Listes des figures

Figure 1	**Photo des pieds de *Vicia faba .L***	**P 3**
Figure 2	**Classification de *Vicia faba L.***	**P 4**
Figure 3	**Photo d'une plante de *Vicia faba*L.**	**P 4**
Figure 4	**Photo pour la fleur de *Vicia faba L***	**P 5**
Figure 5	**Gousse de fève contenant des graines.**	**P 6**
Figure 6	**Graine de *Vicia faba L***	**P 6**
Figure 7	**Photo de la racine de *Vicia faba .L***	**P 7**
Figure 8	**Schéma des dates des différentes phases du développement des lignées**	**P 10**
Figure 9	**Variation de température et de précipitation au niveau du domaine expérimental Douyet (campagne 2017/2018)**	**P 12**
Figure 10	**Schéma du dispositif expérimental**	**P 13**
Figure 11	**Hauteur de la tige principale de fève en fonction de la date.**	**P 15**
Figure 12	**Nombre moyen des tiges fructifères de fève en fonction de la date**	**P 16**
Figure 13	**Nombre moyenne des fleurs par tige principale de fève en fonction de la date.**	**P 17**
Figure 14	**Nombre moyen de gousses par tige principale de fève en fonction de la date.**	**P 18**

Liste des tableaux

Tableau 1	**Caractéristiques des lignées de fève et de fèverole**	**P 14**
Tableau 2	**Itinéraire technique**	**P 17**

Liste des abréviations

cc : Centimètre cube

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

SAU : Superficie agricole utile

V faba : Vicia faba

Cm : centimètre

°C : degré Celsius

FAOSTAT: Food and agriculture organization of the United Nations

SOMMAIRE

INTRODUCTION. 1

REVUE BIBIOGRAPHIQUE 3

A. Généralités sur la plante *Vicia faba* L. 3

1. Position systématique 3

***2.* Description botanique de *Vicia faba .L* 4**

a. Description végétative de *Vicia faba* L. 4

b. Description de la fleur de *Vicia faba* L. 5

c. Description du fruit des fèves 5

d. Description des graines de la plante *Vicia faba .L* 6

***e.* Description de la racine de *Vicia faba.L* 7**

3. Origines des fèves 7

4. Cycle biologique 7

5. Facteurs d'environnement 7

6. Semis des plantes de fèves 8

7. Croissance et élaboration du rendement chez la fève 9

8. Interaction entre les organes végétatifs & reproducteurs chez la fève 9

9. Dates des différentes phases du développement des lignées 18

MATERIELS ET METHODES 14

1. Matériel végétal 14

2. Description pédoclimatique du site expérimental : 15

3. Dispositif expérimental 16

4. Itinéraire technique 16

5. Mesures effectuées 17

6. Traitement des données 17

RESULTATS ET DISCUSSION 18

I. Type de croissance 18

II. Suivi de la phénologie de la plante 18

1) Évolution de la hauteur moyenne de la tige principale 18

2) Evolution du nombre moyen des tiges fructifères 19

3) Evolution de nombre des fleurs par tige principale. 20

4) Evolution de nombre des gousses par tige principale. 21

CONCLUSION. 22

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES. 23

RESUME

La culture de la fève *(Vicia faba, l)* a une grande importance, dans la filière de légumineuses alimentaires au niveau national, du fait qu'elle occupe en moyenne à peu près la moitié de la superficie embavalée en légumineuses alimentaires.

La présente étude a été conduite, au cours de l'année universitaire 2017/2018 au sein de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Meknès et plus particulièrement dans le Domaine Expérimental de Douyet. Elle a pour objectif d'étudier la variabilité de la croissance et du développement de six lignées de *Vicia faba* (trois fèves et trois féverole). Elle nous a permis de décrire ces lignées, de suivre le degré de la variabilité de leurs caractères ainsi que l'élaboration des principales composantes du rendement.

Les résultats obtenus montrent que la température et les précipitations agissent sur la croissance et le développement de *Vicia faba* et que les composantes du rendement sont variables d'une lignée à l'autre. Ainsi, le développement végétatif chez la lignée MULT 5 est très important par rapport aux autres variétés. Tant que le nombre d'inflorescences évolue de la même manière pour les six lignées, la chute observée est due aux conditions climatiques.

La comparaison du nombre moyen de gousses par tige principale entre les six variétés montre que la lignée MULT 5 est plus productive que les cinq autres lignées.

Mot clefs : *Vicia faba*, fève, féverole, variabilité, croissance, développement, rendement.

Les légumineuses alimentaires sont considérées comme les plantes les plus cultivées par l'homme. Elles occupent une place importante, dans l'alimentation, aussi bien humaine qu'animale. Elles jouent un rôle important dans le développement et l'économie nationale de nombreux pays (Khaldi et al. 2002).

La fève *(Vicia faba),* dont la superficie est de l'ordre de 40% de la superficie totale des légumineuses alimentaires, est très appréciée par les agriculteurs. Elle est utilisée aussi bien pour l'alimentation humaine (utilisée dans différents plats culinaires depuis la formation des gousses jusqu'à la récolte du grain sec) que pour l'alimentation animale (selon les agriculteurs, le bétail engraissé à base de graine de fève produit une viande de bonne qualité) (Daoui et al. 1997).

Le Maroc compte parmi les premiers producteurs des fèves à l'échelle du globe. En fait, selon des statistiques de la FAOSTAT, la culture des légumineuses alimentaires occupe 6 à 8 % de la SAU au Maroc, soit la seconde place après les céréales (Sadiki et Lazraq, 1998). Ils sont cultivés sur une superficie moyenne de 24050 ha, avec une production de 32270 tonnes, et un rendement de 13418 hg/ha (FAOSTAT, 2017), le Maroc était le neuvième producteur derrière la Chine, l'Ethiopie, la France, l'Egypte, le Soudan, l'Australie, le Royaume-Uni et le Pérou. La classification des Grandes Economies mondiales telles que la Chine, le Royaume Uni, la France et l'Australie parmi les premiers producteurs mondiaux des fèves prouve l'importance économique dont jouissent les fèves à l'échelle mondiale.

Il s'avère de ces chiffres que les productions, les rendements ainsi que les superficies récoltées des fèves au Maroc 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).

Malgré cette importance, la superficie emblavée annuellement par la fève n'a pas cessé de régresser durant les dernières décennies. Ceci semble être dû au fait que la culture de la fève est devenue peu, voire non rentable. D'une part, les rendements sont très faibles à cause d'un certain nombre de contraintes d'ordre techniques, climatiques et culturales et, d'autre part, les coûts de production sont élevés, notamment à cause de la forte implication de la main-d'œuvre dans les différentes opérations de production. Sur le plan technique, la fève est encore cultivée d'une manière traditionnelle, caractérisée par un travail grossier de sol, un semis tardif et un très faible entretien de la culture.

Dans le but de contribuer à la solution de problème d'insuffisance variétale, l'INRA, à travers son programme d'amélioration génétique de la fève, vise le développement de nouvelles variétés à haut potentiel de rendement, stables vis-à-vis des changements climatiques et tolérantes aux principales maladies et ravageurs de la culture.

Mon stage, effectué au sein L'Institut National de la Recherche Agronomique "INRA", a pour objectif la contribution à l'analyse de la variabilité de croissance et du développement reproducteur chez *Vicia faba*.

Le présent document se divise en deux grandes parties :

- ✓ La partie bibliographique, rassemblant les diverses données bibliographiques collectées sur l'espèce *Vicia faba* L et aussi sur la culture de cette espèce au Maroc (production, problèmes et amélioration génétique).
- ✓ Et la partie pratique, résumant les résultats de notre stage effectué au Domaine Expérimental de Douyet.

Rapport-Gratuit.com

A. Généralités sur la plante *Vicia faba* L

1. Position systématique

La position taxonomique est comme suit (Dajoz, 2000) :

Règne : Végétal	
Embranchement : Spermaphytes	
Sous–embranchement : Angiospermes	
Classe : Dicotylédones	
Sous-classe : Dialypétales	
Série : Caliciflores	
Ordre : Rosales	
Famille : Fabacées	
Sous-famille : Papilionacées	
Genre : *Vicia*	**Figure 1** : Photo des pieds de *Vicia faba .L*
Espèce : *Vicia faba L.*	

La fève est subdivisée selon la taille des graines en 3 sous-espèces (Nuessly et al. 2004) qui sont :

-*Vicia faba* var. minor Beck ou féverole et *Vicia faba* var. equina Pers ou févette, dont les graines sont respectivement de petite taille et de taille moyenne.

-*Vicia faba* var. major Harz, ou fève proprement dit, se distingue par la taille importante de ses graines.

Il est à noter que *V. faba* minor, *V. faba* equina et *V. faba* major se regroupent dans le sous-groupe des *Eu faba* (Duc, 1997).

Muratova a distingué deux *sous-espèces* sont *paucijuga*et *eu-faba*. Au sein du groupe *eu-faba*, on distingue trois variétés botaniques (major, minor et equina), comme le montre le schéma ci-dessous.

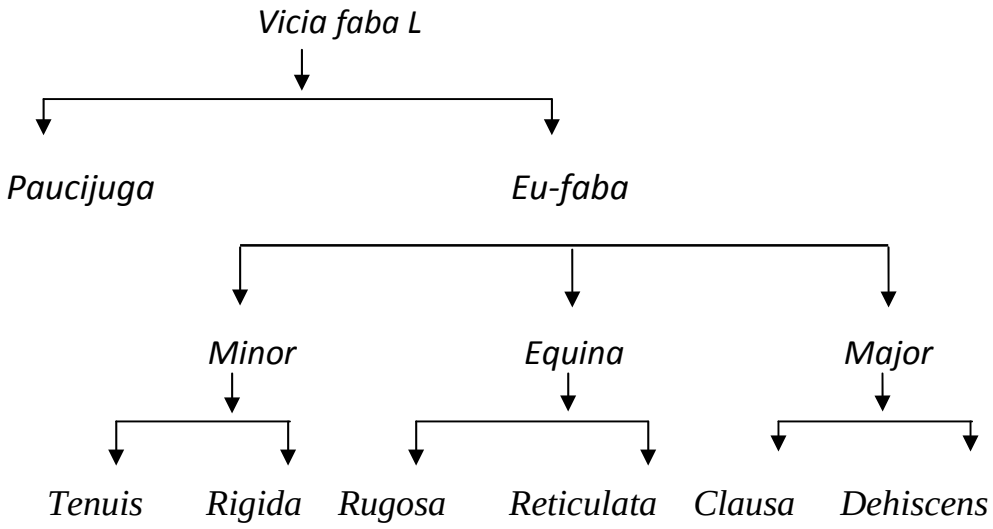

Figure 2 : Classification de *Vicia faba L.* (Miratova, 1931)

2. Description botanique de *Vicia faba .L*

a. Description végétative de *Vicia faba* L

Vicia faba L., une plante herbacée annuelle, pouvant atteindre 2 m de haut. Elle a des tiges carrées, creuses et variables en nombre (Duc, 1997) (figure3).

Les feuilles chez *Vicia faba L*. sont alternes, paripennées, à 2–6 folioles ovales à elliptiques. La fève a des racines pivotantes et bien développées en plus de racines latérales vigoureuses.

Figure 3 : Photo d'une plante de *Vicia faba* L. (Photo: ICARDA, 1984)

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

b. 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 corolle (surtout chez quelques cultivars de *Vicia faba* major) par rapport aux autres légumineuses. Les sépales sont en nombre de 5 et sont soudés. La corolle est irrégulière et composée de 5 pétales : l'étendard, deux ailes et deux carènes (Figure4).

Chez la majorité des cultivars, les ailes présentent des taches de mélanine de couleur noire ou marron.

La fleur a 10 étamines, dont 9 soudées et une libre. L'ovaire de la fleur a de 2 à 9 ovules (parfois 10). Le style est, dans la majorité des cas, penché à droite et porte des poils en quantité variable à son niveau supérieur au-dessous des stigmates.

Figure 4 : Photo pour la fleur de *Vicia faba L*

(Légende d'après Bond &Pouslen, 1983)

c. Description du fruit des fèves

Les fruits sont des gousses larges, faiblement pubescentes, qui sont érigées pour la féverole et pendantes ou horizontales pour la fève. Selon le type, la gousse peut être plus ou moins longue (10 à 20 cm) et contenir un nombre très variable de graines (3 à 9).

A l'état jeune, la gousse est verte et dressée, puis retombe lors de la maturation du grain. En fin d'évolution, elle se ride et prend une coloration noire (Chaux et Foury, 1994). Les gousses sont pourvues d'un bec et elles sont renflées au niveau des graines (Brink et Belay, 2006). (Figure 5).

Figure 5 : Gousse de fève contenant des graines. (blogs-afrique.info)

d. Description des graines de la plante *Vicia faba .L*

Elles sont les plus volumineuses de toutes les espèces légumineuses, charnues de couleur vert tendre à l'état mature. A complète maturité, elles développent un tégument épais et coriace, de couleur brune rouge à blanc verdâtre et prend une forme aplatie à contour presque circulaire ou réniforme (Chaux et Foury, 1994). (Figure 6)

Les graines contiennent en moyenne 55% de glucides, 21% de protéines, 1,4% de lipides, leur poids peut varier très sensiblement (de 0,4 g à plus de 2,5 g selon les variétés. (Chaux et Foury (1994) rapportent que la faculté germinative de la graine peut se maintenir 6 à 10 ans et même au-delà et que la graine est à germination hypogée, c'est-à-dire que les cotylédons restent en terre et c'est l'épicotyle qui émerge du sol.

Figure 6 : Graine de *Vicia faba L* (INRA).

e. Description de la racine de *Vicia faba.L*

Le système racinaire est formé par une racine principale pivotante (Le Guen et Duc, 1992) à radicules très nombreuses, portant des nodosités renfermant la bactérie fixatrice d'azote atmosphérique *Rhizobium leguminosarum* . (Figure 7)

Figure 7 : Photo de la racine de *Vicia faba .L* (INRA).

3. Origines des fèves

On ne connaît pas de forme ancestrale aux fèves et tous les rapprochements taxonomiques tentés avec *Vicia narbonnensis* et *Vicia galilea*, en particulier, se sont heurtés aux incompatibilités (Bond & Poulsen, 1983).

4. Cycle biologique

La fève est une plante annuelle. Son cycle complet est d'environ 5 mois (Chaux et Foury ,1994).

5. Facteurs d'environnement

a) Climat

Besoins en eau

Les besoins en eau sont très importants et particulièrement au stade de croissance, ainsi, des irrigations doivent être pratiquées, pendant le stade de floraison et de formation des gousses, dans les régions à faibles précipitations (Loss et Siddique, 1997 ; Jensen et al. 2010).

Selon Brink et Belay (2006), la féverole nécessite une pluviométrie annuelle de 700 à 1000mm, dont plus de 60% doivent tomber pendant la période de croissance.

Température

La fève supporte les faibles gelées, ne dépassant pas -3°C, et les fortes chaleurs néfastes (arrêt de croissance, chlorose) et peuvent même anéantir complètement la végétation ; à un degré moindre, elles nuisent à la qualité du grain, le rendant précocement amer (Chaux et Foury, 1994). Il a été rapporté qu'une température moyenne aux alentours de 13°C est optimale pour la croissance de la féverole (Brink et Belay, 2006).

Longueur de jour

La féverole est une plante de jours longs, elle forme son bourgeon à fleurs à partir du moment, où la photopériode dépasse les 12 heures consécutives (Patrick et Stoddard, 2010).

b) Sol et nutrition minérale

La fève ne présente pas d'exigences spécifiques, au regard de la nature des sols, tant que ceux-ci, soient sains, suffisamment profonds et sans excès de calcaire.

Les cultures hivernales et de première saison tirent profit de sols plutôt légers (sabloargileux humifère) se réchauffant et se ressuyant facilement. Ces derniers favorisent la précocité et un bon état sanitaire. Les cultures de pleine saison réussissent mieux dans les terres un peu fortes, gardant mieux la fraicheur (Chaux et Foury, (1994).

D'après Brink et Belay (2006), la fève préfère les sols bien drainés au pH neutre (6.5-7.5) et à fertilité moyenne.

La fève a un enracinement profond et puissant, lui permettant d'exploiter les réserves minérales sur un important volume de terre, ce qui réduit ses exigences quant à la richesse minérale du sol. Cependant, des apports phospho-potassiques modérés se répercutent favorablement sur les rendements. Les quantités généralement, préconisées sont de l'ordre de 50 à 100 unités de P_2O_5 et 75 à 150 unités de K_2O (Chaux et Foury, (1994).

6. Semis des plantes de fèves

- ✓ Selon Bond et al. (1980), pour qu'un sol soit convenable à la culture des fèves, il doit être fertile et ses teneurs en minéraux, particulièrement le potassium, doivent être élevées.
- ✓ Le pH du sol est important et doit, au moins, être de 6,5.
- ✓ Une souche efficace de *Rhizobium* ou une réserve d'azote minéral doit être présente au niveau du sol de la culture.

- ✓ L'humidité du sol doit être adéquate pour assurer le bon semis et pour prévenir l'égrenage des gousses immatures.
- ✓ Le rendement en graines est relativement non influencé par l'espacement entre les plantes.
- ✓ Les graines doivent être semées à une profondeur d'au moins 8 cm, pour assurer une bonne installation et pour éviter les dommages causés par les oiseaux par exemple (Bond et al. 1980).

7. Croissance et élaboration du rendement chez la fève

On peut déterminer une variabilité de croissance chez la fève par la présence à l'extrémité des tiges d'un bourgeon floral ou végétatif.

- ✓ **Croissance indéterminée**

La croissance indéterminée est caractérisée par des tiges portant un nombre de feuilles plus important et par un apex à croissance continue. Ainsi, le développement végétatif et la surface photosynthétique sont plus importants(Copper *et al*. 1976). Cependant le manque d'assimilas, la sécheresse estivale, la chute des feuilles et la formation des gousses sont des facteurs qui peuvent arrêter cette croissance apicale. (Nachi, 1995).

- ✓ **Croissance déterminée**

Dans ce cas, un bourgeon floral ou une hampe florale se substitue au bourgeon végétatif terminal causant ainsi l'arrêt de l'allongement de la tige principale chez la fève. La fève a croissance déterminée connait un développement normal jusqu'à ce que les plantes atteignent la 3 ème ou la 4 ème étape d'inflorescence, impliquant l'arrêt de la croissance végétative (Sjödin, 1971 ; Filippetti et De La Pace, 1986).

8. Interaction entre les organes végétatifs & reproducteurs chez la fève

Parmi le grand nombre de caractères sauvages de *Vicia faba l*, on peut citer, une croissance indéterminée, une floraison échelonnée dans le temps, une production d'un grand nombre de fleurs et une chute importante des structures reproductives (Chbouki, 2005) le chevauchement de la croissance végétative et du développement reproducteur cause une compétition entre ces organes pour les assimilas (Gehriger, 1979). Cette compétition pourrait être un facteur de perte des structures reproductives (El Nadi, 1979).

L'acquisition de connaissances concernant des règles de la distribution des assimilas, entre les différents organes, constitue une étape prioritaire pour la compréhension du fonctionnement de la plante, mais aussi pour la construction d'un schéma d'élaboration du rendement (Nachi, 1995°

9. Dates des différentes phases du développement des lignées

La figure 15 montre les différentes phases du développement végétatif et reproducteur des lignées. Ainsi que les dates de nos mesures

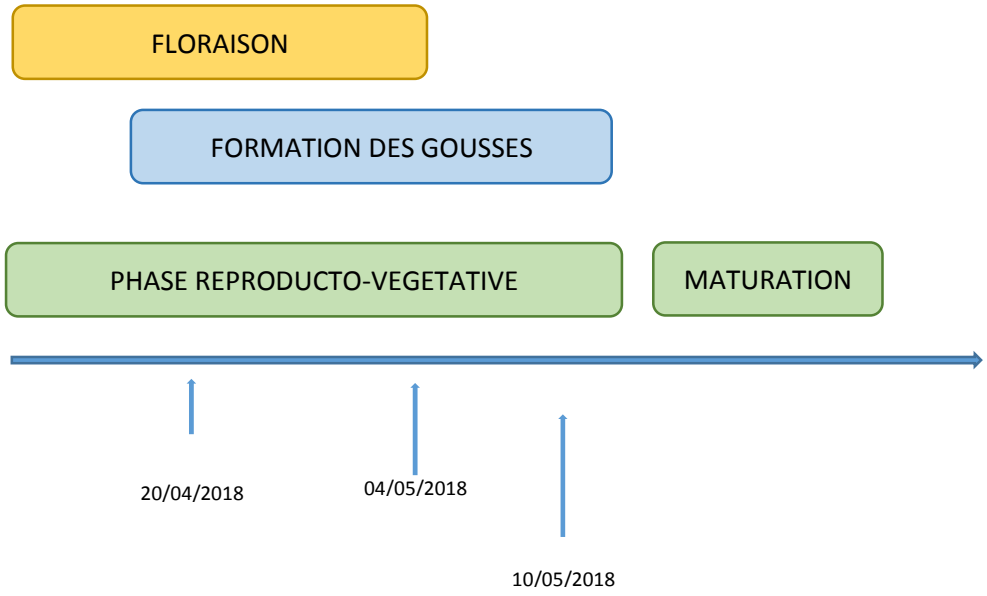

Figure 8 : Schéma des dates des différentes phases du développement des lignées

1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans notre étude est constitué de six lignées différentes, dont trois lignées de fève (Mult 3, Mult 4 et Mult 6), et trois lignées de féverole (Mult1, Mult 2 et Mult 5). Cette étude nous permettra de mieux caractériser ses lignées et aussi de mieux choisir les caractères à fixer pour la sélection.

Ces lignées diffèrent entre elles par de nombreux caractères dont, la hauteur, la longueur de la gousse, la forme des graines, la précocité à la floraison (Tableau1).

Tableau 1: Caractéristiques des lignées de fève et de féverole

Type		Mult 1	Mult 2	Mult 3	Mult4	Mult5	Mult6
		féverole	féverole	Fève	Fève	féverole	Fève
Intérêt de la variété		Productive et moyennement résistantes au botrytis	Productive et moyennement résistantes au botrytis	Productive et moyennement résistantes au botrytis	Productive et moyennement résistantes au botrytis	Productive et moyennement résistantes au botrytis et tolérante à l'orobanche	Productive et moyennement résistantes au botrytis
Type de culture		Récolte en sec	Récolte en sec	Récolte en sec	Récolte en sec	Récolte en sec	Récolte en sec
Fleur	Couleur	Présence de taches noires	Présence de taches noires	Présence de taches noires	Présence de taches noires	Présence de taches noires	Présence de taches noires
	Macules sur les ailes	Présence	Présence	Présence	présence	présence	présence
Gousse	Port sur la plante	Dressée	Retombante	Retombante	retombante	demi-dressée	retombante
	Texture	Intermédiaire	Rugueuse	Rugueuse	rugueuse	intermédiaire	rugueuse
	Déhiscence	Forte	Faible	Faible	faible	moyenne	faible
Grains	Couleur de fond	Beige	Beige	Beige	beige	beige	beige
	Couleur du hile	Brun noir	Brun noir	Brun noir	brun noir	brun noir	brun noir
	Forme	Légèrement aplatie	Aplatie	Aplatie	aplatie	intermédiaire	aplatie
Époque de floraison		Moyenne	Moyenne	Moyenne	moyenne	moyenne	moyenne
Époque de maturité		Moyenne	Moyenne	Moyenne	moyenne	moyenne	moyenne
Réaction aux maladies	Botrytis	Moyennement résistante	Moyennement résistante	Moyennement résistante	moyennement résistante	moyennement résistante	moyennement résistante
	Ascochyta	Réaction modérée	Réaction modérée	Réaction modérée	réaction modérée	réaction modérée	réaction modérée

2. Description pédoclimatique du site expérimental

Notre présente étude a été entièrement réalisée au sein de l'Institut National de la Recherche Agronomique « INRA » dans le Domaine Expérimental de Douyet ; situé à 34°04N, 5°07W, dont l'altitude s'élève à 416 m. Il s'agit du domaine expérimental implanté en zone Bour, favorable de la plaine du Sais (Province de Moulay Yaacoub-Wilaya de Fès-Meknès) dont la superficie totale est de 440 ha.

La pluviométrie moyenne (sur 40 ans) est de 510 mm Le climat est de type méditerranéen à hivers froids et étés chauds et secs. La campagne 2017-2018 est caractérisée par une mauvaise répartition des pluies (février assez sec et mars très pluvieux) et températures assez modérées en fin de cycle (figure 13).

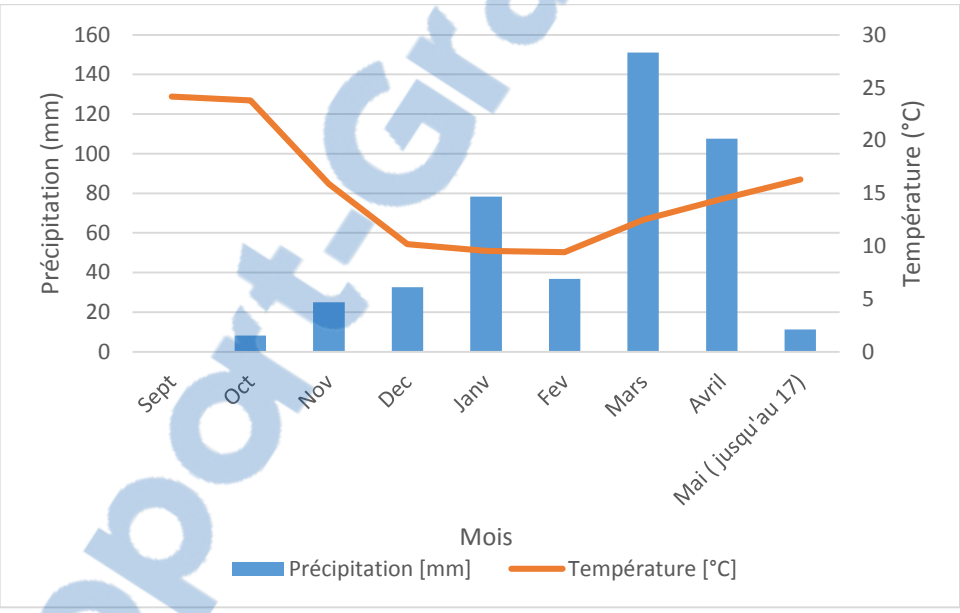

Figure 9 : Variation de température et de précipitation au niveau du domaine expérimental Douyet (campagne 2017/2018)

Rapport-Gratuit.com

3. Dispositif expérimental

Les variétés étudiées ont été semées en parcelles élémentaires de 20 lignes de 3 m de long.

Les six variétés (Mult 1, Mult 2, Mult 3, Mult 4, Mult 5, Mult 6) sont situées sur le dispositif suivant :

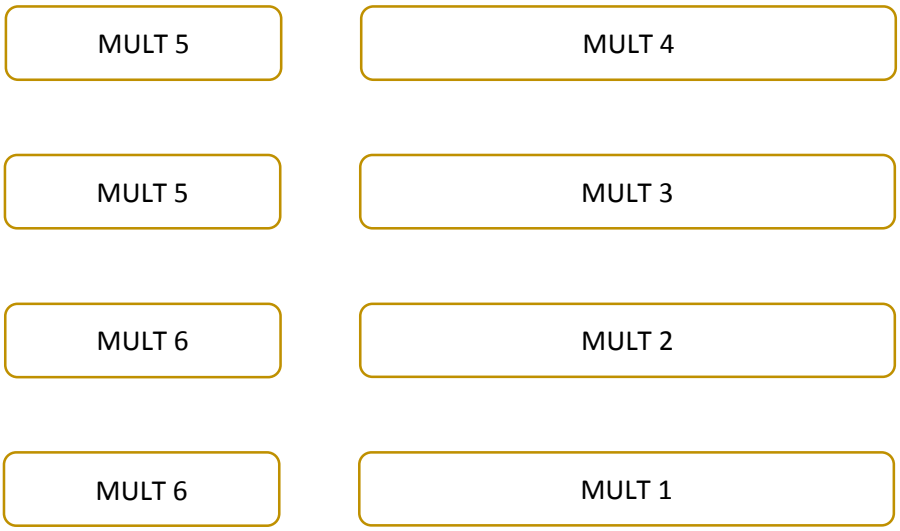

Figure 10 : Schéma du dispositif expérimental

4. Itinéraire technique

Le semis est effectué le 19/01/2018.

Le labour est réalisé le 17/01/2018 avec un épandage d'engrais composé 14.28.14 (N, P, K), la dose utilisée est de 2q/ha. La culture est irriguée fréquemment tout le long du cycle afin de compenser le manque des pluies résultant de l'année en cours.

La parcelle est désherbée et binée manuellement le 18/04/2016. Le traitement phytosanitaire de la culture est appliqué deux fois pendant le cycle. Ce traitement consistait en un apport en deux temps : le 28/03/2018 et le 12/04/2018, de Roundup (5ml /15L eau) contre l'Orobanche et un autre apport, le 10/03/2018, de Pirimor contre l'attaque des pucerons noirs (Tableau 2).

Il est à noter que le précèdent cultural de cette parcelle est la jachère.

Tableau 2 : Itinéraire technique

Date	Opération
17/11/2018	Traitement contre les mauvaises herbes round up (3l/ha)
16/01/2018	Cover crop croisé
17/01/2018	Engrais
17/01/2018	Motoculteur
19/01/2018	Traçage des lignes+semis
22/01/2018	Désherbage manuel
08/03/2018	Désherbage des allées par motoculteur
03/03/2018	Traitement décis contre les insectes (1L/ha)
08/03/2018	Montage cage fer
09/03/2018	Montage cage filet
13/03/2018	Désherbage manuel

5. Mesures effectuées

Au cours de ce travail, nous avons essayé de caractériser les différents stades par l'étude de la progression des différentes phases de développement sur la plante entière.

Pour chaque variété, dix plantes de féverole ont été retenues d'une façon aléatoire. Les mesures suivantes ont été effectuées sur ces plantes, à intervalle d'environ une semaine, selon l'accessibilité du terrain.

- ✓ Le premier groupe de comptage concerne le développement végétatif. Il regroupe la mesure de la hauteur, ainsi que le comptage de nombre de tiges fructifères.
- ✓ Le deuxième groupe de comptage regroupe les différents caractères représentant les développements reproducteurs à savoir le nombre de gousses et le nombre de fleurs par tige principale.

6. Traitement des données

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

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

I. Type de croissance

Le type de croissance pour toutes les lignées étudiées est le même : il s'agit d'une croissance indéterminée.

II. Suivi de la phénologie de la plante

1) Évolution de la hauteur moyenne de la tige principale

Dès la première semaine du 20 avril, la hauteur de la tige principale des 6 lignées varie entre 118 cm et 131 cm. A la date du 04 mai, la hauteur de la tige principale augmente pour atteindre 123 ; 129 ; 137 ; 139 ; 140 et 140 cm respectivement pour les 6 lignées Mult 1, Mult 2, Mult 3, Mult 4, Mult 6 et Mult 5. L'augmentation de la hauteur, entre l'intervalle du 04 mai et 10 mai, était moins prononcée que pendant la période du 20 avril au 04 mai. Mult 1 est la plus courte que les autres lignées.

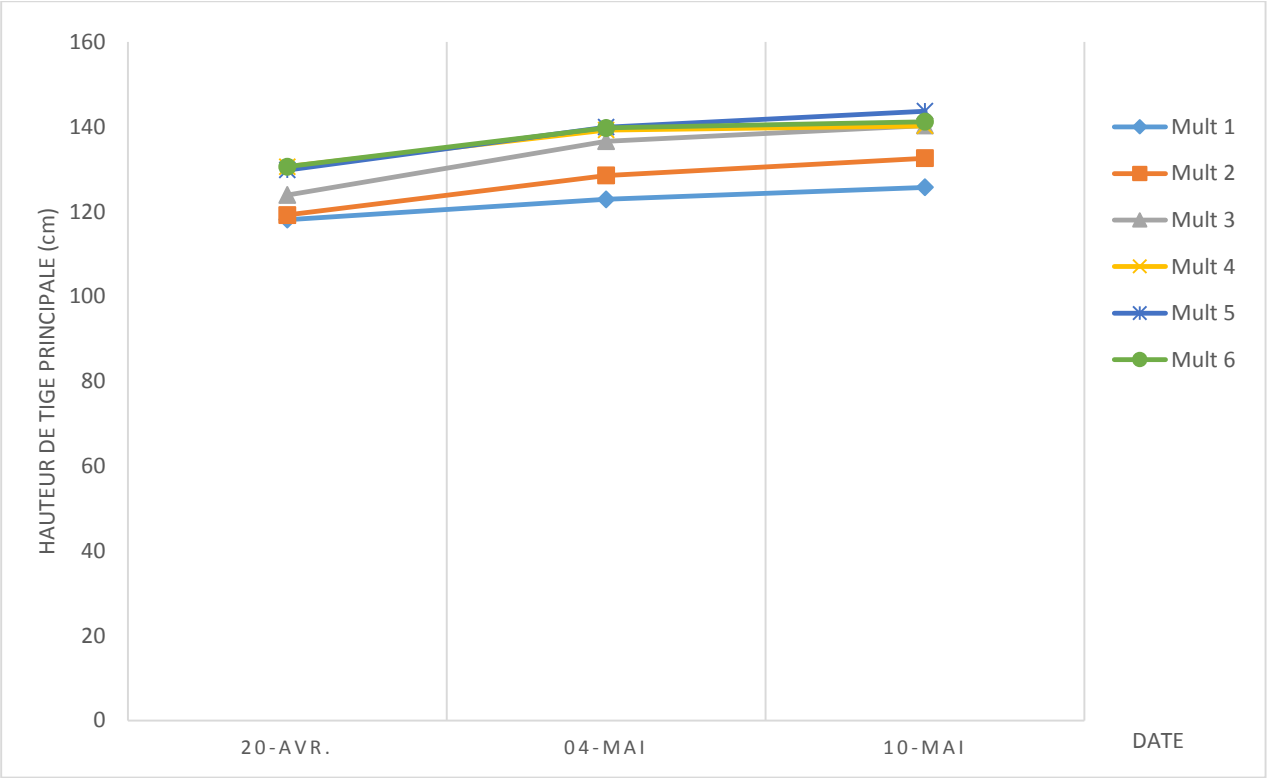

Figure 11 : Hauteur de la tige principale de fève en fonction de la date

2) Evolution du nombre moyen des tiges fructifères

La figure 12 montre qu'il y a une diminution importante de la moyenne du nombre de tiges fructifères par rapport aux autres lignées durant l'intervalle du 20 avril au 04 mai pour les

lignées Mult 6, et Mult 3 varie respectivement entre 2,2 et 2 et respectivement 1,7 et 1,8. Les lignées Mult 2 et Mult4, n'ont montré aucune variation du nombre des tiges fructifères. Le nombre de tiges fructifères des lignées Mult 1 et Mult 5 a augmenté de 1,7 et 1,9 respectivement le 20 avril pour atteindre 1,9 et 2,1 respectivement le 04 mai. A partir de cette date, le nombre de tiges fructifères se stabilise pour toutes lignées.

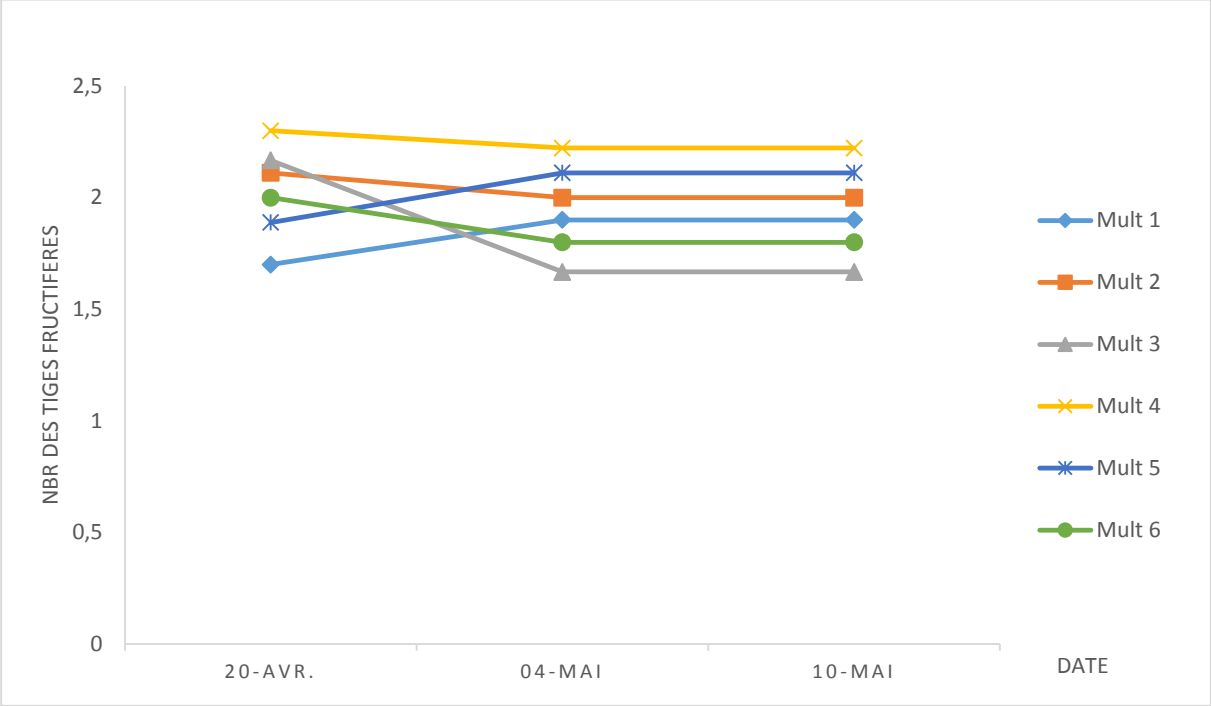

Figure 12 : Nombre moyen des tiges fructifères de fève en fonction de la date

3) Evolution de nombre des fleurs par tige principale.

Le nombre moyen de fleurs décroit progressivement jusqu'à disparaitre au 04 Mai sauf pour les 2 lignées Mult 5 et Mult 6 qui ont gardé un faible nombre de fleurs. Cette situation est restée inchangée lors du 10 Mai.

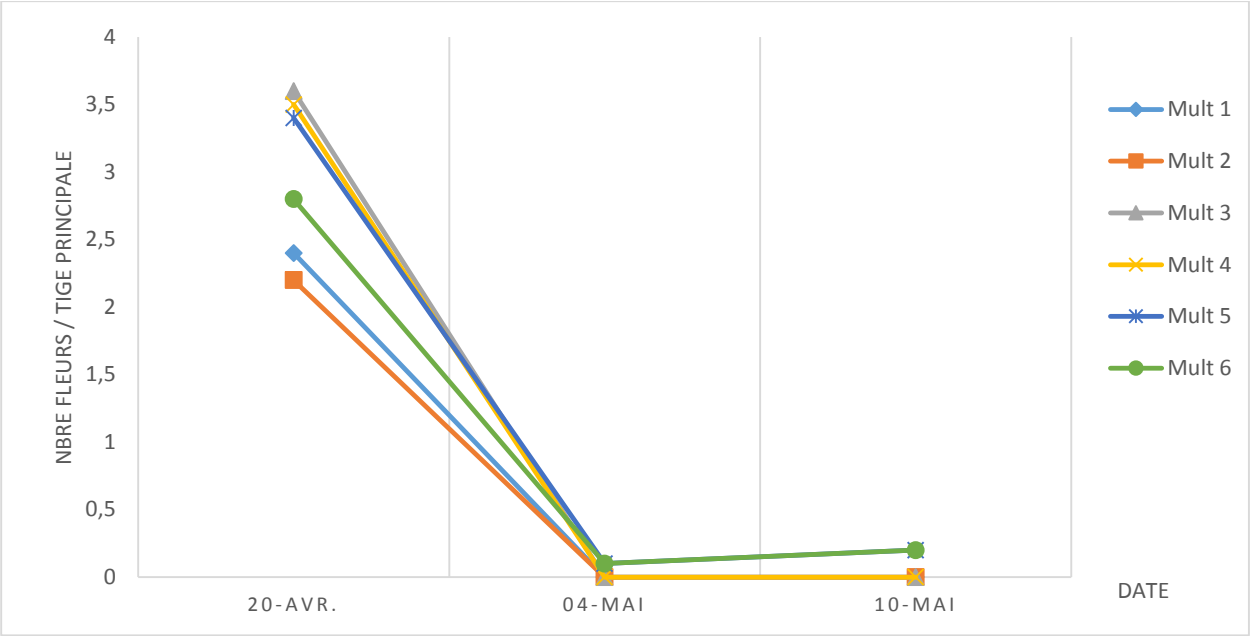

Figure 13 : Nombre moyen des fleurs par tige principale de fève en fonction de la date

4) Evolution de nombre des gousses par tige principale.

La figure 14 montre, à la date du 20 Avril au 04 Mai, une chute importante des gousses par tige principale pour les six lignées. Dès le 04 Mai, il y a une légère reprise de la formation des gousses par tige principale atteindre 12,3 ; 12,6 ; 14,2 ; 14,9 ; 15,9 ; 18,7 respectivement pour Mult 1, Mult 2, Mult 3, Mult 6, Mult 4, Mult 5). Nous notons que la lignée Mult 5 dépasse les autres lignées en nombre de gousses par tige principale, ceci est dû à une précipitation intense pendant les 2 jours du 24 et 25 avril respectivement 19,2 et 20,8 (mm).

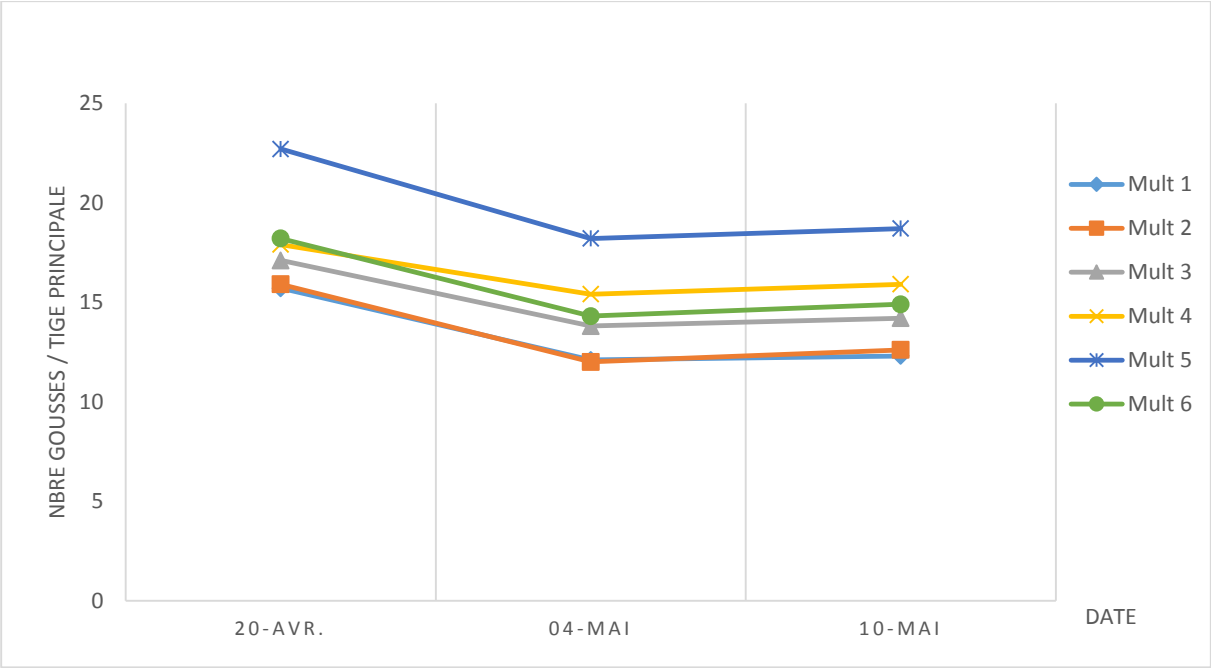

Figure 14 : Nombre moyen de gousses par tige principale de fève en fonction de la date

L’utilisation d’un matériel végétal nécessite une bonne connaissance du type de la croissance de ce matériel, le suivi de sa croissance et de son développement et les composantes du rendement de ce dernier.

L’étude de la variabilité de la croissance et du développement reproducteur des variétés de *Vicia faba* nous a permis de décrire ces lignées, de suivre le degré de la variabilité de leurs caractères et d’évaluer les principales composantes du rendement.

Le suivi de la croissance de ces six lignées, au cours du temps, montre que, ce sont la température et les précipitations qui agissent sur la hauteur de la tige, nous pouvons considérer Les résultats obtenus au niveau des composantes du rendement de ces six génotypes, montrent que la MULT5 produit plus de tiges fructifères que les autres lignées, et aussi le nombre de gousses par tige principale est important ce qui implique que cette lignée a un développement végétatif et reproducteur très important.

Le nombre d’inflorescences suit à peu près la même allure pour les six variétés, sauf que MULT 3, MULT4 et MULT 5 ont un nombre important de fleurs par rapport aux autres variétés. Nous observons une chute à partir de la semaine du 20 Avril, qui est due d’abord aux conditions climatiques, surtout les fleurs en position distale ou situées aux étages supérieurs de la plante puis à la fin de phase de floraison.

Nous n’avons pas pu constater des différences quant aux caractères étudiés entre les lignées de types fève (MULT 3, MULT 4, MULT 6), et les lignées de types féverole (MULT1, MULT 2, MULT 5).

Alaoui B., 2000. Référentiel pour « la conduite technique de la fève (Vicia faba) ».96p.

Annonyme, Janvier 2016 «GUIDE PRATIQUE POUR LE CONSEIL AGRICOLE LENTILLE POIS CHICHE FÈVE » 26 p.

Bond D.A., Lawes D.A. and Poulsen M., 1980. Broadbean (Faba Bean). In: Hybridization of Crop Plant, Editions, American Society of Agronomy, 203-213.

Bond D.A., Poulsen M.H., 1983. Pollination. In: The Faba Bean (Viciafaba L.). Hebblethwaite P.D. (ed), Butterworth, London, 77-101.

Brink M, Belay G., 2006. Ressources végétales de l'Afrique tropicale 1 : céréales et légumes secs Prota, Pays Bas pp.221-223.

Chaux C, Foury C., 1994. Production légumière : légumineuses potagères, Légumes fruits, Lavoisier, Paris, pp .4-8.v.

Chbouki S., Shipley B.et Bamouh A., 2005. Path models for the abscission of reproductive structures in three contrasting cultivars of faba bean (Viciafaba). Can. J. Bot. 83: 264–271

Cooper, D. R., Hill-Cottingham, D. G., et Lloyd-Jones C. P., 1976. Absorption and Re-distribution of Nitrogen during Growthand Development of Field Bean, *Viciafaba*. *PhysiologiaPlantarum*, *38*(4), 313-318.

Dajoz R., 2000. Eléments d'écologie .Ed. Bordas Paris, 5ème édition, 540p.

Daoui, K., 2007. Recherche de stratégies d'amélioration de l'efficience d'utilisation du phosphore chez la fève -Vicia faba L.) Dans les conditions d'agriculture pluviale au Maroc. s.l. Faculté d'ingénierie biologique, agronomique et environnementale - Université catholique de Louvain, 2007.

Duc G., 1997. Faba bean (Viciafaba L.). Field Crops Research. 53: 99-109.

El Nadi A. H., 1969. Water Relations of Beans I. Effects of Water Stress on Growth and Flowering. Experimental Agriculture, 5(03), 195-207.

FAOSTAT, 2017. http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=fr#ancor

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

Fatemi Z, B. Sakr et, F.A. Abbad., 2005. « AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE DE LA FÈVE ET FÉVEROLE »

Filippetti, A. et De La Pace C., 1986. Improvement of seed yield in *Viciafaba* L. by using experimental mutagenesis. II. Comparison of gamma-radiation and ethyl-methane-sulphonate (EMS) in production of morphological mutants. *Euphytica*, *35*(1), 49-59.

Gehriger W. et Keller E. R., 1979. Influence de l'écimage sur leDéveloppement de la féverole (*Vicia faba* L.).*Revue suisse D'agriculture*.

Guen, J. , and Duc G. , 1992. La féverole. In «Amélioration des espèces végétales cultivées» Gallais A., Bannerot H. (Eds.) : 189-203.

ICARDA, 1984. Field manual of common faba bean diseases in the Nile valley. Information Bulletin No. 3. ICARDA (eds).

Jaquiery, R. et Keller, E. R., 1978. Chute des fruits chez la féverole (*Vicia faba* L.) en relation avec la disponibilité en assimilas marqués au 14C. *Revue suisse d'agriculture*.

Jensen ES, Peoples MB, Hauggaard-Nielsen H.,2010. Faba bean in cropping systems. Field Crops Research. 115: 203-216.

Khaldi 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.

Loss S.P, Siddique K.H.M., 1997. Adaptation of faba bean (Viciafaba L.) to dryland Mediterranean-type-environement. I. seed yield and yield compenents. Field Crops Research. 52: 17-28.

Muratova, V., 1931. Common beans (Viciafaba L.) suppl. 50th to bulletin of applied botany of genetics and plant breeding: 1-298.

Nachi N., 1995. Analyse de la variabilité génétique de la croissance et du développement reproducteur chez la féverole (Vicia faba L.). Relations avec le rendement. Thèse de doctorat. L'école nationale supérieure agronomique de Rennes.

Nuessly GS, Hentz MG, Beiriger R, Scully BT., 2004. Insects associated with faba bean, Viciafaba (Fabales: Fabaceae), in southern Florida. Florida entomologist. 87 (2): 204-211.

Patrick J.W, Stoddard F.L., 2010. Phydiology of flowering and grain filling in faba bean Field Crops Research. 115: 234-242.

Sadiki M. et Lazraq A., 1998. Projet « AMELIORATION DE LA CULTURE DES LEGUMINEUSES ALIMENTAIRES ». Fiche technique de la fève et la féverole.26p.

Sjödin J., 1971. Induced morphological variation in *Viciafaba* L. *Hereditas*, :67 (2), 155-179.

SITES INTERNET

blogs-afrique.info

http://faostat.fao.org

http://database.prota.org

Rapport-Gratuit.com