après la récolte, afin d'éviter une augmentation de la température par fermentation.



Figure 35:Le battage

II.9.-conditionnement

Le séchage des semences après nettoyage se fera toujours à des températures ne dépassant pas 37°C. Après 3 jours de températures supérieures à 40°C, les semences sont fortement endommagées et le pouvoir germinatif avoisinera 0 %. Dans le cas du séchage naturel en plein soleil, des températures de 40° à 45°C sont facilement atteintes à partir de midi, au mois de mai.

Lorsque l'humidité des semences atteint 6 à 7 %, ces dernières doivent être emballées immédiatement dans des emballages ou containers étanches, sans quoi les graines reprennent vite une partie de l'humidité de départ. Les semences seront emballées dans des sacs en matières souples, fermés par soudure à la chaleur. Il faut utiliser des matériaux garantissant une bonne protection contre l'humidité (très élevée dans les chambres froides) : polyéthylène à moyenne et haute densités (0,940 g/cm³) ou des sachets recouverts d'aluminium foil à l'intérieur.

Avant l'emballage, les semences sont désinfectées par enrobage à sec avec des fongicides insecticides : Matesem (association de carbofuran, bénomyl et thirame).

La durée de vie des semences sans altération sensible de leur faculté germinative ou de leur vigueur est d'environ 2 ans, à condition d'être conditionnées comme préconisées et conservées en chambre froide à 8 -10°C.

II.10. -NORMES DE CERTIFICATION

Les semences d'oignon produites au Sénégal doivent répondre aux normes suivantes :

- Pureté spécifique (% minimum du poids) : 97 %
- Graines étrangères (% maximum du poids) : 0,5 %
- Faculté germinative (minimum) : 80 %
- Taux d'humidité : 8 %.

Partie

Expérimentale

Chapitre I

Matériels et méthodes

Dans un premier temps et afin de déterminer la phénologie de la plante dans la région de Mostaganem nous nous sommes proposés d'étudier les paramètres les plus importants dont les comportements variétaux, la date de semis en pépinière et effet de désherbant chimique dans les mêmes conditions.

I.1. Présentation de la zone d'étude :

Nous avons mis en place une pépinière d'oignon qui a été réalisée au niveau de l'atelier agricole de l'université de Mostaganem situé entre la commune de Mostaganem au nord, Mazagran à l'ouest, Hassi Mamèche au sud et Douar Djedid à l'est (Toudert, 1991). Cette zone est caractérisée par un climat semi-aride avec une hygrométrie comprise entre 60% et 70% pendant la période estivale, les températures moyennes oscillent entre 25 et 30°C en été et de 6 à 13 °C pendant l'hiver.



Figure 36 : Photo satellitaire du site de Mazagran (Google Earth, 2016)

I.2. Etat pédoclimatique de la station :

I.2.1. Le sol :

Une analyse physico-chimique a été faite par (Toubert, 1991) sur une couche arable de (0-30cm) au niveau de l'atelier de Mazagran, les résultats de cette analyse sont comme suit :

- Une proportion élevée sable: 74 %
- Un PH alcalin voisine de 8,5
- Une teneur plus ou moins faible en matière organique
- Pas de problème de salinité

I.2.2. Le climat :

C'est un facteur essentiel qui conditionne les possibilités de développement futur .La région de Mostaganem a un climat méditerranéen, elle se classe dans l'étage bioclimatique semi -aride avec une pluviométrie annuelle de 350 à 400 mm mais la répartition n'est pas régulière durant l'année (tableau 01 et 02 des annexes).

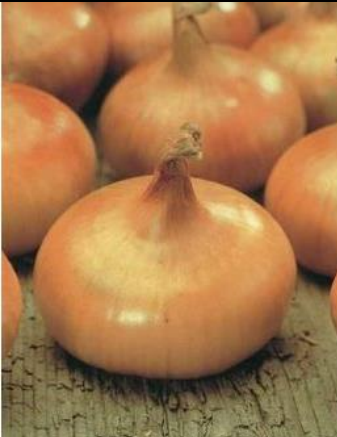


I.3. Matériel et méthodes**I.3.1. But de l'essai :**

Notre objectif consiste d'abord en, une étude comparative de 3 variétés d'oignon(2 variétés hybrides F1 Inkopah et Ceylon ainsi que le jaune de paille) puis une étude sur désherbage chimique et manuel.

I.3.2. Matériel végétal :

La semence utilisé se composé d'une variété fixé d'oignon « jaune de paille » et de deux variétés hybrides « Inkopah F1 » et « Ceylon F1 ». Ces trois variétés sont largement disponible sur le marché local. Elles sont conditionnées dans des boites de 500 grammes acheté chez un grainetier.

Tableau N°13 : Caractéristique des variétés utilisé

Variétés		Caractéristique des variétés utilisées
Jaune de paille		<ul style="list-style-type: none"> - Cette variété rustique et très productive donne des gros bulbes jaunes, plats et épais qui se conservent très bien. - Origine : la France - Poids d'un gramme de graines : 288 graines
Inkopah F1		<ul style="list-style-type: none"> - variété uniforme de jours courts et précoce, avec un pourcentage très élevé de centres simples et belle couleur rouge sur chaque anneau. Un excellent produit pour les industries hamburgers, sandwichs et salades. - Origine : Etats-Unis - Poids d'un gramme de graines : 300 graines
Ceylon F1		<ul style="list-style-type: none"> - Oignon rouge hybride en forme d'ampoule et de couleur rouge foncé. Se conserve pendant 3 à 4 mois, et est mieux semée entre le 20 mai et le 15 Juin récolte au début de Janvier. - Origine : Australie - Poids d'un gramme de graines : 302 graines

I.3.3. Herbicide :

Goal est un herbicide de post-levée sélectif pour l'oignon à effet de contact résiduel dont la matière active est Oxyfluorfen. à teneur de 240 g/l sous une formulation d'émulsion concentrée (EC).

Goal a une action foliaire ainsi qu'une action résiduelle par le sol. La matière active est retenue à la surface du sol ou elle est absorbée par les tigelles des mauvaises herbes à la levée. C'est pourquoi il ne faut pas remuer le sol traité pour ne pas rompre le film herbicide. Goal a un effet de contact détruisant rapidement les parties des mauvaises herbes touchées par le produit. La meilleure activité est obtenue sur des mauvaises herbes jeunes, d'une hauteur de 5 à 10 cm au maximum (stade de 2 à 4 feuilles). Par son mode d'action Goal appartient aux inhibiteurs de la protoporphyrine-oxygenase (PPO). Sous l'influence de la lumière des ions d'oxygène actifs s'accumulent dans les tissus des plantes traitées et détruisent les cellules des mauvaises herbes. Une forte luminosité et une température élevée favorisent l'activité du produit.



Figure 37 : Le produit herbicide «Goal».

I.4. Méthodes :**I.4.1. Dispositif de l'essai :**

Le dispositif retenu pour notre essai est celui des blocs randomisés, il a été choisi pour faciliter la mise en place de l'essai, les calculs statistiques et ce, en raison de sa simplicité et sa possibilité d'application à toutes sorte d'expériences.

Il a l'avantage d'être simple à réaliser et permet le contrôle de l'hétérogénéité du sol ainsi que la comparaison entre traitements.

Bloc1	V3 d-ch		V3 d-ma		V2 d-ch		V2 d-ma		V1 d-ma		V1 d-ch
Bloc2	V2 d-ma		V3 d-ma		V3 d-ch		V1 d-ma		V2 d-ch		V1 d-ch
Bloc3	V2 d-ch		V1 d-ma		V1 d-ch		V3 d-ma		V2 d-ma		V3 d-ch
bloc4	V2 d-ma		V2 d-ch		V3 d-ma		V3 d-ch		V1 d-ch		V1 d-ma

V1 : Inkopah F1

V2 : Jaune de paille

V3 : Ceylon F1

d-ch: Désherbage chimique

d-m : Désherbage manuel

I.4.2. Fiche technique du dispositif :

Tableau 14 : Fiche technique du dispositif

Nombre de blocs	4
Distance entre blocs	0,80 m
Nombre de parcelles élémentaires par blocs	6
Longueur d'une parcelle	1,50 m
Largeur d'une parcelle	1,20 m
Surface d'une parcelle	1,80 m ²
Nombre totale de parcelles élémentaires	24
Ecartement entre ligne	10 cm
Surface d'un bloc	15 m ²
Surface totale de l'essai	62 m ²
Nombre de graines par ligne	70
poinds de graines par parcelle	3,6 gramme

I.4.3. Test de germination :

Il est important de vérifier que les graines germent bien avant le semis, de ce fait on a procédé à un test de germination sur boîte Pétri. En mettant dans chaque boîte 33 graines par 3 répétitions pour chaque variété, auquel la température est contrôlée par l'incubateur à 25°C.

Le calcul du taux de germination est comme suit :

$$\text{Taux de germination en \%} = \frac{\text{Nombre de semences germées} \times 100}{\text{Nombre de semence testées}}$$



Figure 38 : Test de germination (Original 2016)

Tableau 14 : Test de germination de variété Inkopah F1

	1 ^{er} jour	2 ^{ème} jour	3 ^{ème} jour	4 ^{ème} jour	5 ^{ème} jour	6 ^{ème} jour
V1 R1	3	7	21	29	29	29
V1 R2	3	8	25	28	29	30
V1 R3	4	11	25	32	33	33
Taux de germination	10%	25%	71%	89%	91%	92%

Tableau 16: Test de germination de variété Jaune de paille

	1 ^{er} jour	2 ^{ème} jour	3 ^{ème} jour	4 ^{ème} jour	5 ^{ème} jour	6 ^{ème} jour
V2 R1	0	0	10	16	25	28
V2 R2	1	3	13	25	28	30
V2 R3	0	3	10	20	27	28
Taux de germination	1%	6%	33%	61%	80%	86%

Tableau 17 : Test de germination de variété Ceylon F1

	1 ^{er} jour	2 ^{ème} jour	3 ^{ème} jour	4 ^{ème} jour	5 ^{ème} jour	6 ^{ème} jour
V3 R1	8	16	27	31	31	31
V3 R2	7	14	26	31	31	31
V3 R3	7	15	27	32	33	33
Taux de germination	22%	45%	80%	94%	95%	95%

I.4.4. Préparation de la pépinière :

I.4.4.1. La préparation des planches

- Nettoiement du terrain ;
- Orientation et confection des planches, des allées. Toutes les planches ou plates-bandes doivent être accessibles ;
- Disposition des haies et brise-vent (pour limiter l'évapotranspiration)
- Délimiter des planches de 1,20m de largeur et de longueur 1,50 mv.
- Laisser des passages entre les planches de 0,80 m.
- Apporter de fumier bien décomposé

**Figure 39 :** Préparation des planches



Figure 40 : Apport de fumier de bovin

- Compléter cette fumure de fond en apportant 50g/m² d'engrais minéral NPK 15-15-15
- Nivellement des planches
- Exécuter un copieux pré irrigation des planches.
- Installation de la gaine d'irrigation en nombre de 3 par ligne.



Figure 41 : Installation de système d'irrigation

I.4.5. Le semis

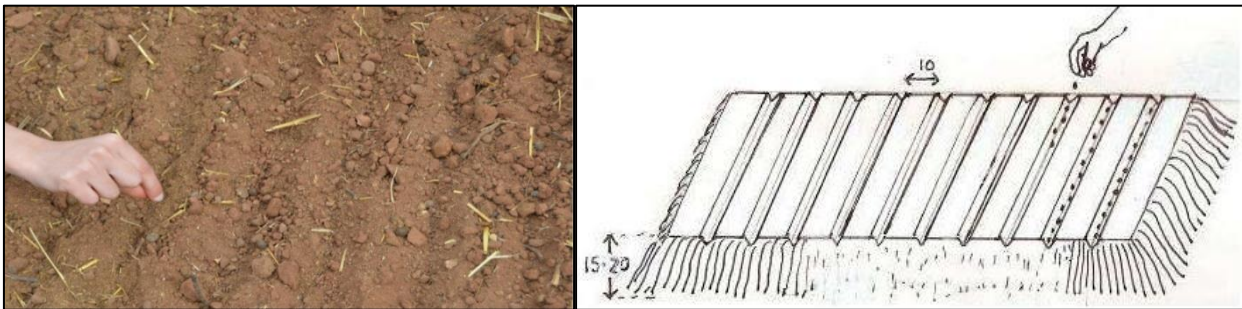


Figure 42 : Le semis en ligne.

- Marquer les sillons de semis tous les 10 cm.
- Éviter le semis à la volée en pépinière car les plants issus d'un tel semis seront fragiles, minces, faibles et étiolés suite à la concurrence entre eux pour l'eau, les engrais et la lumière
- Ouvrir des sillons de semis à environ 1cm
- Semer dans le sillon de façon à ne pas faire couler le tas de graines de trop
- Corriger l'écartement entre graines.
- Fermer les sillons avec les doigts
- Marquer pour chaque espèce semée la date du semis ainsi que le nom de la variété

I.4.6. Suivi de la culture :

I.4.6.1. préparation du sol

- Préparation du sol le 14 janvier 2016.
- Application de faux-semis à partir de 14 janvier jusqu'au 8 février 2016.
- Désherbage manuel et préparation de lit de semence le 8 février 2016.

I.4.6.2. date de semis des graines

- La date de semis des graines d'oignon est identique pour les trois variétés : 09 février 2016 à raison de 3,6 grammes par chaque parcelle élémentaire contenant 14 lignes et dans chaque ligne on sème approximativement 70 graines. Cette expérience est effectuée dans une parcelle de 8m x 15m dont la profondeur de semis est fixée à 1cm. Les graines semées sont écartées entre elles de 2 cm et de 10 cm entre les sillons de façon à ce que les plantules soient réparties régulièrement dans parcelle. La culture est conduite avec traitement d'herbicide et fertilisation.

I.4.6.3. Irrigation :

Installation de système d'irrigation des plants par goutte à goutte à partir du 9 février 2016, par un apport d'eau chaque de deux jours.

I.4.6.4. Suivi et entretien :

- Contrôle régulier de la levée

- Levée variable en fonction des variétés et du climat (1 à 2 semaines). Pour le cas spécifique de l'oignon la levée a lieu 4 à 7 jours après le semis
- Contrôle régulier de l'état phytosanitaire des plants dont on a traité par une insecticide anti-fourmi qui est le DDT le 21 février 2016.
- Vérifier la durée en pépinière des plants. La durée en pépinière des plantules d'oignon est de 50 à 60 jours.
- Un bon plant pour le repiquage doit être sain et robuste, avoir plusieurs vraies feuilles et des racines saines et bien développées

I.4.7. Le désherbage :

I.4.7.1. Désherbage manuel :

Le désherbage manuel est opéré par un arrachage à la main dès envahissements des mauvaises herbes sur la culture.

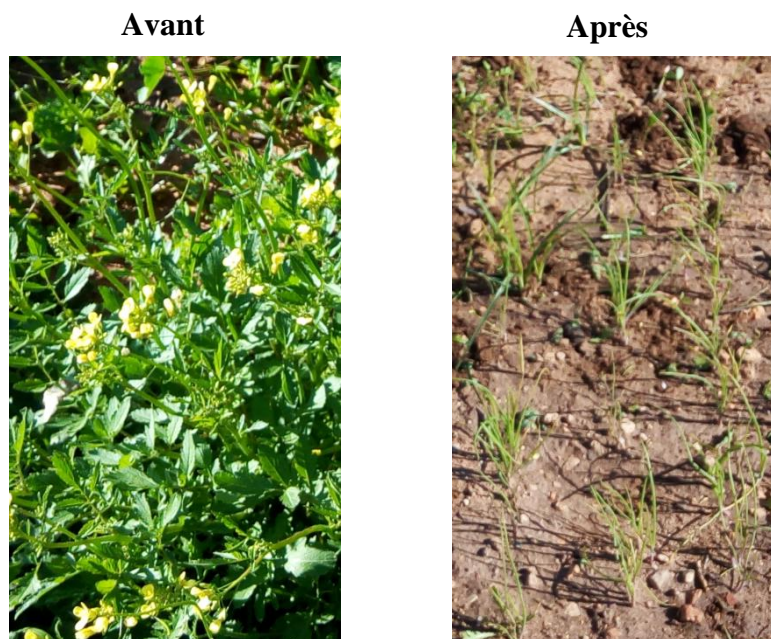


Figure 43 : Opération de désherbage manuel .

I.4.7.2. Désherbage chimique :

L'opération de désherbage chimique a été effectuée avec l'herbicide « Goal » en date du 28 février 2016 à raison d'une (dose de 0.25 l/ha), un traitement de **post-levé** comme mentionné sur le produit cité auparavant.

Chapitre II

Résultats et Discussion

II.1. Test de germination :

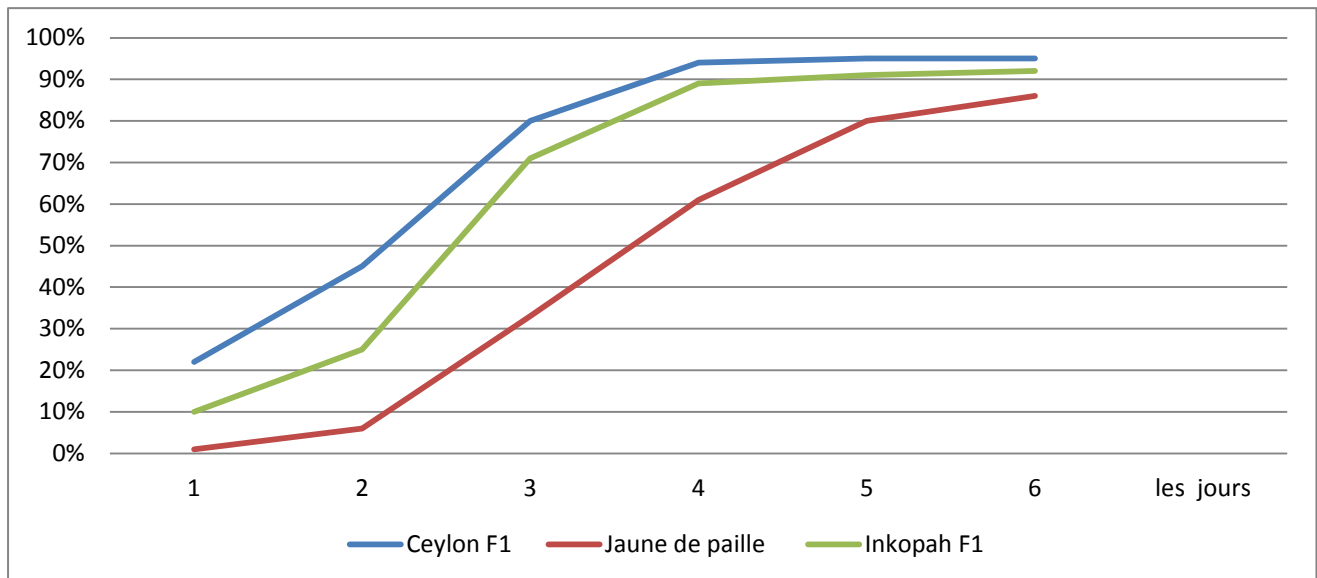


Figure 44: Test de germination

- Ce que nous soulignons par le biais de ce tableau est la supériorité des deux variétés hybrides Ceylon f1 et Inkopah FI avec respectivement un taux de germination de 95% et de 92%. Arrive en troisième position la Jaune ce Paille, variété fixée standard ce qui est tout à fait normal.
- Les variétés hybrides ont également une meilleure énergie germinative.

II.2. Densité de levé

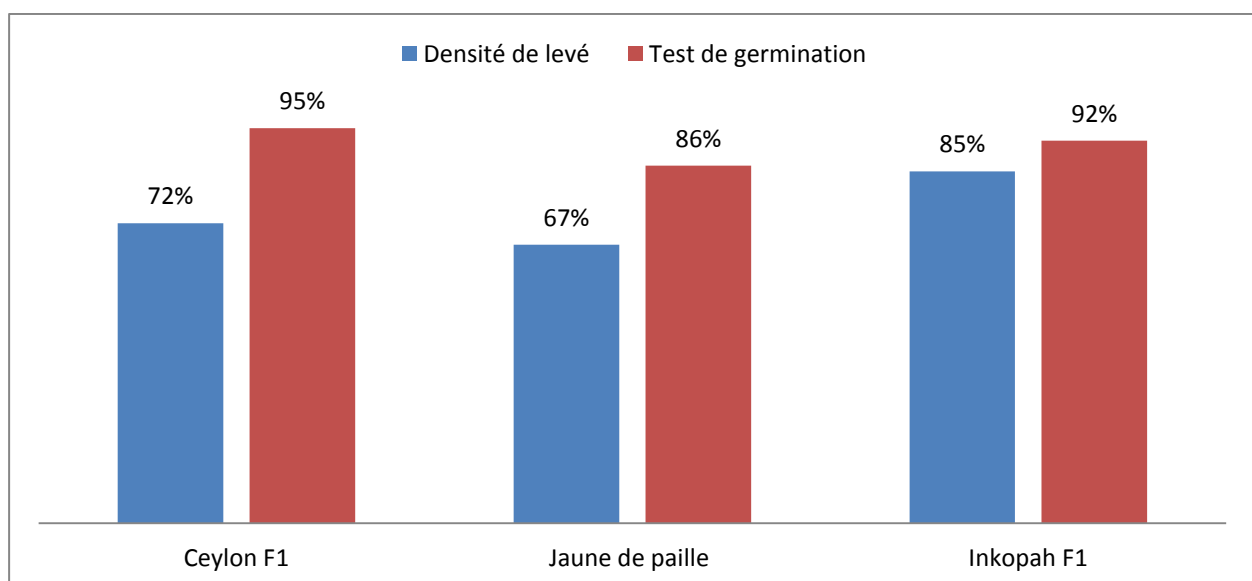


Figure 45: la densité de levée entre deux milieux

Contrairement aux résultats obtenus au laboratoire, la variété **Inkopah F1** a montré. En pépinière une bonne levée de 83%, devant la variété **Ceylon F1** par 74% et **Jaune de paille** de 65%.

Cela dénote que la variété **Inkopah F1** possède une meilleure adaptation aux conditions pédoclimatiques du site de l'essai.

II.3. Le rendement en plants en m² (en pépinière)

Tableau 18 : Le rendement en plants en m²

	Blocs	Manuel	Chimique	Totale
Inkopah F1	1	448	458	906
	2	455	450	905
	3	451	455	906
	4	450	460	910
	Moyenne	451	456	453
Ceylon F1	1	379	396	775
	2	385	394	779
	3	386	387	773
	4	389	392	781
	Moyenne	384	392	387
Jaune de paille	1	350	365	715
	2	355	360	715
	3	365	358	723
	4	356	371	727
	Moyenne	357	364	360

Le tableau des rendements en plants au m² nous a permis d'établir un classement de variétale de production. en effet, et cela est normal les 2 variétés hybrides sont les plus performantes avec en première, la variété Inkopah F1 avec une densité de 453 plants au m² arrive ensuite en deuxième rang la variété Ceylon F1 avec une densité de 387 plants au m² et enfin arrive à la troisième rang la variété fixée jaune de paille.

Ce résultat est logique dans la mesure où les variétés hybrides bénéficient de l'effet Hétérosis en les meilleurs résultats de rendement que ce soit pour la variante désherbée chimique ou manuelle.

Nous soulignons également que le coût des variétés hybrides est plus élevé que celui de la variété fixée.

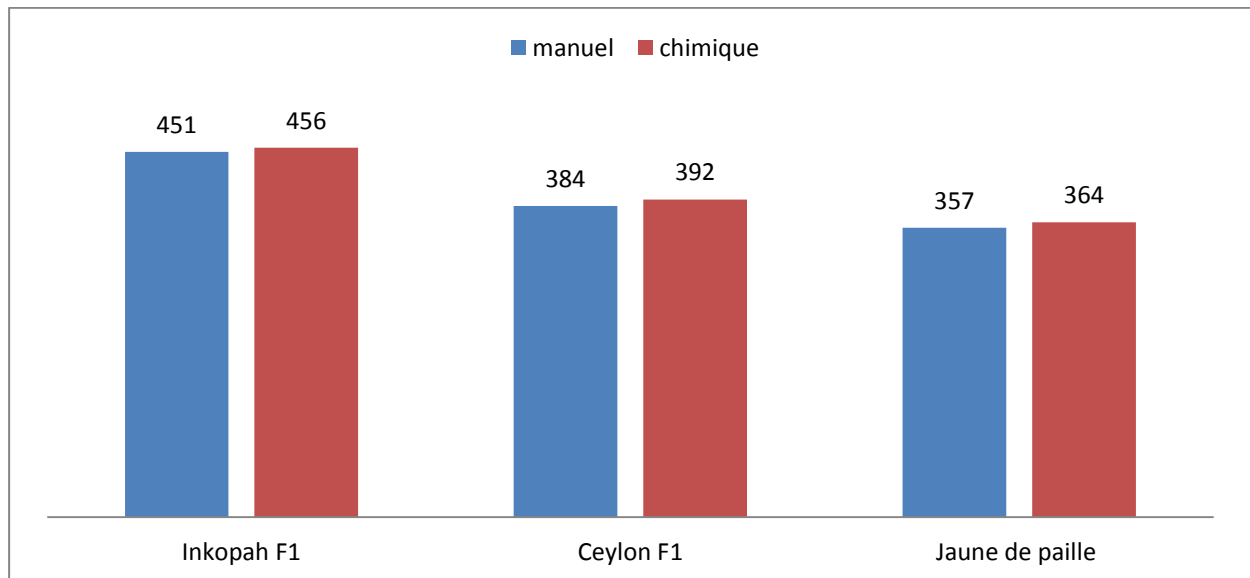


Figure 46 : Effet combiné de la variété et désherbage sur le rendement

Tableau 19 : l'analyse des variances

	Σ des carrées	ddl	La variance	F calculé	F théorique	
					5%	1%
Totaux variétés	600	7	85,71			
Blocs	128,67	3	42,49	0,37	9,26	29,46
Désherbage	121,5	1	121,5	1,04	2,16	5,4
Erreur de Désherbage	349,84	3	116,61			
Variétés	35940,33	2	17970,17	710,56**	3,33	6,93
Interaction	903,5	6	150,6	5,95**	3,09	4,32
Erreur de variété	303,5	12	25,29			
Total général	36965,33	12	3080,44			

- Pour les blocs :

Le F calculé des blocs est de 0,37 , puisque le F théorique au risque de 5% est égal à 9,26 ,nous pouvons dire qu'il n y a pas d'effet blocs , ce qui veut dire que les sont homogènes et n'influèrent pas sur les rendements variétaux (densité en m²) .

- Pour les variétés :

Le F calculé des variétés est de 710,56,puisque e F théorique au risque de 1% est égal à 6.93,nous pouvons dire qu'il y a un effet « variété »

- Pour le désherbage :

Le F calculé du désherbage est de 1,04 ,il n'est pas non significatif puisque le F théorique Au risque est égal 5%= 2,16.

- le coefficient de variation pour le désherbage est de 2.69% et celui des variétés de 1.26% .Ils permettent de conclure que l'essai est fiable dans la mesure ou ils sont inférieurs à 12% tels que mentionnes sur le tableau d'analyse des variances.

II.4.Diamètre des plants

Tableau 20 : Diamètre des plants

	Blocs	Manuel	Chimique	Totale
Inkopah F1	1	7.7	9.0	16.7
	2	7.5	9.2	16.7
	3	8.0	8.8	16.8
	4	7.8	8.6	16.4
	moyenne	7.8	8.9	8.3
Ceylon F1	1	6.7	7.6	14.1
	2	6.6	8.1	14.7
	3	6.9	7.7	14.6
	4	6.8	8.0	14.8
	moyenne	6.8	7.9	7.3
Jaune de paille	1	5.5	6.9	12.4
	2	5.2	6.6	11.8
	3	5.3	6.7	12
	4	5.7	6.2	11.9
	moyenne	5.4	6.6	6.0

Le tableau de diamètre des plants au nous a permis d'établir un classement de variétale en effet, et cela est normal les 2 variétés hybrides sont les plus performantes avec en première, la variété Inkopah F1 avec une diamètre de 8.3 mm arrive ensuite en deuxième rang la variété Ceylon F1 avec une diamètre de 7.3mm et enfin arrive a la troisième rang la variété fixée jaune de paille

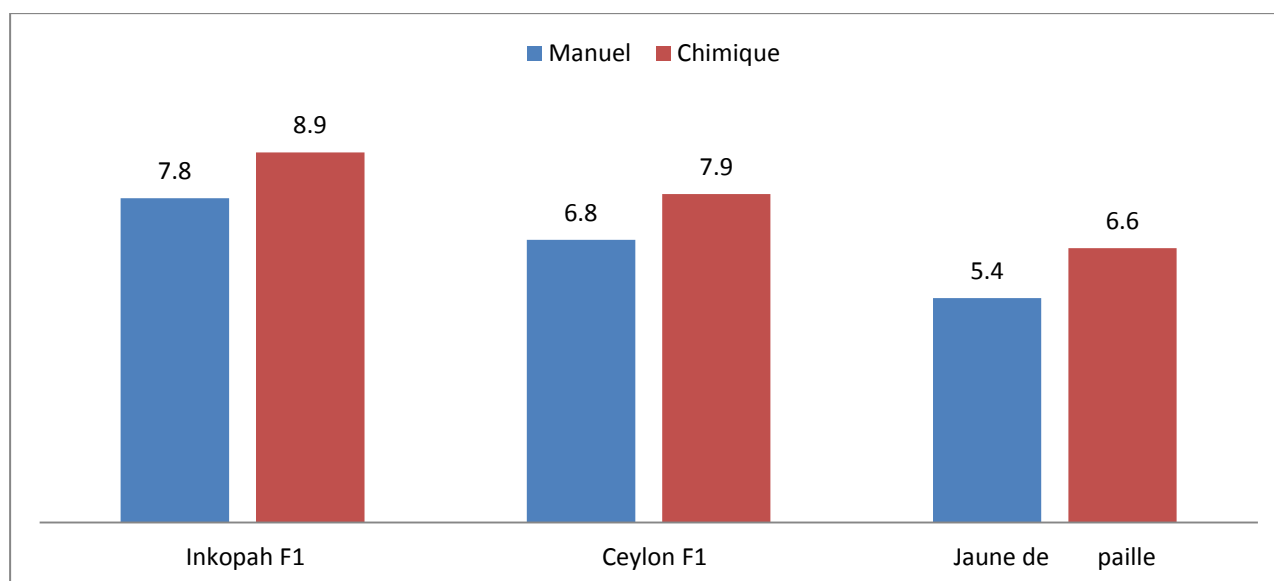


Figure 47: Effet combiné de la variété et désherbage sur le diamètre

Tableau 21 : l'analyse des variances

	\sum des carrés	ddl	La varince	F calculé	F théorique	
					5%	1%
Totaux Variétés	2170,13	11	197,28			
Blocs	1,125	3	0,38	0,11	4,76	9,72
Variétés	2148,25	2	1074,13	310,44	5,11	10,92
Erreur de variété	20,75	6	3,46			
Désherbage	782,04	1	782,04	63,02 **	5,99	13,74
Interaction	0,58	2	0,29	0,023	5,14	10,92
Erreur de Désherbage	74,46	6	12,41			
Total général	3026,63	6	504,44			

- Pour les blocs :

Le F calculé des blocs est de 0,38 , puisque le F théorique au risque de 5% est égal à 4.76 ,nous pouvons dire qu'il n y a pas d'effet blocs , ce qui veut dire que les sont homogènes et n'influèrent pas sur les rendements variétaux (densité en m²) .

- Pour les variétés :

Le F calculé des variétés est de 310,44,puisque F théorique au risque de 1% est égal à 10,92 ,nous pouvons dire qu'il y a un effet « variété »

Pour le désherbage :

Le F calculé des variétés est de 63,02, puisque F théorique au risque de 1% est égal à 13,74, nous pouvons dire qu'il y a un effet de désherbage.

le coefficient de variation pour le désherbage est de 4,88% et celui des variétés de 2,57%. Ils permettent de conclure que l'essai est fiable dans la mesure où ils sont inférieurs à 12% tels que mentionnés sur le tableau d'analyse des variances.

II.5. Efficacité des herbicides « GOAL »

Tableau 22 : Efficacité des herbicides « GOAL »

	Dicotylédones							Monocotylédone
Adventice	<i>Emex spinosa</i> émex épineux	<i>Chrysanthemum coronarium</i> chrysanthème des jardins	<i>Raphanus raphanistrum</i> Ravenelle	<i>Vicia sativa</i> Vesce commune	<i>Sonchus oleraceus</i> laiteron maraîcher	<i>Chenopodium album</i> Chénopode blanc	<i>Heliotropium europaeum</i> Héliotrope	<i>Cyperus rotundus</i> Souchet rond
Efficacité	Excellente	Excellente	Excellente	Excellent	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Aucune

Selon le tableau dressé en se basant sur les observations de terrain, on a constaté un salissement remarquable de « souchet rond » faute de non efficacité de désherbant, la concurrence de cet adventice s'est avérée au niveau du bulbe d'oignon qui a subi une déformation à cause de la présence des rhizomes de « souchet rond ». De ses résultats obtenus, le produit utilisé a vérifié son efficacité mentionné précédemment.



Figure 48: Souchet rond



Figure 49 : Chrysanthème des jardins



Figure 50: Laiteron



Figure 51 : Emex épineux



Figure 52 : Chénopode

Conclusion

Générale

L'oignon occupe une place très importante dans le monde et en Algérie où il occupe la troisième place après la pomme de terre et la tomate, c'est un légume très prisé dans la cuisine magrébine et Algérienne, c'est un aromate universel. Il est utilisé soit pour la consommation à l'état frais (récolte en vert), soit pour la conservation (bulbe). On lui attribue certaines propriétés bénéfiques pour la santé et c'est pour cela que les superficies qui lui sont consacrées sont de plus grandes, bien qu'on semble s'autosuffire avec les 400qx -500qx/ha, les rendements nationaux demeurent en deçà des rendements européens (800qx/ha), et donc perfectibles.

C'est dans le cadre de l'amélioration de la culture de l'oignon que le sujet de cette étude est proposé : Le désherbage chimique en pépinière de l'espèce oignon A. cépa . (Deux hybrides F1 et une variété population).

A la lumière de notre expérimentation et comme il a été explicité dans les résultats et discussions nous obtenons un meilleur rendement en plants au m² de pépinière pour la variante **traitement chimique** que pour la variante **désherbage manuelle**. En effet nous notons une densité de 456 plants au m² pour le désherbage chimique alors qu'elle n'est que de 451 plants pour le désherbage manuel pour la variété hybride F1 Inkopah .Pour la deuxième la variété hybride Ceylon le rendement du traitement chimique est de 392 ,alors qu'il n'est que de 384 plants au m² pour le désherbage manuel .La variété standard ou variété population ,nous notons de meilleurs résultats avec le traitement chimique avec une densité de 371 plants au m² et de 356 plants pour le désherbage manuel .Puisque le désherbage chimique s'avère assez intéressant dans la mesure où les plants sont plus vigoureux et plus homogènes . Nous suggérons que cette technique culturale soit vulgarisée. En parlant de vulgariser la technique, il convient de souligner que l'utilisateur du produit ne doit pas se fier totalement à la notice car certaines informations concernant les doses et les dates d'utilisations préconisées (pré-levé ou post-levé) étaient erronées et pouvant occasionner de petits dégâts. Des essais à blanc sont nécessaires et indispensables. La maîtrise et la généralisation du désherbage chimique procurerait un gain appréciable en main d'œuvre, d'autant plus que les 48667 ha des plantations d'oignons doivent obligatoirement passer par le semis et séjourner pendant plus de deux mois en pépinière.

S'agissant de la semence il a été établi que dans les wilayas de Tissemsilet et de Tiaret utilisent des semences sélectionnées à partir de leur propre production ou achetées, dans les marchés hebdomadaires, issues de production massive et conditionnées dans des bouteilles en plastiques .Sur cet emballage précaire ne figurent ni le nom de la variété ni la date de récolte .C'est ce que l'on appelle des semences paysannes et ce marché gagnerait beaucoup s'il bénéficierait d'une étude pouvant permettre de lui donner une base scientifique et de mieux l'organiser .

Un certain nombre de paysans et d'amateurs, pour la plupart, ont décidé de produire eux-mêmes leurs semences ou plants afin de les adapter en permanence à leurs terroirs, à leurs pratiques culturales et à leurs besoins de qualité. Souvent à partir de variétés anciennes et/ou locales, mais en sachant aussi profiter de l'apport de la diversité, ils pratiquent des sélections massales ou de populations, conservatrices, amélioratrices ou évolutives.

Sur le terrain, une étude exhaustive sur la production de semences, dans ses zones de prédilections (Mascara, Saida, Tissemsilet, Tiaret etc.) permettrait de mieux appréhender le problème et d'opter pour une méthode de production, de variétés population (Panmixie) et de semence conformément aux plantes allogames (espèces végétales, à fécondation croisée), les recombinaisons entre les plantes de la même population et selon les méthodes définies par l'amélioration génétique des plantes

References bibliographiques

Abdou R. et al., 2015. Variabilité morphologique et agronomique des écotypes d'oignon (*Allium cepa* L.) identifiés par les producteurs du Niger.

Abdou R. et al., 2014. Taxonomie locale et analyse des critères des paysans pour caractériser les différents écotypes d'oignon (*Allium cepa* L.) du Niger. Cah. Agric., 23, 166-176.

Allard R.W. (1960), *Principles of plant breeding*, Wiley, New York, 485 p.

ATI, 2002. Document de formation sur les itinéraires techniques de production des bulbilles AL'massa.

ATI, 2002. Prospectus sur les bulbilles AL'massa Naguézé.

Baldwin S. et al., 2012. Development of robust genomic simple sequence repeat markers for estimation of genetic diversity within and among bulb

Berninger E., 1965. Contribution à l'étude de la stérilité mâle de l'oignon (*Allium cepa* L.). Ann. Amélior. Plantes, 15, 183-199.

Boukary H. et al., 2012. Interactions entre la variabilité des écotypes de l'oignon (*Allium cepa* L.) et les facteurs agro-climatiques au Niger. *Tropicultura*, 30(4), 209-215.

Boulineau F. et al., 2006. L'oignon. In : Doré C. & Varoquaux F., eds. Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. Paris : INRA, 481- 493.

CDH/ISRA, 1986. Les cultures maraîchères au Sénégal : Bilan des activités du CDH de 1972 à 1985, 265 p.

Chaux C. et Foury C., 1994. Productions légumières, tome 2 : légumes feuilles, tiges, fleurs, racines, bulbes. Collections Agriculture d'aujourd'hui, sciences, techniques, applications. 639

Collin F., 1996, Oignon porte-graine – Mise en place des bulbes : à chacun sa méthode, Bulletin Semences, n° 136, p. 25-26.

Craig W.J., 1999. Health-promoting properties of common herbs. *Am. J. Clin. Nutr.*, 70(3), 491-499.

Cramer C.S. & Havey M.J., 1999. Morphological, biochemical, and molecular markers in onion. *Hortic. Sci.*, 34, 589-593.

Cryder C.M., Corgan J.N., Urquhart N.S. & Clason D., 1991. Isozyme analysis of progeny derived from (*Allium fistulosum* × *Allium cepa*) × *Allium cepa*. *Theor. Appl. Genet.*, 82, 337-345.

Currah L., 2002. Onions in the tropics: cultivars and country reports. In : Rabinowitch H.D. & Currah L., eds. *Allium crop science: recent advances*.

Davis E.W., 1966. Marker genes to facilitate roguing onion-seed fields. *Seed World*, 87, 4-6.

Davis G.N. & El-Shafie M.W., 1967. Inheritance of bulb color in the onion (*Allium cepa* L.). *Hilgardia*, 38, 607-622.

de gènes et alimentation mondiale, INRA-Economica, Paris, 228 p.

De Lannoy G., 2001. Oignon *Allium cepa* L. In : Raemaekers R.H., ed. *Agriculture en Afrique tropicale*. Bruxelles : DGCI, 518-526. FAOSTAT, 2013. Base de données statistiques agricoles FAO, http://faostat3.fao.org/browse/rankings/countries_by_commodity/F, (12/05/2015).

Demarly Y. (1977), *Génétique et amélioration des plantes*, Masson, Paris, 287 p.

Fehr W.R. (1987), *Principles of cultivar development*, Vol. 1. Theory and technique,

Fehr W.R. (ed.) (1987), *Principles of cultivar development*, Vol. 2. Crop species,

Fischer D. & Bachmann K., 2000. Onion microsatellites for germplasm analysis and their use in assessing intra- and interspecific relatedness within the subgenus *Rhizirideum*. *Theor. Appl. Genet.*, 101, 153-164.

Florine Delassus ., 16 avril 2009 le syndicat agricole

Fossen T. et al., 1996. Characteristic anthocyanin pattern from onions and other *Allium* spp. *J. Food Sci.*, 61, 703-706.

Foury C. & Schweisguth B., 1992. L'oignon. In : Gallais A. & Bannerot H., eds. *Amélioration des espèces végétales cultivées*. Paris : INRA, 406-419. Friesen N., Fritsch R.M. & Blattner F.R., 2006. Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* L. (*Alliaceae*) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences. *Aliso*, 22, 372-395.

Fritsch R.M. & Friesen N., 2002. Evolution, domestication and taxonomy. In: Rabinowitch H.D. & Currah L., eds. *Allium crop science: recent advances*. Wallingford, UK; New York, USA: CABI Publishing, 5-30.

Galláis A. (1988), "Heterosis : its genetic basis and its utilization in plant breeding",

Galláis A. (1990), *Théorie de la sélection en amélioration des plantes*, Masson, *Genet.*, 86, 497-504. *Genomics*, 274, 197-204.

Grandval F., 2011. Quelques définitions clés pour aborder ce dossier « semences ». *Grain Sel*, 52-53, 39-40.

Gurushidze M. et al., 2007. Phylogenetic relationships of wild and cultivated species of *Allium* section *Cepa* inferred by nuclear rDNA ITS sequence analysis. *Plant Syst. Evol.*, 269,

259-269.

Hanelt P., 1990. Taxonomy evolution and history. In: Rabinowitch H.D. & Brewster J.L., eds. Onions and allied crops. Boca Raton, FL, USA: CRC Press Inc, 1-26.

Harlan J.R. & de Wet J.M.J., 1971. The origin and domestication of *Sorghum bicolor*. *Econ. Bot.*, 25, 128-135. Helm J., 1956. Die zu Würz-und Speisezwecken kultivierten Arten der Gattung *Allium* L. *Kulturpflanze*, 4, 130-180.

INRAN, 2004. Rapport d'activité, collecte et épuration des cultivars locaux d'oignon. Rapport d'activité de la campagne 2002-2003. Niamey : PPEAP & INRAN.

IPGRI, ECP/GR, AVRDC, 2001. Descriptors for *Allium* (*Allium* spp.). Roma: International Plant Genetic Resources Institute; Roma: European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks; Tainan, Taiwan: Asian Vegetable Research and Development Center.

Jones H.A. & Clarke A.E., 1943. Inheritance of male sterility in the onion and the production of hybrid seed. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 43, 189- 194.

Jones H.A., Clarke A.E. & Stevenson F.J., 1944. Studies in the genetics of the onion (*Allium cepa* L.). *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 44, 479-484. Jones H.A. & Mann L.K., 1963. Onions and their allies. Botany, cultivation and utilization. New York, USA: Interscience.

Kamenetsky R. et al., 2005. Diversity in fertility potential and organo-sulphur compounds among garlics from Central Asia. *Biodivers. Conserv.*, 14, 281-295.

Kharl A., Lawande K.E. & Negi K.S., 2010. Microsatellite marker based analysis of genetic diversity in short day tropical Indian onion and cross amplification in related *Allium* spp. *Genet. Resour. Crop Evol.*, 58, 741-754.

Kim S. et al., 2004. Pink (P), a new locus responsible for a pink trait in onions (*Allium cepa*) resulting from natural mutations of anthocyanidin synthase. *Mol. Genet. Genomics*, 272, 18-27.

Kim S. et al., 2009. Identification of two novel inactive DFR-A alleles responsible for failure to produce anthocyanin and development of a simple PCR-based molecular marker for bulb color selection in onion (*Allium cepa* L.). *Theor. Appl. Genet.*, 118, 1391-1399.

King J.J., Bradeen J.M. & Havey M.J., 1998. Variability for restriction fragment-length polymorphisms (RFLPs) and relationships among elite commercial inbred and virtual hybrid onion populations. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 123, 1034-1037.

Klaas M. & Friesen N., 2002. Molecular markers in *Allium*. In: Rabinowitch H.D. & Currah L., eds. *Allium crop science: recent advances*.

Kuhl J.C. et al., 2004. A unique set of 11,008 onion expressed sequence tags reveals expressed sequence and genomic differences between the monocot orders Asparagales and

Poales. *Plant Cell*, 16, 114-125.

Leland R.H., 1987. Manuel pour la sélection du sorgho. 2^e éd. Andhra Pradesh, Inde : ICRISAT.

MacMillan, New York, 672 p.

MacMillan, New York, 761 p.

Mario Leblanc, M.Sc., agr., Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Martin W.J. et al., 2005. Genetic mapping of expressed sequences in onion and in silico comparisons with rice show scant colinearity. *Mol. Genet.*

McCallum J. et al., 2008. Genetic diversity analysis and single-nucleotide polymorphism marker development in cultivated bulb onion based on expressed sequence tag-simple sequence repeat markers. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 133, 810-818.

Moumouni A.D., 2006. Les effets de la réappropriation de la culture du « Violet de Galmi » par les producteurs d'oignon de la région de Tahoua – NIGER, sur la dynamique du territoire local, l'organisation sociale et économique. Thèse de doctorat : Université de Toulouse - Le Mirail (France).

Nabos J., 1976. L'amélioration de l'oignon (*Allium cepa* L.) au Niger. *Agron. Trop.*, 31(4), 387-397.

North C. (1979), *Plant breeding and genetics in horticulture*, MacMillan, Londres,

onion (*Allium cepa* L.) populations. *Mol. Breeding*, 30, 1401-1411.

Paris, 588 p.

Peffley E.B. & Hou A., 2000. Bulb-type onion introgressants possessing *Allium fistulosum* L. genes recovered from interspecific hybrid backcrosses between *A. cepa* L. and *A. fistulosum* L. *Theor. Appl. Genet.*, 100(3-4), 528-534.

Peffley E.B. & Orozco-Castillo C., 1987. Polymorphism of isozymes within plant introductions of *A. cepa* L. and *A. fistulosum* L. *HortScience*, 22, 956-957.

Plucknett D.L., Smith N.J.H., Williams J.T. & Murthi Anishetty N. (1990), *Banques*

Reiman H., 1931 Genetic factors for pigmentation in the onion and their relation to disease resistance. *J. Agric. Res.*, 42, 251-278.

Richards A.J. (1986), *Plant systems*, Allen & Unwin, Londres, 529 p.

Rouamba A. & Ricroch A., 2006. La phosphoglucoisomérase et la malate deshydrogénase : deux nouveaux systèmes enzymatiques polymorphes chez l'oignon. *Agron. Afr.*, 18(2),

135-144.

Rouamba A., Sandmeier M., Sarr A. & Ricroch A., 2001. Allozyme variation within and among populations of onion (*Allium cepa* L.) from West Africa. *Theor. Appl. Genet.*, 103, 855-861.

Rouamba A., Sarr A. & Ricroch A., 1997. Dynamic management of genetic resource of *Allium cepa* L. (onion) in west Africa. *Acta Hort.*, 433, 185-189.

Schweisguth B., 1973. Étude d'un nouveau type de stérilité mâle chez l'oignon, *Allium cepa* L. *Ann. Amélior. Plantes*, 23, 221-233.

Shigyo M. & Kik C., 2008. Onion. In: Prohens J. & Nuez F., eds. *Vegetables II: Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae, and Umbelliferae*. New York, USA: Springer, 121-159.

Silué S., Fondio L., Coulibaly M.Y. & Magein H., 2003. Sélection de variétés d'oignon (*Allium cepa* L.) adaptées au nord de la Côte d'Ivoire.

Technisem, 2002. Recueil de fiches techniques sur les variétés d'oignon.

Tropicultura, 33, 1-14.

Tropicultura, 21(3), 129-134.

Van Raamsdonk L.W.D. et al., 2003. Biodiversity assessment based on cpDNA and crossability analysis in selected species of *Allium* subgenus *Rhizirideum*. *Theor. Appl. Genet.*, 107, 1048-1058.

Wallingford, UK; New York, USA: CABI Publishing, 159-186.

Wallingford, UK; New York, USA: CABI Publishing, 379-408.

Wilkie S.E., Isaac P.G. & Slater R.J., 1993. Random amplified polymorphic DNA .