



Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques

Biotechnologie et Valorisation des Phyto-Ressources

Titre :

**Variabilité phénotypique de la fève *Vicia faba* L. :
Composantes de rendement**

Présenté par :

- **Mounia Attaf**

Encadré par :

- Mr. Fatemi Zain El Abidine
- Mr. Derraz Khalid

Soutenu le 11 juin 2019, devant le jury composé de :

Mr. FATEMI Zain El Abidine

INRA

ENCADRANT

Mr. DERRAZ Khalid

FST-Fes

PRESIDENT

Mr. LAZRAQ Abderrahim

FST-Fes

EXAMINATEUR

Année universitaire
2018/2019

DEDICACES

Je dédie le présent travail, d'abord, à mes chers parents, Mr.ABD ALLAH ATTAF et Mme EL YOUSSEFI FATIMA pour leur soutien, leur tendresse et leur patience.

Mes dédicaces vont, ensuite, à ma sœur, mes frères Othman et Soufiane, ma copine Yousra Moussamih qui m'a beaucoup aidé à élaborer ce travail.

Pour mes respectueux enseignants, pour leurs efforts, leurs disponibilités.

REMERCIEMENTS

Même si parfois les mots semblent fades à côté de la profondeur des sentiments, il faut pourtant les concrétiser en remerciements, pour honorer tous ceux qui m'ont aidé à franchir ce pas vers l'avenir.

Avant tout, je remercie ALLAH de m'avoir appris de ce que je ne connaissais pas.

Je tiens à exprimer mes remerciements les plus sincères à remercier Mr FATEMI Zain El Abidine, chercheur à l'INRA du Maroc en tant qu'encadrant pour sa bienveillance, ses conseils, son aide à l'élaboration et le suivi de ce projet malgré ses nombreuses occupations. Je le remercie aussi pour sa patience, sa gentillesse, sa disponibilité son enthousiasme et le temps qu'il a consacré à ce travail.

Je tiens aussi à remercier Dr DERRAZ Khalid, professeur de Biologie à la Faculté des Sciences et des Techniques de Fès, pour son encadrement, sa gentillesse et sa patience.

Je remercie également Mr Abderrahim LAZRAK, professeur à la Faculté des sciences et techniques de Fès, qui a accepté de lire et juger mon travail.

Liste des figures

Figure 1	Photo de plante de <i>Vicia faba</i> L. (Photo: ICARDA, 1984) 2.	1
Figure 2	fèves plantées sur un sol argileux et légèrement sec	9
Figure 3	Plan de la parcelle d'expérimentation	11
Figure 4	Variation de température et de précipitation au niveau du Domaine Expérimental de Douyet, durant la campagne 2018-2019	13
Figure 5	Variation de la hauteur de la tige principale en fonction des Lignées.	15
Figure 6	Variation de nombre de nœuds fructifères en fonction de lignées	16
Figure 7	variation de nombre de nœuds fructifères par tige secondaire en fonction des lignées	17
Figure 8	Variation de nombre de gousses par tige principale en fonction des lignées	17
Figure 9	Variation de nombre de gousses par tige secondaire en fonction des lignées	18
Figure 10	Variation du nombre de grains par TP, TS1, TS2 en fonction des lignées	19
Figure 11	Variation de nombre totale des grains en fonction des lignées	20
Figure 12	Variation de rendement de plante en fonction des lignées	20

Liste des tableaux

Tableau 1	Critères de distinction entre les trois variétés <i>de Vicia faba</i> L	5
Tableau 2	Variétés de Fève	8
Tableau3	Tableau des maladies de <i>Vicia faba</i>	9
Tableau 4	Itinéraire technique	12

Liste des abréviations

ICARDA : The International Center for Agricultural Research in The Dry Areas

SAU : Surface agricole utile

TP : Tige Principale

TS 2 : Tige secondaire 2

TS1 : Tige Secondaire 1

Sommaire

Titres	pages
INTRODUCTION GENERALE	1
PRESENTATION DE L'INSTITUTION	2
1-inra	2
2-domaine expérimental de Douyet	2
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	3
a- présentation de l'espèce	3
b- Description végétative de <i>Vicia faba</i>	3
c- Critères de distinction entre les variétés de <i>Vicia faba</i>	5
d -Composition des graines de fève en éléments minéraux	6
e Ecologie	7
1-Importance économique et exigences écologiques de la fève	7
2-Facteur pédoclimatique	7
f-Culture de Fève	8
3-Les différentes variétés de fèves au Maroc	8
MATERIEL ET METHODES	11
I. But de ce travail	11
II. Matériel végétal	11
III. Protocole expérimental	11
IV. Conditions climatiques du Domaine expérimental de Douyet pour la saison 2018-2019	13
1-Hauteur de la tige principale	15
2-Nombre de nœuds fructifères par tige principale	15
3-Nombre de nœuds fructifères par tige secondaire	16
4-Nombre de gousses par tige principale	17
5- Nombre de gousses par tige secondaire	17
6-Nombre de graines par tige principale, secondaire et tige secondaire 2	18
7-Nombre totale des grains	19
8_Variation. de rendement par plante	20
CONCLUSION	21
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	22

Résumé

La culture de la fève a une grande importance, dans la filière des légumineuses alimentaires au niveau national, du fait qu'elle occupe en moyenne à peu près la moitié de la superficie emblavée en légumineuses alimentaires. La présente étude a été conduite au cours de l'année 2018/2019 au sein de l'institut National de la Recherche Agronomique de Meknès au Laboratoire d'amélioration de la fève (Domaine Expérimental de Douyet) et a pour objectif d'évaluer et de déterminer les caractères morphologiques de quelques lignées de fève.

Pour répondre à cet objectif, nous avons testé 10 lignées de fève en trois répétitions.

Les mesures ont concerné les paramètres suivants : la hauteur de la tige principale, le nombre de nœuds totaux, le nombre de gousses par tige principale et par tige secondaire, le nombre de graines par gousse pour la tige principale et pour la tige secondaire ainsi que le rendement par plante.

Les résultats trouvés montrent que les composantes de rendement sont variables d'une lignée à l'autre.

Cette étude nous a permis de compléter une base de données pour les divers variables d'évaluation agronomiques. En se basant sur ces données, les sélectionneurs vont pouvoir les utiliser comme base dans leur choix des génotypes qui répondent aux critères en accord avec l'objectif du programme d'amélioration.

Mots clés : *Vicia faba* , INRA, Rendement, Lignée, fève.

-INTRODUCTION GENERALE

Parmi les aliments les plus anciens, on trouve la fève et toutes les légumineuses cultivées dans le champ depuis l'antiquité en Europe : pois sec, lentilles, pois chiche (Loison, 2006).

Les légumineuses alimentaires sont considérées comme plante à graine les plus cultivées par l'homme et existent depuis longtemps au Maroc. Elles occupent une place importante aussi bien dans l'alimentation humaine qu'animale. Elles jouent un rôle primordial dans le développement et l'économie nationale du monde entier (Khaldi et *al*, 2002). Deux particularités les caractérisent : elles peuvent s'associer avec des bactéries et renferment leurs graines à l'intérieur de gousses. Les grains produits sont utilisés pour l'alimentation humaine et animale. Ils présentent l'avantage d'être très riches en protéines (plus de 20% en moyenne) et en hydrates de carbone (environ 55%). C'est une denrée à la valeur énergétique importante (334 Kcal/100g) non négligeable dans la garantie d'une sécurité alimentaire pour tous (Galleron,2013).

Les légumineuses viennent en seconde place après les céréales (Fatemi ,1996). Malgré cette position, la situation actuelle des légumineuses alimentaires au Maroc est celle d'une offre locale en régression par rapport à une demande croissante.

Lors de l'analyse des données statistiques des fèves au Maroc, il s'avère que, les rendements ainsi que les superficies récoltées se caractérisent par leur instabilité d'un an à l'autre. Cette instabilité est due, entre autres, à l'utilisation d'un matériel végétal local peu performant (Fatemi, 1996).

Notre travail de fin d'études a pour objectif de caractériser la fève morphologiquement en mesurant ses différents paramètres tels que; la hauteur de la tige principale, nombre de tiges, nombre de nœuds fructifères, nombre de gousses, le nombre de graines ainsi que le rendement par plante.

PRESENTATION DE L'INSTITUTION

1-INRA :

L'Institut Nationale de la Recherche agronomique (INRA) du Maroc est un établissement public dont les origines remontent à 1914, avec la création officielle des premiers services de recherche agricole (INRA, 2018).

L'INRA a pour mission d'entreprendre les recherches pour le développement agricole (INRA, 2018).

2-DOMAINES EXPERIMENTAL DE DOUYET :

Le Domaine Expérimental de Douyet est situé dans la province de Zouagha Moulay Yacoub dans la plaine du saïs à une altitude de 416 m à la latitude de 34°04 N et la longitude 5°07 W.

Le sol, au niveau du domaine, est de nature argilo calcaire, très fertile et bien profond. Le domaine se caractérise par une pluviométrie moyenne de 510 mm ; avec un maximum de 1006 mm en 1962-1963 et un minimum de 203 mm enregistré entre 1992-1993.

Les températures au niveau du domaine sont du type méditerranéen : hivers froids et étés chauds et secs (avec une température journalière maximale de 46° et une température journalière minimale de -5°).

Le laboratoire d'amélioration de la fève de l'INRA a pour objectif : la conservation, l'amélioration des ressources génétiques, la création de nouvelles variétés performantes, la recherche de meilleures techniques de production des variétés résistantes aux maladies.

-REVUE BIBLIOGRAPHIQUE :

a- Présentation de l'espèce :

La fève (*Vicia faba* L.) est une légumineuse. Cette famille est très importante : elle compte plus de 17000 espèces dans le monde, dont les légumineuses à graines. Deux particularités les caractérisent : elles peuvent s'associer avec des bactéries et renferment leurs graines à l'intérieur de gousses. Les grains produits sont utilisés pour l'alimentation humaine et animale. (Galleron, 2013).

Cette fameuse famille est caractérisée par des associations avec les bactéries de type symbiotique qui sont visibles au niveau des racines des légumineuses via la formation de nodosités (excroissances de type tumorales) (Hallé et al, 1984).

b- Description végétative de *Vicia faba* L.

La fève est une plante herbacée annuelle, pouvant atteindre 2 m de haut. Elle a une tige de section carrée, creuse et variable en nombre (figure1). Les feuilles chez *Vicia faba* L. sont alternes, paripennées, à 2–6 folioles ovales à elliptiques. Les fèves ont des racines pivotantes et bien développées en plus de racines latérales vigoureuses.



Figure 1 : Photo de plante de *Vicia faba* L. (Photo: ICARDA, 1984)

Description de la fleur de *Vicia faba* L.

Les inflorescences chez *Vicia faba* L. sont des grappes de 2 à 12 fleurs, selon la variété, insérées aux nœuds de la plante. Selon Bond et Poulsen (1983), les fleurs des fèves se caractérisent par une structure typique des papilionacées. Cependant, elles sont plus larges et possèdent une longue corole (surtout chez quelques cultivars de *Vicia faba* major) par rapport aux autres légumineuses.

La culture de fève joue plusieurs rôles et on peut citer parmi ceux-ci :

- La fertilisation des sols : les légumineuses en général, qu'elles soient alimentaires ou fourragères, enrichissent le sol en éléments fertilisants, chose qui les rend un bon précédent cultural surtout pour les céréales.(Oualibou, 2013).
- La sécurité alimentaire : les graines de ces cultures ont de fortes teneurs en protéine et en énergie (340 calories pour 100 grammes),
- Création de l'emploi : les légumineuses alimentaires contribuent à créer des emplois agricoles. Ces cultures présentent une importante demande en main d'œuvre pendant certaines opérations notamment le binage et la récolte (Oualibou, 2013).

Cependant, malgré tous ces intérêts que présentent la fève et les légumineuses en général, ce secteur reste victime d'une régression remarquable en termes de superficies et de productions. Il connaît aussi la stagnation au niveau de la consommation.

c- Critères de distinction entre les variétés botaniques de *Vicia faba* :

Dans le langage courant *Vicia faba* major est nommé fève, *Vicia faba* minor (fêverole), et *Vicia faba* equina (fêvette.).La différence entre les 3 variétés botaniques est basée sur la taille et la forme des graines et des gousses .(Le Guen et Duc, 1996).

Tableau 1 : Critères de distinction entre les trois variétés de *Vicia faba* L. (Guignard, 1989).

Variétés Traits	Major (fève)	Equina (fêvette)	Minor (fêverole)
	Taille des grains	Gros ou très gros (poids de 1000 graines >1200g)	Moyens (poids de 1000 graines entre 800 et 1200 g)
Forme des grains	Grains larges et plats	Grains présentant une dépression latérale des Cotylédons	Ovoïdes réguliers et lisses
Taille des gousses	Gousse très longue (nombre d'ovules de 7 à 13)	Gousse longue (nombre d'ovules 3 à 4)	Gousse courte (nombre d'ovules de 2 à 3)
Forme des gousses	Aplatie souvent	Moins aplatie	Cylindrique
Port des gousses sur les tiges	Retombantes et traînant généralement à terre	Généralement semi-érigées ou à port horizontal	Port érigé sur les tiges.

La classification de la fève d'après (Dajoz, 2000) :

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous-embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous-classe : Dialypétales
- Ordre : Rosales
- Famille : Fabacées (légumineuses)
- Sous-famille : Papilionacées
- Genre : *Vicia*
- Espèce : *faba*

d -Composition des graines de fève en éléments minéraux :

Les teneurs en minéraux majeurs chez les lignées de fève sont caractérisées par une quantité remarquable en potassium (262mg/100g) et de faibles quantités pour le sodium et le magnésium qui ne dépassent pas, 35 mg/100g. les lignées de fève étudiées ne comprennent que 0,04 mg/100g de manganèse, qui est très faible par rapport aux teneurs en fer et zinc ayant pour valeurs respectivement 1,37 et 1,4 mg/100g. la fève constitue une bonne source de vitamines (C, B1, B3 et B9) et elle fournit aussi une quantité intéressante de fer, de potassium, de calcium et de magnésium (Yahia et *al.*, 2013).

e- Ecologie :



Figure 2 : Fèves plantées sur un sol argileux et légèrement sec

1-Importance économique et exigences écologiques de la fève

Les fèves et fêveroles sont produites au Maroc pour la consommation humaine et pour l'alimentation animale. Elles sont parfois utilisées comme cultures de couverture ou engrais vert. Elles occupent de 40 à 45% de la SAU couverte par les légumineuses alimentaires, soit environ 200.000 ha. La fève est une espèce d'automne qui peut être cultivée comme légume vert ou à l'état sec après la maturité des gousses. Elle est sensible au manque d'eau et exige une alimentation hydrique régulière supérieure à 350 mm/an.(Alaoui, 2003).

2-Facteur pédoclimatique :

La fève est une culture des climats frais. Elle peut être cultivée au niveau de la mer jusqu'à une altitude de 3700 m. (Lim, 2012). Les facteurs pédoclimatiques influençant son développement sont :

1- Le sol et nutrition minérale : D'après Brink et belay (2006), la fève préfère les sols bien drainés au pH neutre (6,5-7,5) et à fertilité moyenne. Selon Péron (2006), la fève est peu exigeante sur le plan édaphique. Elle est cultivée avec succès dans les sols sablo-argileux humifères

2- La température : une température moyenne aux alentours de 13°C est optimale pour la croissance de la fève. D'après Gade (1994), des températures supérieures à 23°C sont néfastes pour la fève. Elles provoquent la chute prématurée des fleurs, stimulent le développement de maladies virales et fongiques et rend la plante susceptible à l'attaque des insectes ravageurs. Par contre, cette culture peut résister à des températures de - 4°C.

AGUADULCE	<p>Année d'inscription au catalogue officiel 1985.</p> <p>Graine : tardives à grosses.</p> <p>Gousses : très longs</p> <p>Hauteur de plante : 60 à 100cm.</p> <p>Récolte après semis : 3 mois.</p>
DEFES	<p>Année d'inscription au catalogue officiel : 1985.</p> <p>Hauteur de la plante : moyenne</p> <p>Foliolle : longueur : moyenne largeur : Moyenne à large.</p> <p>Graine : grosseur : petite forme : aplatie</p> <p>couleur des téguments : Beige</p>

G-Tableau 3 : Maladies de *Vicia faba* (Fatemi *et al*, 2005)

Nom commun	Nom scientifique	Références
<u>Champignons :</u>		
Taches chocolat	<i>Botrytis spp</i>	Mabsoute,1986
Rouille	<i>Uromyces fabae</i>	//
Oïdium	<i>Erysiphe spp</i>	//
Anthraxnose	<i>Ascochyta fabae</i>	//
<u>Plantes parasites :</u>		
Orobanche	<i>Orobanche crenata</i>	Bleton 1943,zemrag
Cuscute	<i>Cuscuta compestris</i>	Zemrag 1999
<u>Insectes, Virus :</u>		
Pucerons	<i>Aphis fabae</i>	
Citone	<i>Citona lineatus</i>	

Virus de la mosaïque de fèves	BBMV	Fischer 1976
Virus de marbrure de fève	BBSV	

L'orobanche constitue un fléau pour cette culture causant des pertes de rendement pouvant atteindre 100%. Il y a lieu de noter que la maladie de tache chocolatée (*Botrytis fabae*), l'anthracnose (*Ascochyta fabae*) et la rouille (*Uromyces fabae*) (Mabsoute, 1988) sont les maladies cryptogamiques les plus dominantes.

Les pucerons constituent des ravageurs importants de la fève qui recouvrent toute la partie aérienne de la plante en commençant par le sommet. La virose de la jaunisse est causée par le virus de l'enroulement de la fève. Elle est transmise par les pucerons. Lorsque la maladie de la jaunisse de la fève atteint des jeunes plantes, la croissance de ces dernières est considérablement ralentie. Leurs folioles se dressent, presque à la verticale, et sont enroulées vers l'intérieur, d'où le nom de la virose : enroulement de la fève.

Matériel et méthodes :

I. But de ce travail :

Le but de mon travail est de tester le potentiel de rendement des différentes lignées sélectionnées ainsi que leurs principales caractéristiques agronomiques à partir d'un essai élite à trois répétitions.

II. Matériel végétal :

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué de 10 lignées de fèves y compris un témoin.

III. Protocole expérimental :

1-Dispositif expérimental :

Le dispositif expérimental adopté est un bloc aléatoire complet à trois répétitions. La parcelle élémentaire consiste en 4 lignes de 4 m de long. Les allées entre les blocs sont 2 m, l'interligne est de 0.5. Le nombre de lignées testées est 10 y compris un témoin.

4m	2m		
1120	20	1320	15
1119	19	1319	7
1118	18	1318	4
1117	17	1317	11
1116	16	1316	2
1115	15	1315	5
1114	14	1314	20
1113	13	1313	16
1112	12	1312	1
1111	11	1311	13
1110	10	1310	17
1109	9	1309	18
1108	8	1308	3
1107	7	1307	14
1106	6	1306	19
1105	5	1305	12
1104	4	1304	8
1103	3	1303	9
1102	2	1302	6
1101	1	1301	10
Répétition 1	Répétition 2	Répétition 3	

Figure 3 : Plan de la parcelle d'expérimentation

2-Itinéraire technique

La fiche technique utilisée pendant notre travail est comme suit

Tableau4 : Itinéraire technique

Date	Opération
19/09/2018	Styp plow
14/12/2018	Covercrop
15/12/2018	Epandage d'engrais
16/12/2018	Enfouissement d'engrais
17/12/2018	Vibroculteur
17/12/2018	Ouverture des lignes
18/12/2018	Semis manuel
12/02/2019	Rotavateur allées
21/02/2019	Désherbage manuel
27/02/2019	Traitement anti monocotylédone Agil 0.5 L/300L/ha
15/03/2019	Traitement insecticide perimore 500gr/600L eau/ha
16/04/2019	Désherbage manuel
18/04/2019	Traitement perimore 500gr/600L eau/ha

3-Composantes du rendement

Chaque caractère a été calculé sur la base de la moyenne de 5 plantes prises au hasard par parcelle élémentaire pour chaque répétition.

3-1. Nombre de tiges par plante

3-2.Nombre de nœuds :

par tige principale

pour chaque tige secondaire

3-3.Nombre de gousses :

par tige principale

pour chaque tige secondaire

3-4. Nombre de graines par gousse :
par tige principale
pour chaque tige secondaire

1. Conditions climatiques du Domaine expérimental de Douyet pour la saison 2018-2019

Dans les dernières décennies, le régime des précipitations est de plus en plus aléatoire à cause du changement climatique qu'a connu notre planète (Amigues et *al.*, 2006).

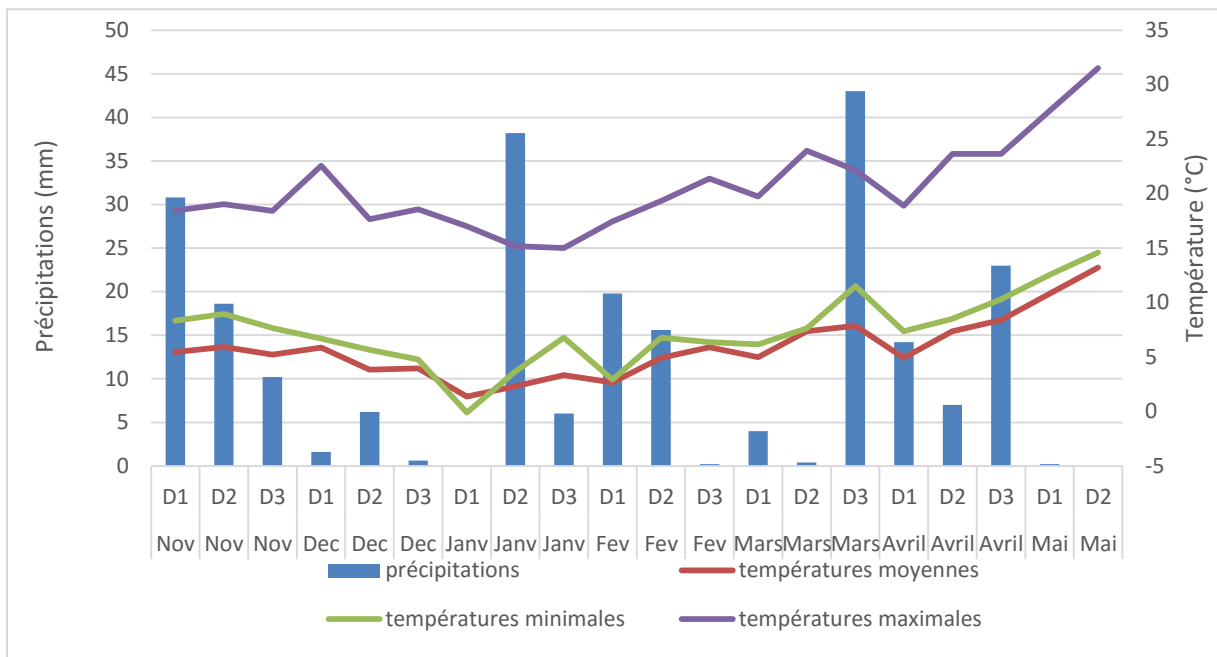
Le Domaine expérimental de Douyet se positionne géographiquement à une latitude de 34°04 N, une longitude de 5°07 W et une altitude de 416 m.

La pluviométrie moyenne (sur 40 ans) est de 510 mm Le climat est de type méditerranéen caractérisés par des hivers très froids et humides et des étés chauds et secs.

Cette campagne, a été caractérisée par une mauvaise répartition de la pluviométrie et des températures relativement plus élevées que la normale.

Les précipitations pour 2018-2019 se répartissent ainsi sur les mois par ordre décroissant :

- Le mois le plus pluvieux est celui de Mars avec 43 mm,
- suivi par le mois de janvier avec 38,2 mm,
- puis novembre qui a connu des précipitations de 30,8 mm,
- avril avec 23 mm,
- février avec 19,8 mm,
- enfin décembre qui a enregistré des précipitations de 6,2 mm



La figure 4 : Variation de température et de précipitation au niveau du Domaine Expérimental de Douyet, durant la campagne 2018-2019.

Traitement des données :

Le calcul des moyennes pour chaque variable et les différents graphes ont été réalisés par le logiciel Excel.

1. Hauteur de la tige principale :

La hauteur de la tige principale chez les lignées testées varie entre 49 et 57 cm (figure 5).

La lignée 8 présente la hauteur la plus importante (58 cm). Toutes les lignées ont une hauteur supérieure à la hauteur du témoin 20.

La lignée 12 et la lignée 15 ont la même hauteur de la tige principale 57(cm).

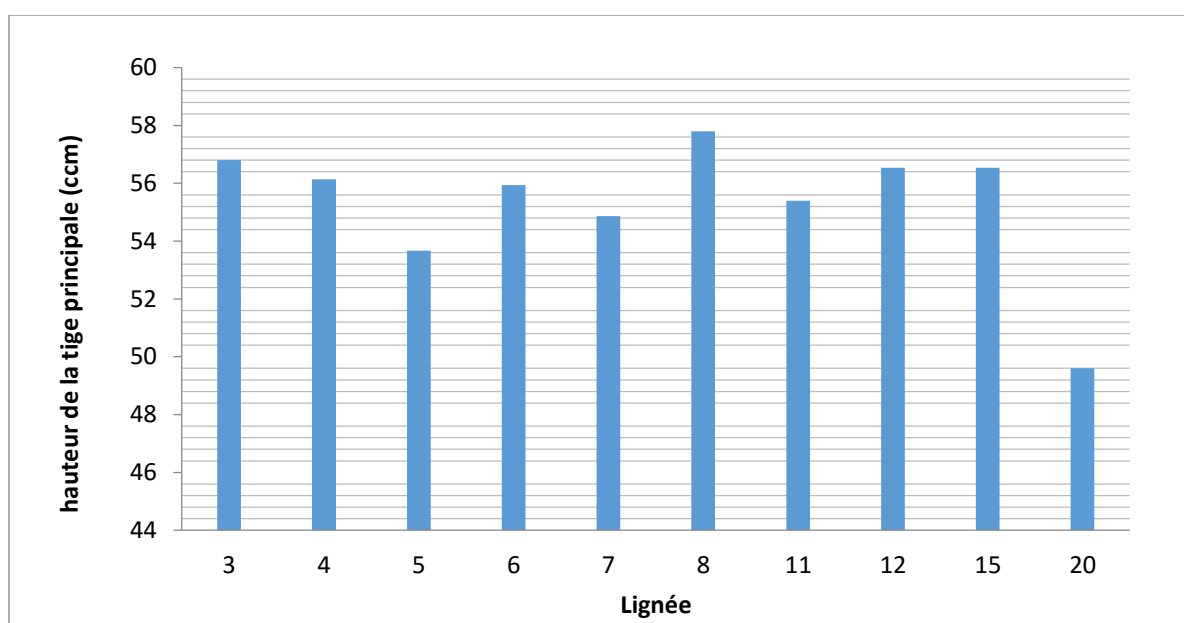


Figure 5 : Variation de la hauteur de la tige principale en fonction des lignées.

2. Nombre de nœuds fructifères par tige principale :

Nous observons que le nombre moyen de nœuds fructifères varie entre 3,4 et 4,5. La lignée 4 a le plus de nœuds fructifères par rapport aux autres (4 ,5 nœuds) (figure 6). Alors que la lignée 7 et le témoin 20 ont les plus faibles quant au nombre de nœuds fructifère (3,4 et 3,3 respectivement).

Nous notons que les lignées 7 et 15 ont le même nombre de nœuds fructifères que le témoin 20 (3,3).

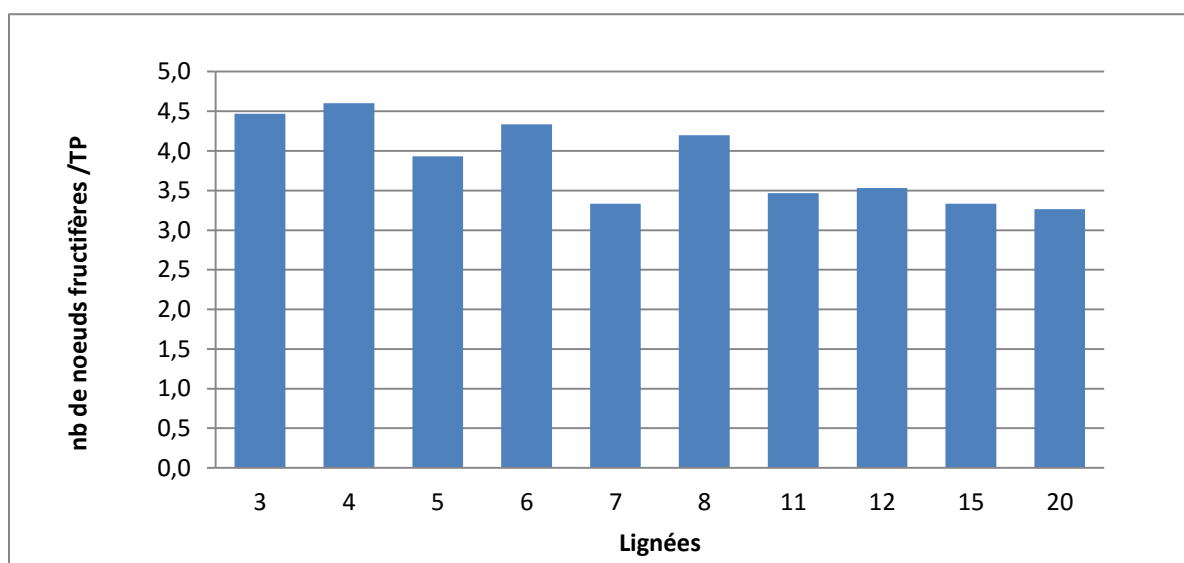


Figure 6 : Variation de nombre de nœuds fructifères par TP en fonction de lignées

3. Nombre de nœuds fructifères par tige secondaire :

Nous distinguons (figure 7) que le nombre de nœuds fructifères par tige secondaire varie entre 2 et 3,5. Les lignées 5 et 6 ont le nombre de nœuds le plus élevé. Les plus faibles sont les lignées 7,11 et le témoin 20. Il est à noter que la lignée 7 est identique au témoin 20 quant au nombre de nœuds fructifères par tige secondaire.

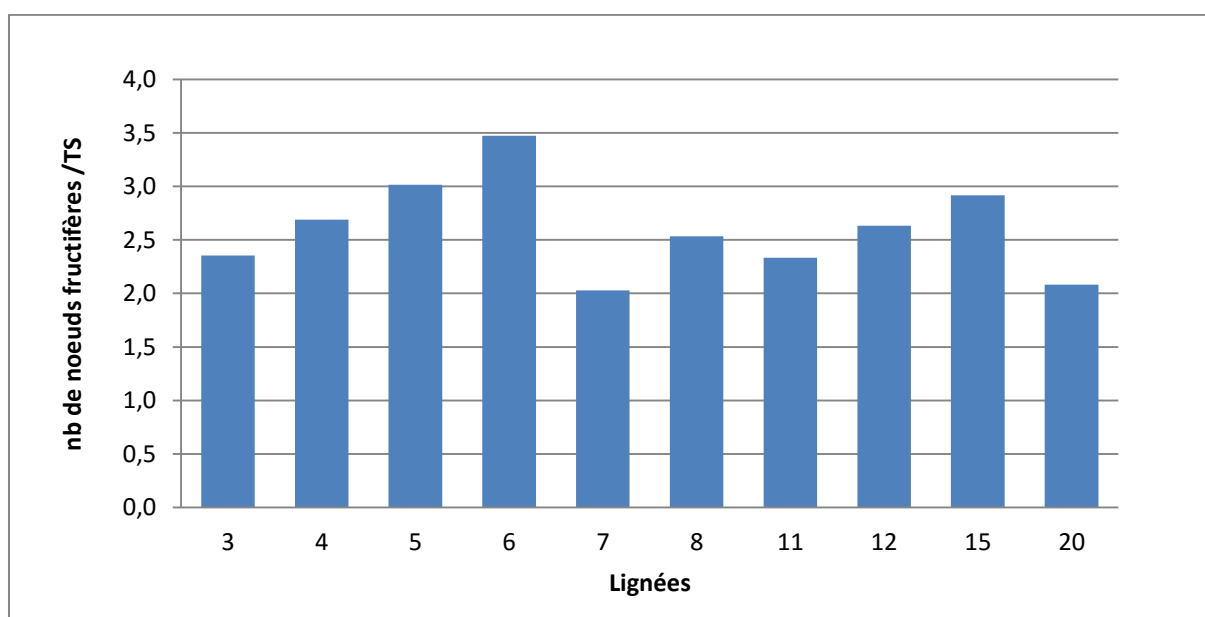


Figure 7 : Variation du nombre de nœuds fructifères par tige secondaire en fonction des lignées

4. Nombre de gousses par tige principale :

Nous constatons de la figure 8 que le nombre moyen de gousses par tige principale varie entre 3,6 et 4,9.

Toutes les lignées ont un nombre moyen de gousses plus élevé à celui du témoin 20, sauf la lignée 15 qui est identique à ce dernier concernant ce caractère. D'après la figure 8, nous concluons donc que les lignées 3, 6 et 8 ont produit le plus grand nombre de gousses par tige principale (3,9).

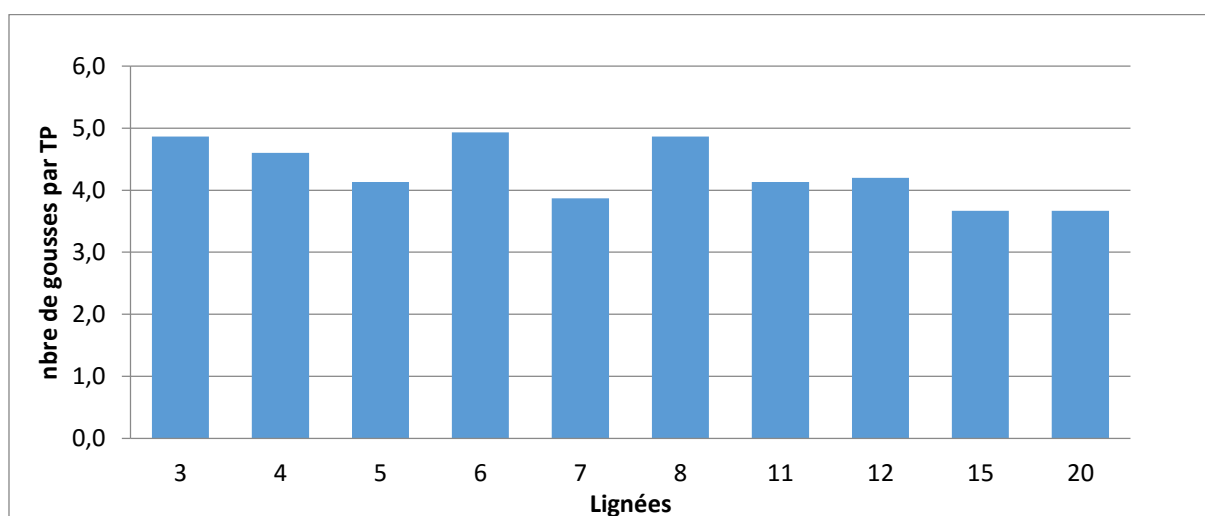


Figure 8 : Variation du nombre de gousses par tige principale en fonction des lignées

5. nombre de gousses par tige secondaire :

D'après la figure 9, nous distinguons que le nombre moyen de gousses par tige secondaire varie entre 2,1 et 4.

Concernant ce caractère, nous constatons que presque toutes les lignées à l'exception de la lignée 7 dépassent le témoin (20).

En effet, la lignée 7 a produit le minimum de gousses par tige secondaire. De plus, la lignée 5 a produit le maximum de gousses par tige secondaire.

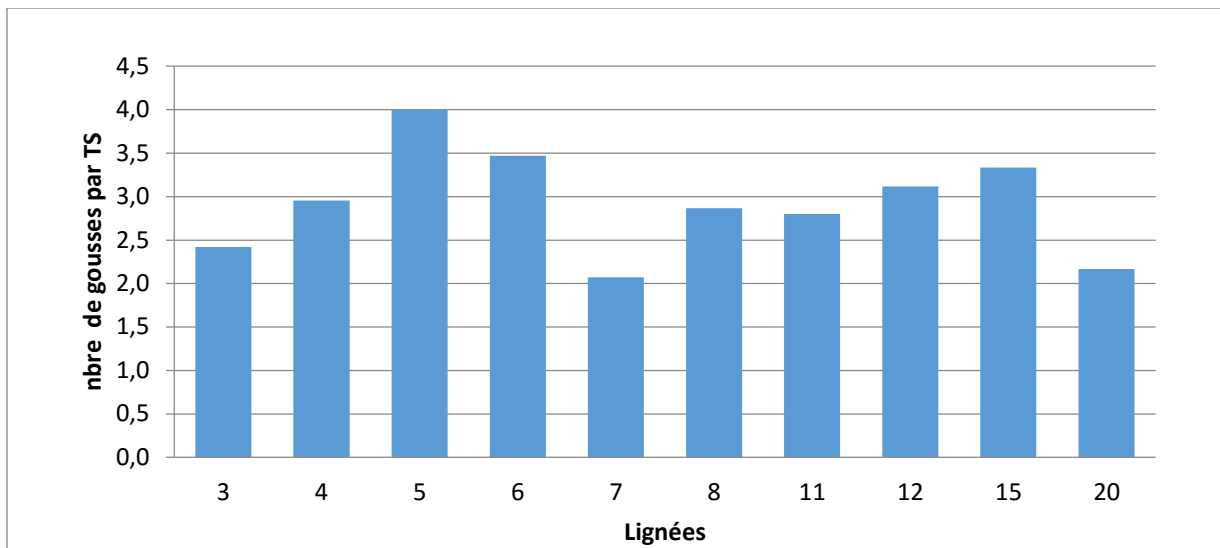


Figure 9 :variation de nombre de gousses par tige secondaire en fonction des lignées

6. Nombre de graines par tige principale, secondaire et tige secondaire 2 :

La figure 10 montre que le nombre moyen de graines est compris entre 8 et 13 pour la tige principale et entre 4.2 et 6.9 pour la tige secondaire.

Nous distinguons que la lignée 6 a produit plus de graines par tige principale et par tige secondaire 1. Elle dépasse la production du nombre de graines par tige principale et secondaire 1 du témoin. La lignée 7 a eu le même nombre de graines par tige principale et secondaire 1 que le témoin.

Pour la tige secondaire 1 aussi c'est la lignée 6 qui a produit plus de graines que le témoin suivit des lignées 5 et 4.

Nous distinguons que la lignée 5 présente le nombre de graines le plus élevé, par contre la lignée 7 présente le minimum de nombre de graines.

Les lignées 3, 6, et 8 ont un nombre de graines par tige secondaire 2 et identique à celle de témoin quant au nombre de grains par tige secondaire 2.

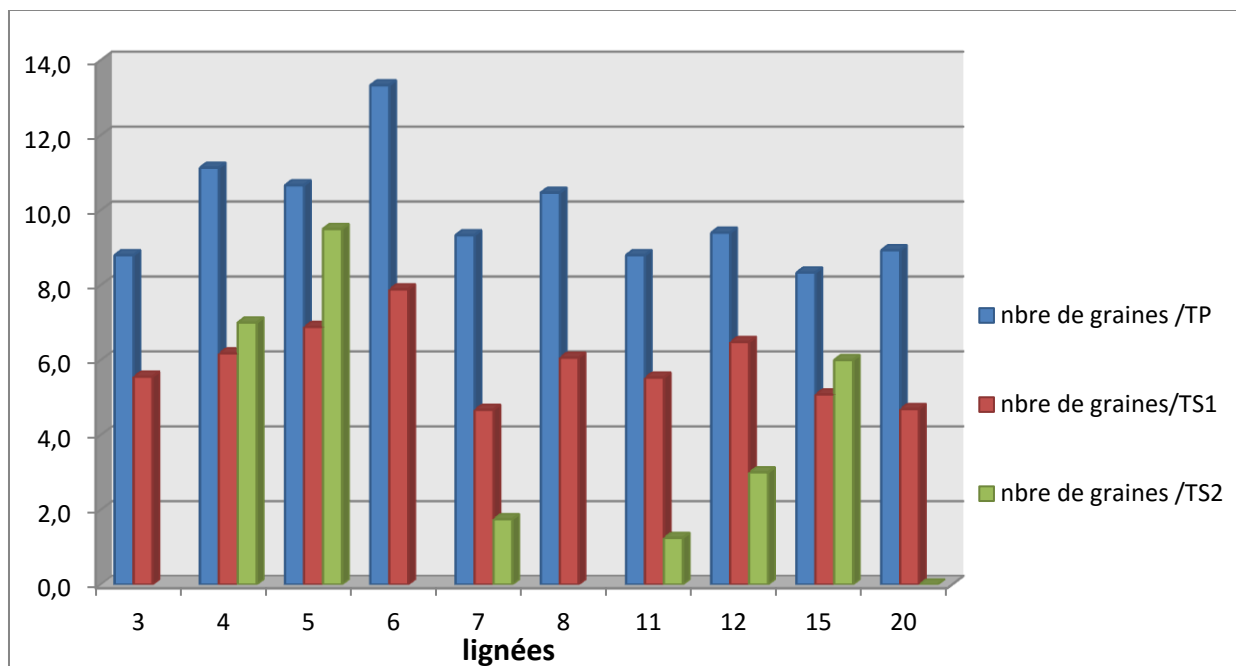


Figure 10 :variation du nombre de graines par TP, TS1, TS2 en fonction des lignées

7. Nombre total des graines :

D'après la figure 11, nous distinguons que toutes les lignées présentent des valeurs supérieures à celle du témoin 20.

Les lignées 5 et 4 présentent le plus grand nombre total des graines (27,1 et 24,3 graines) respectivement alors que le témoin 20 constitue la plus faible valeur quant au nombre total des grains (13,6 graines).

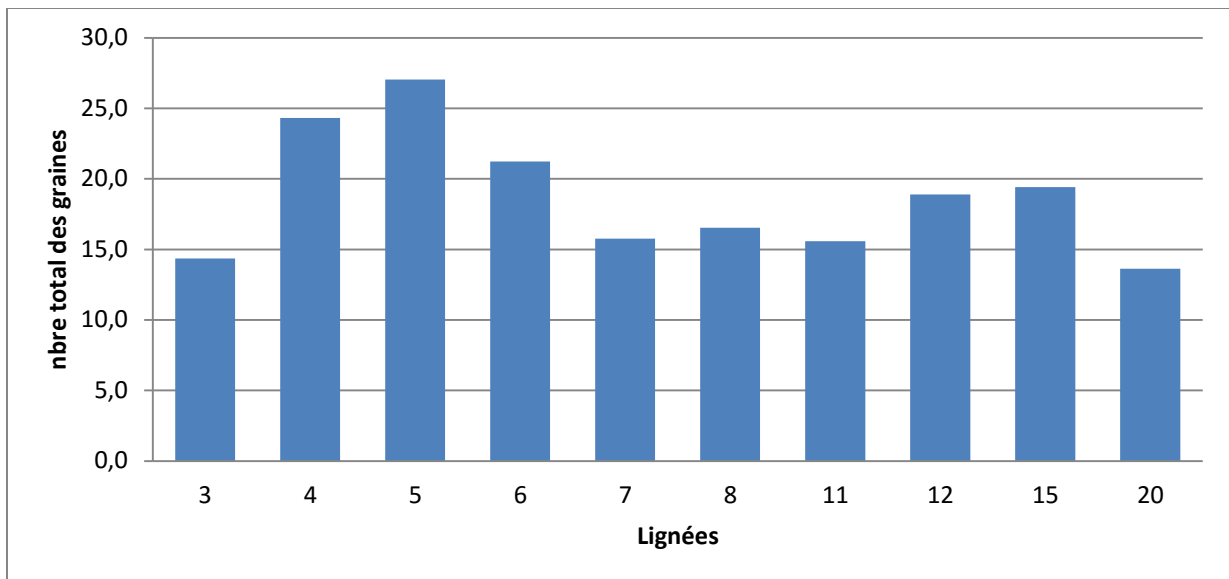


Figure 11 : Variation de nombre total des graines en fonction des lignées

8-variation du rendement par plante :

Nous distinguons pour cette figure que le rendement par plante varie entre (13 et 27g) Les lignées 4 et 5 ont la variation la plus élevée (24,3 et 27,1 g). Le plus faible rendement par plante a été réalisé par la lignée 3 et le témoin (14,4 et 13,6 g respectivement).

La lignée 3 a une production par plante presque identique à celle de témoin.

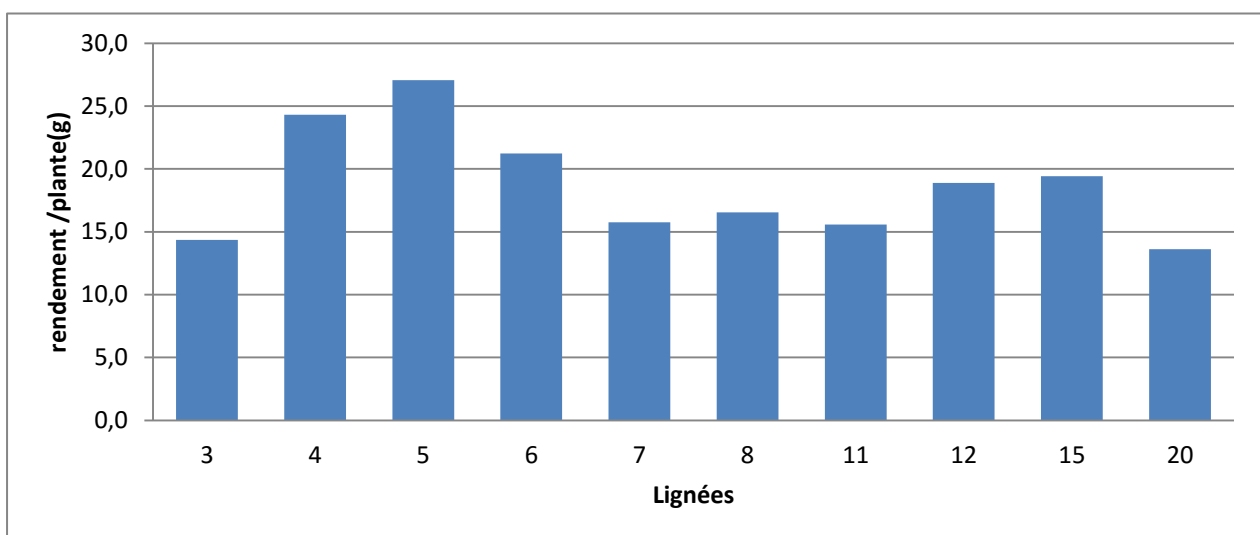


Figure 12 : Variation du rendement de plante en fonction des lignées

Conclusion

Cette étude nous a permis de décrire 10 lignées élités, de suivre le degré de la variabilité de leurs caractéristiques morphologiques et d'évaluer les principales composantes du rendement.

Les résultats obtenus au niveau des composantes du rendement montrent une grande variabilité entre les différentes lignées testées. La ligne 6 a réalisé les meilleures performances pour les caractères mesurés dans notre étude.

En outre, cette lignée a produit plus de gousses et de graines par tige principale que par tige secondaire.

Elle présente aussi un développement important au niveau de la hauteur de la tige et le rendement par plante.

Cette lignée sera intéressante à sélectionner comme lignée destinée à la production et même comme parent pour les caractères qui intéresserait le sélectionneur.

La caractérisation des différentes lignées étudiées, permet au sélectionneur de trouver un point de départ pour la sélection de lignées fève désirées en fonction des critères visés.

Grâce à ce stage j'ai appris de m'intégrer dans l'équipe, j'ai acquis l'esprit d'analyse et de critiquer ainsi que des compétences et connaissances à propos des outils utilisés pour l'analyse du matériel végétal.

Références bibliographiques :

Bleton, C. 1943. Les Orobanches « Pour les Détruire Cultiver du Lin ». La Terre Marocaine 13 (158): 4-6.

Bond D.A et Poulsen M.H. 1983. Pollinisation. In : The faba Bean (*Vicia faba L.*) Hebblethwaite P.D.(Eds.), Butterworth, London : 77-101.

Brink M et Belay G. 2006. Ressources végétales de l'Afrique tropicale 1 : céréales et légumes secs Prota, Pays Bas .

Dajoz.R. 2000.Eléments d'écologie.Ed.Bordas.Paris, 5^{ème} édition. 631pp

EL Badi Abd elhadi .2010. Mémoire de fin d'études Master Sciences et Techniques Gestion et Conservation de la Biodiversité ,titre :Amélioration génétique de la fève et de la féverole : étude de la variabilité de quelques caractères agronomiques chez *Vicia faba L.* p 57.

Fatemi Z ,F AAbbad,et B Sakr .2005. La creation varietale à L'INRA methodologie acquis et perspectives 139-145,Edited by Abbad Andaloussi et Abdalhaq Chahbar p147.

Fatemi, Z. 1996. Situation de la Culture des Fève au Maroc. In: Rehabilitation of Faba Bean. Bertenbreiter W .and M. Sadiki (Eds.), 33-38.

Fischer, H.U. 1976. b. Les viroses des légumineuses. Maladies et ravageurs des plantes cultivées au Maroc, Tome 1: 71-83.

Gade DW . 1994. Environment, Culture, and Diffusion : The Broad Bean in Québec. Cahiers dz Géographie du Québec. 38(104) : 137-150.

Galleron, M. 2013. Analyse de la place tenue par la fève (*Vicia faba*) et de ses modes de conduite dans les exploitations agricoles du périmètre irrigué du Haouz (Maroc). Rapport de Master. ISA Lille.

Guignard, J.L. 1989. Abrégés de botaniques, 5ème édition: 173-176.

Hallé.F. 1984. Jamais seul. Ces microbes qui construisent les plantes, les animaux et les civilisations, Éditions Actes Sud, 2017, p. 141

ICARDA, 1988. Faba Bean Germplasm Catalog : Pure Line Collection. ICARDA (eds)

Khalidi R., Zekri S., Maatougui M.E.H. & Ben Yassine A. 2002. L'économie des légumineuses alimentaires au Maghreb et dans le monde. Proceeding du 2ème séminaire du réseau remafeve/remala. « le devenir des légumineuses alimentaires dans le Maghreb». Hammamet, Tunisie, 100p.

Le Guen. J. et Duc .G., 1996. La fève. In : Amélioration des espèces végétales cultivées : Objectifs et Critères de Sélection. Gallais et H. Bannerot (Eds), 189-203.

Lim, T.K. 2012. *Vicia faba*. Fruits. 2 : 925-936.

Loison.M. 2006. Légumes anciens, saveurs nouvelles, France Agricole Éditions, (Dictionnaire de l'Académie française, huitième édition, 1932-1935 (légumineuse). page 127

Mabsoute. L. 1988. Distribution et importance des principaux parasites et maladies des cultures de Fève et de pois chiche au Maroc. Rapport de prospections,INRA-ICARDA.36pp.

Oualibou. A . 2013. projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie, Analyse de la place tenue par la fève, ses modes de conduite et sa valorisation dans les exploitations agricoles.

Péron J.Y. 2006. Références productions légumières, Lavoisier 2ème édition, Paris, pp.366-367.

S.B. Alaoui. 2003. Elaboration d'un référentiel d'aide à la décision pour les céréales d'automne, Dalil Al Fallah. Version 1.0.

Sadiki M et Lazrak A. 1998.Amélioration de la Culture des Légumineuses Alimentaires .Fiche technique de la fève et la fève.27p.

Soudi G., 2012. mémoire de fin d'études , caractérisation et évaluation agronomique des populations locales; de *Vicia faba* L. p12.

Yahia Y, Guetat A , Elfalleh W ,Ferchichi A, Yahia H, Loumerem M. 2012.Analysis of agromorphological diversity of southern Tunisia faba bean (*Vicia faba* L.) germplasm.African Journal of Biotechnology. 11(56) : 11924.

Zemrag, A. 1999. L'Orobanche: monographie et gestion dans la culture des légumineuses alimentaire. In Transfert de Technologie en Agriculture. Bulletin mensuel d'information et de liaison de PNTTA. N° 36: Décembre 1999. 4 pp.

SITES INTERNET

<https://www.inra.org.ma/>