

**UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA**  
**Faculté des sciences agronomiques et vétérinaires**  
**Département d'agronomie**

## **MEMOIRE DE MAGISTER**

En Sciences Agronomiques  
Spécialité : amélioration des productions végétales.

**ETUDE DE LA VARIABILITE D'UNE POPULATION DE VESCE  
SPONTANEE DE LA REGION DE BLIDA**

Par

**Zahia SEBKHI**

devant le jury composé de :

A. Boutekrabt	Professeur, USD. Blida	Président
F.Z. Chaouch	Maître de conférences A, USD. Blida	Promotrice
A. Aissat	Maître de conférences A, USD. Blida	Examineur
C. Chaouia	Maître de conférences B, USD. Blida	Examinatrice
H. Benmouhoub	Maître assistant A, U.A.M.Bejaia	Invitée

Blida, Avril 2013.

## RESUME

Dans le cadre de l'évaluation et de la valorisation des ressources génétiques d'intérêt fourrager et pastoral, trois populations spontanées de l'espèce *Vicia sativa* L. ont fait l'objet d'une étude de comportement à la station expérimental de l'université de Blida.

Des caractères d'ordre physiologiques ont été étudiés, puis ce travail a été complété par une étude caryologique.

Au terme de ce travail, nous signalons que la population locale Chemini B se caractérise par une précocité à la floraison (29 jours après levée) et à la fructification (35 jours après levée) ainsi elle est la plus productive en gousses(21,76 gousses par plant) et en graines(74,86 graines par plant). La population locale Chemini A est apparue comme la meilleure population de point de vue caractérisation biométrique avec 26,08 rameaux par plant et une hauteur de l'axe principal de 50,86 cm .

Pour les lignées de la population de Béni Ali, il ressort que les lignées , L3 et L4 sont précoces au stade floraison (73 jours après levée), fructification et maturité complète(134 jours après levée). Ainsi les deux lignées L2 et L4 ont été les meilleurs pour les composantes de rendement.

L'étude caryologique a mis en évidence un nombre chromosomique unique chez les deux populations de la région de Bejaia Chemini A et Chemini B, soit  $2n = 2x = 14$ . Par contre chez la variété introduite Servat 174, le nombre chromosomique est de  $2n = 2x = 12$ .

**Mots clés :** *Vicia sativa* L., Chemini A, Chemini B, lignée, nombre chromosomique.

## ABSTRACT

With a view to assess and to characterize phylogenetic resources of fodder and pastoral interest, three spontaneous populations of vetch (*Vicia sativa* L.), with variety fixed Servat 174 formed the subject of a behavior study at the experimental station of the university of Blida.

This work had been completed by a physiological study; it is following with a caryological study.

At the end of this work, we announce that the spontaneous population Chemini B shows precocity in the stages beginning flowering (29 days) and fructification beginning (35 days).

On the other hand, population Chemini A, is the best for biometrical characters.

For a spontaneous population (origin from Béni Ali) the lines L3 and L4 show precocity at flowering (73 days) and the lines L2 and L4 are the best for yield component.

The caryological study brings out the existence of one number in the two populations Chemini A and Chemini B ( $2n=2x=14$ ) and the number of chromosome found for variety Servat 174 is  $2n=2x=12$ .

**Key Words:** *Vicia sativa*, Chemini A, Chemini B, line, chromosomic number.

## ملخص

في إطار تقييم و إعادة الاعتبار للمصادر العلفية المحلية ، أنجزنا دراسة على مستوى محطة التجارب بكلية العلوم الزراعية بالبلدية و كانت الدراسة تتعلق بسلوكيات ثلاث زمر محلية و تلقائية و نوع مثبت إسباني الأصل Servat 174 لصنف الباقية (*Vicia sativa*) .

تتعلق الصفات المدروسة بالخصائص المرحلية للنمو، الخصائص البيومترية و الخصائص الفلاحية و في الأخير دراسة الطابع النووي لكل زمرة.

النتائج المحصل عليها تشير إلى أن الزمرة المحلية التلقائية Chemini B كانت جد مبكرة و بالخصوص في مرحلة بداية الإزهار و بداية الإثمار.

بالنسبة للخصائص البيومترية ، أظهرت النتائج إلى أن الزمرة المحلية التلقائية CheminA هي الأفضل بالنسبة للخصائص الفلاحية، فيما يخص الزمرة التلقائية الأصلية لمنطقة بني علي، L, 3L4 و L2 كانت مبكرة في مرحلة الإزهار، أما L4 و L2 فكانت الأحسن بالنسبة للخصائص الفلاحية.

أظهرت دراسة الطابع النووي أن لكل من الزمر المحلية التلقائية CHA و CHB نفس عدد الكروموزومات و يتمثل في  $2x=14$   $n2 =$

أما بالنسبة للنوع المثبت فان عدد الكروموزومات المتحصل عليه هو  $x2=n2=12$ .

**الكلمات المفتاحية:** صنف الباقية (*Vicia sativa*) ، مصادر علفية ، مبكرة ، الكروموزومات، الزمر التلقائية.

## REMERCIEMENTS

C'est grâce au soutien permanent et aux encouragements de plusieurs personnes que ce travail a pu être réalisé, je tiens sincèrement à les remercier.

Tout d'abord, je tiens à exprimer ma reconnaissance et ma gratitude à ma promotrice Mme CHAOUCH F.Z., qui a accepté de diriger ce travail, et pour l'aide compétente qu'elle m'a apportée.

Je tiens aussi à exprimer mes plus grands respects et mes vifs remerciements au Professeur BOUTEKRABT A. pour l'honneur qu'il me fait en acceptant de présider le jury.

Mes remerciements les plus profonds au Mr AISSAT A., et à Mme CHAOUIA C. qui ont bien voulu examiner ce travail.

Je souhaite exprimer toute ma gratitude à Mme BENMOUHOUH H. et Mr SAHNOUN A. et Mme AYOUNI K. enseignants à l'université de Bejaïa qui m'ont accueilli et accepté d'avoir réalisé une partie de mon travail au niveau de laboratoire de Biologie. Ils ont toujours été disponibles, à l'écoute de mes nombreuses questions, et s'est toujours intéressés à l'avancée de mes travaux.

Je n'oublie pas d'exprimer mes vives reconnaissances à mes parents et mes amis AYOUNI ZAHRA, ABDELKADER FAHIMA, NADIA, ZAHRA Dj., Mustafa, DJAMILA, LAMIA, LILIYA et FATIHA pour leur aide et soutien moral dans les moments les plus difficiles.

A toutes les autres personnes qui m'ont aidé et dont je n'ai pas cité les noms.

## DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à

Mes parents ma source de tendresse et de courage

Mes frères et sœurs : Seddik, Assia , Meriem, Kahina et  
Sabar

Mes beaux frères : Hocine et Samir

Notre lumière de vie Massiliane

Ma grande famille

Mes ami (e) s ;

Tous ceux qui me sont chers.

Zahia

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>TSP46%</b>	: Triple phosphate soluble
<b>UF</b>	: Unité fourragère
<b>ITGC</b>	: Institut technique des grandes cultures
<b>OAIC</b>	: Office algérien interprofessionnel des céréales
<b>CNCC</b>	: Centre national de control et de certificat des semences et plants
<b>ANRH</b>	: Agence national des ressources hydriques
<b>ACP</b>	: Analyse en composantes principales
<b>CHA</b>	: Classification hiérarchique ascendante
<b>GLM</b>	: Model général linière
<b>ICARDA</b>	: Centre international de recherche agronomique d&ans des zones arides

## TABLE DES MATIERES

RESUME	
ABSTRACT	
ملخص	
REMERCIEMENTS	
DEDICACES	
TABLE DES MATIERES	
LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX	
INTRODUCTION	14
CHAPITRE 1.PRESENTATION DE LA FAMILLE, DU GENRE L'ESPECE	ET DE
1.1. Légumineuses fourragères dans la flore méditerranéenne	17
1.2. La vesce commune	18
1.3. Aire d'origine et de culture	26
1.4. Composition chimique	26
1.5. Maladies et ravageurs	27
1.6. Traitement contre les maladies et ravageurs	28
CHAPITRE 2. SITUATION ET POSSIBILITE DE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION FOURRAGERES EN ALGERIE	
2.1. Données générales sur la filière	29
2.2. Contraintes liées à la filière	31
2.3. Programmes de développement des fourrages en Algérie	32
2.4. Importance et intérêt de la culture de la vesce en Algérie	33
2.5. Contraintes au développement des vesces en Algérie	35
CHAPITRE 3.METHODES ET OBJECTIFS DE SELECTION DES PALNTES FOURRAGERES	
3.1. Historique	36
3.2. Objectifs de sélection des plantes fourragères	37
3.3. Méthodes de sélection des plantes fourragères	38



3.4. Utilisation de la recherche par marqueurs ADN chez les espèces fourragères	39
3.5. Génie génétique appliqué à l'amélioration des espèces fourragères	40
3.6. Structure variétale	40
3.7. Amélioration génétique de la vesce fourragère en Algérie	43

## CHAPITRE 4. MATERIEL ET METHODES

4.1. Conditions culturelles	44
4.2. Mise en place des essais	46
4.3. Conditions pédoclimatiques	47
4.4. Déroulement et entretien des essais	56
4.5. Observations et mesures	58
4.6. Etude caryologique	60
4.7. Traitement statistique des données	62

## CHAPITRE 5. RESULTATS ET INTERPRETATION

5.1. Détermination morphologique des trois populations locales de <i>Vicia sativa</i>	64
5.2. Comparaison des moyennes du premier dispositif expérimental	71
5.3. Etude des corrélations du premier dispositif expérimental	83
5.4. Comparaison des moyennes du deuxième dispositif expérimental	90
5.5. Etude des corrélations pour le deuxième dispositif expérimental	97
5.6. Etude caryologique	103

## CHAPITRE 6. DISCUSSION GENERALE

CONCLUSION

APPENDICES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX**

Figure 1.1	Nodules de <i>Vicia sativa</i> .....	18
Figure 1.2	Feuilles de l'espèce <i>Vicia sativa</i> .....	19
Figure 1.3	Fleurs de l'espèce <i>Vicia sativa</i> .....	19
Figure 1.4	Photos comparatives des plants des sous espèces de <i>Vicia sativa</i> .....	22
Figure 1.5	Photos comparatives des fleurs des sous espèces de <i>Vicia sativa</i> .....	23
Figure 1.6	Photos comparatives des gousses des sous espèces de <i>Vicia sativa</i> .....	23
Figure 1.7	Photos comparatives des graines des sous espèces de <i>Vicia sativa</i> .....	23
Figure 2 .1	Evolution des productions des cultures fourragères.....	30
Figure 2.2	Evolution des productions des cultures fourragères.....	31
Figure 3.1	Schéma de sélection des plantes fourragères.....	42
Figure 4.1	Semences de vesce commune utilisées .....	45
Figure 4.2	Localisation du site expérimental.....	47
Figure 4.3	Diagramme Ombro- thermique de la campagne2010- 2011	51
Figure 4.4	Climatogramme d'EMBEGER pour la région de Blida .....	53
Figure 4.5	Plantes de vesce commune tuteurées par un fil du coton...	56
Figure 4.6	Mélanose sur les gousses de la population Chemini A.....	58
Figure 5.1	Forme des folioles primaires chez la population Béni Ali.....	67
Figure 5.2	Forme des folioles primaires chez la population Chemini A	67
Figure 5.3	Forme des folioles primaires chez la population Chemini B	67
Figure 5.4	Forme des feuilles adultes chez la population Béni Ali.....	68
Figure 5.5	Forme des feuilles adultes chez la population Chemini A..	68
Figure 5.6	Forme des feuilles adultes chez la population Chemini B....	68
Figure 5.7	Fleurs de la population Béni Ali.....	69
Figure 5.8	Fleurs de la population Chemini A.....	69
Figure 5.9	Fleurs de la population Chemini B.....	69
Figure 5.10	Graines et gousses de la population Béni Ali.....	70

Figure 5.11	Graines et gousses de la population Chemini A.....	70
Figure 5.12	Graines et gousses de la population Chemini B.....	70
Figure 5.13	Taux de levée chez les populations étudiée .....	72
Figure 5.14	Nombre total de ramifications par plant Chez les populations étudiées.....	73
Figure 5.15	Nombre total de fleurs par plant Chez les populations étudiées.....	75
Figure 5.16	Longueur moyenne de l'axe principale(PAP) et du plus grand axe secondaire(LPR) Chez les populations étudiées.....	76
Figure 5.17	Nombre de gousses par plant Chez les populations étudiées.....	77
Figure 5.18	Nombre de grains par gousse Chez les populations étudiées .....	78
Figure 5.19	Nombre de grains par plant Chez les populations étudiées.....	79
Figure 5.20	Poids des gousses par plant Chez les populations étudiées.....	80
Figure 5.21	Poids des grains par plant Chez les populations étudiées	82
Figure 5.22	Analyse en composantes principales des différentes populations et les caractères biométriques .....	84
Figure 5.23	Classification hiérarchique ascendante des différentes populations pour les caractères biométriques.....	84
Figure 5.24	Analyse en composantes principales des différentes populations et les composantes de rendement .....	86
Figure 5.25	Classification hiérarchique ascendante des différentes populations pour les composantes de rendement.....	87
Figure 5.26	Taux de levée chez les lignées de l'espèce de <i>Vicia</i>	

	<i>sativa</i> .....	91
Figure 5.27	Nombre de gousses par plant chez les lignées étudiées...	92
Figure 5.28	Nombre de grains par gousse chez les lignées étudiées.....	93
Figure 5.29	Nombre de grains par plant chez les lignées étudiées.....	94
Figure 5.30	Poids total des gousses par plant chez les lignées étudiées.....	95
Figure 5.31	Poids total des grains par plant chez les lignées étudiées.	96
Figure 5.32	Cercle de corrélation des lignées avec les composantes de rendement.....	97
Figure 5.33	Analyse en Composantes Principales (ACP) des différentes lignées et les composantes de rendement.....	98
Figure 5.34	Classification hiérarchique ascendante des différentes lignées pour les composantes de rendement.....	99
Figure 5.35	Cellules observées après prétraitement à l' $\alpha$ – bromonaphtalène.....	103
Figure 5.36	Cellules présentant des noyaux en stade anaphase.....	105
Figure 5.37	Nombre de chromosomes chez la population Chemini A...	106
Figure 5.38	Nombre de chromosomes chez la population Chemini B...	106
Figure 5.39	Nombre de chromosomes chez la variété Servat 174.....	107
Figure 5.40	Cellules de la population de Béni Ali présentant des noyaux en stade prophase et anaphase .....	107
Tableau 1.1	Genres de légumineuses les plus riches en espèce.....	17
Tableau 1.2	Composition chimique de la graine de <i>Vicia sativa</i> .....	26
Tableau 1.3	Maladies de la vesce commune.....	27
Tableau 2.1	Besoins énergétiques du cheptel algérien.....	29
Tableau 2.2	Superficie emblavée par espèce (08-09/ 09-10).....	39
Tableau 4.1	Précipitations moyennes de la campagne 2009/2010.....	49
Tableau 4.2	Variation mensuelle de la pluviométrie et des	

	températures.....	49
Tableau 4.3	Températures mensuelles enregistrées ( 2010/2011 ).....	50
Tableau 4.4	Résultats et interprétations de l'analyse physique et chimique.....	55
Tableau 4.5	Principales adventices relevées dans les parcelles .....	57
Tableau 5.1	Critères de détermination des populations de <i>V.satīva</i> .....	66
Tableau 5.2	Durée moyenne des stades phénologiques chez les populations étudiées.....	72
Tableau 5.3	Taux de levée chez les populations de <i>Vicia sativa</i> .....	73
Tableau 5.4	Nombre total de ramification par plant .....	74
Tableau 5.5	Nombre total de fleurs par plant.....	75
Tableau 5.6	Longueur de l'axe principal et plus grand axe secondaire.	77
Tableau 5.7	Nombre de gousses par plant .....	78
Tableau 5.8	Nombre de grains par gousse .....	79
Tableau 5.9	Nombre de grains par plant .....	80
Tableau 5.10	poids total des gousses par plant.....	81
Tableau 5.11	Poids total des grains par plant.....	82
Tableau 5.12	Matrice de corrélation de premier dispositif expérimental....	89
Tableau 5.13	Durées des stades phénologiques chez les lignées étudiées .....	90
Tableau 5.14	Taux de levée chez les lignées étudiées.....	91
Tableau 5.15	Nombre de gousses par plant chez les lignées étudiées...	92
Tableau 5.16	Nombre de grains par gousse chez les lignées étudiées....	93
Tableau 5.17	Nombre total de grains par plant chez les lignées étudiées..	94
Tableau 5.18	Poids total de gousses par plant chez les lignées étudiées	95
Tableau 5.19	Poids total de grains par gousse chez les lignées étudiées	96
Tableau 5.20	Matrice de corrélation de deuxième dispositif expérimental	102

## INTRODUCTION

Le développement des cultures fourragères, constitue une préoccupation majeure, dont dépend de manière étroite, l'augmentation de la production des viandes et du lait [1].

Les ressources phylogénétiques locales à dominance de Fabacées et Poacées constituent souvent la base de la flore des pâturages, des prairies et des jachères.

Malgré la diversité de ces ressources phylogénétiques, et surtout leurs adaptations aux contraintes locales. Ce patrimoine ne semble pas assez bien valorisé au niveau méditerranéen [2].

Selon MEBARKIA [3], les légumineuses en Algérie, ont été très peu employées spécifiquement comme source d'alimentation pour l'élevage et elles n'ont pas bénéficié de programme d'amélioration des plantes.

La vesce commune est l'une des légumineuses fourragères les plus importantes dans les zones méditerranéennes à cause de ses multiples usages (foin, grain, paille, ensilage et engrais vert), de sa valeur nutritionnelle élevée ainsi que sa capacité d'adaptation à des conditions pédoclimatiques très diversifiées [4].

La vesce (*Vicia spp*) se cultive depuis longtemps, et regroupe des espèces autochtones et introduites, utilisée seulement en association avec une graminée fourragère (avoine, orge, triticale et seigle). Bien que sa culture soit traditionnelle dans plusieurs régions méditerranéennes, peu de données portant sur la phénologie, la production de fourrage et de grains de cette espèce sont disponibles dans la littérature [5].

La culture de l'association vesce-avoine occupe annuellement près de 350 000 hectares, soit 48% des surfaces allouées aux cultures fourragères consommées en sec. Son exploitation en foin, fournit en moyenne 360.000 tonnes, ce

qui représente 58% de la production nationale du foin [6].

La variabilité génétique de la vesce commune (*Vicia sativa* L.) présente un intérêt agro - écologique important. La large gamme de précocité de floraison chez cette espèce, lui offre en effet une large aire d'adaptation et d'utilisation [7].

En Algérie cette culture n'a pas montré des possibilités réelles d'adaptation dans les régions à forts contrastes de fait d'un manque d'intégration due à l'absence de la variabilité génétique, la gamme variétale se limite seulement à une seule variété la Languedoc [8]. Les variétés locales ont été également disparues, laissant la place aux variétés introduites dont la plus part s'égrainent à maturité ce qui engendre des pertes considérables en grain.

Le problème semencier entrave le développement des vesces et demeure jusqu'à nos jours tributaire des importations.

Actuellement, peu de travaux de recherche ont été menés sur les vesces. Des raisons liées probablement à la marginalisation de l'élevage, n'ont pas permis de concrétiser sur le terrain les travaux de recherche sur cette espèce. Tous les efforts entrepris dans le cadre de son amélioration, n'ont pas encore aboutis aux résultats escomptés [3] .

Il est donc urgent de reprendre ces travaux sur les cultivars étrangers et surtout sur les populations locales, ce qui assurera la relance de cette culture et la diversité de son utilisation.

C'est dans ce contexte, que nous voudrions inscrire notre travail, qui consiste à l'étude de la variabilité génétique, à travers une évaluation morphologique et physiologique et une analyse caryologique de trois populations locales de la vesce commune (*Vicia sativa* L.), collectées essentiellement dans deux endroits différents de la région de Chemini ( Bejaïa), et la région de Béni Ali wilaya de Blida.

## **CHAPITRE 1**

### **PRESENTATION DE LA FAMILLE, DU GENRE ET DE L'ESPECE**

Chez les Angiospermes, les légumineuses constituent la troisième plus grande famille en nombre d'espèces, après les orchidacées et les astéracées avec 727 genres et près de 20000 espèces [9].

En se basant sur la biologie florale, cette famille est divisée en trois sous familles : deux sont monophylétiques (Papilionoideae et Mimosoideae) et la troisième est paraphylétiques représentée par les Caesalpinoideae [10].

C'est dans la sous - famille des Papilionoideae que l'on rencontre la tribu des Viciées. Les plantes de cette tribu sont annuelles et utilisées pour leurs fourrages et pour leurs graines alimentaires, renfermant de 17 à 25 % de protéines, elles sont souvent associées à des graminées, notamment pour les vesces, le pois et les gesses à des céréales fourragères [11].

A cette tribu, se rattachent les genres : *Cicer*, *Vicia*, *Lens*, *Lethyrus*, *Pisum*, que l'on différencie botaniquement par les caractères du tube staminal et la forme du style.

Le genre *Vicia* est l'un des genres de la flore mondiale, qui comporte le plus d'espèces cultivées aujourd'hui ou par le passé, pour leurs grains ou comme fourrage riche en protéines en particulier [12].

Ce genre se caractérise par un tube des étamines très obliquement tronqué au sommet ; des ailes adhérentes à la carène et des gousses cylindriques de 2 à 6 graines globuleuses ou ovoïdes [11].

Le genre *Vicia* inclut plus de 160 espèces avec principalement une distribution euro-asiatique [13]. Les systèmes agricoles ont eu une grande influence sur l'évolution récente de ce genre. Sa nature adventice pourrait expliquer la large diffusion de nombreuses espèces [13]. Le haut niveau de la variation morphologique implique la division de ce genre en sections [14].

Selon HANELT et METTIN [15], le genre *Vicia* est répartie en deux sous - genres *Cracca* et *Vicia*. Les principaux critères utilisés dans l'identification des espèces de ce genre sont surtout liés à la forme des gousses et des graines.

- Sous - genre *Cracca* : compte environ 160 espèces, dont la plus part sont pérennes et allogames. Il se caractérise par la présence de canavanine (*Vicia*



*villosa* et *Vicia ervilia*).

- Sous - genre *Vicia* : compte seulement 50 espèces, généralement annuelles et autogames. Il se caractérise par la présence de *Vicia narbonensis* et *Vicia sativa*.

### 1.1. Légumineuses fourragères dans la flore méditerranéenne

Selon LE HOUEROU [16], le nombre d'espèces strictement méditerranéennes est d'environ 1.750 espèces.

Parmi les genres de légumineuses les plus représentés dans le bassin méditerranéen on compte : *Astragalus* avec 430 espèces ; *Asracantha* avec 113

espèces et le genre *Vicia* en troisième position avec 104 espèces et 37 sous- espèces (tableau 1.1). En Algérie, la richesse générique et spécifique des légumineuses est d'environ 51 genres et 440 espèces (annexe 1).

Tableau 1.1 : Dix genres de légumineuses les plus riches en espèces du bassin Méditerranéen GREUTER et *al*, 1989 in [16].

Genres	Espèces	Sous - espèce
<i>Astragalus</i>	430	77
<i>Astracantha</i>	113	9
<i>Vicia</i>	104	37
<i>Onosis</i>	76	43
<i>Onobrychis</i>	74	27
<i>Trigonella</i>	46	2
<i>chamaecytisus</i>	34	7
<i>Cytisus</i>	25	16
<i>Acacia</i>	21	4
<i>Melilotus</i>	18	1

### 1.2. La vesce commune

La vesce commune (*Vicia sativa* L.) est courante à l'état sauvage mais aussi très cultivée à travers le monde.

### 1.2.1. Caractères botaniques et morphologiques

La vesce commune (*Vicia sativa* L.) est une légumineuse annuelle appartenant au genre *Vicia* et à la tribu des Viciées [13].

La racine principale se ramifie en nombreuses racines secondaires, elles même ramifiées, munies de nombreuses nodosités (figure1.1) fixatrices d'azote atmosphérique [17].

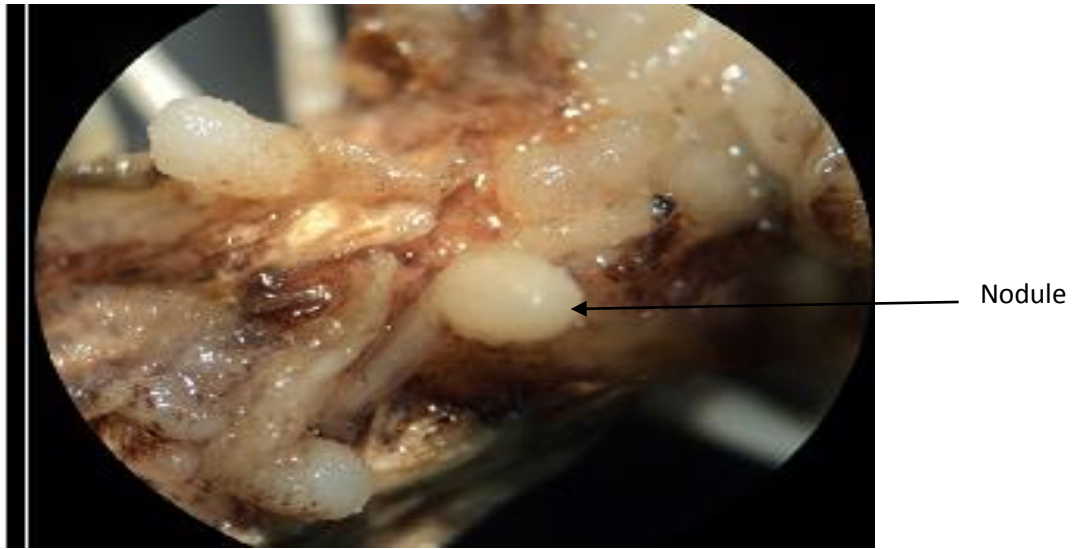


Figure 1.1 : Nodules de type indéterminé sur la racine principale de *Vicia sativa*, observées sous loupe binoculaire (GX25) [18].

Chez la vesce commune, les tiges sont assez ramifiées à la base (03 à 06 ou plus), grimpantes non cylindriques, souvent carrées peu ailées presque glabres creuses et volumineuses [19], atteignant 10 à 60 cm de hauteur [17].

Selon ELBOK et ELGAZZAH [17], les feuilles sont terminées par une vrille simple ou ramifiée, divisées en 6 à 14 folioles (figures 1.2). Les stipules petites, sont marquées par des nectaires de teintes foncées brunes ou noires [11].



Figure 1.2 : Feuilles de l'espèce *Vicia sativa* .

Les fleurs sont presque sessiles, disposées par deux (figure 1.3), rarement solitaires, sur des pédoncules très courts à l'aisselle des feuilles [17] de couleur pourpre et d'une longueur de 2 à 3 cm [20].



Figure 1.3 : Fleurs de l'espèce *Vicia sativa*

*Vicia sativa* est une plante autogame, le nombre de chromosomes est variable, allant de  $2n = 10$  à  $2n = 14$  [17].

Le pollen de *V. sativa* est de forme allongée, à cytoplasme très granuleux, dont les dimensions sont de  $29\mu$  de diamètre équatorial et  $39\mu$  d'un pôle à l'autre.

Les grains possèdent 03 sillons germinatifs et les anthères libèrent leurs pollen lorsque la fleur est en bouton [20].

Le fruit est une gousse allongée, cylindrique ou légèrement aplatie pouvant atteindre 60 mm de longueur, pourvue de poiles courts, brune et dressée [21], renfermant 04 à 08 graines plus ou moins globuleuses de 04 à 06 mm de long, gris noirâtre, légèrement marbrées et un hile blanc. Le poids de mille grains varie entre 25 et 120 g [19].

### 1.2.2. Aspects variétaux

Selon BELLAHCENE [22], au sein de l'espèce *Vicia sativa* on peut distinguer de nombreuses sous - espèces et un grand nombre de variétés :

#### 1.2.2.1. *Vicia sativa* L. sous -espèce *sativa*

Ce taxon est caractérisé par des fleurs généralement grandes (les plus grandes du groupe) mesurant plus de 20 mm de long (figure 1.4 A). La corolle est vivement colorée de pourpre et de violet (figure1.5a).Un calice de plus de 10 mm de long (10-18mm) avec des dents plus longues que le tube. Une gousse ne noircissant pas à maturité (figure1.6 A), assez grosse généralement de plus de 6- 7 mm de large, avec des graines de 4 à 5 mm de diamètre (figure1.7 A).

La grosseur des graines entraîne une diminution moyenne de leur nombre dans un fruit, en compte 04 à 09 graines.

D'un point de vue écologique, ce taxon paraît être présent sur les terrains riches en nitrates. C'est la sous - espèce la plus cultivée et se trouve dans toute l'Europe, la Méditerranée et l'ouest Asiatique [22].

#### 1.2.2.2. *Vicia sativa* L. sous - espèce *segetalis*

La sous espèce *segetalis* se différencie de *Vicia sativa subsp.sativa* par :

- Des fleurs moyennes de 11-18 mm de long ;
- Corolle vivement colorée de pourpre et de violet ;
- Calice de moins de 11 mm de long (6-11mm) avec des dents plus courtes ;
- Et des gousses noircissant à maturité (figure1.6 B), assez fines généralement moins de 7 mm de large, avec des graines de moins de 3 mm de diamètre (figure 1. 7; B).

La faible grosseur des graines, entraîne aussi un nombre plus important de semence dans un fruit (6-15).

Ce taxon se distingue aussi par la forme (largeur) des folioles ainsi, *segetalis* possède des folioles plus au moins élargies vers le milieu (figure1.4 ; c), ce qui leur donne une forme plus ovale.

D'un point de vue écologique, ce taxon paraît être présent sur tous les sols, aussi bien dans les prairies que les champs ou les friches et il est moins fréquent sur les sols très acides [22].

#### 1.2.2.3. *Vicia sativa* L. sous - espèce *nigra* L. var. *angustifolia*

Toute comme *segetalis*, cette variété se différencie de *Vicia sativa subsp sativa* par :

- Des fleurs moins de 18 mm de long ;
- Des dents de calice plus courtes que le tube ;
- Les gousses noircissant à maturité, mesurant moins de 7mm de large ;
- Des graines moins de 3 mm de diamètre.

La différence morphologique entre *segetalis* et *nigra* se situe généralement dans la forme des folioles supérieures, qui sont généralement, bien étroites, non ou très peu élargies, à bord souvent presque parallèles (figure1.4 ; B) ainsi que les fleurs qui sont plus fines et plus pourpres que chez *segetalis* (figure1.5 ; b).

C'est une plante que nous trouvons exclusivement, sur des sols acides dans les champs, les pelouses ou les endroits rudéraux [22].



Figure 1.4 : Photos comparatives des plantes des sous-espèces de *Vicia sativa* A : sous - espèce *sativa* ; B: sous - espèce *nigra* ;C:sous- espèce *segetalis* [22] .



Figure 1.5 : Photos comparatives des fleurs des sous-espèces de *Vicia sativa*.

a : sous - espèce *sativa* ; b : sous - espèce *nigra* [22].



Figure1.6 : Photos comparatives des gousses à maturité des sous - espèces de *Vicia sativa*.

A : sous- espèce *sativa* ; B : sous- espèce *segetalis* [22].



Figure 1.7 : Photos comparatives des graines des sous - espèces de *Vicia sativa* A : sous- espèce *sativa* ; B : sous- espèce *segetalis* [22].

#### 1.2.2.4. Sous - espèce *amphicarpa*

Selon PLITMANN [23], la sous - espèce *amphicarpa* a une distribution plus restreinte. Elle est localisée principalement dans les régions les plus riches de la Méditerranée et l'Asie occidentale, et elle a été introduite en Australie.

Cette sous espèce a un potentiel en tant que plante fourragère, dans les zones arides et permet une meilleure régénération naturelle après pâturage.

#### 1.2.2.5. Sous - espèce *obovata*

Les vesces communes appartenant à la sous - espèce *obovata* sont des plantes à racines principales fortement ramifiées en surface, à feuilles composées de 5 à 7 paires de folioles entières sessiles, à sommet tronqué, dont l'axe est terminé par une vrille ramifiée, elles sont généralement glabres, parfois légèrement pubescentes [11].

Les fleurs sont grandes (20-25mm) avec un étendard violacé, les ailes rougeâtres et la carène vert claire. Elles sont larges de 5 à 8 mm et de 50 à 80mm de long [19].

#### 1.2.2.6. Sous - espèce *cordata*

Les plantes de la sous- espèce *Cordata*, sont des plantes glabrescentes, à gousses noires, les feuilles inférieures sont sans vrilles, les folioles sont sous forme de cœur [11].

#### 1.2.3. Caractères culturaux et utilisation

Il existe deux grandes catégories de vesce commune ; des variétés de printemps et des variétés d'hiver.

Les variétés de printemps sont semées en Mars - Avril avec une dose de 150 à 200 kg/ha [20 ; 24], seules ou en association avec des graminées qui diminuent la verse et augmentent la production et la qualité du fourrage [25].



Elles utilisent bien l'humidité printanière du sol, et donnent des productions élevées [21 ; 25]. Ce type de variétés est souvent destiné à la production de grains.

Les formes de printemps souffrent des basses températures (- 8°C), l'optimum de croissance est à 15 °C [26]. Ce sont en générale ces variétés, qui sont cultivées en zone méditerranéennes, en semis d'automne [11], elles sont bien acclimatées à notre climat, lequel, ne connaissant pas de froids hivernaux excessifs [3].

Pour les variétés d'hiver, la période de semis s'étend du mois de Septembre à Octobre. Elles résistent au froid jusqu'au - 15°C à - 20°C [11]. Elles ne sont pas cultivées seules, mais associées à une céréale (seigle d'hiver), qui sert de tuteur et empêche la vesce de se boucler et de pourrir au contact du sol [27]. Ces variétés sont mal adaptées aux conditions méditerranéennes [11].

#### 1.2.3.1. Exigences de la culture

La vesce commune est une plante exigeante des terres lourdes fraîches et humifères, elle craint les sols trop légers et trop secs [11] ainsi que les sols calcaires [28]. Elle exige une fumure abondante et équilibrée, avant son établissement [11]. La culture de la vesce commune nécessite un apport d'un quintal de TSP46% (P=46U /ha et 50U/ha de K), après labour et un apport de 20 unités d'azote durant la période de semis ou juste après [28].

Du point de vue climat, elle s'adapte bien au littoral et aux hautes plaines, mais il faut éviter les régions trop froides et les zones à faible pluviométrie (moins de 300 mm). Elle redoute la sécheresse précoce, ainsi que la sécheresse tardive.

Pour la production de semences, il faut éviter les régions à printemps humide, car elle est sensible aux maladies.

#### 1.2.3.2. Utilisation

La vesce commune est largement utilisée comme engrais vert, pâturage, ensilage et pour la production de grains pour l'alimentation du bétail [29 ; 14].

Sa richesse en matière sèche et son accumulation d'azote atmosphérique la rend un excellent engrais de couverture dans les rotations végétales annuelles [29].

Elle est aussi utilisée pour l'alimentation humaine dans les anciennes civilisations [30].

### 1.3. Aire d'origine et de culture

La vesce (*Vicia sativa*) est anciennement connue, et considérée comme originaire du bassin méditerranéen [31].

La majorité des zones de culture des vesces se concentrent principalement en Turquie, Syrie, Ethiopie, Maroc, l'Espagne et en Algérie [29].

La vesce est très bien adaptée à notre climat, elle a été cultivée dès 1840 [32]. Elle regroupe des espèces autochtones et introduites ; utilisée seulement en association avec une graminée fourragère tel que l'avoine, l'orge, le triticale et le seigle [3].

### 1.4. Composition chimique

La composition chimique de la vesce commune est proche de celle des autres protéagineux, avec plus de protéines que dans le pois, et un peu moins de fibres indigestibles que dans la féverole (tableau 1.2).

En effet ces graines sont une source importante de protéines et d'énergie pour les animaux de la ferme, néanmoins elle contient aussi des facteurs antinutritionnels tel que : la vicine, la convicine et le  $\beta$  cyanoalanine [33 ; 34].

Selon KOVAROVA [35], la présence de ces toxines dans les graines de la vesce commune limite son utilisation dans la ration des animaux monogastriques ainsi pour l'alimentation humaine.

Tableau1.2 : Composition chimique de la graine de *Vicia sativa* [36].

<b>Composant</b>	<b>Mini (%) M.S</b>	<b>Maxi (%) M.S</b>
Protéines	29,8	34,7
Amidon	43,8.	48,7
Cellulose brute	4,2	4,9
Matière grasse	0,7	1,1
NDF	14,7	16,9
Activité antirypsique	5,2	6,4

## 1.5. Maladies et ravageurs

Les cultures des vesces sont soumises aux attaques de plusieurs parasites animaux, végétaux et cryptogamiques, comme elles sont sensibles aux maladies physiologiques.

### 1.5.1. Maladies cryptogamiques

Selon AIT ABDALLAH et al [28], la vesce est sensible vis-à-vis des attaques cryptogamiques tel que le botrytis, la fusariose, l'ascochyta et au sclérotinia , surtout en régions humides (tableau 1.3).

Tableau 1.3 : Maladies cryptogamiques, les plus rencontrées chez la vesce commune et leurs symptômes [37].

<b>Maladies</b>	<b>Symptômes</b>
<i>Botrytis fabae</i>	Provoque dans un premier temps de petites taches brun-chocolat, sans fructification, en légère dépression par rapport à l'épiderme sain. Ces taches qui peuvent s'élargir ensuite sont souvent accompagnées sur feuille, d'une coloration rougeâtre ou jaunâtre peu caractéristique.
<i>Ascochyta</i> <i>/Phoma</i>	Sur feuille, tige et gousse, les symptômes typiques sont des taches claires, délimitées par un liseré brun-rouge, portant parfois de minuscules ponctuations noires (pycnides).
<i>Peronospora viciae</i> (Mildiou)	Sur culture développée, le mildiou est facilement observable sur les feuilles : Les fructifications du champignon de couleur gris-brun, sont visibles en face inférieure, tandis que la face supérieure apparaît légèrement chlorosée et déformées
<i>Sclerotinia</i>	Pourriture de la base des tiges au printemps, formation des foyers de mycélium blanc floconneux caractéristiques, pouvant même atteindre les organes fructifères de la plante (gousse).

### 1.5.2. Prédateurs

La vesce est sensible aux différents prédateurs du feuillage ou de la graine tel que : les pucerons ; les sitones et les bruches [28 ; 32 ].

### 1.5.3. Maladies physiologiques

Par année humide, la manifestation qui provoque de gros dégâts est la mélanose. C'est une maladie physiologique, qui apparaît généralement à l'époque de la floraison, c'est une réaction physiologique, sans présence de parasites.

Elle se manifeste par le brunissement, puis le noircissement des feuilles, des tiges et des gousses [32].

Certaines lignées tirées de populations locales (Kabylie) sont sensibles à cette maladie. Les lignées de Languedoc sont moins sensibles, les lignées de Roumanie sont très peu sensibles [32].

## 1.6. Traitement contre les maladies et ravageurs

### 1.6.1. Maladies

Pour lutter contre les maladies qui affectent la vesce, il convient de faire une lutte préventive, en choisissant un sol drainé et de limiter la densité de la légumineuse. En cas d'attaque de mildiou, l'utilisation de semences certifiées, traitées anti-mildiou est indispensable [28].

### 1.6.2. Ravageurs

#### 1.6.2.1. Les sitones

En début de cycle, les sitones peuvent provoquer des dégâts importants (perte de pieds). Un traitement insecticide est nécessaire dès l'apparition des premières attaques. Dans les zones à fort risque, l'utilisation de semences traitées peut s'avérer nécessaire [28].

#### 1.6.2.2. Les pucerons

A la floraison, ce sont les pucerons qu'il convient de surveiller étroitement, ils peuvent coloniser la vesce dès le stade « bouton » jusqu'au remplissage des gousses. Il est nécessaire d'intervenir dès que la présence de plusieurs individus par pieds est constatée [28].

## CHAPITRE 2

### SITUATION ET POSSIBILITE DE DEVELOPPEMENT DES PRODUCTIONS FOURRAGERES EN ALGERIE

L'Algérie par la diversité de ses milieux et de ces terroirs, constitue un immense réservoir de plantes diverses, en particulier d'intérêt pastoral et fourrager [38].

#### 2.1. Données générales sur la filière fourragère

Actuellement, la production des fourrages en Algérie connaît des insuffisances importantes et sont loin de satisfaire les besoins alimentaires du cheptel (tableau 2.1), non seulement en quantité, mais également en qualité, où les fourrages secs dominent la couverture de la consommation animale, constituée en particulier, de foin, de vesce-avoine et de la paille, ce qui engendre une faible production laitière nationale, et une mauvaise prise en charge de l'élevage [28; 39].

Tableau 2.1 : Besoins énergétiques du cheptel algérien ( 2002 -2008) [40].

<b>Espèces</b>	<b>Effectifs (tête)</b>	<b>Besoin annuels en UF par tête</b>	<b>Besoins annuelles totaux en UF</b>
<b>Bovine</b>	1584 790	1934,5	3 065 776 255
<b>Ovine</b>	18 364 940	255,5	4 692 242 170

Source MADR / statistiques agricoles 2002-2008

Ainsi, les ressources fourragères se composent principalement des chaumes de céréales, de la végétation des jachères pâturées, des parcours de la steppe, des forêts et maquis, et d'une faible quantité des fourrages cultivés [28].

### 2. 1.1. Evolution des superficies des cultures fourragères

Durant la période 2000-2009, la sole totale réservée aux cultures fourragères est faible, d'une moyenne de 640.000 hectares, dont 70% sont emblavés annuellement en fourrage artificiel (sec, en vert ou ensilés) et le reste est constitué de fourrages naturels dont les prairies naturels et de la jachère fauchée (figure 2.1) [28].

Ainsi, les fourrages artificiels secs sont constitués de luzerne, des vesces-avoines, des céréales reconverties et divers ; alors que les fourrages artificiels verts sont constitués de l'orge, de l'avoine, du seigle en vert et d'autres [28 ; 39].

Toutefois les superficies des fourrages secs sont nettement dominantes par rapport aux autres types de fourrage (figure 2.1).

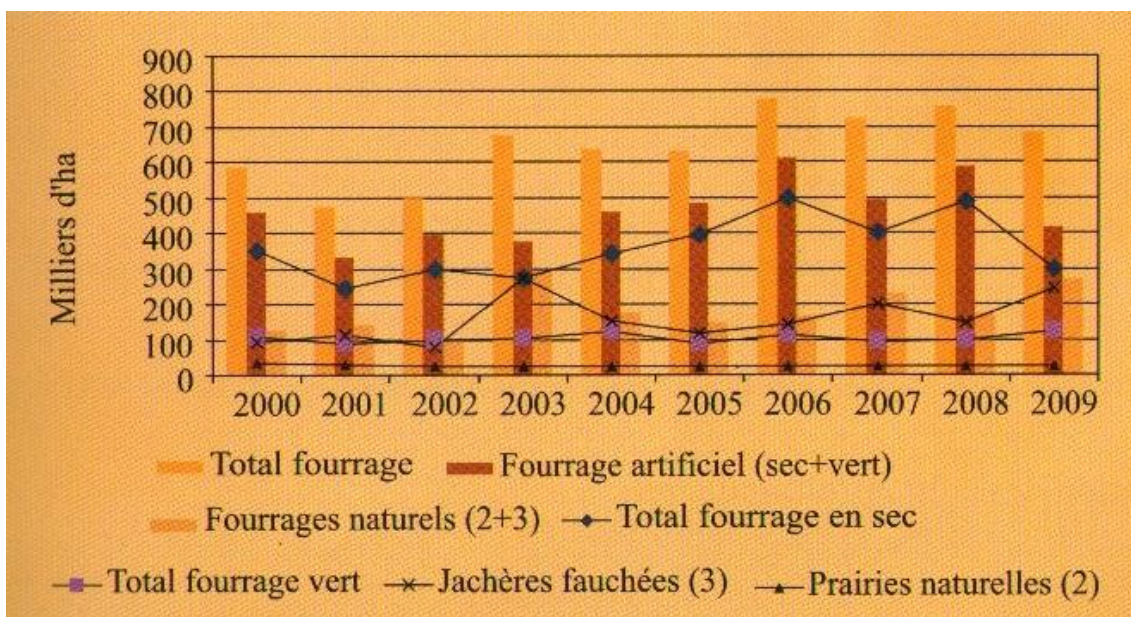


Figure 2.1: Évolution des superficies des cultures fourragères de 2000-2009 [40]

### 2.1.2. Evolution des productions des cultures fourragères

Le volume moyen de la production obtenue annuellement, est d'environ 18 millions de quintaux, composés de 80% de fourrages artificielles et 20% de fourrages naturels (figure 2.2). Aussi, les cultures des fourrages artificiels ne sont pas diversifiées, il ya un grand déficit en la matière et en particulier pour le cheptel bovin, dont l'alimentation est assurée, actuellement, par les concentrés et l'état continue de combler le déficit par importer du maïs, du tourteau de soja, et de la luzerne [28]

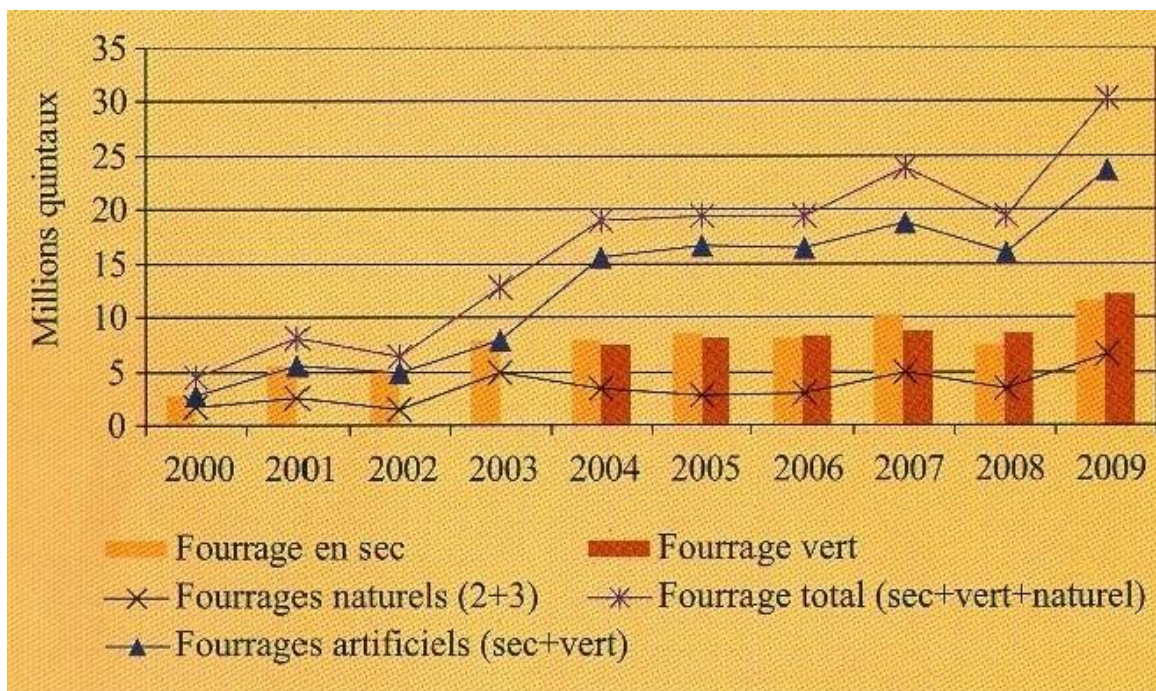


Figure 2.2 : Evolution des productions des cultures fourragères de 2000-2009 [40].

### 2.2 .Contraintes liées à la filière fourragère

Selon ZEGHIDA et al [39], parmi les facteurs qui entravent le développement de la production fourragère en Algérie ont peut citer :

- L'indisponibilité des semences fourragères ;
- La faible diversité des espèces cultivées ;

- La réduction des superficies irriguées : la priorité étant réservée aux cultures à marges financières élevées tel que le maraichage et l'arboriculture fruitière ;
- Les programmes de recherche sur la filière fourragère sont limités.

En plus de ces contraintes, ABDELGUERFI et *al* in [3] citent des contraintes d'ordre anthropiques, en effet beaucoup d'agro - éleveurs de notre pays ne ressentent pas la nécessité de cultiver de l'herbe pour leurs troupeaux.

### 2.3. Programmes de développement des fourrages en Algérie

Les besoins nationaux en légumineuses et céréales fourragères, sont estimés à 700,000 quintaux, qui sont couverts en très grande partie par les importations au regard de la faible production nationale [39]. Ainsi pour améliorer la productivité et la production, le ministère de l'agriculture et de développement rural a mis en œuvre des programmes pour les semences de grandes cultures qui visent à ;

1. Améliorer le taux d'utilisation des semences certifiées
2. Constituer le stock de sécurité
3. Transférer le progrès génétique à travers le renouvellement variétal.

Pour atteindre ces objectifs, des dispositifs ont été mis en place à différents niveaux (ITGC, OAIC, CNCC....). Parmi ces programmes, on peut citer

#### 2.3.1. Programme de la relance de la production de semences fourragères

Ce programme se propose, dans une première étape, de prendre en charge le développement de la production de semences de quatre espèces : l'avoine, le triticale, la vesce et le pois fourrager.

En deuxième étape, ce programme portera sur les petites graines des légumineuses, et graminées fourragères pérennes et annuelles, pour les ensemencements des périmètres irrigués, terres inondables et prairies naturelles [39].



### 2.3.1.1. Recommandations proposées

Selon ZEGHIDA et al [39], la réussite du programme de production de semences fourragères dépend en très grande partie des mesures à prendre pour la production des légumineuses fourragères, qui nécessitent plus de précautions, ce qui se résume dans les recommandations suivantes :

- Choix des zones potentielles en fonction de la pluviométrie et de la nature des sols par région.
- Choisir une parcelle homogène dans ces différentes caractéristiques (topographie, texture, structure, absence de cailloux).
- Nivellement du sol.
- Choix des variétés : est basé sur les caractéristiques telles que, la résistance à la verse, le cycle végétatif, le port et la productivité.

### 2.4. Importance et intérêt de la culture de la vesce en Algérie

En Algérie, l'utilisation des vesces remonte aux temps anciens. Elles ont été cultivées du temps des romains comme engrais vert, comme fourrage et leurs graines sont parfois utilisées en alimentation humaine, en cas de famine extrême [26 ; 41].

La vesce fourragère occupe une place prédominante parmi les fourrages artificiels cultivés en Algérie, c'est une culture très bien adaptée à notre climat, on la rencontre de la zone côtière à celle des hautes plaines [31].

#### 2.4.1. Variétés rencontrées

Selon HACHEMI [31], l'espèce cultivée (*Vicia sativa*) renferme de nombreuses variétés et présentent un polymorphisme accentué.

Actuellement il existe des variétés introduites en phase d'essais dans le cadre de multiplication des semences de vesce, Hifa, Alexandros, Blanche fleurs, Presta , Sylphie et Servat 174 [39].

### 2. 4.2. Production de semences de vesce

Selon MOULA [42], le programme de production de semences fourragères en Algérie notamment la vesce est en phase de relance. Le processus de production est à ces débuts en génération de pré-base et de base (tableau 2.2).

En plus de ce programme, un programme national a été mis en place au niveau de l'ITGC et des sites de démonstration situés dans différentes communes du nord de l'Algérie pour la multiplication de l'espèce *Vicia sativa*, variété Servat 174 (annexe 2).

Tableau 2 .2 : Superficie emblavée par espèce au cours des deux campagnes 2008-2009 et 2009-2010 [42].

Espèce	2008-2009			2009-2010		
	Go(plants)	G1-G2-G3 (ha)	R2 (q)	Go (plt)	G1-G2-G3 (ha)	R2 (q)
Pois fourrager	500	-	-	-	0,5	
Vesce	500	-	-	-	0,5	430
Pois protéagineux	-	-	4	-	15 ,5	-
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>16,5</b>	<b>430</b>

## 2.5. Contraintes au développement des vesces en Algérie

### 2.5.1 .Techniques culturales

Les techniques culturales appliquées ne sont pas, cependant, toujours ce qu'elles devraient être pour atteindre les meilleurs rendements. Ces techniques, quand elles sont appliquées, ne permettent pas la mise en place de la culture à s'adapter aux contraintes climatiques quant elles se présentent.

Pour cela, il faut adapter les techniques culturales et le matériel végétal à la variabilité climatique du milieu [3]

### 2.5.2. Phénomène d'égrenage des gousses à maturité

Le problème d'égrenage, du à la déhiscence des gousses à la maturation, est commun à de nombreuses cultures de légumineuses fourragères, en particulier les espèces du genre *Vicia* et constitue un important problème économique, lorsque la culture est utilisée en rotation avec des céréales, car il enrichit le sol en adventices lors de la prochaine culture [3].

L'égrenage des gousses limite l'utilisation des vesces comme légumineuses fourragères et affecte négativement la production de semences [43.44].

### 2 .5.3.Stress abiotiques

Le froids et la sécheresse sont les principaux facteurs de stress environnementaux qui limitent la production des cultures des espèces du genre *Vicia* dans de nombreuses régions du monde [45].

La tolérance des vesces aux différents stress est un critère de sélection très important, parce que les vesces à sélectionner sont appelées à être cultivées dans toutes les régions de l'Algérie surtout les régions semi arides et arides [3]. Cependant, le manque de méthodes appropriées a été un obstacle majeur dans la sélection des variétés de cultures pour la tolérance au stress [46].

## CHAPITRE 3

# METHODES ET OBJECTIFS DE SELECTION DES PLANTES FOURRAGERES

La sélection est souvent considérée comme un moteur du progrès en agriculture. C'est également vrai pour la sélection fourragère puisqu'elle permet de mettre à la disposition de l'éleveur un matériel végétal performant et varié pouvant répondre aux exigences de son système fourragé [47].

### 3.1. Historique

Au cours des temps, les productions fourragères ont pour l'essentiel tiré leur origine des surfaces herbacées ou arbustives dites naturelles. Par suite de l'introduction des légumineuses fourragères dans les rotations et parce que la production de foin de qualité est apparue comme une des clés de l'élevage, les agriculteurs ont sélectionné dans certaines espèces des populations de pays (variétés de pays) adaptées aux terroirs. Peu à peu, passant au commerce de semences triées, aboutissant à la sélection conservatrice puis améliorante ce qui fait émerger les populations ou variétés de pays [48].

En Europe, c'est après la première guerre mondiale qu'ont commencé l'évaluation de la variabilité génétique, et l'étude de la biologie florale des espèces fourragères [49].

La sélection des espèces cultivées disponibles aujourd'hui, notamment des graminées, n'a véritablement explosé que dès les années 1950. L'élan de la culture des prairies, et donc la sélection des fourrages fut donné en grande Bretagne pendant la deuxième guerre mondiale par l'extension du « ley –farming » pour augmenter la production alimentaire, et fut repris sur le continent, après la guerre. Les travaux britanniques ont été ensuite marqués d'une part, par le développement des campagnes de prospection en Europe du sud et dans le bassin méditerranéen et, par les travaux de JENKINS (1955) qui a formulé les premiers principes de la création variétale [49]

Simultanément les obtenteurs français s'intéressaient plutôt à la luzerne, au dactyle et à la fétuque élevée, et les pays voisins développaient essentiellement des programmes d'amélioration sur le ray gras anglais, le ray gras d'Italie, la fétuque des prés, la fléole et les trèfles [50]. C'est entre 1950 et 1970 que J. REBISCHUNG et Y. DEMARLY ont élaboré les bases d'amélioration fourragère [49].

### 3.2. Objectifs de la sélection des plantes fourragères

Selon BOURDON [50], les critères de sélection pour le choix des espèces et des variétés dans les programmes de sélection ou dans les essais d'adaptation sont définis par :

- Les caractéristiques de l'espèce ;
- Les besoins de l'éleveur et des animaux ;
- La zone de commercialisation ;
- Les contraintes de mise en marché ;
- La définition des critères d'inscription.

#### 3.2.1. Facilité d'exploitation

Le premier travail du sélectionneur, vise à proposer aux éleveurs, une gamme de précocité d'épiaison et de démarrage en végétation suffisamment large, pour permettre à chacun de trouver la variété adaptée à ces contraintes de production (climat, sol, animaux) [49].

Pour la pâture, les sélectionneurs cherchent des variétés de plus en plus souples d'exploitation. Selon TABEL et ALLERIT [51], un démarrage précoce et une épiaison tardive permettent d'allonger la période d'exploitation pour l'éleveur.

Ainsi une culture facile à installer limite le désherbage donc diminue les temps de travaux précieux pour l'éleveur.

#### 3.2.2. Amélioration des rendements

Selon GALLAIS et BANNEROT [49], les sélectionneurs cherchent à améliorer la production de début de printemps et de fin d'été, donc il cherche à créer des variétés en se basant sur les caractères de :

- L'homogénéité : c'est un facteur très important pour assurer un échelonnement correct de production des prairies.
- Adaptation au milieu abiotique et aux contraintes biotiques.

Des progrès très importants ont été réalisés sur la tolérance à divers parasites, la qualité sanitaire du feuillage est primordiale pour obtenir une valorisation optimale par l'animal surtout pour les espèces dont la vocation première est le pâturage [51].

### 3.2.3. Amélioration de la valeur alimentaire

La valeur alimentaire d'un fourrage, se définit comme : le produit de l'ingestibilité par sa valeur alimentaire (rendement de transformation en production animale des aliments ingérés). Pour mesurer cette valeur, il faut apprécier la digestibilité des différents constituants, l'ingestibilité globale et effectuer une analyse chimique [51].

La vraie valeur de ces critères, se mesure sur les animaux, donc dans un travail d'amélioration. Ces estimations ne peuvent être faites que de manière indirecte, par la mesure des caractères physico-chimiques, dont les valeurs sont corrélées aux composantes de la qualité [51].

### 3.3. Méthodes de sélection des plantes fourragères

Selon BOURDON et al [50], tenir compte des contraintes liées à la biologie des espèces fourragères, trois points importants conditionnent le choix de la méthode de sélection :

1. L'allogamie qui signifie que la fécondation croisée est préférentielle, avec nécessité de maintien d'une hétérozygotie utile à l'expression de la vigueur hybride.
2. La complexité du génome, en particulier la polyploïdie qui concernent plusieurs espèces et qui a par conséquence une réponse plus lente à la sélection.
3. La pérennité de quelques espèces qui impose une étude pluriannuelle.

### 3.3.1. Sélection à partir des écotypes locaux

Il est difficile d'améliorer une espèce, sans disposer d'une large diversité génétique qui sera, après évaluation et caractérisation, la source dans laquelle on pourra puiser et utiliser les caractères agronomiques intéressants.

Les populations naturelles « écotypes » constituent une source très importante de variabilité peuvent être collectées et utilisées comme matériel de départ dans nos programmes de sélection [49 ; 50].

### 3.3.2. Sélection à partir de matériel étranger

La sélection consiste essentiellement à l'importation de matériel génétique diversifié et à la conduite d'essais d'adaptation multi-locaux et pluriannuels.

Actuellement l'importation de matériel génétique provient essentiellement de quelques centres internationaux de recherche, tel que les vesces et les pois fourragers proviennent de l'ICARDA [52].

### 3.3.3. Sélection à partir de matériel en ségrégation

Le recours à ces croisements, se justifie essentiellement par l'importance économique de l'espèce et que le matériel importé ne couvre pas les besoins pour l'ensemble des régions de pays [52].

## 3.4. Utilisation de la recherche par marqueurs ADN chez les espèces fourragères

Les marqueurs moléculaires ont un potentiel d'utilisation extrêmement large et important dans les différents aspects de l'amélioration des cultures fourragères, les applications concernent :

1. L'étude de la diversité génétique et la caractérisation des ressources génétiques.
2. L'identification de marqueurs ADN liés aux caractères en vue de la sélection assisté
3. Identification et protection des variétés (l'estimation de l'identité génétique du matériel de sélection et des variétés.).

La sélection assisté par marqueurs devient intéressante lorsque le Phénotypage en amélioration traditionnelle est couteux, laborieux et dépend des conditions environnementales, ou quant le caractère est influencé par différentes composantes génétiques dont la détection individuelle est laborieuse.

A l'heure actuelle les marqueurs moléculaires confirment et renforcent les observations phénotypique, mais dans la plus part des cas leurs utilisations n'élimine pas de faire des tests phénotypiques sur les plantes [53].

### 3.5. Génie génétique appliquée à l'amélioration des espèces fourragères

Selon VERDAGUER et al [54], les contraintes spécifiques des espèces fourragères pour la création des variétés transgéniques résident d'une part :

- Dans l'absence de matériel hautement régénérable et adapté à la culture *in vitro*.
- D'autre part, dans un schéma de sélection basé sur la création de variétés synthétiques

### 3.6. Structures variétales

En raison de leur allogamie prépondérante, très peu de variétés fourragères sont des lignées pures, les variétés population sont encore relativement fréquentes parmi les espèces dites secondaires telles que les lotiers ou sainfoin [49].

#### 3.6.1. Variétés hybrides

Dans la période de démarrage des programmes de recherche sur les plantes fourragères, des tentatives ont été faites pour créer des variétés hybrides à structure génétique plus étroite, issues de croisement de lignées exprimant une bonne aptitude spécifique à la combinaison.



Selon BORDAN et *al* [50]. Cette voie apparentée à la création de variétés hybrides a été progressivement abandonnée pour plusieurs raisons :

- Les lignées consanguines issues d'autofécondation successive étaient trop faibles pour être utilisées en croisement et produire suffisamment des semences.
- Les lignées fixées survivantes, étaient celles qui supportaient le mieux l'autofécondation alors que notre intérêt aurait du aller vers l'utilisation de matériel auto-incompatible favorable à la création de variétés structure hybride.
- Perte aléatoire d'une large variabilité génétique.
- Cout élevé de création des variétés hybride.

### 3.6.2. Variétés synthétiques

Pour des raisons techniques :(allogamie, polyploïdie) mais aussi économiques (moyens mis pour la sélection, cout de semences), les sélectionneurs se sont orientés depuis longtemps vers la création des variétés synthétiques qui peuvent être définies comme une recombinaison contrôlée entre plusieurs composants issus d'origines différentes, mais ayant comme point commun un phénotype et des qualités agronomiques semblables [49].

Selon JULIER [50], les espèces prairial n'ont pas fait l'objet de la sélection très intensive qui serait nécessaire pour expurger les allèles létaux et délétères qu'elles abritent, pour cette raison la variété synthétique est le seul type variétal sauf exception qui permette d'exprimer des caractères favorables tout en cachant les allèles délétères.

#### 3.6.2.1. Schéma de sélection des variétés synthétiques

Selon BORDON et *al* [50], en général, la durée du cycle pour créer une variété synthétique est de 4 ans, répartie en 3 années d'observations et mesures dans des dispositifs expérimentaux de type pépinière (étude des familles en plantes isolées), de type lignes (études de plantes clonées) et parcelles de comportement (étude de famille avec compétition entre plante). La dernière année permet d'inter-croiser les plantes choisies pour leurs qualité individuelle et familiale.

Un seul cycle ne permet pas une avancée significative, il convient donc 2 à 3 cycles pour aboutir à un progrès génétique visible et mesurable (figure 3.1).

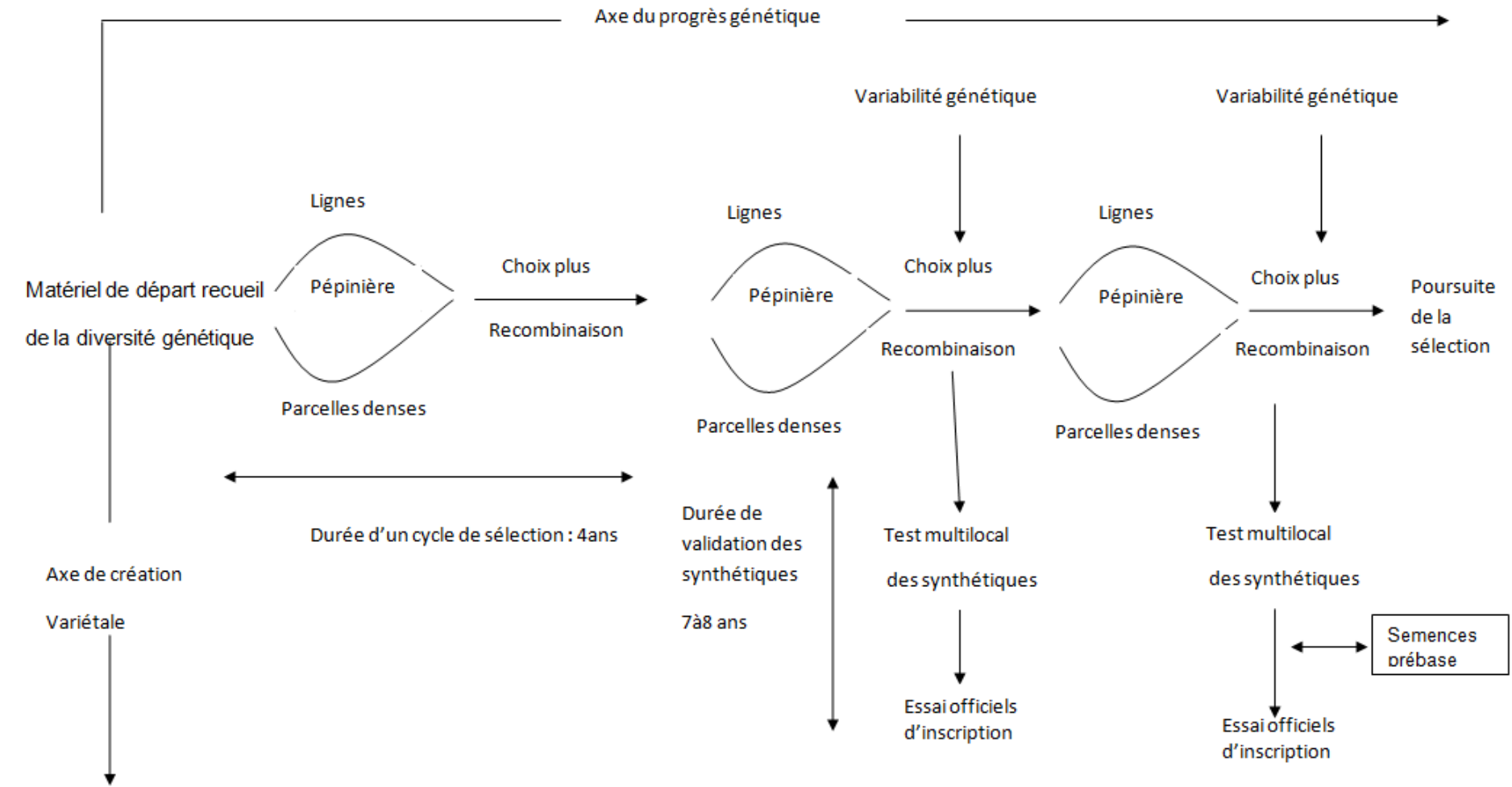


Figure 3.1 : Schéma de sélection des plantes fourragères

### 3.7. Amélioration génétique de la vesce fourragère en Algérie

Les travaux d'amélioration génétique de la vesce fourragère ont été commencés en 1937 à l'institut Agricole d'Algérie, par la chaire d'agriculture et de génétique appliquée. Puis poursuivie, ensuite (1944) par le Service de l'Expérimentation Agricole en Algérie (maison carrée) [32].

Après plus de vingt ans de sélection et d'essais comparatifs régionaux, ce Service a pu en partie déterminer pour chacune des principales régions, les variétés pures des vesces adaptées aux diverses conditions de l'agriculture algérienne [32].

La diversité du matériel végétal du genre *Vicia* est traduite dans le programme général d'amélioration par la juxtaposition de :

1. Travaux d'introduction dans le but de constituer et d'entretenir des collections d'espèces, de population ou de variétés provenant soit des cultures locales, soit des pays étrangers,
2. Travaux de sélection dans le matériel ainsi rassemblé pour aboutir à des variétés pures adaptées aux conditions de la culture algérienne,
3. Travaux de domestication, portant sur l'étude des espèces sauvages de la flore spontanée [32].

## CHAPITRE 4

### MATERIEL ET METHODES

#### 4.1. Conditions culturelles

Notre expérimentation a porté sur deux essais à savoir :

1. Un essai d'évaluation de la variabilité morphologique et physiologique de deux populations spontanées de l'espèce *Vicia sativa* de la région de Chemini (Béjaia).
2. Un essai de sélection de quelques lignées de la population spontanée de l'espèce *Vicia sativa* de Béni Ali (Chrèa) expérimenté durant la campagne 2009 /2010.

#### 4.1.1. Matériel végétal

Le premier essai a porté sur deux populations spontanées de l'espèce *Vicia sativa* à savoir, la population Chemini A (CH A) et la population Chemini B (CH B), collectées dans deux endroits différents de la région de Chemini (Béjaia). Ces deux populations ont fait l'objet d'une étude de la variabilité morphologique et physiologique, et on a pris comme témoin une variété introduite d'Espagne de la même espèce la variété Servat 174.

L'essai de sélection, a été porté sur cinq lignées de la vesce commune expérimentées durant la campagne 2009/2010 à l'université de Blida, dont les graines sont issues de la population spontanée de la vesce commune provenant de la région de Béni Ali de la commune de Chrèa, et on a considéré comme témoin la variété fixée Servat 174, dont les graines nous ont été fournies par l'ITGC de Oued Smar (figure 5.1).



Figure 4.1 : Semences de la vesce commune utilisées en expérimentation.

#### 4.1.2. Précédant cultural

Les deux essais ont été installés sur un précédent cultural qui été le sorgho.

#### 4. 1.3.Travaux du sol entrepris

Les techniques culturales appliquées sont similaires pour les deux essais, en ce qui concerne le labour et la préparation de lit de semence.

Les principaux travaux effectués sur ces essais avant leurs installation sont la pratique d'un labour moyen qui a été effectué le 01/12/2010 à l'aide d'une charrue à soc, à une profondeur de 25 à 30 cm, suivi d'un passage de chisel dans le but d'obtenir un lit de semence plus fin .

#### 4.2. Mise en place des essais

##### 4 .2.1. Essai de germination

Avant d'effectuer le semis, nous avons réalisé les tests de germination pour toutes les graines étudiées. Cet essai est effectué au laboratoire sur quatre répétitions de 50 graines pour chaque type de semences, qui sont misent à germer dans une étuve à une température de 25°C pendant environ une semaine.

Le pourcentage des graines germées est calculé à partir de la moyenne des quartes répétitions.

##### 4 .2.2. Semis

Le semis a été effectué manuellement pour les deux essais à savoir le 9 et le 11 Janvier 2011 pour le premier essai, et entre le 05 et 06 Janvier 2011 pour le deuxième essai.

### 4.2.3. Dispositifs expérimentaux

#### 4.2.3.1. Premier essai

Chaque population et le témoin, ont été semés manuellement et séparément dans un dispositif en bloc complètement randomisé à quatre répétitions.

Chaque parcelle élémentaire est constitué de 4 lignes de 4 m de long et espacées de 60cm et la distance entre les graines est de 40 cm, les blocs sont espacées de 1m.

#### 4.2.3.2. Deuxième essai

L'essai a été conduit selon un dispositif en trois blocs aléatoires complets.

Les cinq lignées choisies et le témoin ont été repartis aléatoirement sur chaque bloc. La taille de la parcelle élémentaire est constituée de 4rangs de 4m de long à raison de 10 graines par ligne (rang). Les rangs sont espacés de 60cm, et la distance entre les blocs est de 1m.

### 4.3. Conditions pédo- climatiques

Les essais réalisés ont été conduits sur le site de la station expérimentale du département d'agronomie de l'université de Blida (figure 4.2), qui se trouve au bord de la Mitidja, à une altitude d'environ 92m, elle est limitée au sud par l'Atlas blidéen et au nord par le Littoral algérois .



Figure 4.2 : Localisation du site expérimental [56] .

#### 4.3.1. Pluviométrie

L'eau est considérée comme un facteur limitant de la productivité végétale et entre dans le fonctionnement de la répartition des écosystèmes.

Les essais ont été conduits durant la campagne agricole 2010 /2011. Les quantités d'eau enregistrées durant cette campagne dans la région de Soumaa (tableau 4 .1 ) et en comparaison avec la pluviométrie moyenne sur 15 ans (tableau 4.2) , montrent que la pluviométrie cumulée durant cette campagne agricole a été nettement supérieure à celle cumulée à Soumaa durant les 15 dernières années (788.8mm de Septembre à Juin contre 660,87 mm); un écart positif de 127,93 mm est enregistré .

L'analyse mensuelle , laisse donc apparaître un début de campagne relativement humide, ce qui nous a permis de bien finir le lit de semence et d'avoir une bonne installation de la culture. En fait, on comptabilise 208,8 mm pour la période allant de Septembre à fin Novembre, ce qui correspond à la période de reprise des labours et la finition du lit de semence. Une partie de cette quantité d'eau qui reste stockée dans le sol n'est pas utilisée par la plante puisque le semis n'a pas encore été réalisé.

Une chute de précipitation a été remarquée à partir du début de mois de Décembre jusqu'à la fin de Janvier.

Le mois de Février a, par contre, été trop humide en atteignant un cumul mensuel de 140,5 mm ce qui a permis une bonne levée des plantes.

Le début de printemps (Mars à Avril) a été assez bien arrosé (134,5 mm au total) avec une répartition convenable qui a été très bénéfique aux plantes (développement et remplissage du grains). Cependant on a remarqué une augmentation importante de la quantité d'eau enregistrée durant le mois de Mai (122,9 mm). L'humidité de cette période ajoutée aux températures clémentes qui ont prévalu durant cette période ont provoqué le développement de plusieurs maladies cryptogamiques et la pourriture des plantes, ce qui a abouti à une perte importante de plusieurs plants. Le mois de Juin a été le mois le moins pluvieux avec 15.8 mm.



Tableau 4.1 : Précipitations moyennes de la campagne 2010/2011.

Mois	Précipitation (mm)	Nombre de jours pluvieux
Septembre	5,5	2
Octobre	80,2	8
Novembre	122,8	14
Décembre	74,1	6
Janvier	92,4	8
Février	140,6	13
Mars	35,3	8
Avril	99,2	8
Mai	122,9	8
juin	15,8	3
<b>Total</b>	<b>788,8</b>	<b>78</b>

Source : ANRH, 2011

Tableau4.2 : Variation mensuelle moyenne de la pluviométrie et des températures dans la région de Blida (Soumaa) durant la période 1995 – 2011. (ANRH, 2011).

mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin	Juil.	Aou.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	somme
m (°C)	4,49	4,48	5,28	8,81	11,07	17,07	20,5	22,01	16,53	13,5	8,23	5,18	/
M (°C)	20,31	2,56	26,51	2738	31,99	26,2	37,2	37	34,66	32,1	25,74	21,4	/
M+m/2(°C)	12,44	12,49	15,57	16,11	21,42	25,74	28,5	29,34	25,08	21,9	16,25	13,2	/
P (mm)	87,78	62,98	68,03	73,26	63,84	3,62	2,69	7,24	37,16	54,3	102,5	107,4	670,82

Source : ANRH, 2011

#### 4.3.2. Température

Les végétaux sont sensibles aux températures faibles et fortes et par conséquent à l'amplitude thermique.

Les données thermiques de la campagne agricole 2010/2011 de la région de Soumaa ont été recueillies au niveau de la station météorologique de l'ANRH de Blida. Les températures ont été saisonnières dans l'ensemble; les basses températures ont été enregistrées durant le mois de Décembre à Mars avec des minima mensuels de 7 à 9°C (tableau 4.3). Les températures moyennes varient entre 11,57° C au mois de Janvier, et 22,53°C au mois de Juin, ce qui correspond respectivement au mois le plus froid et au mois le plus chaud de la campagne agricole 2010-2011.

Tableau 4.3 : Températures mensuelles enregistrées durant la campagne 2010/2011.

<b>Température (°C)</b>			
<b>Mois</b>	<b>T° min</b>	<b>T° max</b>	<b>T° Moy (M+m)/2</b>
<b>Septembre</b>	18,2	29,43	23,81
<b>Octobre</b>	14,65	25,25	19,95
<b>Novembre</b>	11,33	18,80	15,06
<b>Décembre</b>	7,93	17,70	12,82
<b>Janvier</b>	7,20	15,94	11,57
<b>Février</b>	6,70	26,08	11,39
<b>Mars</b>	9,11	20,18	14,64
<b>Avril</b>	11,35	24,14	17,74
<b>Mai</b>	14,39	26,11	20,25
<b>juin</b>	16,41	28,66	22,53

Source : ANRH, 2011

### 4.3.3. Synthèse climatique

#### 4.3.3.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN(1982), permet de représenter les précipitations des saisons humides et sèches au cours de l'année. Le mois le plus sec et celui dont les précipitations totales exprimées en millimètre, sont égale ou inférieure au double de la température exprimées en degrés Celsius ( $P \leq 2T$ ).

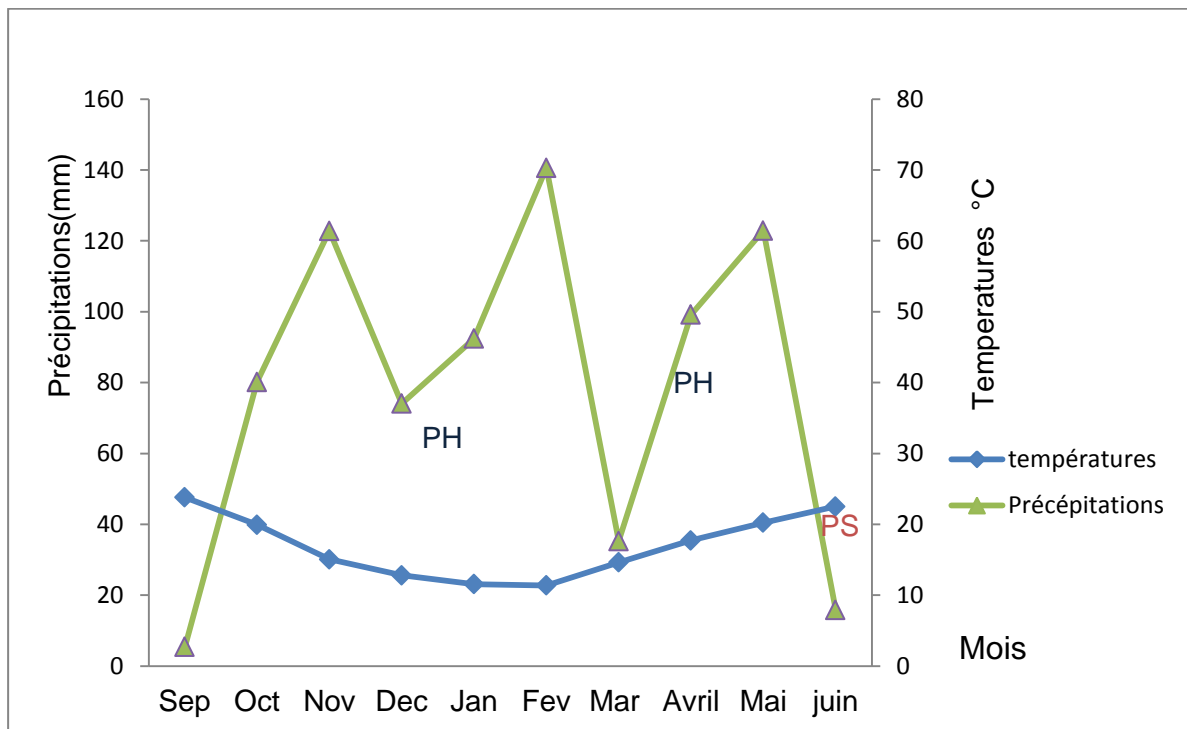


Figure4. 3 : Diagramme Ombro-thermique de la campagne 2010 /2011.

Le diagramme (figure 4.3), illustre la durée des périodes sèches et humides de la campagne agricole 2010-2011. La période humide s'étale sur environ huit mois, d'Octobre 2010 à Mai 2011, mais il y avait des périodes déficitaires en pluie comme le mois de Mars où les précipitations n'ont pas dépassé les 35,3mm.

#### 4.3.3.2 .Climagramme d'EMBERGER

En vue de localiser notre région d'étude dans le climatogramme d'EMBERGER pour l'Algérie, nous avons calculé le quotient pluviométrique d'EMBERGER(Q<sub>2</sub>) simplifié par STEWART [57] et dont la formule est :

Où :

$$Q_3 = Q_2 (P) / (M-m)$$

Q<sub>3</sub> : Quotient pluviométrique.

Q<sub>2</sub> : 3,43 Coefficient de Stewart établis pour l'Afrique du nord

P : Précipitations moyennes annuelles (mm).

M : Température moyenne de tous les maxima du mois le plus chaud.

m : Température moyenne de tous les minima du mois le plus froid.

D'après les données météorologiques portées dans les tableaux le quotient d'EMBERGER pour notre région d'étude est donc :

$$Q_3 = 3,43 (670,80) / (29,34-12,44)$$

$$Q_3 = 136,148$$

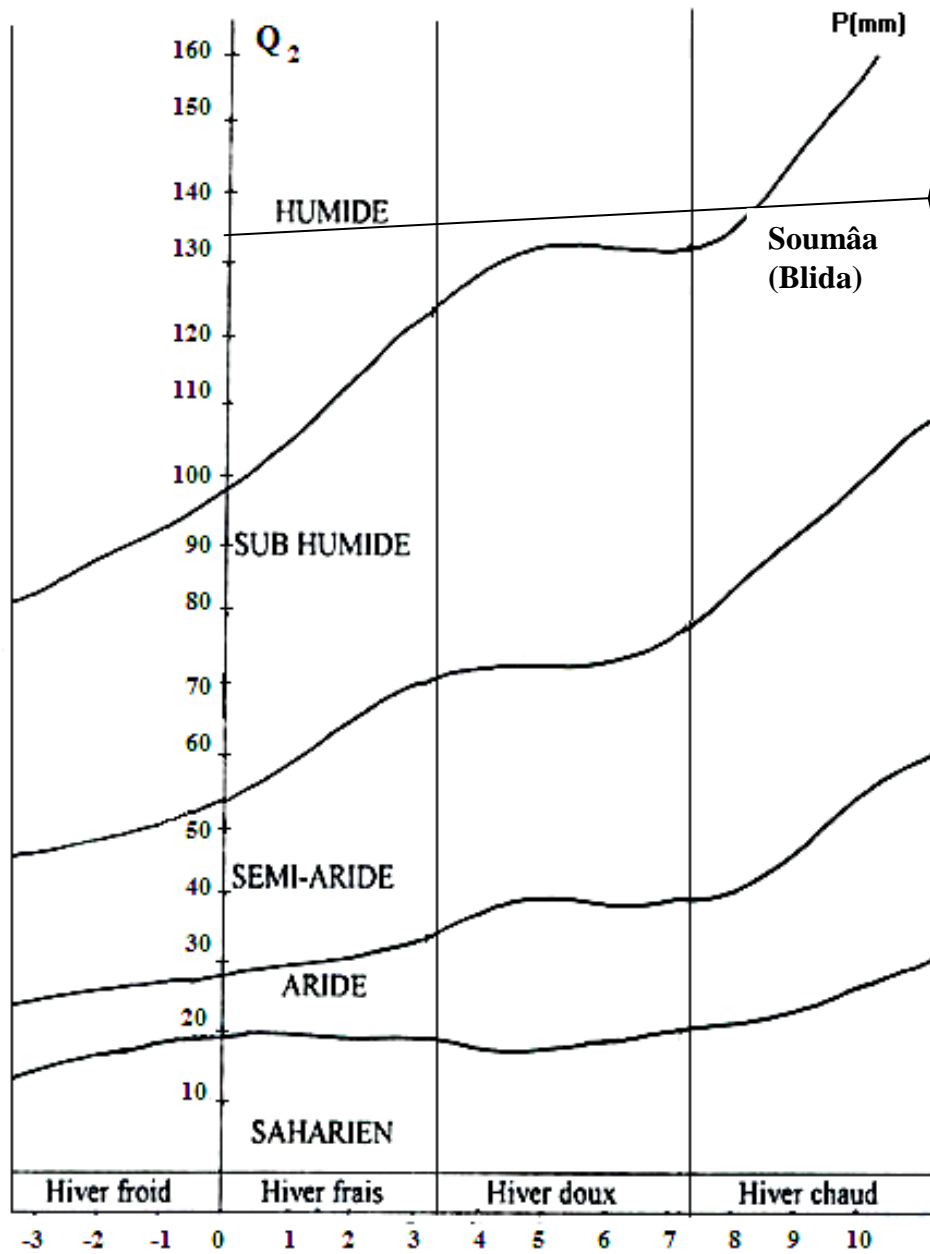


Figure 4.4: Climatogramme d'EMBEGER pour la région de Blida selon les données de l'ANRH 2011.

Le climatogramme pluviométrique nous a permis de situer la station expérimentale de l'université de Blida dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud (Figure 4.4).

De part son position géographique, la zone d'étude subit la double influence de la mer et de la montagne. Le climat est donc de type méditerranéen à hiver peu pluvieux (86,05 mm) et frais, avec une température moyenne de 12,44°C en Janvier et à été sec (4,51 mm).

#### 4.3.4. Caractéristiques du sol

Pour caractériser le sol, nous avons utilisé les résultats obtenus par KHELIF [58]. On a refait les caractéristiques chimiques à savoir le dosage du l'azote N ; le phosphore, le potassium et dosage de la matière organique.

Les documents utilisés pour l'interprétation des résultats sont les normes internationales de MATHIEU et PIELTAIN [59] et HENIN et *al* [60].

L'analyse granulométrique montre que le sol est de texture équilibré. Il est caillouteux, non calcaire, non plastique ainsi il est poreux et perméable (tableau 4.4).

Concernant les paramètres chimiques, le sol est neutre, non salé, très riche en phosphore et en potassium. Par contre il est pauvre en azote total et en matière organique (tableau4.4).

Tableau 4 .4 : Résultats et interprétations de l'analyse physique et chimique du sol

Paramètres d'analyse	Teneurs	Méthodes d'analyse	Normes	Interprétations	
GRANULOMETRIE	Argiles( %)	12,7	Méthode internationale par la pipette de ROBINSON	Triangle des textures (USDA Soil Texture Calculator)	Sol à texture équilibrée
	Limons fins (%)	24,62			
	Limons grossiers (%)	11,5			
	Sables fins %	12,76			
	Sables grossiers (%)	26,02			
	Cailloux et graviers (%)	31			
calcaire total (%)	0	Méthode volumétrique par le calcimètre de BERNARD			
Perméabilité cm/ha	0.324			Sol perméable	
pH	6,8	Méthode électrométrique par le pH-mètre	6,5 à 7,5	Sol neutre	
Phosphore assimilable(ppm)	57,7	Méthode JORET-HEBERT	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> >56ppm	sol excessivement riche en phosphore	
Potassium assimilable meq /100g du sol	1,04		k>1meq/100 g de sol	teneur très élevée	
Azote total( %)	0,4	Méthode KJELDAHL	0.2à 0.4%	sol pauvre en azote	
Matière organique( %)	2,94	C(%) x 1,72	entre 1% et 5%	assez pauvre	

## 4.4 Déroutement et entretien des essais

### 4.4.1. Désherbage

Tout au long des essais, des désherbages manuelles ont été réalisés entre les plants, les lignes et les blocs, afin d'éviter la concurrence de la vesce avec les plantes adventices.

### 4.4.2. Tuteurage

Vu que la vesce est une plante étouffante (risque de pourriture), un tuteurage a été réalisé à l'aide d'un fil de coton à la mi-Février pour éviter la détérioration de la partie basale de la plante (figure 4.5).



Figure 4.5 : plantes de vesce commune tuteurées à l'aide d'un fil du coton.

### 4.4.3. Etat phytosanitaire

#### 4.4.3.1. Adventices

La vesce est sensible aux adventices, surtout en début de la phase de levée. Nous avons relevé certaines adventices, parmi les plus nombreuses : la luzerne, l'hirchfeldie grisâtre et la marguerite jaune (figure 4.5).



Tableau 4.5 : Principales adventices relevées dans les parcelles.

Non commun	Non scientifique	Famille botanique	Importance dans les parcelles
Luzerne polymorphe	<i>Medicago hispida</i>	Fabaceae	++++
Hirchfeldie grisâtre	<i>Hirschfeldia incana</i>	Brassicaceae	+++
Marguerite jaune	<i>Chrysanthemum segetum</i>	Asteraceae	+++
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	++
Chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae	++
Lotier comestible	<i>Lotus edulis</i>	Fabaceae	++
Betterave	<i>Beta vulgaris</i>	Chénopodiaceae	++
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	+
Amarante	<i>Amaranthus caudatus</i>	Chénopodiaceae	+

#### 4.4.3.2. Déprédateurs animaux

Nous avons observé la présence de certaines espèces d'insectes, aussi bien ceux qui sont nuisibles que ceux qui sont utiles pour la culture (prédateurs).

La culture de la vesce commune a été attaquée par des arachnides, des mineuses et des pucerons.

#### 4.4.3.3. Maladies physiologiques

Parmi les maladies physiologiques, il y avait la verse qui a été provoquée par les pluies orageuses du mois d'Avril, et la mélanose qui a provoqué le noircissement des gousses (figure 4.6).



Figure 4.6 : Symptômes de la mélanose sur les gousses de la population locale Chemini  
A.

#### 4.5. Observations et mesures

##### 4.5.1. Caractères phénologiques

Pour les deux essais, les observations effectuées ont porté sur la :

- Date de levé (ISL) : comptée en nombre de jours du semis à la date de sortie de plus de 50% de plantules par variété.
- Date de début de floraison (DF) : comptée en nombre de jours de la date de levée à la sortie de la première inflorescence.
- Date de pleine floraison (ILF) : comptée en nombre de jours de la levée à l'apparition de maximum de fleurs.
- Date de début formation des gousses (DFG) : comptée en nombre de jours de la levée à l'apparition des fructifications et le début de la formation des graines dans les gousses.
- Date de maturité complète (MC) : comptée en nombre de jours de la levée à la date de durcissement de la graine.

#### 4.5 .2 Caractères biométriques

Cette partie de notre travail, nous permettra d'évaluer la variabilité existante au sein du matériel végétal considéré. Pour cela, nous avons prélevé 15 plants de chaque population au stade pleine floraison.

Cette étude a porté sur des caractères permettant de déterminer plus précisément l'aptitude du matériel végétal et sa variabilité.

Il s'agit du :

- Nombre total de ramifications par plant (nrt).
- Nombre total de fleurs par plant (nfr).
- Longueur de l'axe principal en cm (lpr).
- Longueur du plus grand axe secondaire en cm (pap).

D'autres facteurs ont également été pris en considération pour identifier les trois populations spontanées, comme la longueur du pédoncule, la longueur et la largeur des folioles et organisation et couleur de la corolle.

Pour ces caractéristiques, les mesures ont porté sur cinq feuilles et fleurs prises au hasard au niveau de l'axe principal.

#### 4.5.3 Composantes de rendement

Au stade maturité complète, chaque variété (population, lignée) a été récoltée séparément, pour lesquels nous avons mesuré :

- Nombre total de gousses par plant (ntg).
- Nombre de grains par gousse (ngg).
- Longueur de la gousse (lg), pour ce caractère, nous avons mesuré 10 gousses prises au hasard de chaque plant.
- Nombre total de grains par plants (Grp).
- Poids total des gousses (avec grains) par plant (PGs).
- Poids total des grains par plant (PGr).
- Le poids de milles grains (PMG).

## 4.6. Etude caryotypique

Le caryotype est une représentation systématisée des chromosomes d'une cellule mitotique (ou méiotique), tenant compte du nombre, de la forme, de la taille et de tous autres caractères morphologiques des chromosomes qui peuvent être représentatifs des génomes d'un type cellulaire, d'un individu ou d'une espèce.

Dans notre travail, l'étude caryotypique a été réalisée à travers la mitose. Ce niveau d'analyse permet une reconnaissance globale d'un caryotype pour une espèce ou une lignée donnée par la caractérisation d'un certain nombre de paires chromosomiques.

### 4.6.1. Principales étapes de dénombrement chromosomique

Le but recherché par ce travail étant la recherche d'une méthode permettant l'obtention de plaques métaphasiques, ce qui nous a poussées à réaliser des combinaisons entre :

- Les périodes de prétraitement.
- La solution et la durée du prétraitement.
- La durée de fixation.
- Les durées d'hydrolyse.

#### 4.6.1.1. Scarification

En premier lieu, les graines de la vesce commune ont été scarifiées afin de lever la dormance tégumentaire et faciliter la germination des graines.

#### 4.6.1.2. Germination des graines

Les graines ont été disposées dans des boîtes de Pétri sur une double couche de papier filtre imbibé d'eau à raison de 25 graines par boîte et à température ambiante.

#### 4.6.1.3. Prélèvement

Après la germination des graines, nous avons prélevé toute la racine, les prélèvements ont été effectués selon trois périodes durant la journée :

- Les prélèvements matinaux à 9 h30.
- Les prélèvements de l'après midi à 13h.
- Les prélèvements de fin de journée à 18 h.

#### 4.6.1.4. Prétraitement

Selon JAHIER et al [61], le trempage des tissus en division se fait dans un agent mitoclasique qui a pour effet principaux de :

- Bloquer les divisions mitotiques au stade métaphase ;
- Contracter les chromosomes.

Les agents utilisés sont : la colchicine, l' $\alpha$  bromonaphtalène, la 8-hydroxyquinoléine et l'eau froide.

Dans notre cas, nous avons utilisé comme prétraitement une solution à base d' $\alpha$  bromonaphtalène, une solution à base de la colchicine (0.5%) et une solution à base de la 8 - hydroxyquinoléine dans lesquels nous avons trempé les racines enlevées, puis on les a mis dans une étuve à une température de 18 °C. Plusieurs durées de prétraitement ont été testées pour les deux solutions (1h, 2h, 3h, 4h.....).

#### 4.6.1.5 .Fixation

La fixation assure un arrêt rapide de divisions cellulaires, sans léser ou détruire la structure chromosomique et une bonne conservation du matériel végétal. De même, le fixateur assure aussi une meilleure conservation pour la disponibilité du matériel végétal pendant une longue période, lorsqu'il est conservé à l'obscurité à 4°C

Les fixateurs utilisés sont nombreux, dans notre cas, les racines prélevées ont été placées, dans le « fluide II » proposé par CARNOY 1988 in [61]. Il est composé de 06 volumes d'alcool absolu, 3 volumes de chloroforme et un volume d'acide acétique.

Les durées de fixation testées sont 30 min et 24h à des températures ambiantes.

#### 4.6.1.6. Hydrolyse

Après fixation, les racines ont été trempées dans l'HCL (1N), puis chauffées jusqu'à émission des premières vapeurs. Cette étape est généralement nécessaire pour obtenir un bon étalement des cellules et des chromosomes entre la lame et la lamelle. Les durées d'hydrolyse testées sont de 10, 15, et 20 minutes.

#### 4.6.1.7. Coloration

Le colorant utilisé est à base d'orcéine lactopropionique préparé selon DYER [62], modifié selon LÖVE et LÖVE [63]. Dans un grand erlenmeyer de 100 ml, on dissout 2 g d'orcéine dans 23 ml d'acide propionique et 23 ml d'acide lactique, ensuite on ajuste le volume à 100 ml avec de l'eau distillée, on agite bien la solution puis on filtre. La solution d'orcéine ainsi obtenue se conserve longtemps dans un flacon en verre fumé.

La durée de coloration est d'environ 6min dans un bain marie chauffé à 60°C.

#### 4.6.1.8. Montage des lames

Après la coloration, les pointes racinaires ont été prélevées et déposées sur une lame dans une goutte d'eau acétique ou carmin acétique et écrasée entre lame et lamelle pour assurer la dissociation des cellules. Il faut éviter un écrasement trop violent car il y a risque d'écrasement des cellules.

#### 4.6.1.9. Observation

L'observation des chromosomes a été effectuée à l'aide du microscope optique.

Une bonne préparation est repérée à l'aide d'un objectif de faible grossissement (X10). Les cellules au stade métaphasique sont repérées au grossissement moyen (X 40) et le dénombrement chromosomique s'effectue à fort grossissement (X 100).

#### 4.7. Traitement statistique des données

Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse de la variance effectuée à l'aide du logiciel SYSTAT afin d'étudier la variabilité des paramètres mesurées sous l'effet des facteurs contrôlées.

L'effet variable est significatif lorsque la probabilité de l'erreur réellement commise est :

- $P = 0.001$  Très hautement significatif.
- $P = 0.01$  Hautement significatif.
- $P = 0.05$  Significatif.

Nous avons pris en considération une probabilité de 5%, comme seuil de signification, dans le cas où les différences s'avèrèrent significatives. Les moyennes sont comparées à l'aide du test de Newman et Keuls pour constituer des groupes homogènes au seuil 5 %.

Le coefficient de variation(CV) est considéré comme suit :

- Faible :  $CV \leq 10\%$
- Moyen :  $10\% \leq CV \leq 20\%$
- Elevé :  $20\% \leq CV \leq 40\%$
- Très élevé :  $C \geq 40\%$

Ainsi une analyse en composantes principales (ACP), suivie d'une classification hiérarchique sont faites pour permettre de classer les individus en groupes et sous groupes sur le plan de l'ACP, la projection de l'ensemble des individus a lieu sur les plans définis par les deux premiers axes de l'ACP.

Dans ce type de test, les différents caractères des lignées ou des populations ont des coordonnées comprises entre  $-1$  et  $+1$  et appartiennent à un cercle de corrélation. L'interprétation de l'ACP se fait à partir de l'examen du cercle des corrélations et de la position du statut des variables sur les axes factoriels. Le logiciel utilisé pour réaliser cette analyse est PAST vers 1.9.

## CHAPITRE 5

### RESULTATS ET INTERPRETATIONS

#### 5. 1 . Détermination morphologique des trois populations locales de *Vicia sativa*

##### 5.1 .1. Population Béni Ali

Les vesces communes appartenant à cette population se caractérisent par des folioles primaires de forme elliptique à extrémité supérieure arrondie (figure 5 .1), des tiges ramifiées flexueuses et des feuilles composées de 7 à 8 paires de folioles à extrémité elliptiques échancré, toutes terminées par des vrilles (figure 5 .4).

On distingue deux types de folioles chez cette population selon la largeur : des folioles supérieures à 1 cm et des folioles inférieures à 1 cm de large.

Les fleurs de cette population sont sessiles, insérées par deux à l'aisselle des feuilles, elles sont pentamères zygomorphes. Au sein de cette population, on distingue deux types de fleurs : des fleurs à 1,5 cm de long et d'environ 1 cm de large et des fleurs de 2,5 cm de long et 1,5 cm de large. Ces deux types de fleurs se caractérisent par un étendard violacé portant des poils sur la face externe ; ailes pourprines plus foncées que l'étendard, recouvrant la carène qui est de couleur vert claire (figure 5.7).

Le fruit est une gousse allongée cylindrique, pouvant atteindre 60 mm de longueur, de couleur cannelle avec des taches rouilles en surface, refermant 6 à 7 graines plus au moins globuleuses, gris noirâtre et un hile blanc (figure5.10).



### 5.1.2. Population Chemini A

La population Chemini A, se caractérise par des folioles primaires de forme linéaire atténuée (figure 5.2), des feuilles adultes composées de 7 à 8 paires de folioles sous forme de cœur (figure 5.5), elles sont plus larges que celle de la population de Béni Ali.

A l'intérieure de cette population on trouve des gousses longues de 5 à 7cm, de couleur brun rouge ponctué de noir, renfermant 6 à 7 graines de couleur gris beige, tigré du marron et ponctué de noir (figure 5.11).

Un autre type de gousse existe au sein de cette population, elles sont inférieure à 5 cm de long, de mêmes couleur que les gousses longues, renfermant que 3 grains dont la couleur est de couleur gris beige, tigré du marron et ponctué de noir.

### 5.1.3. Population Chemini B

Cette population se caractérise par des folioles primaires de forme ovale à extrémité supérieure arrondie (figure 5.3). Le nombre de paire de foliole réduit par rapport aux deux autres populations locales. Les feuilles sont plus larges que celles de la population de Béni Ali, leurs folioles sont de forme elliptique échancrée (figure 5.6). Ainsi que la corolle est vivement colorée de pourpre et de violet (figure 5.9).

Les gousses de cette population sont de couleur noire (figure 5.12). Les graines sont beiges verdâtre, tigrées du marron et ponctuées de noir.

Les principaux critères de détermination de ces trois populations locales sont résumés dans le tableau suivant (tableau 5.1).

Tableau 5.1 : Critères de détermination des populations locales de *V.sativa*.

populations		Béni Ali	Chemini A	Chemini B		
					Caractères agronomiques	
<b>graines</b>	Forme	globuleuse	pulviniforme	pulviniforme		
	PMG(g)	60 à 80	50 à 55	80 à 86		
	Aspect des téguments	téguments bicolore	Téguments multicolores	téguments multicolores		
	Coloration des téguments	Gris noirâtre	fond gris beige, tigré du marron et ponctué de noir	fond beige verdâtre, tigré du marron et ponctué de noir		
<b>gousses</b>	Nombre de grains/gousse	6 à 7	3 à 7	3 à 7		
	Coloration	cannelle + taches rouilles	brun rouge (ocre)	noire		
	Pubescence	nulle à très légère	nulle à très légère	nulle à très légère		
	Segmentation	marquée latéralement	marquée latéralement	marquée latéralement		
	Extrémité	aiguë	aiguë	aiguë		
	Bec	légèrement recourbé	recourbé	légèrement recourbé		
	Longueur (cm)	5 à 6	- Gousses de 3 à 5 cm de long - Gousses de 5 à 7 cm de long	- Gousses de 3 à 5 cm de long - Gousses de 5 à 7 cm de long		
	Largeur(cm)	0,7 à 1	0,7 à 1,2	0,7 à 1,5		
<b>plantules</b>	Forme des folioles primaires	Elliptique obtuse	Linaire atténuée	Ovale obtuse		
<b>Plante adulte</b>	<b>Feuilles</b>	Nombre de folioles	14 à 16	14 à 16	12 à 14	
		Longueur de folioles (cm)	1,5 à 2,5	2 à 2,5	1,5 à 2	
		Largeur de folioles (cm)	-folioles de 0,5 à 0,8 - folioles de 1 à 1,5	0,7 à 1cm	0,6 à 1cm	
		Longueur de pétiole	3,4 à 4	4,3 à 4,5	3,2 à 4	
	<b>Flieurs</b>	Longueur (cm)	1,7 à 2,5	2 à 2,5	1,5 à 2	
		Largeur (cm)	0,7 à 1 1 à 1,5	1 à 1,3	1 à 1,5	
		Longueur de pédoncule (cm)	0,5	0,2	0,2	
		Couleurs pièces florales	ailes	violet	Violet foncé	Violet foncé
			étendard	Pourpre	pourpre	pourpre
			calice	Vert clair	Vert violacé	Vert teinté de violet

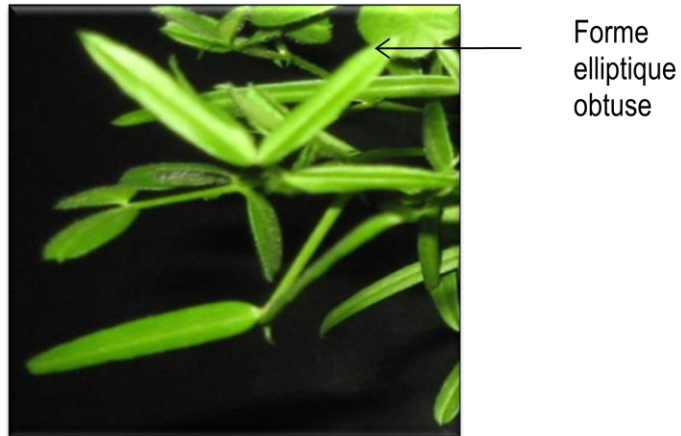


Figure 5 .1 : Forme des folioles primaires chez la population locale Béni Ali.

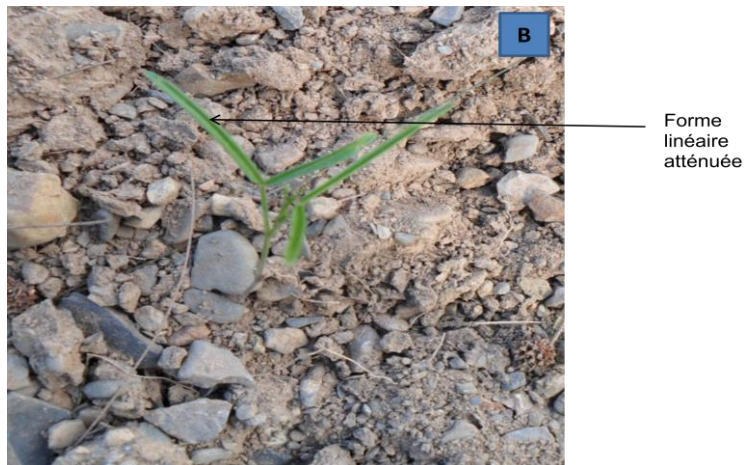


Figure 5 .2 : Forme des folioles primaires chez la population locale Chemini A.

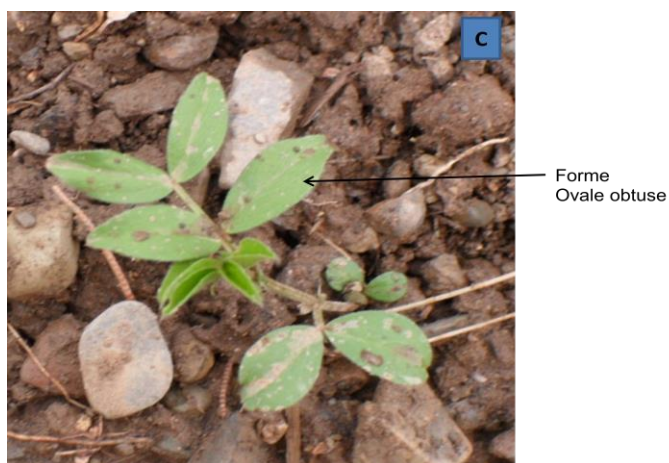


Figure 5.3 : Forme des folioles primaires chez la population locale Chemini B.



Figure 5. 4 : Forme des feuilles adultes chez la population Béni Ali.



Figure 5. 5 : Forme des feuilles adultes chez la population Chemini A.

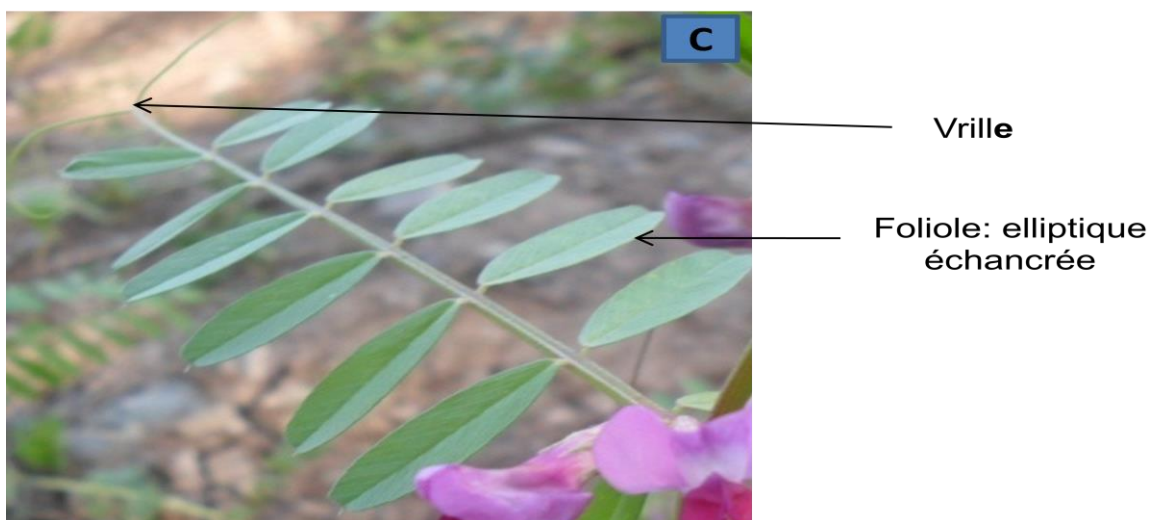


Figure 5. 6 : Forme des feuilles adultes chez la population Chemini B.



Calice de couleur  
vert clair

Figure 5.7 : Fleurs de la population Béni Ali.



Calice de  
couleur vert  
violacé

Figure 5.8 : Fleurs de la population Chemini A.



Calice de  
couleur vert  
violacé

Figure 5.9 : Fleurs de la population Chemini B.



Figure 5.10 : Graines et gousses de la population Béni Ali.



Figure 5.11 : Graines et gousse de la population Chemini A.



Figure 5.12 : Graines et gousse de la population Chemini B.

## 5.2. Comparaison des moyennes du premier dispositif expérimental

Pour chaque variable mesurée, une analyse de variance à un seul facteur a été étudiée, dont le but est de comparer les populations locales de l'espèce *Vicia sativa* entre elles et leurs comparaisons avec une variété introduite considérée comme témoin « Servat 174 ».

### 5.2.1. Caractères phénologiques

#### 5.2.1.1. Durée des stades phénologiques

Les valeurs moyennes du nombre de jours pour chaque stade phénologique observées sont différentes d'une population à une autre (tableau 5.2).

En ce qui concerne la levée, il est à noter qu'elle a été plus étalée chez les deux populations locales par rapport à la variété introduite « servat 174 », ainsi la population Chemini B s'est révélée la plus tardive puisqu'elle n'a émergée que 72 jours après le semis. Notons aussi que la variété « Servat 174 » a été la plus précoce avec seulement 14 jours après le semis (tableau 5.2).

Pour les stades physiologiques suivants (début floraison ; pleine floraison ; début formation des gousses et maturité complète), la population Chemini B a été la plus précoce avec respectivement seulement (29 , 33, 35 et 96 jours) après la date de levée.

La variété « Servat 174 » a été la plus tardive pour l'ensemble des stades physiologiques à l'exception pour le stade début floraison, elle a été classée en deuxième position avec 49 jours après la date de levée (tableau 5.2).

Tableau 5.2 : Durées moyennes des stades phénologiques observées chez les populations de la vesce commune.

Stades phénologiques	Population 1 « Chemini A »	Population 2 « Chemini B »	Témoin « Servat 174 »
ISL	44	72	14
DF	60	29	49
ILF	63	33	90
DFG	63	35	90
MC	124	96	146

ISL : levée ; DF : début floraison (jrs) ; ILF : pleine floraison (jrs) ; DFG : début formation des gousses (jrs) ; MC : maturité complète (jrs).

#### 5.2.1.2. Taux de levée (TL)

Au vu des résultats obtenus (tableau 5.3 ; figure 5.13), il ressort que le taux de levée le plus important est observé chez la variété « Servat 174 » qui est considérée comme témoin avec un taux moyen de 49,54 %. Tandis que le taux le plus faible est observé chez la population Chemini A avec 24,50 %.

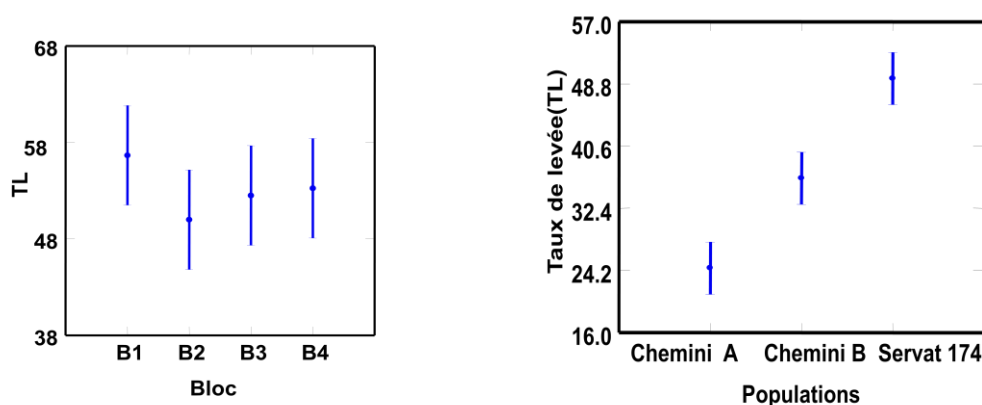


Figure 5.13 : Valeurs moyennes de taux de levée chez les trois populations de la vesce commune.



L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative entre les populations étudiées pour ce paramètre, et une différence non significative entre les blocs (Figure 5.13 ; annexe 3).

Le test de Newman et keuls au seuil 5 %, fait ressortir deux groupes homogènes A et B (tableau 5.3).

Tableau 5.3 : Valeurs moyennes de taux de levée chez les populations de *Vicia sativa* .

Populations	Taux de levée(TL)	Groupes homogènes	Interprétation statistique
Chemini A	24.50	B	Effet population (p=00001) : THS Effet bloc (p=0.99) : NS (C.V = 48%) : élevé
Chemini B	36.36	B	
Servat 174	49.54	A	

## 5.2.2. Caractères biométriques

### 5.2.2.1. Nombre total de ramifications par plant (NRT )

Pour le caractère nombre total de ramification par plant, on constate que la population Chemini A présente le nombre de ramification par plant le plus élevé avec 26,08 rameaux, suivie par la population Chemini B avec une moyenne de 23,68 rameaux et enfin par Servat 174 avec 21 ,35 rameaux (figure5.14).

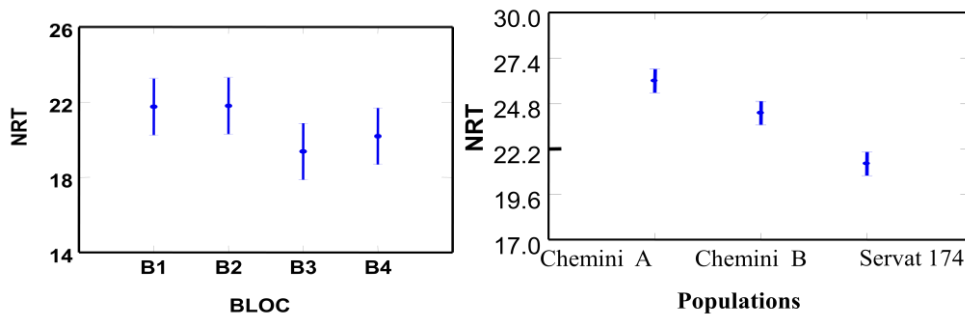


Figure 5.14 : Nombre total de ramification par plant chez les populations de *Vicia sativa*.

L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative entre les populations, et une différence non significative entre les blocs (tableau 5.4 ; annexe 4).

Le test de Newman et Keuls fait ressortir trois groupes distincts (A, B et C) (tableau 5. 4).

Tableau 5.4 : Valeurs moyennes du nombre total de ramifications par plant chez les populations de *V.sativa*.

Populations	Nombre total de ramification par plant (nrt)	Groupes homogènes	Interprétation statistique
Chemini A	26,08	A	Effet population (P =0.0006) : THS Effet bloc (P = 0.94) : NS (C.V=24%) : élevé
Chemini B	23,68	B	
Servat « 174 »	21,35	C	

### 5.2.2.2. Nombre total de fleurs par plant (NFR)

Pour le nombre total de fleurs par plant, le témoin « Sevat, 174 » a enregistré le nombre le plus élevé (37.96 fleurs) par apport aux deux populations locales Chemini A et Chemini B, avec des valeurs moyennes respectivement de 18.50 et 31.71 fleurs (figure 5.15).

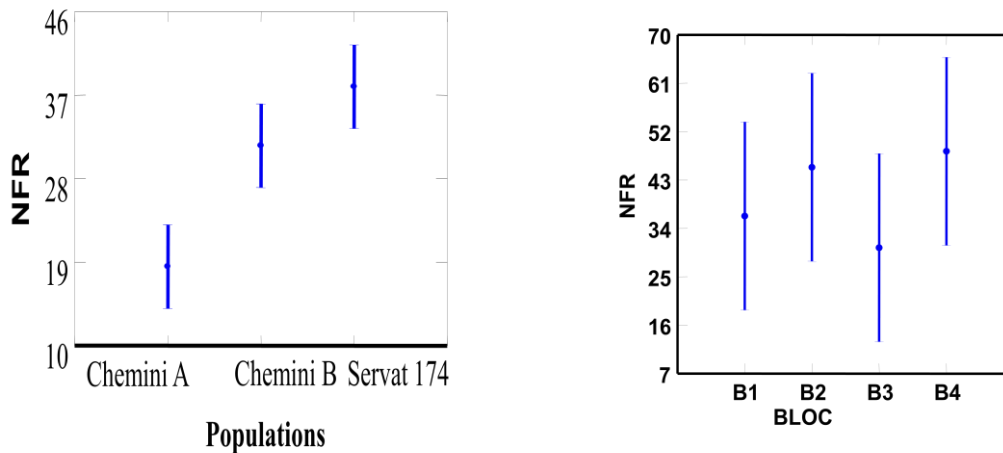


Figure 5.15 : Nombre total de fleurs par plant chez les populations de la vesce Commune.

L'analyse de la variance n'indique aucune différence significative entre l'ensemble des populations testées et entre les quatre blocs pour le nombre total de fleurs par plant (tableau 5.5 ; annexe 5).

Tableau 5.5 : Valeurs moyennes du nombre total de fleurs par plant chez les populations de *V. sativa*.

Populations	Nombre total de fleurs par plant	Interprétation statistique
Chemini A	18.50	Effet population (P = 0.17) : NS Effet bloc (P = 0.90) : N S (C.V=71%) : très élevé
Chemini B	31,71	
Servat 174	37,96	

### 5.2.2.3. Longueur de l'axe principal (LPR) et la longueur de plus grand axe secondaire (PAP)

En ce qui concerne la longueur de l'axe principal et celle de plus grand axe secondaire, les valeurs les plus importantes ont été observées chez la variété Servat 174 et la population Chemini A avec respectivement 50.68 cm et 50.60 cm pour la longueur de l'axe principal et 44,27cm et 45,68 pour la longueur de plus grand axe secondaire (figure 5.16).

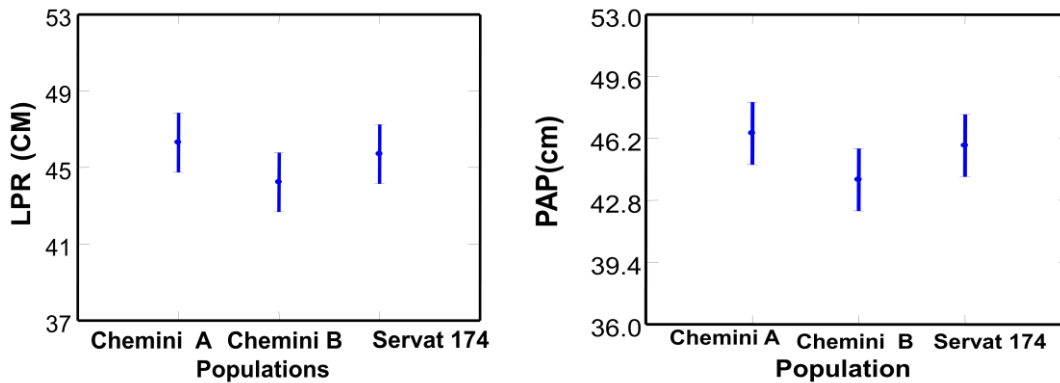


Figure 5.16 : Longueur moyenne de l'axe principal(PAP) et du plus grand axe secondaire(LPR) chez les trois populations de la vesce commune.

L'analyse de la variance a indiquée des différences significatives entre les populations pour la longueur de l'axe principal et des différences non significatives entre les blocs (tableau 5.6 ; annexe 6).

Le caractère longueur du plus grand axe secondaire se révèle significatif entre les populations de la vesce commune et non significatif entre les quatres blocs (tableau 5.6 ; annexe 7).

Tableau 5.6 : Valeurs moyennes de la longueur de l'axe principal et du plus grand axe secondaire.

Populations	Longueur de L'axe principal (cm)	Interprétation statistique	longueur de plus grand axe secondaire (cm)	Interprétation statistique
Chemini A	50.86	Effet population (P=0.03 ) S Effet bloc (P=0.73 )N.S (C.V=13%) moyen	46,30	Effet population (P =0.05 ) S Effet bloc (P=0.078 ) N.S (C.V= 13%) moyen
Chemini B	48,23		44,27	
Servat 174	50,60		45,68	

### 5.2..3. Composantes de rendement

#### 5.2.3.1. Nombre total de gousses par plant (NTG)

La meilleure valeur enregistrée pour le nombre total de gousses par plant a été observé, chez la population Chemini B, avec une moyenne de 21.76 gousses. La population locale Chemini A a enregistré la valeur la plus faible avec seulement 16,75 gousses (figure5.17).

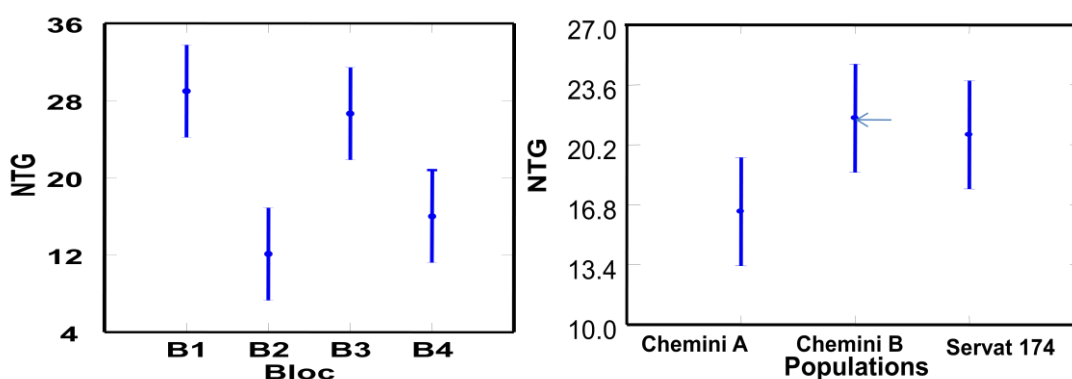


Figure 5.17 : Nombre total de gousses par plant chez les trois populations de la vesce commune.

L'analyse de la variance, n'a montré aucune différence significative entre l'ensemble des populations testées et entre les blocs pour le caractère nombre total de gousses par plant (tableau 5.7; annexe 8).

Tableau 5.7 : Valeurs moyennes du nombre total de gousses par plant chez les populations de la vesce commune.

Populations	Nombre total de gousses par plant	Interprétation statistique
Chemini A	16,57	Effet population (P =0. 2 8 ) : NS Effet bloc (P =0. 1 7 ) : NS (C.V= 52%) très élevé
Chemini B	21,76	
Servat 174	20,68	

### 5.2.3.2. Nombre de grains par gousse (NGG)

Concernant les valeurs moyennes du nombre de grains par gousse, la variété Servat 174 a donné la valeur moyenne la plus élevée avec environ 5 graines par gousse (figure 5.18).

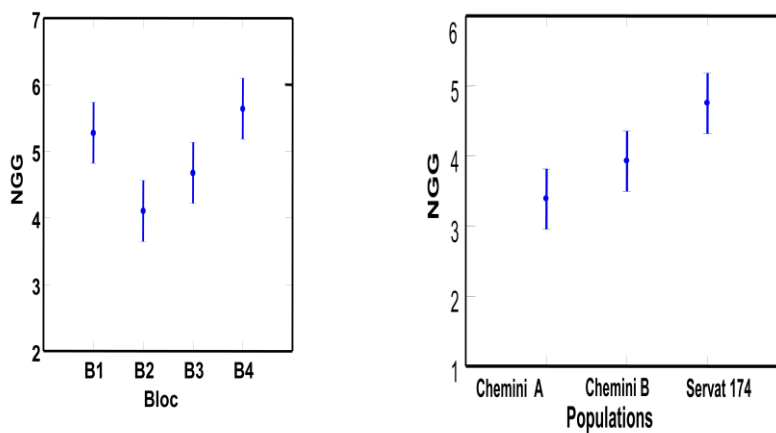


Figure 5.18 : Nombre de grains par gousse chez les populations de la vesce commune.

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif entre les trois populations testées et un effet non significatif entre les blocs. Le classement des moyennes nous a donné deux groupes homogènes A et B (tableau 5.8 ; annexe 9).

Tableau 5.8 : Valeurs moyennes du nombre de grains par gousse chez les populations de *V. sativa*

Populations	Nombre de grains par gousse	Groupes homogènes	Interprétation statistique
Chemini A	3,38	B	Effet population (P=0.001) :THS  Effet bloc (P=0.75) : NS  (C.V=35%) élevé
Chemini B	3,91	B	
Servat 174	4,75	A	

### 5.2.3.3 .Nombre total de grains par plant (GRP)

Pour Le caractère nombre total de grains par plant, la variété Servat 174 a enregistré la valeur la plus élevée avec 87,43 grains, suivie par la population Chemini B avec 74,68 grains tandis que la valeur la plus faible est notée chez la population CH A avec seulement 41,83 graines par plant (figure 5.19).

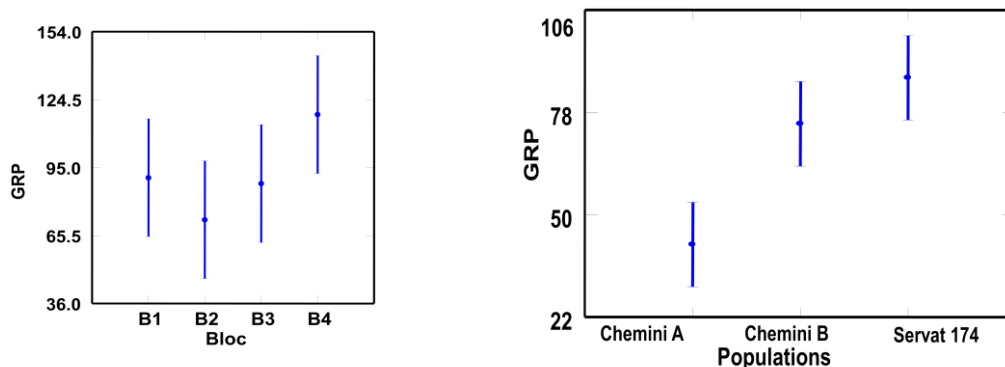


Figure 5.19 : Nombre total de grains par plant chez les trois populations de la vesce commune.

L'analyse de la variance a montré des différences significatives entre les populations et non significatif entre les blocs pour le caractère nombre total de grains par plant (tableau 5.9 ; annexe 10).

Tableau 5.9 : Valeurs moyennes du nombre total de grains par plant chez les trois populations de la vesce commune.

Populations	Nombre total de grains par plant	Interprétation statistique
Chemini A	41,83	Effet population (P = 0,042) : S  Effet bloc (P=0,81) : NS  (C.V=56 %) : très élevé
Chemini B	74,86	
Servat 174	87,43	

#### 5.2.3.4. Poids total des gousses par plant (PGS)

Le plus important poids total des gousses par plant a été obtenu par le témoin avec 8,8g, suivis par la population locale Chemini B et enfin par la population Chemini A avec 6,41 g (figure 5.20).

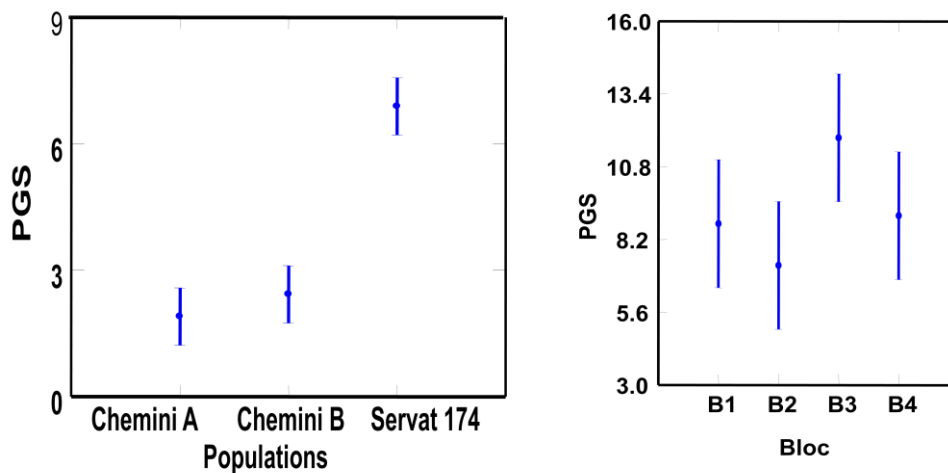


Figure 5.20: Poids total des gousses par plant chez les trois populations de la vesce commune.



L'analyse de la variance n'indique aucune différence significative entre l'ensemble des populations testés et la différence entre les bloc est non significative (tableau 5.10 ; annexe 11).

Tableau 5.10 : Valeurs moyennes du poids total des gousses par plant chez les populations de *Vicia sativa*.

Populations	Poids total des gousses par plant (g)	Interprétation statistique
Chemini A	6,41	Effet population (P=0,082) : NS Effet bloc (P=0.716) : NS (C.V=48 %) : très élevé
Chemini B	7,22	
Servat 174	8,88	

### 5.2.3.5. Poids total des grains par plant (PGR)

Le poids total de grain par plant est plus élevé chez le témoin « Servat 174 » (6.89g) par rapport au populations locales qui ont présenté des poids très faibles avec 1.9 g pour la population Chemini A et 2.43g pour la population Chemini B (figure 5.21) .

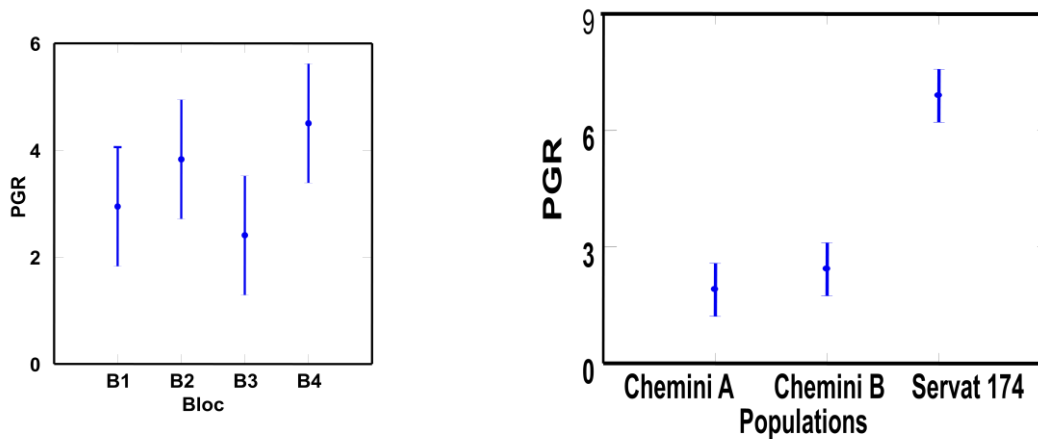


Figure 5.21 : Poids total des grains par plant chez les populations de la vesce commune.

L'analyse de variance indique une différence très hautement significative entre l'ensemble des populations testés. La différence entre les bloc est non significative. Le classement des moyennes nous a donné deux groupes homogènes A et B (tableau 5.11 ; annexe 12).

Tableau 5.11 : Valeurs moyenne du poids total des grains par plant.

Populations	Poids total des grains par plant (g)	Groupes homogènes	Interprétation statistique
Chemini A	1,9	B	Effet pop. ( P=0.001) T. H.S Effet bloc (P=0,17) N .S (CV=(98%) très élevé
Chemini B	2,43	B	
Servat 174	6,89	A	

### 5.3. Etude des corrélations du premier dispositif expérimental

Une étude basée sur l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) a été effectuée avec le logiciel *PAST* vers 1.91.

#### 5.3.1. Caractères biométriques

Dans l'analyse en composantes principales (A.C.P.) effectuée sur la relation entre les caractères biométriques et les populations, l'étude des corrélations a été réalisée sur les axes 1, 2, du moment qu'ils présentent une forte contribution à l'identification des nuages avec des valeurs respectives de 55,63% et 44,37% (figure 5.22).

La première composante principale (Axe 1) est définie par le caractère, nombre total de fleurs par plant (*nfr*). Elle est en corrélation négative avec : le nombre total de ramification par plant, la longueur de l'axe principale et celle du plus grand axe secondaire.

Alors que la deuxième composante principale (Axe 2), elle est définie essentiellement par les caractères biométriques : nombre total de fleurs par plant, longueur de l'axe principale et de la longueur de plus grand axe secondaire. Cet axe est en relation négative avec le nombre total de ramifications par plant (figure 5.22).

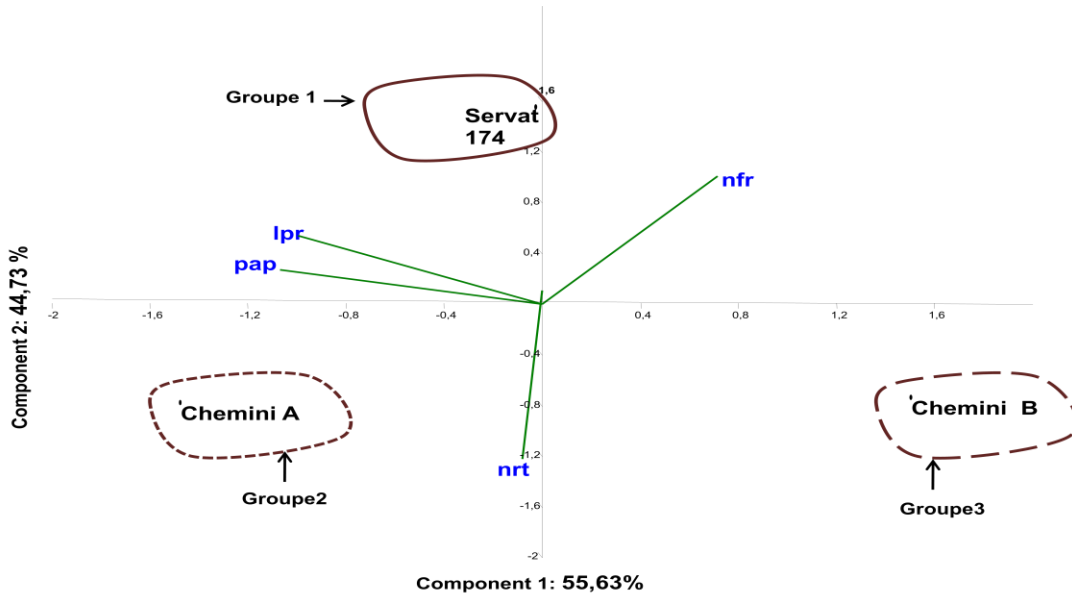


Figure 5.22 : Analyse en Composantes Principales (ACP) des relations entre les différentes populations et les caractères biométriques.

**nfr** : nombre total de fleurs ; **nrt**: nombre total de ramification ; **lpr** : longueur de l'axe principal ; **pap** : longueur de plus grand axe secondaire.

Une classification hiérarchique ascendante (CHA) des différentes populations pour les caractères biométriques (calculée par le biais des distances euclidiennes) a été réalisée. Les calculs de la distance euclidienne sont basés sur un axe de similarité de -2,4 (figure 5.23).

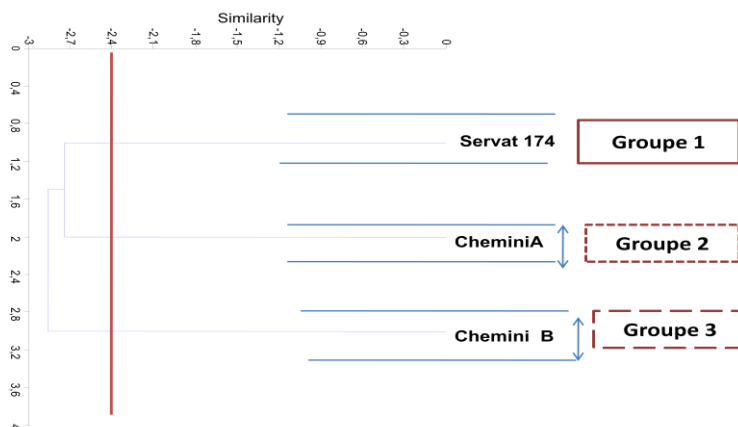


Figure 5.23 : (CHA) des différentes populations pour les caractères biométriques.

En se basant sur les résultats de la classification hiérarchique (figure 5.23), et en considérant la deuxième composante principale (figure 5.22), trois groupes de populations peuvent être distingués.

Le premier groupe, est représenté par la variété Servat 174. C'est la variété de *Vicia sativa* qui a donné plus de fleurs par plant et les plus importantes valeurs pour la hauteur de l'axe principal et de l'axe secondaire et enfin un nombre réduit de ramification par plant.

Le deuxième groupe est formé par la population Chemini A, c'est la population de *Vicia sativa* qui a donné plus de ramifications par plant et le plus faible nombre de fleurs.

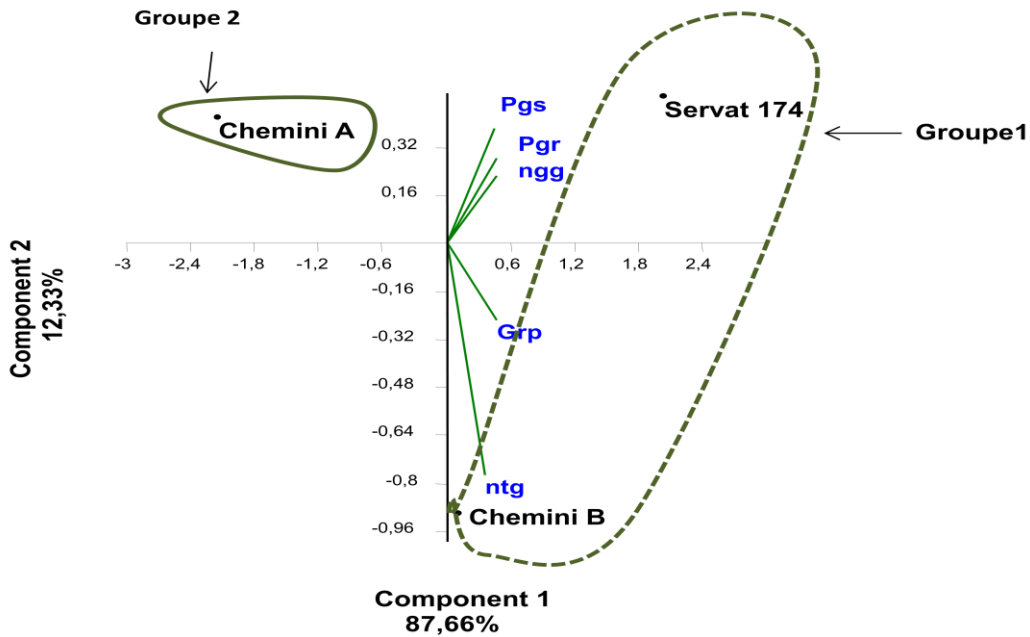
Le troisième groupe, est formé par la population locale Chemini B, il n'est corrélé avec aucun vecteur.

### 5.3.2. Composantes de rendement

L'étude basée sur l'Analyse en Composantes Principales (ACP) qui est effectuée sur les différents paramètres liés au rendement, a montré la présence d'une corrélation entre les valeurs constituant la matrice des données.

Le premier axe absorbe à lui 87,66% de la variabilité observée. Il est en corrélation positive avec l'ensemble des vecteurs.

Le second axe explicite seulement 12,33% de la variabilité observée. Il est en corrélation positive avec : le nombre total de grains par gousse ; le poids total des gousses et des grains par plant. Ainsi il est en corrélation négative avec : le nombre total de gousses et le nombre total de grains par plant (figure 5.24).



Pgr: poids total des grains ; Pgs :poids des gousses ;Grp :nombre de grains par plant ; ntg : nombre total des gousses ; ngg : nombre de grains par gousses.

Figure 5.24 : Analyse en Composantes Principales (ACP) des différentes populations et les composantes de rendement.

Les calculs de la distance euclidienne sont basés sur un axe de similarité de (-2,8).Il montrent la présence de deux groupes hétérogènes (figure 5.25).

En considérant la première composante principale, le premier groupe est constitué par la population locale Chemini B et la variété « Servat 174 ».Il englobe les populations de *Vicia sativa* qui sont productifs en gousses et en grains et qui ont des gousses et des graines lourdes (figure 5.24).

Le deuxième groupe est formé par la population locale Chemini A, il n'est pas corrélé avec aucun vecteur (figure 5.24).

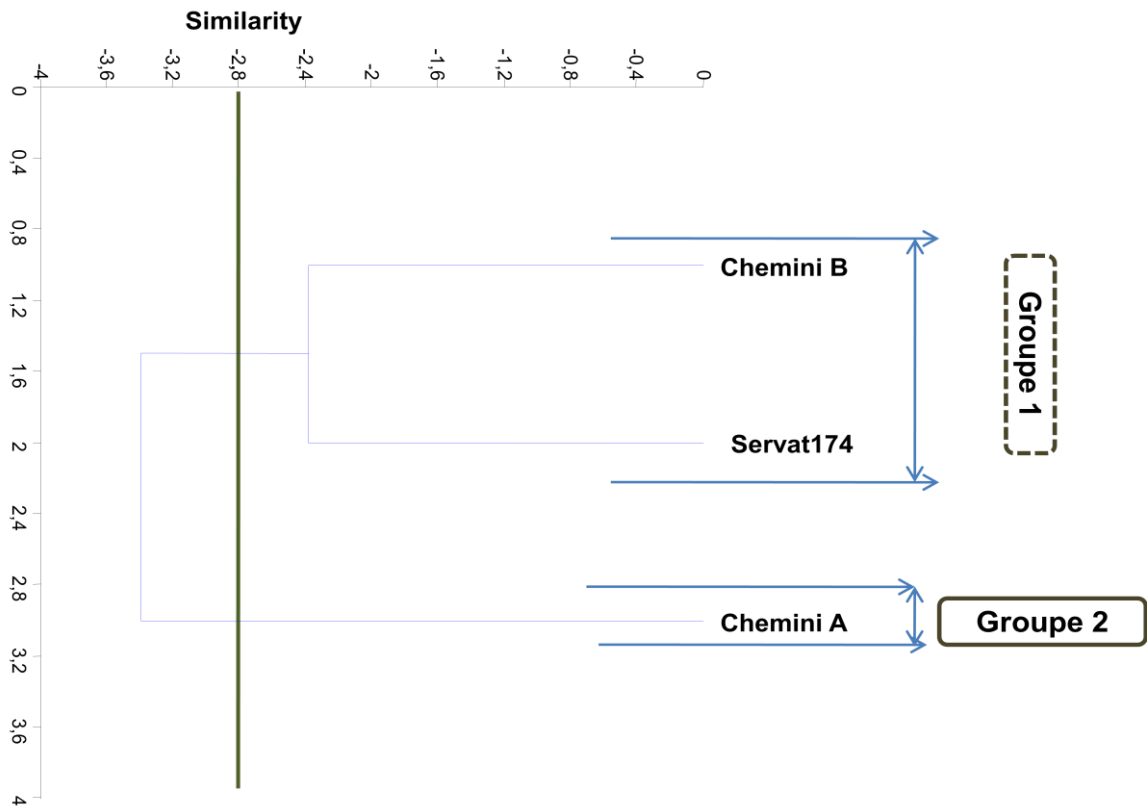


Figure 5.25: Classification hiérarchique ascendante (CHA) des différentes populations pour les composantes de rendement.

### 5.3.4. Matrice de corrélation

#### 5.3.4.1. Relation entre l'ensemble des variables étudiées pour le premier dispositif expérimental.

Une matrice de corrélation pour la totalité des variables étudiées a été effectuée pour les trois populations de l'espèce *Vicia sativa* (tableau 5.12).

L'étude des corrélations entre l'ensemble des variables du premier dispositif expérimental nous a permis d'identifier les corrélations suivantes :

Le taux de levée est significativement corrélé ( $r = 0.99^*$ ) avec le nombre de graines par gousse. En revanche, il est négativement corrélé avec le nombre total de ramifications par plant ( $r = - 0.99^*$ ).

Une corrélation positive et significative entre le nombre total de fleurs par plant et le nombre de grains par plant ( $r=0.99^*$ ). Une autre corrélation positive et significative a été signalée entre la date de début floraison et la longueur de plus grand axe secondaire ( $r=0.99^*$ ).

Le nombre de grains par gousse et le poids total des grains par plant, sont significativement corrélés ( $r= 0.99^*$ ) avec le poids total des gousses par plant.

Quant au stade phénologique, date de levée, il est corrélé négativement avec les stades phénologiques suivants : date de pleine floraison ( $r = - 0.99^*$ ) ; date de début formation des gousses ( $r = - 0,99^*$ ) et enfin avec la date de maturité complète ( $r = - 0,99^*$ ).

La date de pleine floraison. Elle est en corrélation positive avec la date de début formation des gousses ( $r=0.99^*$ ) et la date de maturité complète ( $r=0.99^*$ ).

Pour la date de début formation des gousses, elle est en corrélation positive avec la date de maturité complète



Tableau 5.12 : Matrice de corrélation du premier dispositif expérimental.

Caractères	TL	nrt	Nfr	lpr	pap	ntg	ngg	Grp	PGr	PGs	PMG	ISL	DF	ILF	DFG	MC
TL		<b>0,02</b>	0,15	0,96	0,82	0,48	<b>0,07</b>	0,18	0,18	0,12	0,56	0,64	0,79	0,67	0,66	0,70
nrt	<b>-0,99</b>		0,12	0,94	0,80	0,45	0,09	0,16	0,20	0,14	0,54	0,66	0,77	0,69	0,68	0,72
nfr	0,97	-0,98		0,81	0,68	0,33	0,21	<b>0,03</b>	0,32	0,27	0,42	0,78	0,64	0,82	0,80	0,84
lpr	-0,07	0,10	-0,29		0,14	0,48	0,97	0,78	0,86	0,92	0,39	0,40	0,17	0,37	0,38	0,35
pap	-0,27	0,31	-0,49	0,98		0,35	0,89	0,65	1,00	0,95	0,26	0,54	<b>0,03</b>	0,51	0,52	0,48
ntg	0,73	-0,76	0,87	-0,73	-0,85		0,54	0,30	0,65	0,60	0,09	0,89	0,31	0,85	0,87	0,83
ngg	<b>0,99</b>	-0,99	0,94	0,04	-0,17	0,66		0,24	0,11	<b>0,06</b>	0,63	0,57	0,86	0,60	0,59	0,63
Grp	0,96	-0,97	<b>0,99</b>	-0,34	-0,53	0,89	0,93		0,35	0,30	0,39	0,82	0,61	0,85	0,83	0,87
PGr	0,96	-0,95	0,87	0,21	0,00	0,52	0,98	0,85		<b>0,05</b>	0,74	0,46	0,97	0,49	0,48	0,52
PGs	0,98	-0,97	0,91	0,13	-0,08	0,59	<b>0,99</b>	0,89	<b>0,99</b>		0,69	0,52	0,91	0,55	0,53	0,57
PMG	0,63	-0,66	0,79	-0,81	-0,92	0,99	0,55	0,82	0,39	0,47		0,80	0,22	0,77	0,78	0,74
ISL	-0,54	0,51	-0,33	-0,81	-0,66	0,18	-0,62	-0,29	-0,75	-0,69	0,31		0,57	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>
DF	-0,33	0,36	-0,53	0,96	<b>0,99</b>	-0,88	-0,23	-0,57	-0,05	-0,14	-0,94	-0,62		0,54	0,55	0,52
ILF	0,49	-0,47	0,28	0,83	0,70	-0,23	0,58	0,24	0,72	0,65	-0,36	<b>-0,99</b>	0,66		<b>0,01</b>	<b>0,02</b>
DFG	0,51	-0,48	0,30	0,82	0,69	-0,21	0,60	0,26	0,73	0,67	-0,34	<b>-0,99</b>	0,64	<b>0,99</b>		<b>0,04</b>
MC	0,46	-0,43	0,25	0,86	0,73	-0,26	0,55	0,20	0,69	0,62	-0,40	<b>-0,99</b>	0,69	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>	

**TL** : Taux de levée ; **nrt** : nombre total de ramification/plant ; **nfr** : nombre total de fleurs /plant ; **lpr** : longueur de l'axe principal ; **pap** : longueur de plus grand axe secondaire ; **ntg** : nombre total de gousse /plant ; **ngg** : nombre de grains par gousse ; **Grp** : nombre de grain/plant ; **Pgr** : poids total des grains /plant ; **Pgs** : poids total des gousses / plant ; **PMG** : poids de mille grains ; **ISL** : date de levée ; **DF** : date de début floraison ; **ILF** : date de pleine floraison ; **DFG** : date de formation des gousses ; **MC** : date de maturité complète.

#### 5.4 .Comparaison des moyennes du deuxième dispositif expérimental

Dans cette étude nous avons appliqué le modèle général linéaire(GLM), en utilisant SYSTAT 12.Ce model GLM permet d'étudier l'effet strict des différents facteurs étudiés, sans faire intervenir toutes les interactions entre facteur, ce qui rend les statistiques robustes.

##### 5.4.1. Caractères phénologiques

###### 5.4.1.1. Durée des stades phénologiques

La différence entre la durée de chaque stade phénologique pour les différentes lignées testées n'est pas vraiment remarquable (tableau 5.13).

Pour le stade levée, toutes les lignées étudiées et la variété témoin arrivent en même date à ce stade avec une durée moyenne de 15 jours après semis.

Les relevés permettent d'affirmer aussi que : les lignées de la population spontanée de Beni Ali sont légèrement précoces en matière de floraison et de fructification ainsi que la maturité compète, par rapport au témoin.

En comparant ces lignées entre elles, on trouve que les lignées L2 , L3 et L4 sont plus précoces pour tous les stades phénologiques (tableau 5.13).

Tableau 5.13 : Durées moyennes des stades phénologiques observés chez les lignées de la population de Béni Ali.

Stades phénologiques \ Lignées	L1	L2	L3	L4	L5	T
ISL	15	15	15	15	15	14
DF	42	39	39	39	40	44
ILF	78	78	73	73	78	86
DFG	79	78	73	73	78	86
MC	143	134	134	134	141	147

ISL : levée (jrs) ; DF : début de floraison (jrs) ; ILF : pleine floraison (jrs) ; DFG : début formation des gousses (jrs) ; MC : maturité complète (jrs).

#### 5.4.1.2. Taux de levée (TL)

Le taux de levée le plus important est noté chez les lignées L1 et L3 avec un taux moyen d'environ 92 %. La variété « Servat 174 » a révélé le taux le plus faible avec 83.33%(figure 5.26).

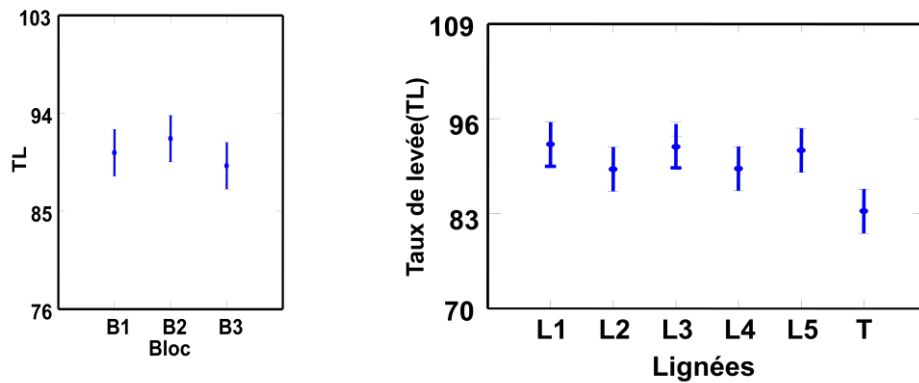


Figure 5.26: Taux de levée chez les lignées de l'espèce de *Vicia sativa*.

L'analyse de la variance a montré des différences non significatives entre les lignées et entre les blocs pour le le taux de levée (tableau 5.14 ; annexe 13).

Tableau 5.14 : Valeurs moyennes de taux de levée chez les lignées de la population de Béni Ali .

Lignées	Taux de levée %	Interprétation statistique
L1	92,5	Effet lignée (P=0,50) : NS Effet bloc (P = 0,39 ) : NS C.V supérieure à 1 : très élevé
L2	89,08	
L3	92,39	
L4	89,16	
L5	91,66	
T	83,33	

## 5.4.2. Composantes de rendement

### 5.4.2.1 Nombre total de gousses par plant (NTG)

La meilleure valeur enregistrée pour le nombre total de gousses par plant a été observée chez la lignée L2 et L4 avec environ 48 gousses par plant, et la valeur la plus faible de ce paramètre est donnée par le témoin avec 20,04 gousses par plant (figure 5.27).

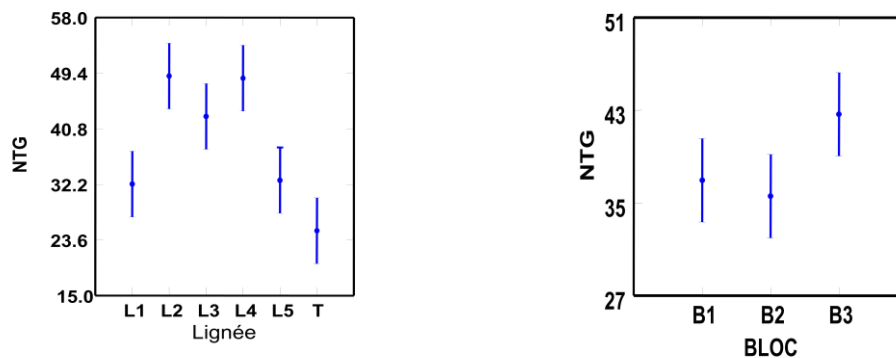


Figure 5.27 : Nombre total de gousses par plant chez les lignées étudiées.

L'analyse de la variance a montré une différence significative entre l'ensemble des lignées testées pour le caractère nombre total de gousses par plant. Par contre l'effet bloc n'a montré aucune différence significative. Le test de Newman et Keuls fait ressortir deux groupes distincts qui se chevauchent pour les lignées : L3, L4 et L5 (tableau 5.15 ; annexe14).

Tableau 5.15. Valeurs moyennes du nombre total de gousses par plant chez les lignées de la population de Béni Ali.

Lignées	Nombre total de gousses par plant	Groupes homogènes	Interprétation statistique
L1	32,26	B	Effet lignée (P= 0.03) :S Effet bloc (P= 0,5) : NS CV = 30% : élevé
L2	48.98	A	
L3	41.19	AB	
L4	48.62 ,	AB	
L5	32.83	AB	
T	20.04	B	

#### 5.4.2.2. Nombre de grains par gousse (NGG)

La meilleure valeur enregistrée pour le nombre de grains par gousse a été observé chez la lignée L5 avec 7,13 grains (figure 5.28).

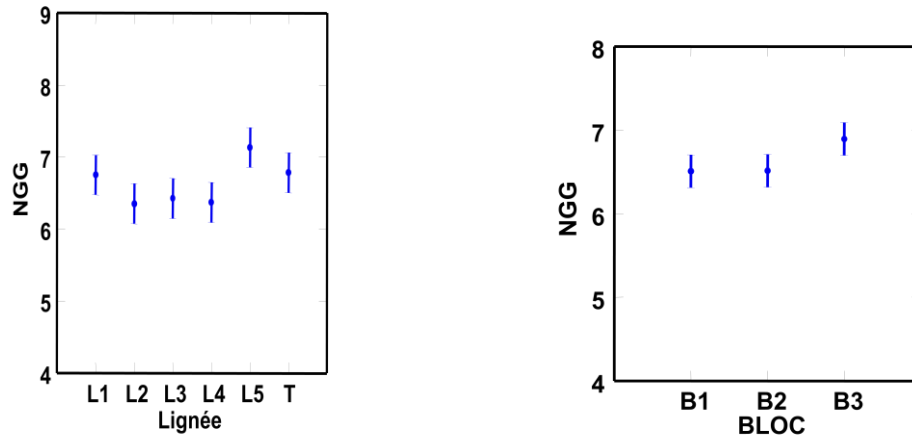


Figure 5.28 : Nombre de grains par gousse chez les lignées étudiées.

L'analyse de la variance montre un effet non significatif entre les lignées testées pour le nombre de grains par gousse ainsi un effet non significatif entre les blocs (tableau 5.16 ; annexe 15).

Tableau 5.16 : Valeurs moyennes du nombre total de grains par gousse chez les lignées étudiées.

Lignées	Nombre total de grains par gousse	Interprétation statistique
L1	6,75	Effet lignée (P= 0.37) NS
L2	6,35	
L3	6,51	
L4	6,3	Effet bloc (P= 0.33) NS
L5	7,13	
T	6,78	

#### 5.4.2.3. Nombre total de grains par plant( GRP)

La valeur la plus élevée pour le nombre total de grains par plant, est observée chez la lignée L 5 avec 244,90 graines tandis que la valeur la plus faible est notée chez la variété témoin avec seulement 121.95 graines par plant (figure 5.29).

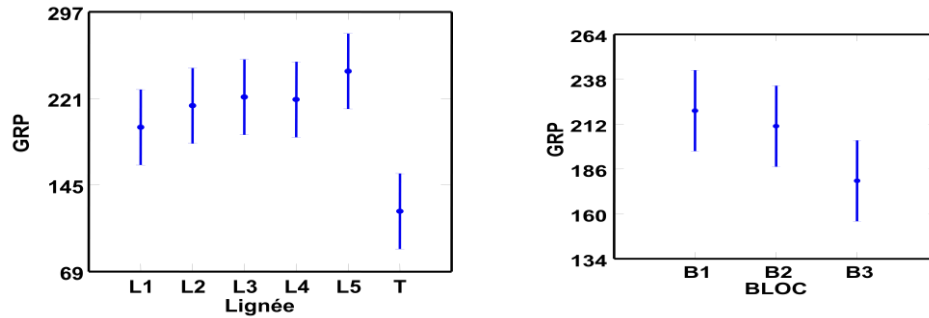


Figure 5.29 : Nombre de grains par plant chez les lignées étudiées.

L'analyse de la variance n'a révélé aucune différence significative entre les lignées et les blocs pour le caractère agronomique nombre total de grains par plant (tableau 5.17 ; annexe 16).

Tableau 5.17. Valeurs moyennes du nombre total de grains par plant chez les lignées étudiées.

Lignées	Nombre total de grains par plant	Interprétation statistique
L1	195,63	Effet lignée (P= 0,18) NS Effet bloc (P= 0,52) NS
L2	214,68	
L3	207,40	
L4	220,13	
L5	244,90	
T	121,95	

#### 5.4.2.4. Poids total des gousses par plant (PGS)

Les plus importants poids total des gousses par plant ont été obtenus par la lignée L2 avec 17,31 g suivit par la lignée L4 avec 16,16g. Le témoin a présenté le poids le plus faible avec 9,13 g (figure 5.30).

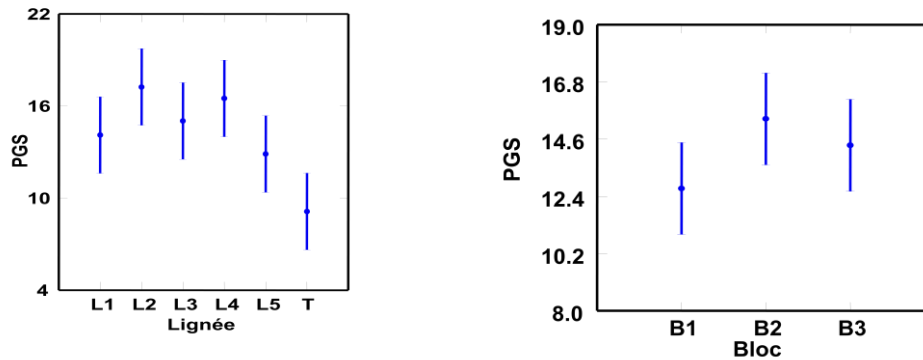


Figure 5.30 : Poids total des gousses par plant chez les lignées étudiées.

L'analyse de variance n'indique aucune différence significative entre l'ensemble des lignées testées pour le facteur poids des gousses par plant ainsi, la différence entre les blocs est non significative (tableau 5.18 ; annexe 17).

Tableau 5.18 : Valeurs moyennes du poids total des gousses par plant chez les lignées étudiées.

Lignées	Poids total de gousses par plant (g)	Interprétation statistique
L1	14,11	Effet lignée (P= 0 ,28) NS Effet bloc (P=0.63) NS
L2	17,31	
L3	15,58	
L4	16,16	
L5	12,85	
T	9,13	

#### 5.4.2.5. Poids total des grains par plant (PGR)

Le plus important poids total des grains par plant a été obtenu par la lignée L4 (13,38 g) et le témoin a présenté le poids le plus faible (8,12 g) (figure 5.31).

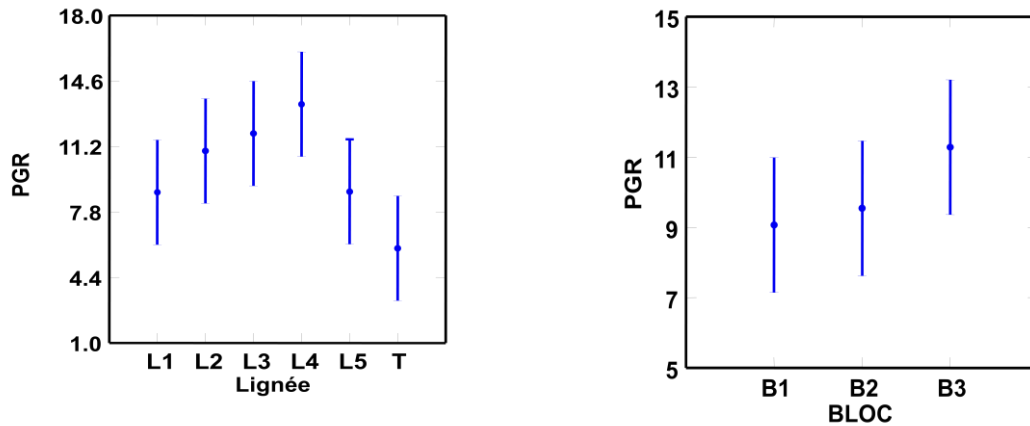


Figure 5.31 : Poids total des grains par plant chez les lignées étudiées.

L'analyse de la variance ne montre aucune différence significative entre les lignées testées pour le poids total des grains par plant et un effet non significatif entre les trois blocs (tableau 5.19 ; annexe 18).

Tableau 5.19 : Valeurs moyennes du poids total des grains par plant chez les lignées étudiées.

Lignées	Poids total de grains par plant (g)	Interprétation statistique
L1	8,91	Effet population (P= 0,55 ) NS Effet bloc (P= 0,43) NS
L2	10,96	
L3	10,43	
L4	13,38	
L5	8,85	
T	8,12	



### 5.5. Etude des corrélations pour le deuxième dispositif expérimental

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) a porté sur cinq lignées de la population locale de l'espèce *Vicia sativa* et une variété introduite de même espèce « Servat 174 » et sur six caractères agronomiques.

#### 5.5.1. Composantes de rendement

L'étude des corrélations a été réalisée sur l'axe 1, 2, du moment qu'ils présentent une forte contribution à l'identification des nuages avec les valeurs respectives de 58.12% et 20.5%.

Le cercle de corrélation (figure 5.32) n'a exclu aucune lignée de la corrélation.

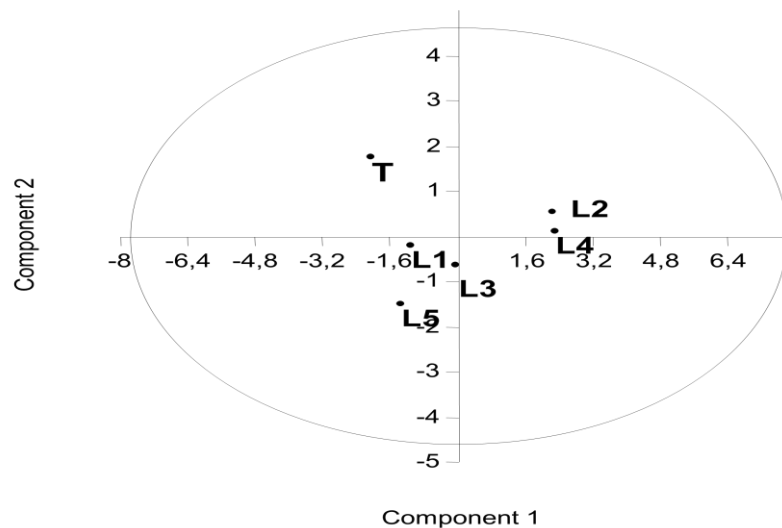


Figure 5.32: Cercle de corrélation des lignées avec les composantes de rendement.

L'analyse en composante principale, a montré que la première composante explicite 58,12 % de la variabilité totale. Elle est définie par les caractères agronomiques : Poids total des gousses par plant ; nombre total de gousses et de grains par plant (ntg, Grp) ainsi que leurs poids (PGr, Pgs), elle est en corrélation négative avec le nombre de grain par gousse et le poids de mille grains.

Alors que la deuxième composante principale absorbe 20,50% de la variabilité totale. Elle est définie essentiellement par le caractère poids total des grains par plant (PGr), elle est en corrélation négative avec l'ensemble des caractères agronomiques testées :ntg, ngg, Grp, PGs et PMG (figure 5.33).

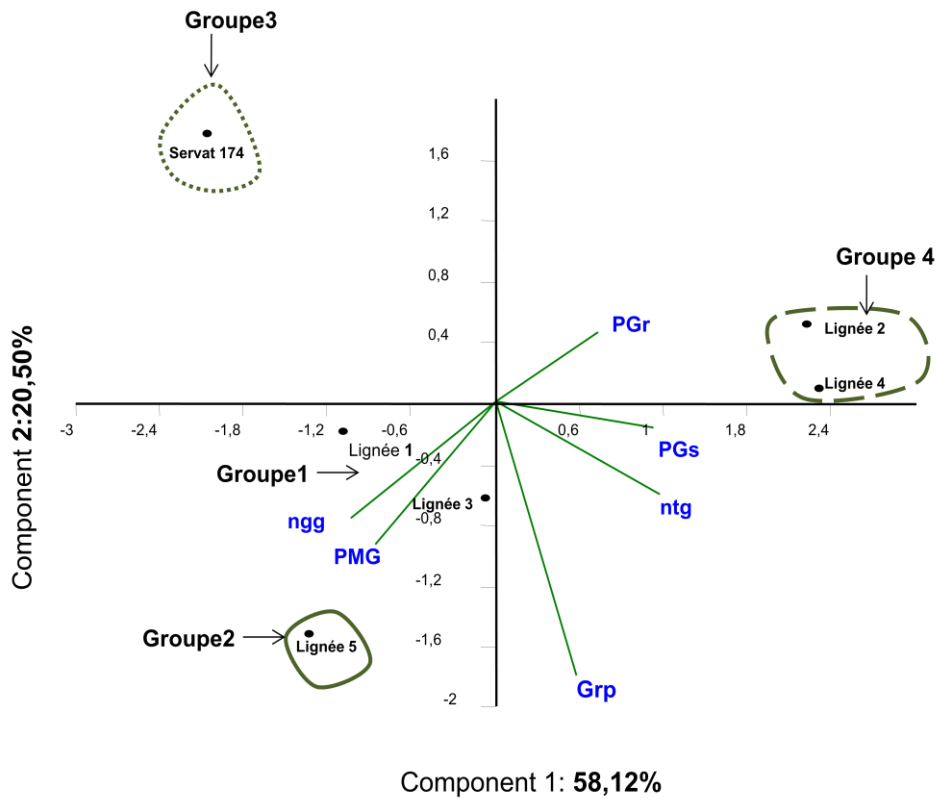


Figure 5.33 : Analyse en Composantes Principales (ACP) des différentes lignées et les composantes de rendement.

Une classification hiérarchique ascendante (CHA) des différentes lignées pour les caractères agronomiques (calculée par le biais des distances euclidiennes) a été réalisée. Ces calculs sont basés sur un axe de similarité de -1,2 (figure 5.34).

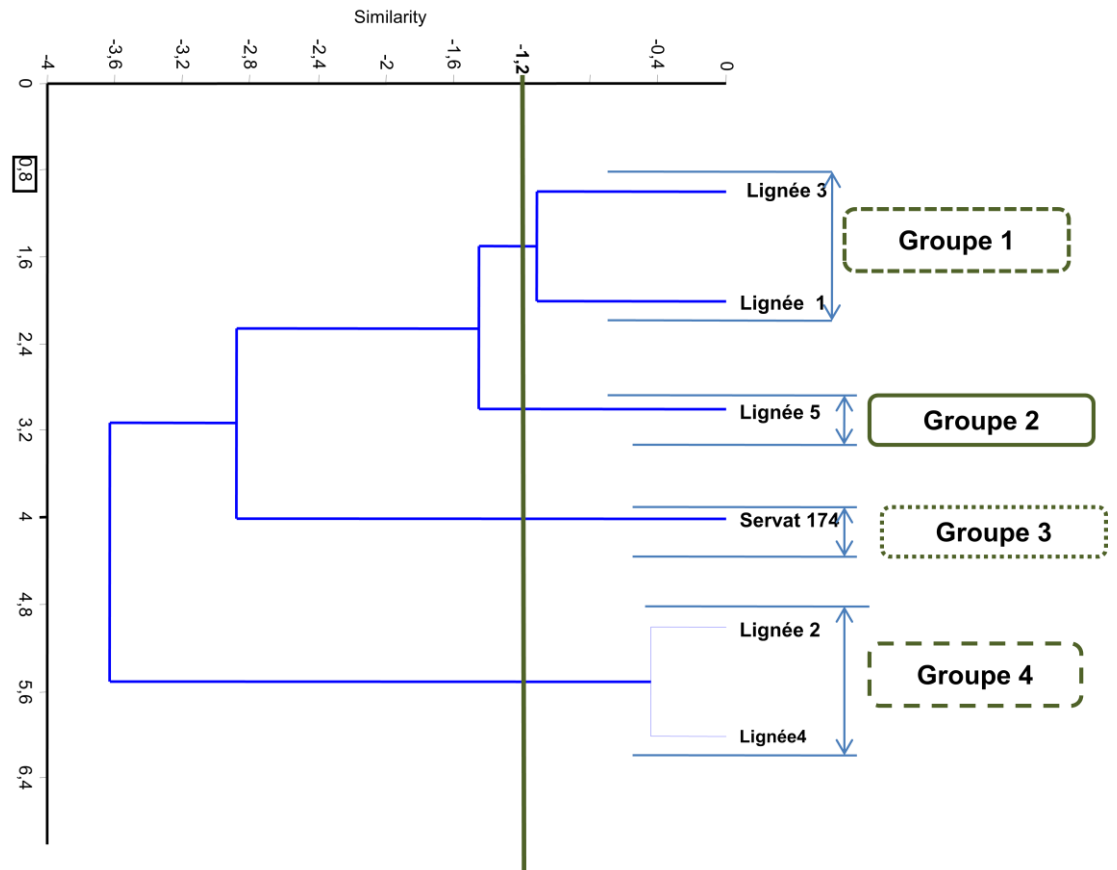


Figure 5. 34: Classification hiérarchique ascendante (CHA) des différentes lignées pour les composantes de rendement.

La représentation graphique de la dispersion des lignées sur le plan engendré par les deux premiers axes de l'ACP (figure 5.33) et la classification hiérarchique (figure 5.34) montrent une importante diversité intra-spécifique. Quatre regroupements de lignées se distinguent :

Le premier groupe, formé par les deux lignées L1 et L3 dont le nombre de grains par gousse et le poids de mille grains sont très élevés.

Ce groupe de lignées se caractérise aussi par des valeurs très faibles du nombre total de gousses et de grains par plant, ainsi que des poids faibles de grains et de gousses.

Le deuxième groupe est composé d'une seule lignée(L5) qui se rapproche des lignées du premier groupe.

Le troisième groupe est représenté par la variété introduite « Servat 174 », ce groupe se caractérise par des caractères agronomiques éloignés de tous les groupes formés et il n'est pas corrélé avec aucun vecteur.

Par ailleurs, le quatrième groupe c'est montré particulièrement très éloigné des autres groupes il est composé de deux lignées : la lignée L2 et la lignée L4.

Le quatrième groupe se caractérise par : un nombre élevé de gousses et des grains ainsi que d'un poids de gousses et grains plus importants par rapport aux autres lignées étudiées. Le nombre de grains par gousse et le poids de mille grains sont les plus faibles.

## 5.5.2. Matrice de corrélation

### 5.5.2.1. Relation entre l'ensemble des variables étudiées pour le deuxième dispositif expérimental

L'étude des corrélations entre l'ensemble des variables pour les lignées de la population de Béni Ali de l'espèce *Vicia sativa* est présenté dans le (tableau 5.20).

Il apparait qu'il existe une relation négative et hautement significative entre le taux et la date de levée ( $r = - 0.89^{**}$ ) et une relation positive et significative entre le taux de levée et la date de début floraison ( $r= 0.81^*$ ).

Nous trouvons aussi que le nombre total de gousse par plant est en relation positive avec le poids total des grains par plant ( $r=0.87^*$ ).

Pour la durée des stades phénologiques, la date de début formation des gousses est en relation positive et très hautement significative avec la date de pleine floraison( $r=0.99^{***}$ ).

La date de maturité complète est significativement corrélée ( $r= 0.82^*$ ) avec le nombre de grain par gousse.

Tableau 5.20 : Matrice de la corrélation pour le deuxième dispositif expérimental

Caractères	TL	ntg	ngg	Grp	PGs	PGr	PMG	ISL	DF	ILF	DFG	MC
<b>TL</b>	0	0,38888	0,89781	0,062982	0,87601	0,75874	0,34826	<b>0,015162</b>	<b>0,04742</b>	0,4795	0,57818	0,97921
<b>ntg</b>	0,43481	0	0,1015	0,13573	0,29733	<b>0,021595</b>	0,3572	0,080508	0,75712	0,19914	0,19671	0,065233
<b>ngg</b>	0,06823	-0,72717	0	0,99772	0,32318	0,075715	0,25019	0,68083	0,68279	0,26656	0,26873	<b>0,043945</b>
<b>Grp</b>	0,78742	0,68184	-0,001522	0	0,75561	0,36152	0,99664	0,0092073	0,26451	0,47913	0,49051	0,6428
<b>PGs</b>	-0,082852	0,51361	-0,49057	0,1644	0	0,67812	0,43162	0,70015	0,85335	0,60976	0,66745	0,38775
<b>PGr</b>	0,16227	<b>0,87749 *</b>	-0,76602	0,45759	0,21804	0	0,14433	0,30541	0,91637	0,081075	0,07644	0,06
<b>PMG</b>	0,46885	-0,46125	0,5577	-0,002241	-0,4003	-0,67127	0	0,91798	0,51291	0,84283	0,78391	0,36965
<b>ISL</b>	<b>-0,8977 **</b>	-0,7584	0,21615	-0,9206	-0,20268	-0,50633	-0,054737	0	0,1215	0,3739	0,43506	0,59554
<b>DF</b>	<b>0,8165 *</b>	0,16338	0,21478	0,54399	-0,098081	-0,05581	0,33754	-0,7	0	0,93296	0,76762	0,38888
<b>ILF</b>	-0,36294	-0,60931	0,54205	-0,36322	0,26647	-0,75751	0,10517	0,44721	0,044721	0	<b>0,0001321</b>	0,1297
<b>DFG</b>	-0,28929	-0,6119	0,54	-0,35451	0,22552	-0,76485	0,14508	0,39757	0,15619	<b>0,9906 ***</b>	0	0,088258
<b>MC</b>	0,013863	-0,7835	<b>0,82357*</b>	-0,24291	-0,43575	0,79327	0,45076	0,2767	0,43481	0,68943	0,74648	0

**TL** : taux de levée ; **ntg** : nombre total de gousse /plant ; **ngg** : nombre de grains par gousse ; **Grp** ; nombre de grain/plant ; **Pgr** ; poids totl des grains /plant ; **PGs** ; poids total des gousses / plant ; **PMG** : poids de mille grains ; **ISL** : date de levée ; **DF** : date de debut floraison ; **ILF** : date de peine floraison ; **DFG** : date de début foramtion des gousses ; **MC** :date de maturité complète.

En gras, valeurs significatives au seuil 0,05

## 5.6. Etude caryologique

### 5.6.1. Effet des différents traitements utilisés pour la détermination du caryotype chez les populations de *Vicia sativa*

#### 5.6.1.1. Prélèvement

Les observations que nous avons effectuées, ont permis de déduire que les prélèvements réalisés, montrent qu'il existe une période qui semble être la plus favorable pour l'obtention d'un maximum de mitoses chez l'espèce *Vicia sativa*.

Ce sont les prélèvements effectués durant la matinée (10h 30) qui nous ont permis d'observer d'importantes mitoses.

#### 5.6.1.2. Prétraitement

##### 5.6.1.2.1. Prétraitement à l' $\alpha$ - bromonaphtalène.

Le prétraitement à l' $\alpha$ -bromonaphtalène avec des fortes concentrations il nous a pas permis d'observer les mitoses. CHAIB [64], rapporte que lorsqu'on utilise l' $\alpha$  bromonaphtalène pour une durée qui dépasse les 4 heures avec de forte concentration, il se produit un arrêt complet de divisions cellulaires (figure 5. 35).

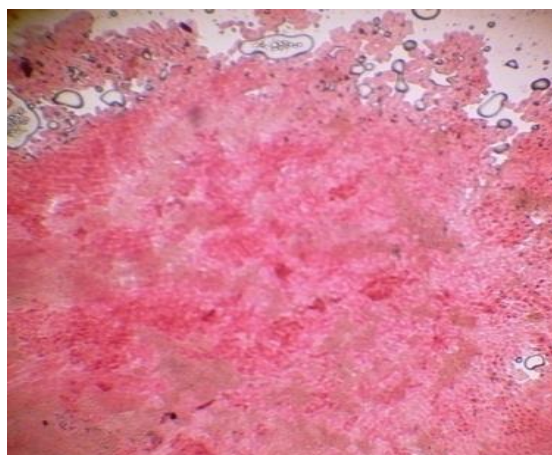


Figure5.35 : Aspect microscopique des cellules observées après prétraitement à l' $\alpha$  - bromonaphtalène avec une forte dose (Gr 12x10).

#### 5.6.1.2.2. Prétraitement à la colchicine

Les observations que nous avons effectuées après le prétraitement à la colchicine, ont permis de déduire que les courtes durées de prétraitement d'une à deux heures n'ont pas suffi pour observer les mitoses.

Les longues durées (2 heures et 30min et 3heures), nous a permis d'observer juste quelques cellules en division, ce qui ne permet pas de visualiser nettement les chromosomes.

#### 5.6.1.2.3. Prétraitement avec la 8- hydroxyquinoléine

Pour la 8- hydroxyquinoléine, les courtes durées de prétraitement de 2heures à 3 heures ne sont pas suffisantes, tandis qu'avec les prétraitements de longues durées (6 heures) à 19°C les résultats semblent meilleurs.

D'après ces trois prétraitements testés, nous avons conclu que la 8-hydroxyquinoléine est le meilleur prétraitement, pour observer les mitoses chez la vesce commune.

#### 5.6.1.3. Hydrolyse

L'hydrolyse à l'HCL (1N) à 60°C, pendant 10 min, n'est pas suffisante car elle ne permet pas un bon ramollissement des tissus qui deviennent de ce fait difficile à étaler.

La durée de 15 mn, semble être efficace, cette méthode permet une bonne coloration ultérieure.

Pour la durée de 20 mn, il se produit un fort ramollissement des tissus, cela aboutit à la déformation totale des cellules

#### 5.6.1.4. Coloration

La coloration basée sur la technique de Dyer, a donné de meilleurs résultats. Elle a permis une bonne coloration des chromosomes.



### 5.6.2. Observation et dénombrement des chromosomes

L'examen des pointes racinaires après écrasement entre lame et lamelle, Est réalisé, à l'aide d'un microscope optique.

Les cellules en division sont repérées rapidement à l'aide d'un objet avec un grossissement de 10.

Les observations font ressortir que la majorité des cellules présentent un noyau en interphase ou en prophase (figure 5.36) quelques cellules seulement peuvent être en anaphase ou télophase.

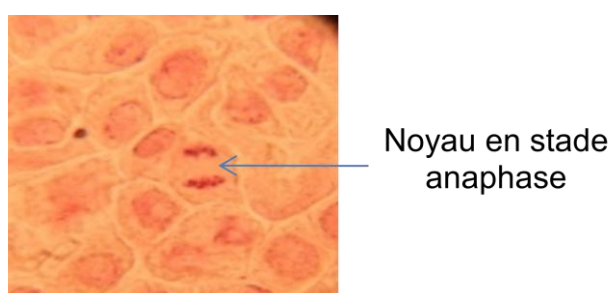


Figure 5.36 : Cellules présentant des noyaux en stade anaphase(Gx10).

Les plaques métaphasiques sont rares malgré, le très grand nombre d'observations effectuées.

L'observation des chromosomes, a été faite à un grossissement supérieur. Le plus souvent avec les combinaisons d'oculaire x objectif (16X100).

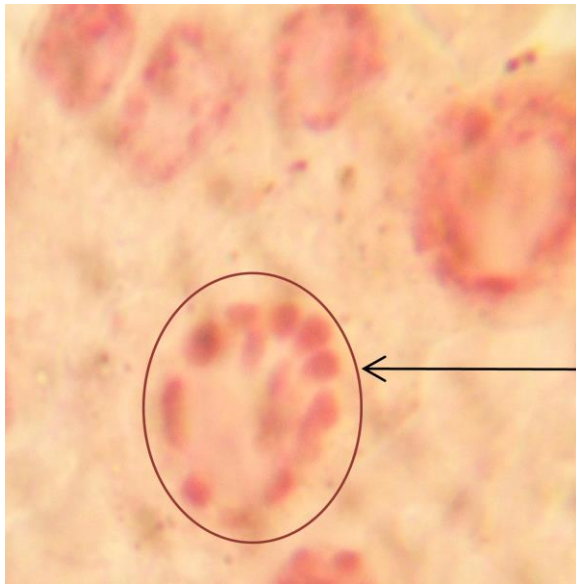
Les chromosomes sont généralement rares et très petits, leur dénombrement est très difficile, au cours de notre travail nous n'avons pu dénombrer que quelques plaques métaphasiques pour chaque population.

Les résultats que nous avons obtenus à l'issue de la mitose indiquent que le nombre de chromosome chez la population locale Chemini A est  $2n=2x=14$  (figure 5. 37).

Chez la population Chemini B, le nombre de chromosomes est de 14 chromosomes( figure 5 .38).

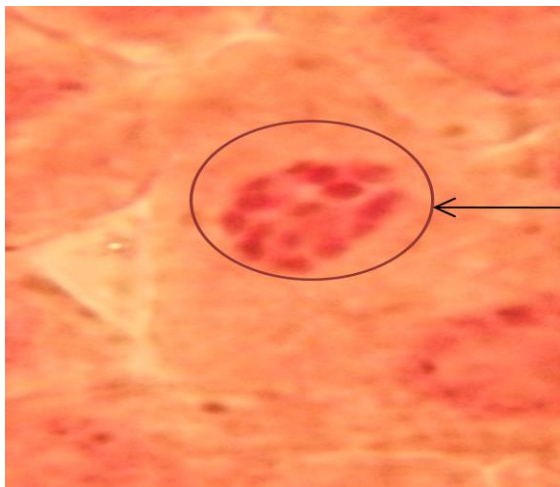
Alors que chez la variété introduite Servat 174, le nombre chromosomique est de  $2n=12$ (figure 5 .39).

Pour la population de la région de Beni Ali, nous n'avons pas pu dénombrer les chromosomes à cause de la difficulté de les repérer (figure 5.40).



14 chromosomes

Figure5.37 : Nombre de chromosomes chez la population Chemini A (Gr 16x100).



14 chromosomes

Figure5.38 : Nombre de chromosomes chez la population Chemini B (Gr 16x100)

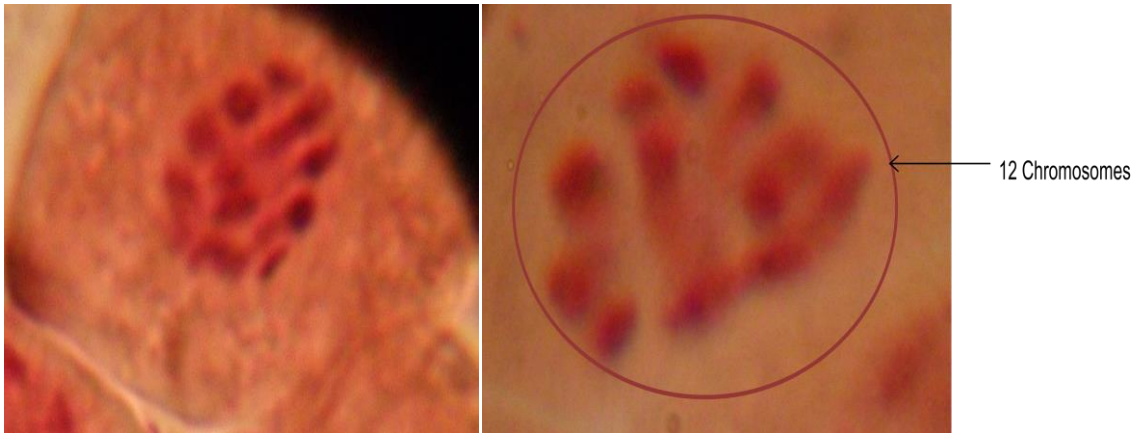


Figure 5. 39: Nombre de chromosomes chez la variété Servat 174

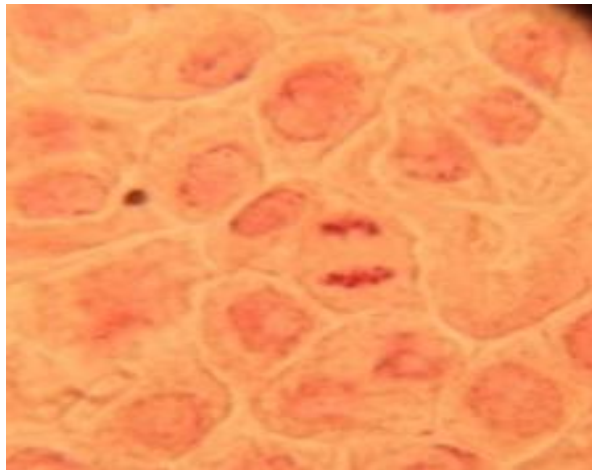


Figure5.40 : Cellules de la population de Béni Ali présentant des noyaux en stade prophase et anaphase (Gr 16x40).

## CHAPITRE 6

### DISCUSSION GENERALE

#### 6.1. Variation morphologique

##### 6.1.1. Morphologie des feuilles primaires

La morphologie des feuilles primaires chez *Vicia sativa* est un bon caractère variétal qui permet d'isoler des pédigrées, d'épurer une descendance ou d'apprécier la pureté variétale d'une multiplication [32].

La détermination de la forme des feuilles primaires est très difficile car elles disparaissent ou deviennent difficilement observables lorsque le tallage (apparition des ramifications de l'axe de la plantule) commence. En moyenne, les observations sur les feuilles primaires doivent être faites dans les deux à trois semaines qui suivent la levée, période qui coïncide dans notre région d'étude avec la saison pluvieuse, ce qui gêne le travail d'observation ou de contrôle dans les champs.

##### 6.1.2. Caractères portant sur les plantes adultes

Les caractères morphologiques observables sur les plantes durant leur développement ont qu'un intérêt secondaire car ils sont très variables sur un même individu ou bien montrent une constance d'expression à l'intérieur des variétés.

La pubescence des folioles et des tiges, la forme et l'ornementation des stipules, les caractères de la fleur : démentions, coloration, nombre par étage sont autant des caractères qui apparaissent constants à l'intérieur de l'espèce et qui ne permettent pas, sauf exception, d'établir des différences variétales [32].

## 6.2. Variation des caractères phénologiques

### 6.2.1. Durée des stades phénologiques

#### 6.2.1.1. Date de levée

La tardivité observée chez les deux populations locales par rapport à la variété introduite « Servat 174 » en termes de durée du stade levée, peut être attribuée au retard de germination des graines chez les populations spontanées. Cet obstacle de germination pourrait s'expliquer en partie par l'inhibition tégumentaire qui est liée à la dureté des téguments de la graine qui serait imperméable à l'air et à l'eau.

Selon MBAYE et al [65], l'inhibition tégumentaire des graines, serait aussi un atout, car elle les protège d'une germination rapide, dans des conditions peu ou pas favorables au développement des plantes.

En plus de cet obstacle d'origine tégumentaire, on peut attribuer ce retard de germination des graines à la profondeur de semis choisie, qui n'a pas pu assurer une bonne humidité et une protection contre le froid, ce qui ralentit la germination des graines malgré les conditions climatiques favorables lors de la campagne d'étude [66].

Ces résultats corroborent avec ceux de MEBARKIA [6], sur les écotypes de la vesce commune d'origines différents (Syrie, Espagne, Italie et Chypre). Pour l'ensemble de ces écotypes étudiés, il a trouvé que la durée moyenne pour atteindre le stade levée est d'environ 57 jours après semis.

Pour le deuxième dispositif expérimental, la levée des lignées de la population de Béni Ali a eu lieu presque le même jour que la variété introduite (15 jours après semis), cela peut être expliqué par la forte adaptation de cette population à la région d'étude.

Des résultats similaires ont été trouvés par BENCHABANE et ZERMANI [67] durant la campagne 2009/2010 sur la même population et la même variété.

### 6.2.1.2. Date de floraison

#### Début floraison

La précocité à la floraison est une qualité très appréciée pour faire face aux aléas climatiques, dont les gelées printanières, qui peuvent provoquer la coulure des fleurs. Ainsi la précocité permet d'éviter l'échaudage et les dégâts des déprédateurs.

Selon LAOUMONT [3], Il est préférable de retenir comme critère de précocité le stade début floraison, les autres ne servant qu'à les confirmer parce que :

1. Il est moins soumis à l'irrégularité du climat algérien dont les effets sont de plus en plus marqués au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la période habituellement pluvieuse ;
2. Il situe, pour le praticien, l'époque d'exploitation de la variété.

La grande variabilité observée durant le stade floraison pour les trois populations étudiées, offre la possibilité de choisir la population appropriée pour la production de grains et celle nécessaire pour la production du fourrage. En effet la population précoce Chemini B sera destinée pour la production de grains et la population Chemini A qui a été tardive sera orientée pour la production fourragère.

D'après SIDDIQUE et *al* [68] et LOSS et SIDDIQUE [69], certains caractères comme la précocité à la floraison est une caractéristique importante dans la sélection des écotypes, puisqu'elle conditionne le bon rendement en grain surtout en régions méditerranéennes. Par contre la tardivité à la floraison assure une bonne production fourragère [6].

Une étude menée sur 45 populations d'origine syrienne, dans le but d'étudier la variabilité intra-spécifique chez l'espèce *Vicia sativa* par LARBI et *al* [71], a montré une variabilité entre les populations pour la date de floraison, dont des valeurs allant de 78 à 92 jours ont été enregistrées, ainsi que la moyenne de l'espèce a été estimée à 87 jours. Ces auteurs suggèrent que la population la

plus précoce, sera destinée pour les fermes qui sont intéressées par la production des graines et de la paille pour l'alimentation du bétail en été.

Dans ce même cadre, de nombreuses études ont été effectuées sur plusieurs populations de *Vicia saliva*, à travers plusieurs pays de la région méditerranéenne, ainsi le travail qui a été mené par FIRINCIOGLU et al [4] sur 20 génotypes de la vesce commune a montré que pour la majorité de ces génotypes, la durée moyenne pour arriver au stade floraison est de 220,25 jours pour les génotypes semés en automne et 67,68 jours pour les semis de printemps.

En comparant nos résultats avec ceux obtenus par MEBARKIA et ABDELGUERFI [6], on remarque une nette différence dans la durée des stades début et pleine floraison. Durant les deux campagnes d'étude, les durées nécessaires pour atteindre ces deux stades physiologiques sont de 96,7 jours et 112,5 jours pour le début floraison et une durée de 107,7 jours et 120,2 jours pour atteindre le stade plein floraison. Quant à MEBARKIA [3], il signale une durée de 104,8 pour le début floraison et 114,4 pour le stade plein floraison.

Chez cette même espèce, Al DOSS et al [71], ont indiqué une durée de floraison allant de 102 à 120 jours durant la première campagne contre 97 à 113 jours pour la deuxième campagne.

La moyenne trouvée pour 40 génotypes d'origine syrienne par LARBI et al [70], est proche de celle des populations locales avec une valeur de 87 jours après semis. Par contre une durée plus éloignée de nos résultats (220, 25 jours après semis) a été signalé par FIRINCIOGLU et al [4].

### Taux de levée

Le pourcentage de levée, par rapport aux semences déposées est en général faible, pour l'ensemble des populations étudiées et spécifiquement pour les deux populations locales, et ceux malgré les conditions climatiques relativement favorable juste après semis.

Ce faible pourcentage peut être expliqué par le ;

1. Le retard à la levée, ce qui favorise le développement des plantes adventives et donc une forte compétition vis-à-vis du milieu de culture.
2. La faible adaptation des populations vis-à-vis des conditions de milieu sachant que la structure caillouteuse du sol des parcelles expérimentales, a rendu la levée des graines très difficile, ainsi toute semence tombant sur les cailloux est donc considérée comme perdue.

En plus de ces conditions, ce faible pourcentage de levée peut être attribué aux faibles taux de germination des graines, causés par la dormance tégumentaire [72].

Selon PROVEST [73]. Le taux de levée est influencé par deux conditions importantes : des conditions liées à la graine regroupées sous les notions de faculté germinative et énergie germinative, en plus de ces conditions, il rajoute les conditions externes (conditions pédoclimatiques).

Ainsi COME [72], indique qu'une bonne germination demande une température convenable qui se situe au voisinage de 20°C.

JOUVE [74], ajoute que tous les semis dont la phase germination- levée a coïncidé avec la sécheresse d'hiver, ont une levée médiocre.

### 6.3. Caractères biométriques

#### 6.3.1. Nombre total de ramifications

Les résultats des paramètres statistiques, relatifs au nombre total de ramifications par plant, indiquent des valeurs allant de 21,35 à 26,08 rameaux par plant, alors que FIRINCIOGLU et al [4], ont trouvé seulement 1,24 rameaux pour les vesces semées en automne et 1,63 en semis de printemps.

Ainsi MEBARKIA et ABDELGUERFI [6] signalent des valeurs moindres sur la même espèce dans la région semi- aride, une moyenne de 12,8 et 10,6 durant les deux campagnes d'étude.



### 6.3.2. Nombre total de fleurs

Nos résultats ont montré que, le nombre total de fleurs par plant pour chaque population est très réduit allant de 18.5 fleurs par plant chez la population Chemini A, à environ 32 et 38 fleurs chez la population Chemini B et la variété « Serva174 ». Ces résultats corroborent ceux obtenus par MEBARKIA et ABDELGUERFI [6] sur d'autres écotypes introduits de *Vicia sativa*. Ils ont trouvé une moyenne de l'espèce d'environ 34 fleurs, durant deux campagnes d'étude dans la région de Sétif.

Cette situation peut être expliquée par l'effet des basses températures durant la période de floraison ainsi BAD [75], signale que les basses températures affectent la fertilité des vesces en agissant sur la réduction du nombre de fleurs.

Selon FIRINCIOGLU et al [4], le retard d'apparition des bourgeons floraux coïncide avec l'augmentation des températures et provoque l'augmentation du taux d'avortement des fleurs.

Les contraintes environnementales ont un effet plus important durant le stade floraison [76], ainsi les stade début et pleine floraison sont les plus exposés à l'abaissement de la température, engendrant ainsi l'avortements des fleurs et par conséquent la chute de rendement [77].

La tolérance des vesces aux différents stress est un critère de sélection très important, parce que les vesces à sélectionner sont appelées à être cultivées dans toute les régions de l'Algérie et surtout dans les régions semi -arides et arides [3].

Selon GAZEAU [78], la tolérance des vesces aux différents stress est une caractéristique variétale et spécifique, qui dépend à la fois du stade végétatif et de l'intensité du stress.

### 6.3.3. Longueur de l'axe principal et plus grand axe secondaire

Concernant la longueur de l'axe principal et celle du plus grand axe secondaire, les résultats que nous avons obtenus, varient entre 48 à 50 cm pour l'axe principal et de 44 à 45 cm pour le plus grand axe secondaire. Ces valeurs sont plus faibles que celles trouvées par BENCHABANE et ZERMANI [67] sur la population de Béni Ali et Servat174, avec des hauteurs de 173,25 cm pour la population locale et 165,75 cm pour la variété Servat174. MEBARKIA et ABDELGUERFI [6] ont signalé 64,5cm pour l'axe principal et 25, 1cm pour l'axe secondaire chez les écotypes d'origine méditerranéen de la même espèce dans la région semi-aride de l'Algérie.

Quant à FIRINCIOGLO et al 2010[4], ils indiquent des hauteurs plus faibles, une moyenne de 28, 09 cm chez 20 populations de *Vicia sativa* d'origine Turque.

Selon FIRINCIOGLO et al [79], la faible ou la bonne croissance des légumineuses fourragères dépend largement du degré de résistance de ces plantes à des stress biotiques et abiotiques.

### 6.3.4. Composantes de rendement

#### 6.3.4.1. Nombre de gousses par plant

Le nombre total de gousses par plant lors du deuxième dispositif expérimental semble très faible en comparaison avec les résultats obtenu par BENCHABANE ET ZERMANI [67], en effet nos résultat montrent des valeurs allant de 32,26 à 48,5 pour les lignées de la population de Béni Ali et seulement 20,04 chez la variété Servat 174. Alors que ces deux auteurs, ont trouvé 196,10 chez la population locale et 170,10 pour Servat 174.C'est résultats peuvent être expliquées par les conditions pédoclimatiques plus favorable durant la campagne 2010 par rapport a la campagne 2011.

La faiblesse du nombre de gousses par plant peut être expliquée par la réduction de nombre de fleurs par plant qui est due aux vitesses des vents enregistrés durant cette période.

Des résultats similaires ont été trouvés par MEBARKIA et ABDELGUERFI [6], qui ont trouvé 31,4 gousses par plant durant la campagne 1995 / 1996 contre 25,1 gousses durant la campagne 1996 /1997 dans la région de Sétif.

Nos résultats semblent supérieurs à ceux de FIRINCIOGLU et al [4] qui ont trouvé seulement 2.90 gousses par plant pour les populations de la Turquie semées en automne.

#### 6.3.4.2. Nombre de grains par gousse

Selon FIRINCIOGLU et al [79]. Les hautes températures du mois de Mai et Juin limitent la croissance des plantes et raccourcissent le stade floraison ainsi que le stade remplissage des gousses ce qui réduit le rendement en grains.

Les résultats relatifs au nombre de grains par gousse, indiquent que la moyenne est d'environ 04 graines par gousse lors du premier dispositif expérimental et d'environ 7 graines par gousse pour le deuxième. Ceci rejoint les propos de VILLAX [19] selon lui le nombre de grains par gousse chez *Vicia sativa* est de 04 à 08 grains.

Des résultats similaires ont été trouvés par MEBARKIA [3], et BENCHABANE et ZERMANI [67] et FIRINCIOGLU et al [4], qui ont trouvé un nombre allant de 04 à 07 graines par gousse .

#### 6.3.4.3. Nombre de grains par plant

La réduction du nombre de grains par plant chez les populations locales de la Kabylie par rapport au témoin et aux lignées de la population de Beni Ali, peut être due au phénomène d'égrenage des gousses qui est fortement manifesté chez ces populations spontanées. Selon MEBARKIA [3], le problème d'égrenage, due à la déhiscence des gousses à la maturité, est commun à de nombreuses cultures de légumineuses fourragères, en particulier les espèces du genre *Vicia*.

Ainsi ABDELMONEIM et SAXENA [44], signalent que l'égrenage des gousses limite l'utilisation des vesces comme légumineuses fourragère et affecte négativement la production de semences.

#### 6.4. Etude des corrélations

Les relations positives entre les caractères phénologiques (début et pleine floraison et début formation des gousses) et le rendement en grain, mettent en évidence que les variétés tardives assurent le meilleur rendement en grain tout en évitant les températures basses d'hiver.

Ces corrélations entre la fertilité et la période d'avènement de stade floraison sont confirmées par PASQUAL [80] aussi bien chez les légumineuses que chez les graminées.

#### 6.5. Etude de caryotype

Selon MERIC et DANE [81], la majorité des espèces du genre *Vicia* sont diploïdes avec un nombre de base  $X= 5, 6$  ou  $7$ . Six espèces seulement sont polyploïdes.

Les dénombrements chromosomiques que nous avons réalisés sur quelques populations et variétés de l'espèce *Vicia sativa*, ont révélé des variations au sein de la même espèce. En effet le nombre de chromosomes chez les deux populations locales de la région de Chemini est de  $2n = 2x = 14$  alors que chez la variété Servat 174, le nombre de chromosome est de  $2n = 12$ .

Cette différence entre le nombre de chromosomes peut être expliquée par la variabilité importante observée chez l'espèce *Vicia sativa*, ainsi le nombre de chromosomes est variable selon les sous-espèces et les variétés.

ELBOK et ELGAZZAH [17], signalent que le nombre de chromosomes chez la vesce commune est variable, allant de  $2n = 10$  à  $2n = 14$ .

Dans une étude effectuée sur huit cultivars de la vesce commune en Turquie, par SIVIMAY et al [82], ont signalé que tous les cultivars testés possèdent le même nombre de chromosomes  $2n = 12$ . Ainsi KOVAROVA et al [35], ont trouvé le même nombre de chromosomes chez la vesce commune  $2n = 12$ .

Une autre étude réalisée par MERIÇ et DANE [81], a montré une variation considérable dans le nombre de chromosomes en fonction des sous espèces comme chez ;

<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>sativa</i>	2n=12 ;
<i>Vicia sativa</i> subsp <i>nigra</i> ( L.) Ehrh.	2n =12, 14 ;
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>incisa</i> var. <i>cordata</i> (Wulfen ex Hoppe).	2n=10 ;
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>incisa</i> var <i>insisa</i> (Bieb) Arc.	2n=14 ;
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>macrocarpa</i> (Moris ) Arc.	2n=12.
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>amphicarpa</i> (L.) Batt.	2n=14.

## CONCLUSION

En Algérie, malgré leurs diversité, les légumineuses fourragères ont été peu utilisées dans la production fourragère et elles n'ont pratiquement pas bénéficié de programme d'amélioration des plantes.

Les différents paramètres étudiés au cours de notre expérimentation, ont révélé que la variabilité intra-spécifique est considérable, et que la vesce commune (*Vicia sativa* L.) constitue un réservoir de diversité génétique, ce qui laisse entrevoir des possibilités d'adaptation aux systèmes de production et situations climatiques.

L'évaluation est basée sur, l'étude de la variabilité morphologique, phénologiques, et l'étude de la variation des composantes de rendement et enfin par une étude de la variation caryologique.

Sur le plan caractérisation morphologique, L'ampleur de l'hétérogénéité constatée au stade collection et la diversité des populations constitueront un excellent matériel de départ à soumettre à la sélection pédigrée pour aboutir au premier objectif, la pureté génétique des descendances.

Sur le plan caractérisation phénologique, l'étude a montré que la population spontanée Chemini B a été la plus précoce particulièrement pour les stades début floraison (29 jours après levée) et début fructification (35 jours après levée).

Pour la population de Béni Ali, les lignées L2 , L3 et L4 ont été les plus précoces de points de vue fructification(73 jours après levée) et maturation(134 jours après levée ).

Par ailleurs, les groupes obtenus ont permis de caractériser les différentes populations et lignées de l'espèce *Vicia sativa* L. En effet du point de vue caractérisation biométrique, la population Chemini A, constitue avec la variété introduite, le meilleur groupe pour les caractères biométriques avec 26rameaux par plant et 50,86 pour la longueur de l'axe principal.

Concernant les caractères de composantes de rendement, les résultats obtenus ont montré que, la population locale Chemini B, et la variété introduite Servat 174, constituent le meilleur groupe.

Pour les lignées de la population de Béni Ali, le groupe constitué des lignées L2 et L4 représentent les meilleurs lignées pour la totalité des caractères testés.

Les observations chromosomiques effectuées sur des cellules d'apex racinaire ont montré que les populations analysées Chemini A et Chemini B sont diploïdes avec un nombre de chromosomes de  $2n = 2x=14$ . Pour la variété Servat174, le nombre de chromosomes déterminé est de  $2n = 2x = 12$ .

En perspectives, il serait opportun de poursuivre la détermination des populations locales et d'approfondir cette étude par l'analyse de l'ADN. Ainsi de tester d'autres populations spontanées provenant de différentes régions du pays, afin de les valoriser à travers une sélection des individus à hautes performances agronomiques.

En fin, il serait aussi primordial de créer une banque de graines, afin d'éviter la pénurie qui présente un facteur frein dans la pratique des cultures fourragères.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Khaldoun, A., Bellah, F. et Amroun, R., “ Perspectives de développement des cultures fourragères en Algérie ”, Céréaliculture, n°34, (2000), 41- 46.
2. Abdelguerfi, A. et Laouar, M.R., “ Les ressources génétiques d'intérêt fourrager et /ou pastoral : Diversité, collecte et valorisation au niveau méditerranéen ”, (2002) ,29 - 41.
3. Mebarkia , A., “ Variabilité génétique et analyses agronomiques de quatre espèces de vesce (*Vicia* sp.) dans la région semi aride de Sétif ”, thèse de Doctorat, ENSA, (2011),97p.
4. Firincioglu, H. K., Unal, S., Erbehtas,E. and Dogruyol, L., “Relationships between seed yield and yield components in common vetch (*Vicia sativa* ssp. *sativa*) population s sown in spring and autumn in central Turkey ” , Revue Field Crops Research, n° 116,(2010), 30-37.
5. Lloveras, J., Santireri, P., Vendrell, A., Torrent, A. and Ballesta, A., “Varieties of vetch (*Vicia sativa* L.)for forage and grain production in Mediterranean areas ” , (2002), 103-103.
6. Mebarkia, A., et Abdelguerfi, A., “ Etude du potentiel agronomique de trois espèces de vesce(*Vicia* spp) et variabilité dans la région semi-aride de Sétif ” , Fourrages .n°192, (2007), 495-506 .
7. Hamadache A., Ghalem D.J. “Résomption de la jachère au niveau de la zone nord de L'Algérie”, Céréaliculture, V.1, n°55, (2010), 140-152.
8. Mebarkia , A., “ Caractérisation et comportement de 4 espèces du genre *Vicia* spp dans une région semi-aride de Sétif”, Mémoire de Magister , INA(2002),p25 .
9. Crouk, Q ., Odjda, I. et Pennington, R.T., “ Legume comparative genomics progress in phylolenetrics and phytogénomics Current opinion, in plant biology ” , n°9,(2006),99-103.
10. Guignard, J.L.et Dupont F., “Botanique”,13 edition Masson,(2005)
11. Lapeyronie,A., “ Les productions fourragères méditerranéennes : techniques agricoles et productions méditerranéennes ”, Paris, (1982),425p.



12. Benoit et Carrouée B., “ La vesce un protéagineux typiquement espagnol ”, Perspectives Agricoles, n°232(Février 1998), 14-19.
13. Kupicha, F. K., “The infrageneric structure of *Vicia*. Notes from the Royal Botanic”, Garden Edinburgh, n° 34, (1976) 34, 287-326.
14. Angela , R., Piergiovanni et Taranto, G., “Specific differentiation in *Vicia* genus by means of capillary electrophoresis” Journal of chromatography A, n°1069, (2005), 253-260.
15. Hanelt ,P. et Mettin “ Biosystematics of the genuL”, Revue.Eco.Syst.n°20 (1989),199-223.
16. Le Houerou,H.N., “ Les légumineuses fourragères dans la zone isoclimatique méditerranéenne ” , Workshop international “ Diversité des Fabaceae fourragères et de leurs Symbiotes ” , Alger, (2006),15-20.
17. Elbok, M.et Elgazzah,M., “ Evaluation de la variabilité morphologique et caryologique de population méditerranéennes spontanées de la section *Vicia* genre *Vicia* ”,Workshop international “ Diversité des fabacées fourragères et de leurs Symbiotes ” , Alger, (2006), 73-76.
18. Degaichia, H., “Contribution à l'identification des nodosités et caractérisation des bactéries nodulantes de trois espèces spontanées”, Mémoire de fin d'étude ,Blida,(2011) ,96p .
19. Villax, E.J., “ la culture des plantes fourragères dans la région méditerranéenne occidentale :Maroc-Portugal-Tunesie-Algerie-Espagne-France”,Ed :INRA,Rabat.,(1963),514-520.
20. Pesson, P. et Louveaux,J., “ Pollinisation et production végétale”. I NRA, Paris, Edit : Tec et Doc(1984), 663p.
21. Quezel ,P. et Santa,S., “ Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales ”, CNRS, Paris,(1963),570p.
22. Bellahcene,L., “Mise au point sur le groupe (*Vicia sativa*)pour la Haut-Garonne ”Revue Italies n°6(20 06), 65 - 70.
23. Plitman, “Biologie floral ”Israel, Journal of botany,n°22, 148-194.
24. Pousset., J., “ Engrais vert et fertilité des sols ”, Edition France Agricole, (2002),304 p.
25. Kirilov,A., “Comparaison des valeurs alimentaires de plantes entières de pois et de vesce” ,Revue fourrages, n° 162 ,(2000),181-186.

26. Reid, R. Bettencourt, E et Konopka, J., " Genetic resources of Lathyrus and Vicia and associated quarantine problem", CLIMA occasional n°1,(1993),10-19.
27. Dorée, A., " Flore pastorale de montagne. Légumineuses et autres plantes fourragères ", T2, Ed. Quae, (2000), 227p.
28. Ait – Abdallah, D.F., Dekkiche, N., Ghalem, D.Z., Oudjekane, K. and Zaghouane, B.F., " Cultures et cout de production des grandes cultures ", ITGC, Alger, (2011), 96p .
29. Aparicio, M.F., Sillero J.C. et Rubiales, D., "Resistance to broomrape species (*Orobranche* spp) in common vetch (*Vicia sativa* L.) "Revue Crop Protection , n°28 (2009) 7-12.
30. Akhtar, P. and Hussain, F., " Growth performance of *Vicia sativa* L. unnder saline conditions" Pah. J. Bot, V.41, n°6, ( 2009), 3075-3080.
31. Hachemi, L., " La vesce ", Revue Céréaliculture, n°12 (1979), 11-12.
32. Loumont, P. et Guei M. " Note sur l'amélioration de la vesce-fourrage et sa culture en Algérie ", Annales de l'ENSA, 1962, Elharache, V° .2, n°5.
33. Yalçın, S., Tuncer, I., Yalçın, S., Oubasilar, E.E., "The use of different levels of common vetch seed (*Vicia sativa* L.) in diets for fattening rabbits ", Live stock Production Sciences, n° 84, (2003), 93-97.
34. Firincioglu, H.K., Tate, M., Unal, S., Unal, S., Dogmyol, L. and Ozcan, I., "A selection strategy for low Toxin Vetches (*Vicia sativa* ssp ) ", Turk J, Agri For , V.31(2007), 303-311.
35. Korovara, P., Navra Tiolovain, A., Macas, J. and Dolezel, " Chromosome analysis and sorting in *Vicia sativa* using Flow Cytometry ", Biologia Plantarum, V.51, n°1, (2007), 43-48.
36. Carroueé, B., " Le marché européen des semences de vesce ", Bulletin semence , n°143, (1998), 28-30.
37. Bouet, S. et Corbière, R., "Les maladies de la vesce ", Revue Bulletin semences , n°148, (1999), 20-24.
38. Abdelguerfi, A. et Laouar, M. « Les espèces fourragères et pastorales : leurs utilisation au Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie) Ed : le bureau régional du proche-orient de la FA, Egypte, ( 2002), 147p.

39. Zeghir, A., " La politique du renouveau de l'économie Agricole et Rural du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural ", Revue Céréaliculture, V.1, n°52 (juin2009), 40-71.
40. Statistiques agricoles, superficies et production. Série B. fév. 2010. DSASI. MADR. Alger. (2000-2009) : 64.
41. Ereskine, W. , Smartt, J., et Muchlbauer, F., "Mimicry of lentil and domestication of common vetch and grass pea", Economic Botany, V. 84, n°3:326-362.
42. Moula, D.Z., Zaghouane – Boufenar, F., Boufenar F., Boukhobza, N , Boulemnakher, H., Kaldoun , A. Bensmaïa, Z., Djenadi, C., Issollah, R. et Rezzoug , N., , "La production semencière et son impacte sur la qualité de la production nationale », Céréaliculture , n°55, (2010), 76 -109.
43. Abd El Moneim, A.M., "yield stability of selected forage vetches (*Vicia ssp*) under rainfed conditions in west Asia", J. Agric.Sci,Camb,III,(1984),295-301.
44. Saxena N., Johansen P.C, "Selection for drought and salinity in cool season for legume", 245-270.
45. Ratinam, M., Abdelmoneim, A.M. et Saxena, M.C., "variation in sugar content and dry matter distribution in roots and their association with frost tolerance in certain forage legume species", I.C.A.R.D.A, Syria, j, Agronomy, crop science, n°173, (1994), 345-353.
46. Abd.El-Moneim, A.M., " Agronomic potentiel of three vetches (*Vicia ssp*) under rainfed conditions ", Agronomy S.C. Crop.Science, V.170, (1992), 113-120.
47. Hnatyszyn, M., et Guais, A., " les fourrages et l'éleveur » , Agriculture d'aujourd'hui, Edi Tec et Doc, (1988).
48. Posperi, J.M., Guy, P. and Balfourier, F., " Ressources génétiques des plantes fourragères et à gazon ", INRA, Paris, 1995, 219p.

49. Gallais, A., et Bannerot, H., " Amélioration des espèces végétales cultivées : Objectifs et critères de sélection ", INRA, Paris, edit : Tec et Doc (1992) 768p.
50. Bordon, " la vesce commune port graine ; une spécialité régionale " Bulletin Semences, Numéro spécial, (1998).
51. Tabel, C. et Allerit, R., " Bilan de progrès génétiques obtenus pour différents caractères et différentes espèces agropastorales ", Revue fourrages, n° 183, (2005), 365-376
52. El faiez, C. " la sélection des plantes fourragères au Maroc ", CIHEAM, (2007), 51-59.
53. Roldan Ruiz, I., De Rick, J., Muyelle, H., Baert, J., Ghesquiere, A. and Vandewalle, M., " les marqueurs moléculaires, quelles utilisations possibles en cultures fourragères pérennes " , Fourrage n°183, (2005), 365-276.
54. Verdaguer, B., Bonniecuelle, M.H., Balardelle, C., Romestant, P. and Lacaze, P., " Génie génétique appliqué à l'amélioration des espèces fourragères. "., Revue fourrages, n° 18 (2005), 347-364.
55. Jullier, B., " Diversité intra spécifique et performances des cultures fourragères pérennes " Revue Sélectionneurs Français, n°61, (2010), 85-96
56. Anonyme : <http://maps.google.fr/>
57. Stewart, P.H., " quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : quelque réflexion " , Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, V. 1-4, n°59, (1968), 23-36
58. Khelif, A., " Contribution à l'étude de comportement et rendement de quatre variétés de la fève *Vicia faba* L. en culture biologique " , Projet de fin d'étude, USDB, (2008). 74p.

59. Mathieu, C. et Pieltain. , “ Analyse chimique des sols, méthodes choisies ”ed Lavoisier .Tec et Doc ,Paris, (2003) ,575p .
60. Henin S., Gras r. et Monnier G., “ Le profil cultural. Ed. Masson”, 2ème édition, Paris, (1969), 332 p.
61. Jahier, J., Chever A. M., Eber F., Delourne R. et Tanguy, A.M. “ “Techniques de la cytogénétique végétale ”INRA, Paris. (1992) 183 p.
62. Dyer, A. F. “The use of lacto-propionic orcein in rapid Squash, Methods for chromosome preparations”. Stain Technology, n°38, (1963), 85 - 90.
63. Löve, A. et Löve , D. “Plants chromosomes ” ,T1, Ed. Cramer, (1975) ,184p.
64. CHAIB , A., “ Variabilité des populations naturels de *Lathyrus sylvestris* L”, Université de Paris et des pays de l'Adour, Paris, (1990), 119p.
65. Mbaye, N., Diop, A.T., Gueye, M., Diallo, A., T., Sall, C.E, et Samb, P.I., “ Etude du comportement germinatif et essai de levée de l'inhibition tégumentaire des graines de *Zornia glochidiata* Reichb. Ex DC., légumineuse fourragère ”Elver. Med. Pays Trop., V .55, n°1, (2002 ), 47-52.
66. Ferchichi, A., Mahamdou, I., et Ferjani, E. , “Etude de l'aptitude à la levée et à l'installation par semis direct de quatre espèces pastorales autochtones du sud Tunisien ” ,(2002), 411-415.
67. Benchabane, C. et Zermani, A., “ étude de la variabilité d'une population naturelle de vesce de la région de Beni Ali , Blida ”, mémoire de fin d'étude Blida .
68. Siddique, K.H.M. , Loss , S.P., et Loss, D ., “ Enneking. Narbon vetch (*Vicia narbonensis* L.) , J. Exp. Agric, n°36, (1996), 53-62.
69. Loss, SP. et Siddique , KHM “Morphological and physiological traits associated with wheat yield increases in Mediterranean area”, (1994).

70. Larbi, A., Abd Elmoneim, A.M., Nakkoul, H., Jammal, B. et Hassan, S., "Intra –species variation in yield and quality determinants in *Vicia* species : 3. Common vetch (*Vicia sativa* L.) Revue Animal Feed Science and Technology", n° 164 (2011), 241-251.
71. Al Doss A, Assaeed A.M., and Sohiman, A.S " Growth Caracteres and yield of some selected lines of common and narbon Vecth", Res.Bull,n°63,(1996),5-17.
72. Come, D., "Les obstacles à la germination ", edition masson, (1970).
73. PREVOST P., "Les Bases de l'agriculture". Deuxième édition. Ed. Tec. doc. (1999)165-195.
74. Jouve , P., " Relation entre déficit hydrique et rendement des céréales (blé tendre et orge) en milieu aride ", Agronomie tropicale, V .39, n°4, (1984), 308-315.
75. Baldy, C., " Contribution à l'étude fréquentielle des conditions climatiques, leur influence sur la production des principales zones céréalières en Algérie", INRAA, ITGC,(1974),152p.
76. Ridge, P.E., Pye, D.L., "The effects of temperature and frost at flowering on the yield of peas grown in Mediterranean environment" , "Feed Crops Research", V.12(1985),339-345.
77. Rie et Ethridje, "The effects of temperature and frost at flowering on the yield of peas grown in Mediterranean environment" , "Feed Crops Research", V.12(1985),339-345.
78. Ghazou U.P. "Les végétaux les basses températures", Université Pierre et Marie Curie(Paris), Science et vie (2002).
79. Firincioglu, H.K., Tate, M., Unal, S., Unal, S., Dogmyol, L. and Ozcan, I., « A selection strategy for low Toxin Vetches (*Vicia sativa* ssp ) Turk J, Agri For ,V.31(2007),303-311.

80. Pasqual, M., "Influence of agronomique factors ou relation ship let ween forage production and seed yield in potential forage grasses and legumes in Mediterranean environnement Agronomie" , INRA, Elsvie Paris, n° 18 (1998), 591-601.
81. Sevimay, C.S., Guloglu, D. and Khawar, K., M., " Caryotype analysis of eight Turkish vetch (*Vicia sativa* L.) cultivars ", Pak. J. Bot, V.37, n°2, (2005), 313-317.
82. Meriç, C. et Dane, F., "Karyological studies on *Vicia sativa* L. *susp. incisa* (Bieb.) Arc. *var. incisa* ", Tr. J. of Botany, n°23, (1999), 63-67.

## ANNEXES

**Annexes 1:** Richesse taxonomique en légumineuses de 14 territoires à climat méditerranéen.

Pays /territoires	Genres	Espèces
Afrique du nord	60	760
Algérie	51	440
Australie	93	616
Californie	17	207
Chili	33	346
Egypte	43	233
Flora Palestina	47	306
Iles Canaries	31	190
Kopet Dagh	29	186
Libye	34	210
Patagonie	26	187
Turkmenistan	41	305
Tunisie	38	214



**Annexe 2 :** programme de production de semences de vesce au niveau des fermes de démonstration de production de semences fourragères.

Fermes	Superficie (Ha)	Production récoltée	Rendement	Plant de G0	Cause de sinistre
Oued Smar	2	30 Kg	15 Kg/Ha	1500	Dégât de pigeons et d'orobanche
Beni Slimane	2	12 qx	6 qx /Ha	1500	
Saida	2	3 qx	1,5 qx /Ha	1500	
Sidi Bel Abbés	1	20 Kg	20 qx /Ha	1500	Sechresse
Tiaret	2	3qx	1,5 qx /Ha	1500	
Khroub	2	31 qx	15,5 qx /Ha	1500	
Sétif	1,6	24 qx	15 qx /Ha	1500	
Guelma	2	5 qx	2,5 qx /Ha	1500	

**Annexe 3 :** Analyse de la variance de taux de levée (TL).

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	6742,26	2	3371,13	53,35	0,00001
Var. Blocs	41,14	3	13,71	0,015	0,99
Var.residuelle	7838,46	17	971,91		
Var.totale	14621,86	22	4356,75		

**Annexe 4** : Analyse de la variance du nombre total de ramification par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	222,237	2	11,119	18,8398	0,0006
Var. Blocs	12,795	3	4,265	0,13	0,94
Var.residuelle	315,607	17	38,7		
Var.totale	550,639	22	54,084		

**Annexe 5** : Analyse de la variance du nombre de fleurs par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	2856,02	2	679,56	2,1	0,178
Var. Blocs	612,09	3	204,03	0,19	0,89
Var.residuelle	14476	17	1724,56		
Var.totale	17944,11	22	2608,15		

**Annexe 6** : Analyse de la variance de la longueur de l'axe principal.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	266,74	2	133,37	5,209	0,031
Var. Blocs	69,69	3	23,23	0,43	0,734
Var.residuelle	657, 89	17	79,03		
Var.totale	994,32	22	235,63		

**Annexe 7** : Analyse de la variance de la longueur du plus grand axe secondaire.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	114,02	2	57,01	1,6561	0,244
Var. Blocs	224,66	3	74,89	3,008	0,095
Var.residuelle	508,98	17	59,32		
Var.totale	847,66	22	191,22		

**Annexe 8** : Analyse de la variance du nombre total de gousses par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	325,296	2	162,648	1,448	0,285
Var. Blocs	598,927	3	199,642	2,165	0,17
Var.residuelle	1749,251	17	204,608		
Var.totale	2673,474	22	566,898		

**Annexe 9** : Analyse de la variance du nombre de graines par gousse.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	24,95	2	12,47	13,77	0,0018
Var. Blocs	4,36	3	1,45	0,4	0,753
Var.residuelle	36,88	17	4,49		
Var.totale	66,19	22	18,41		

**Annexe 10** : Analyse de la variance du nombre de graines par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	15290,9	2	7645,5	4,58	0,042
Var. Blocs	3235,7	3	1078,6	0,32	0,81
Var.residuelle	42058,9	17	5049		
Var.totale	60585,5	22	13773,1		

**Annexe 11** : Analyse de la variance du poids total de gousses par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	93,78	2	46,89	3,33	0,082
Var. Blocs	32,533	3	10,844	0,461	0,716
Var.residuelle	314,502	17	37,55		
Var.totale	440,816	22	95,284		

**Annexe 12** : Analyse de la variance du poids total de graines par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	94,25	2	47,127	14,08	0,0017
Var. Blocs	7,78	3	2,59	0,178	0,908
Var.residuelle	146,723	17	17,947		
Var.totale	248,753	22	67,664		

**Annexe 13** : Analyse de la variance du taux de levée.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	181010,4	5	36208,1	0,9	0,50
Var. Blocs	7689,5	2	38489,4	0,99	0,39
Var.residuelle	1059249	27	43676,8		
Var.totale	1247958	34	118364,3		

**Annexe 14** : Analyse de la variance du nombre total de gousses par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	1446,55	5	289,31	0,6755	0,03
Var. Blocs	168,63	2	84,3	0,56	0,577
Var.residuelle	3166,96	27	226,81		
Var.totale	4782,14	34	600,42		

**Annexe 15** : Analyse de la variance du nombre de graines par gousse.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	1,42	5	793,08	3280,812	0,37
Var. Blocs	0,58	2	0,294	1,178	0,334
Var.residuelle	6,642	27	0,49		
Var.totale	8,642	34	793,864		

**Annexe 16** : Analyse de la variance du nombre de graines par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	26714,4	5	5342,9	1,8	0,18
Var. Blocs	5131	2	2565,5	0,67	0,52
Var.residuelle	92500	27	6757,7		
Var.totale	124345,4	34	14666,1		

**Annexe 17** : Analyse de la variance du poids total de gousses par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	124,813	5	24,963	1,42	0,28
Var. Blocs	16,98	2	9,99	4,4767	0,6299
Var.residuelle	523,93	27	38,419		
Var.totale	665,723	34	73,372		

**Annexe 18** : Analyse de la variance du poids total des graines par plant.

S.V	S.C.E	DDL	CM	Test F	P
Var . Population	2049,853	5	409,967	0,82	0,65
Var. Blocs	849,682	2	424,841	0,88	0,43
Var.residuelle	13190,85	27	979,313		
Var.totale	16090,39	34	1814,121		