المعهد الوطني للبحث الزراعي
Institut National de la Recherche Agronomique

GUIDE PRATIQUE
POUR LE CONSEIL AGRICOLE

LENTILLE
POIS CHICHE
FÈVE

LE NAUBC VERT

GUIDE PRATIQUE
POUR LE CONSEIL AGRICOLE

LENTILLE
POIS CHICHE
FÈVE

SOMMAIRE

4 Description de la plante
5 Choix des variétés à cultiver
6 Préparation du sol
7 Le semis direct
8 Implantation
9 Fertilisation
11 Entretien de la culture
14 Protection contre les maladies et ravageurs
17 Gestion de l'eau
18 Récolte
19 Stockage
20 ANNEXES

PRÉAMBULE

Dans le même esprit de l'édition antécédente qui s'est intéressée aux principales céréales cultivées au Maroc, ce nouveau guide pratique concerne les trois grandes cultures de légumineuses alimentaires que les agriculteurs marocains s'efforcent à perdurer dans leurs champs malgré les obstacles d'ordre techniques et économiques auxquels ils font face avec beaucoup de détermination.

L'importance de ces cultures est indéniable sur tous les plans. Nous avons choisi d'établir ce guide pour apporter notre soutien et celui des experts de l'Institut National de la Recherche Agronomique dans ce domaine. En effet, la science ne cesse de se pencher sur les problématiques d'ordre technique pour trouver des solutions que nous rapportons sur cette édition à l'état d'art actuelle.

Ce guide s'inscrit dans la continuité de celui édité auparavant. Nous allons revenir brièvement sur les bonnes pratiques qui y ont été détaillées, tout en mettant l'accent sur les particularités qui concernent les trois espèces de fabacées, lentille, pois chiche et fève.

Ce guide est également réalisé avec l'appui financier du KAFACI. Il a mobilisé une équipe multidisciplinaire de diverses spécialités. L'équipe d'édition comprend Messieurs KRADI Chafik, DAHAN Rachid, MOUAAID Abdelali, TIRAZI Reddad et HADDASKAR El Mostafa. Ils ont procédé à la collecte de l'information, la synthèse, la conception, la mise en forme du guide, la lecture finale et sa correction. Mes remerciements vont aux spécialistes qui ont contribués par leur lecture, vérification et amélioration du contenu de ce guide.

KRADI Chafik
Coordinateur de l'équipe

Avertissement: *Les informations contenues dans ce manuel sont considérées comme exactes et à jour au moment de l'impression. Toutefois, nous déclinons toute responsabilité pour la façon dont l'information est utilisée.*

Description de la plante

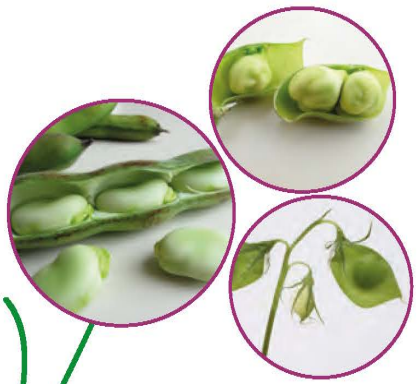
Feuilles

• Composées pennées, varient d'orientation pour optimiser l'activité photosynthétique.

• Folioles larges dans le cas de fève, terminées par une vrille dans le cas de lentille, et généralement à folioles dentées dans le cas de pois chiche.

Fruit

• Graines de forme ovale parfois aplaties contenues dans une gousse.



Tige

• Dressée, ramifiée à la base et parfois rameuse.

Racines

• De type pivotant avec une racine principale et des racines latérales. Ces racines forment des nodosités grâce à la symbiose avec des bactéries du type Rhizobium qui ont la capacité de transformer l'azote aérien en forme utilisable par la plante hôte.

Choix des variétés à cultiver

Le choix des variétés à cultiver émane de l'objectif d'avoir des rendements les plus élevés, avec un coût avantagé à la production, compte tenu des besoins du marché et de la qualité exigée. Un compromis doit être fait pour concilier ces critères à la précocité qui évite à la culture la sécheresse de fin de cycle, et la résistance génétique aux maladies.

L'utilisation des semences sélectionnées et certifiées est parmi les facteurs de production essentiels ayant été à l'origine des progrès spectaculaires de l'agriculture moderne. Le choix de la variété revêt une importance considérable. Dans le cas des fabacées, la variété doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Un système racinaire profond (~50 cm) avec une bonne nodulation répartie sur une profondeur de 10 à 12 cm et un système végétatif permettant une meilleure réception des radiations photosynthétiques actives avec des ramifications primaires et secondaires assez épaisses et équilibrées conférant à la plante un port dressé ou semi-étalé.
- Une floraison synchrone et de courte durée et une insensibilité au photopériodisme (pour la lentille et le pois chiche) et une auto-fertilité élevée, chute des fleurs réduite et résistance à la verse (pour la fève).
- Une haute fertilité liée à un nombre élevé d'inflorescence par tige, de gousses par inflorescence ou de graines par gousses, avec une maturité synchrone et des gousses non déhiscentes.
- Un développement végétatif précoce.
- Un degré de tolérance aux conditions du stress physique (froid, sécheresse, chaleur) et une résistance génétique aux maladies.
- Une bonne qualité culinaire.

Les variétés les plus présentes sur le marché des semences au Maroc sont rapportées en annexe 1.

IMPORTANT

Les semences sélectionnées sont généralement disponibles chez les sociétés semencières dans les zones de production. Pour pallier aux problèmes de non disponibilité récurrente, plusieurs groupements de producteurs produisent leur propres semences avec l'appui des pouvoirs publics dans le cadre de projets de développement. Contacter www.inra.org.ma

Préparation du sol

Préférences aux sols des trois espèces

• La fève préfère les terres argilo-calcaires profondes ayant une bonne réserve utile et de fertilité modérée. Elle craint les sols pauvres et secs ainsi que les sols très humides. Le pH favorable se situe entre 6,5 et 8. Concernant la salinité, la DLS 50% se situe au voisinage de 9mm hos/cm ; des teneurs en sels sodiques de 25 à 35mg/100g de sel inhibent complétement la germination et la formation des nodules.

• La lentille s'adapte à plusieurs types de sols. Les meilleurs se situent entre argileux perméables et sablonneux. Les sols trop fertiles ou trop humides sont à éviter. La lentille se développe aussi bien en sols acides (6 – 6,5), ou alcalin (7,5 – 9). Cependant, pour un pH supérieur à 9, la nodulation et les rendements sont très réduits.

• Le pois chiche se cultive de préférence sur des sols assez lourds, pourvu qu'ils soient bien drainés (l'excès d'humidité rend la plante très sensible aux maladies). S'il présente encore une certaine adaptation à des sols meubles sablo-argileux, les sols sableux ou trop calcaires sont, par contre, à déconseiller pour sa culture (les grains obtenus sur sol calcaire cuisent mal).

Place dans les systèmes de cultures

Les légumineuses alimentaires sont cultivées comme précédent des céréales ou en association avec d'autres espèces. En général, la rotation biennale céréales-légumineuses est meilleure que blé-jachère. l'écart est d'autant plus important quand on apporte des engrais phospho-potassiques sur les légumineuses et que le système Rhizobia-nodules est soit efficient de point de vue fixation azotée.

IMPORTANT

Le labour n'est pas une technique sans inconvénients. Elle est parfois condamnée de pratique destructrice des sols, surtout en zones semi-arides. On a inventé le zéro labour qui est l'une des techniques utilisées dans l'agriculture de conservation. Ce système est vivement recommandé par les chercheurs de l'INRA.

Quand travailler le sol ?

Dans certaines situations quand le travail du sol est exigé, labourer juste après la moisson de la récolte précédente. Dans ce cas, l'humidité du sol convient mieux que quand le sol se dessèche et durcis.

Il est recommandé d'utiliser les outils à dents (Chisel, Rouleau, Sweep) afin de permettre la conservation de l'eau et du sol.

Outils de labour

Outils de préparation de lit de semences

Le Semis Direct (Rappel)

Le système de semis direct

Le zéro labour et le maintien d'une partie des résidus en surface et les racines permet à ce sol (i) une meilleure infiltration et conservation de l'eau (ii) une augmentation de la séquestration du carbone et donc une amélioration de la matière organique (iii) une protection contre les érosions physiques et chimiques et (iv) une activité biologique plus intense.

Au fil de quelques années, ce sol disposera d'un bon mulch qui répondra à l'axiome de la couverture végétale en Agriculture de Conservation.

Le semis direct présente la solution des grandes cultures pour l'agriculture pluviale. L'élevage et le pâturage n'entravent en rien l'adoption du semis direct mais les pratiques doivent changer. La simplification des façons agricoles par l'élimination des travaux du sol devrait permettre aux agriculteurs de mieux préparer leurs campagnes agricoles. L'introduction de cultures fourragères est une technique qui permet de réduire lee stock des semences des adventices dans le sol, d'interrompre les cycles des prédateurs et de produire de l'aliment pour l'élevage à moindre coût.

Le semis direct ne se résume pas à l'utilisation d'un semoir ni à l'élimination des travaux du sol, c'est plutôt un système de gestion des sols et des cultures qui permet la conservation des ressources naturelles (sols et eaux).

Implantation

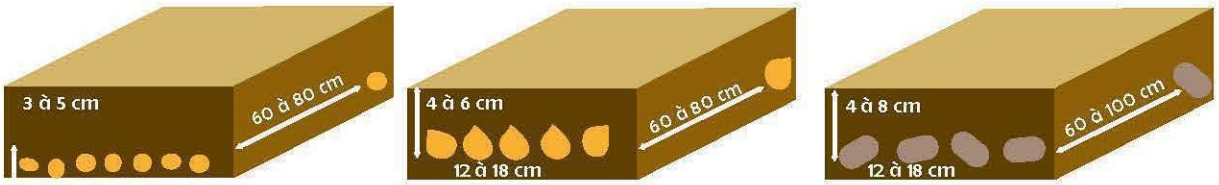
Le semis de lentille, de pois chiche d'hiver et de fève sèche doit se faire pendant que les températures sont encore clémentes pour permettre à la semence de germer et d'atteindre un certain stade de croissance avant la chute des températures. Habituellement, les semis sont effectués entre novembre et décembre.

En culture de fève primeur, les semis sont effectués en août-septembre, de façon à obtenir la production en vert entre décembre et janvier. Quant à la culture de pois chiche de printemps, le semis s'effectue habituellement entre le 15 février et le 15 mars.

La quantité dépend du mode de semis, des écartements appliqués, du poids de mille grains et de la faculté germinative. Cette quantité se situe autour de 50 kg/ha pour la lentille, 80 kg/ha pour le pois chiche et 120 kg pour la fève.

$$\text{Dose de semis (en kg/ha)} = \frac{\text{Peuplement visé (en plantes/m}^2\text{) x PMG (en grammes)}}{\text{Faculté germinative du lot (en \%)}}$$

Généralement, on sème avec des écartements permettant d'intervenir avec une bineuse interrangs pour mieux maîtriser l'enherbement



Lentille Pois chiche Fève

On peut aussi pratiquer le semis en lignes jumelées de un à deux mètres d'écartement entre double lignes distancées de 20 à 30 cm. Cette pratique peut être considérée comme jachère travaillée. On peut également pratiquer des interlignes serrées de 35 cm dans le cas de la lentille à condition de maîtriser le désherbage chimique.

On sème à la main, à l'aide d'une houe ou bien à la charrue. Dans les deux cas, on ouvre des sillons à la profondeur voulue (la profondeur d'enfouissement des graines doit être de l'ordre de 5 ou 6 cm), on y place les graines, on recouvre enfin, soit à la houe, soit à la herse.

On peut aussi travailler au semoir ordinaire, convenablement réglé.

Chez la lentille et le pois chiche, des traitements de semences par l'AIB ou l'AIA améliorent la levée et la précocité.

A noter

L'analyse de l'élaboration du rendement montre qu'il y a (i) Un effet prédominant de la densité du peuplement et de la date de semis sur le rendement et ses composantes (ii) Un effet structure moins important se manifestant essentiellement sur les ramifications (iii) Un effet interaction densité x structure essentiellement sur les ramifications. Ceci dénote l'importance de ces facteurs qui, par une combinaison optimale, permettent d'obtenir des rendements potentiels.

Fertilisation

La fertilisation est une étape importante dans la production agricole. Elle doit être correctement évaluée pour se situer à l'optimum économique de la production. Cependant, il est nécessaire d'adapter le niveau de fertilisation au niveau de production permis par le potentiel génétique d'une espèce donnée. Les progrès dans ce domaine se situent surtout dans les méthodes de diagnostic (analyses du sol et plantes), dans la compréhension des interactions entre les éléments minéraux, et dans les techniques de fertilisation de manière à répondre le plus précisément possible aux besoins des cultures en croissance tout en limitant les effets sur le milieu naturel.

Particularités de la fertilisation des fabacées

Les racines sont formées d'un pivot principal pouvant atteindre 36 cm et des racines latérales. Ces dernières sont soit superficielles très ramifiées localisées dans les 15 premiers centimètres, rencontrées surtout chez les écotypes à petites graines dans les sols alluviaux, soit profondes pouvant atteindre 36 cm de profondeur, caractéristique des écotypes à graines larges cultivés dans les sols lourds, soit intermédiaires, celle-ci portent des nodules de forme ronde ou allongée contenant des bactéries *Rhizobium léguminosarium* fixatrices d'azote.

Il est connu que le système racinaire des fabacées est moins développé que celui des céréales. Dans le cas de contraintes d'ordres physico-chimiques au sol, des problèmes de nutrition phospho-potassiques peuvent surgir. Ceci montre l'intérêt d'une bonne structuration du sol, de localisation de la fumure phospho-potassique essentiellement à des niveaux moyens (15-25 cm) tout près des semences. Dans certains cas, il sera judicieux d'utiliser quelques techniques pour surmonter ces contraintes, comme l'ajout de mycorhize, de bactéries solubilisant le phosphore ou la fertilisation foliaire.

Concernant la **nodulation**, le tissus bactéroïde n'atteint 50% de sa masse totale qu'après quarante jours après les semis d'où l'intérêt des petits apports d'azote avant les semis pour le démarrage de la culture.

On peut dans certains cas pratiquer **l'inoculation** par des bactéries *Rhizobium Leguminosarium* qui fixent l'azote atmosphérique à raison de 210 kg/ha et 840 mg/plante en moyenne. Toutefois, plusieurs facteurs édaphiques, biotiques (Sitones), abiotiques (température, sécheresse) ou génétiques (de la souche, sa compétitivité ou celle de l'hôte) ainsi que les interactions (souche variété) influent sur la fixation symbiotique de l'Azote et doivent être pris en considération pour obtenir une réponse significative. L'inoculation peut être faite soit en traitant les semences soit en inoculant le sol immédiatement avant ou après les semis.

RAPPEL

Pour une bonne utilisation des engrais, il faut considérer les quatre points suivants :

- Le choix d'une source d'engrais adéquate.
- Bien calculer la dose et prendre en considération le rendement objectif et les fournitures du sol.
- Apporter l'engrais à l'emplacement approprié dans les conditions climatiques et environnementales appropriées.
- Choisir le moment d'apport opportun pour coïncider avec les stades de croissance où la demande en éléments nutritifs par les plantes est élevée.

Fertilisation

Fertilisation azotée

Apporter au moment du semis une quantité de 10 à 20 Kg d'azote selon la nature du sol et sa fertilité initiale. Cette quantité pourra combler les besoins initiaux des cultures avant le développement des nodosités sur les racines.

Fertilisation phospho-potassique

Les apports phospho-potassiques sont faits au moment de la préparation du sol. Il est recommandé d'éviter leur contact avec les graines. En général, la réponse est plus significative pour le phosphore (P_2O_5) particulièrement dans les zones arides et semi-arides. Tandis que les doses croissantes de potasse améliorent la qualité culinaire.

La quantité d'engrais phospho-potassique doit se voir en baisse si le gradient d'aridité du climat est croissant et/ou de richesse initiale du sol est croissante. Pour cela, nous recommandons vivement des analyses du sol, et dans le cas échéant, de consulter les services compétents de l'ONCA qui peuvent conseiller selon les formules régionales contenues dans le site fertimap.ma.

Ici, et à titre d'indication, nous donnons quelques références dans des situations fréquentes au Maroc pour une production satisfaisante de ces cultures.

Niveau de production visé FÈVE 25 qx/ha	Niveau de production visé POIS CHICHE (hiver) 20 qx/ha	Niveau de production visé LENTILLE 20 qx/ha
P_2O_5 : 70 unités K_2O : 50 unités	P_2O_5 : 50 unités K_2O : 40 unités	P_2O_5 : 50 unités K_2O : 30 unités

Autres éléments

En plus du souffre que l'on peut apporter dans les engrais complexes, ces trois fabacées requièrent certains oligoéléments, particulièrement le fer, le manganèse et le zinc. Au cas où les analyses du sol révèlent l'absence de l'un de ces oligoéléments, ou bien en cas d'apparition de symptômes de carences sur les plantes, corriger cette situation.

Toujours penser aux Bonnes Pratiques Agricoles

La structure du sol et sa fertilité évoluent en fonction de la rotation et de l'apport en matière organique par restitution des débris des cultures précédentes ou épandage de fumier. Ceci contribuera aussi à favoriser l'activité microbienne dans le sol. Aussi, le drainage et la décompactation doivent être des soucis au moment de l'élaboration du train technique.

Entretien au champ

Binage et sarclage

Le premier est effectué 20 jours après la levée pour casser la croûte de battance et lutter contre les premières mauvaises herbes. D'autres binages et sarclages doivent être effectués un peu avant la floraison. En haute densité, éviter les binages trop fréquents.

Buttage

À effectuer avant la floraison, quand la plante atteint une hauteur d'environ 20 cm. Le buttage consiste à ramener la terre en forme de « butte » au pied des plantes pour renforcer l'émission de racines latérales et favoriser la croissance, et recouvrir une partie des plantes pour éviter la verse.

Régulation de la croissance

Chez la fève en culture moderne, la pratique de l'écimage ou l'utilisation de certains retardants de croissance pour freiner la végétation très luxuriante des variétés à port indéterminé aident à l'amélioration de la production.
En semis tardif de lentille, un traitement foliaire par des sels sodiques de Naphtyl acétique appliqué 50 jours après les semis permet la réduction de la période végétative.

Pollinisation en champs de fève

La fève, contrairement à la lentille et le pois chiche, est une espèce intermédiaire entre allogame et autogame (taux d'allogamie 14 à 35 % ou même plus). Les principaux pollinisateurs des fèves sont les bourdons (genre bombus) et les abeilles (genre Apis). D'autres insectes de la famille des Thysanoptères, staphylinides, sitones peuvent jouer un rôle dans ce sens. Il y a également l'effet mécanique du vent qui assure le "tripping".

En tant que facteur de production, la pollinisation a une incidence sur (i) Le rendement qui, sous l'action d'une bonne pollinisation peut être amélioré de 25 à 50%. On attribue 35% de la production à ce facteur (ii) La précocité (iii) La qualité, surtout la teneur protéique et la taille des graines (iv) La fertilité. Pour une bonne pollinisation, il faut en moyenne deux colonies d'abeilles/ha.

Fève en floraison

Pois chiche en floraison

Lentille en floraison

Entretien au champ

Prévention des mauvaises herbes et lutte

La première étape de la stratégie de désherbage est la prévention par (i) Limitation des sources d'infestation, (ii) Pratique d'une rotation diversifiée intégrant des cultures plus compétitives envers les mauvaises herbes et nettoyante (iii) Un bon semis qui favorisera une levée rapide et égale de la culture qui va concurrencer au mieux les mauvaises herbes (iv) Pratique de la jachère travaillée pendant l'été.

Le désherbage manuel reste une pratique très répandue chez les agriculteurs malgré son coût élevé qui permet d'éviter des pertes importantes de rendement vu la faible compétitivité des fabacées, surtout au stade plantule. L'arrachage des plants de mauvaises herbes peut être précédé d'un passage de bineuse entre les rangs. Toutefois, en haute densité, il est impératif de procéder au désherbage chimique.

Lutte chimique

La lutte contre les graminées chez les fabacées offre la possibilité et l'avantage de l'utilisation des herbicides non sélectifs des graminées. Ces herbicides s'utilisent en post-levée. Cependant, on ne peut pas utiliser d'herbicides anti-dicotylédone pendant la culture. Ils sont principalement apporté en pré-semi ou pré-levée (voir annexe).

Les herbicides anti-graminées et anti-dicotylédones de pré-levée ont la particularité d'éliminer sélectivement certaines espèces graminées et d'autres à larges feuilles avec un risque de ne pas éliminer la totalité des mauvaises herbes.

A savoir :

Les conditions d'application des herbicides de pré-levée

- Une bonne préparation du lit de semence est souhaitable, afin d'avoir une meilleure uniformité d'application.
- Les herbicides sont absorbés par le coléoptile et les racines des mauvaises herbes qui viennent de germer, son action se manifeste après son incorporation au sol par les pluies (5 à 10 mm).
- La quantité de bouillie (mélange herbicide plus eau) doit être aux environs de 200 l/ha.
- Une bonne calibration du pulvérisateur est indispensable. Une dose élevée peut être phytotoxique et une faible dose n'est pas efficace.
- Il faut d'abord remplir le pulvérisateur avec la moitié de la quantité d'eau à utiliser puis ajouter l'herbicide et la quantité d'eau restante.
- Ajuster la dose avec les types de sol. Dans le cas d'un sol léger, il faut mettre la dose la plus faible. Alors que dans un sol lourd , il est recommandé de mettre la dose la plus élevée.
- Dans la même année, il faut éviter de semer une culture sensible en cas d'échec de la culture.

Entretien au champ
Cas de l'orobanche

L'orobanche est une plante parasite stricte dépourvue de chlorophylles. Elle s'attaque à de nombreuses plantes cultivées dont les fabacées. Le développement de ces dernières reste tributaire du degré de contrôle de ce parasite, surtout dans sa forme spécifique O. Crenata.

Plusieurs techniques de lutte ont été développées sans parvenir à une lutte efficace à 100%. Toutefois, l'arrachage manuel et le brûlis des hampes florales, avant la maturation des graines, sont une solution pratique qui peut éradiquer le fléau à long terme.

Lutte culturale

Certaines techniques diminuent significativement l'infestation par l'orobanche au champ. On peut citer :

- La rotation dans le cas où d'autres spéculations, autres que les plantes hôtes sensibles, peuvent être insérées.
- Les plantes pièges qui provoquent la germination de l'orobanche sans que leur production soit affectée.
- Les dates de semis tardives permettant aux cultures d'échapper aux grandes attaques de l'orobanche.
- La fertilisation azotée et potassique élevée qui peut réduire les infestations.
- La solarisation qui est une méthode de lutte physique qui consiste à couvrir le sol avec un paillage en plastique de polyéthylène pendant quelques jours avant les semis.

Lutte biologique

Certains insectes phytophages et champignons tels que la *Fusarium oxysporum* f. sp. orthoceras ont été signalés comme agents parasites de l'orobanche.

Lutte chimique

Le glyphosate est un herbicide systématique total qui a confirmé son efficacité sur la culture de fève. Le glyphosate est aussi utilisé sur la lentille, mais à des doses plus réduites que celles appliquées dans les fèves, soit 2 fois 40 g/ha au stade tubercule du parasite.

Les herbicides du groupe des imidazolinones ont donné des résultats satisfaisants pour le contrôle de l'orobanche en application pré-levée et post-levée. Au Maroc, ces derniers contrôlent O. crenata sur fève par application pré-levée de l'imazethapyr (100 g m.a/ha) ou l'imazaquine (25 g m.a/ha) (voir annexe).

On peut stimuler chimiquement la germination des graines de l'orobanche pour les détruire avant l'installation de la culture. Une autre méthode chimique consiste à la désinfection du sol.

Protection contre les maladies et ravageurs

Principales maladies et ravageurs

Fève

Botrytis
Botrytis cinerea PERS
Botrytis fabae SARD

Ascochytose de fève (ou Anthracnose)
Ascochyta faba

Rouille
Uromyces viciae- fabae

Mildiou
Peronospora viciae

Sitone
Sitona lineatus

Cercosporiose
Cercospora Zonata

Puceron noir
Aphis fabae

Protection contre les maladies et ravageurs

Principales maladies et ravageurs

Lentille

Ascochytose de lentille
Ascochyta lentis

Rouille brune
Uromyces pisi.
et U. viciae-fabae

Anthracnose de lentille
Colletotrichum truncatum

Pourriture des racines et des tiges
Rhizoctonia solani, Fusarium sp.,
Sclerotinia pythium and Botrytis sp

Pois chiche

Anthracnose
Ascochyta rabiei

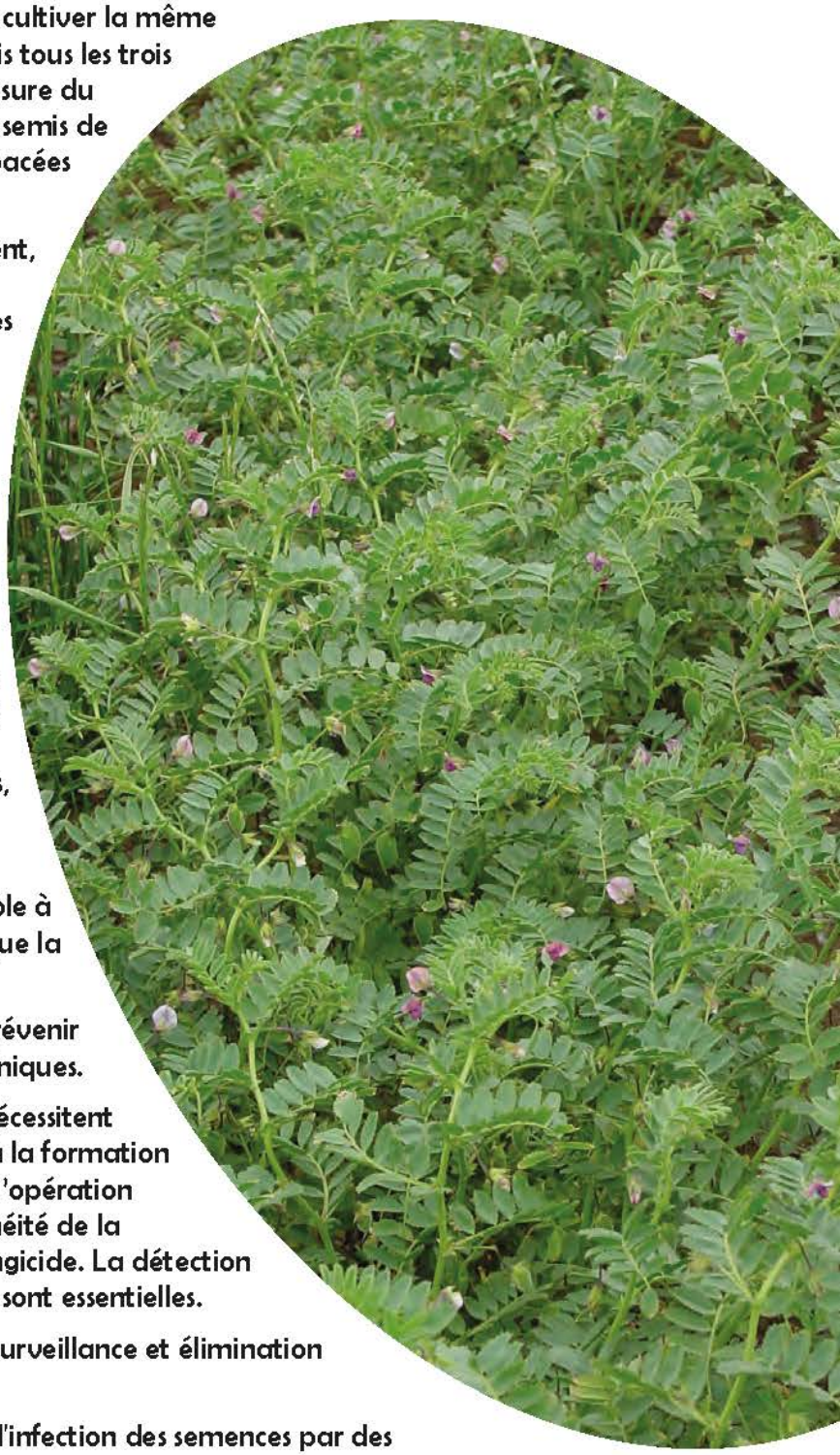
Pourriture grise
Botrytis cinerea

Pourriture des racines et des tiges
Sclerotinia sclerotiorum and *S. minor*
Fusarium sp.

La mineuse des feuilles
Liriomyza cicerina

Protection contre les maladies et ravageurs

Stratégie de protection



- Établir l'historique de la parcelle et ne cultiver la même fabacée sur la même parcelle qu'une fois tous les trois ans au minimum en veillant, dans le mesure du possible, à l'éloignement des champs de semis de l'année en cours de ceux où d'autres fabacées ont été cultivées l'année antécédente.
- Le choix variétal est critique. Idéalement, semer une variété résistante à l'anthracnose et aux maladies fréquentes dans la région. Répartir le risque en cultivant plus qu'une variété.
- Utiliser les semences de parcelles où les maladies et virus n'ont pas été détectés. Effectuer un traitement fongique des semences, en particulier dans les situations à haut risque de maladie.
- Manipuler la date de semis, la dose de semis et les écartements pour prévoir de retarder le moment de fermeture du couvert. Généralement en cas de risques, ne pas semer trop tôt, même avec une variété résistante de l'anthracnose.
- En cas d'utilisation d'une variété sensible à l'Ascochyta, semer plus profondément que la normale.
- Réduire les sources de la maladie et prévenir leur propagation par des mesures hygiéniques.
- Les variétés résistantes à l'Ascochyta nécessitent encore un traitement fongique foliaire à la formation des gousses (voir annexes). Le succès de l'opération dépend de la surveillance, de l'instantanéité de la pulvérisation et du choix correcte du fongicide. La détection précoce et l'identification de la maladie sont essentielles.
- Contrôler les pucerons et les virus par surveillance et élimination des plantes hôtes
- Récolter précocement pour minimiser l'infection des semences par des maladies.

Gestion de l'eau

Le **pois chiche** présente une meilleure résistance à la sécheresse que la plupart des autres plantes de la tribu des viciées. Son enracinement lui permet de puiser l'eau des couches profondes. Sa culture peut donc être entreprise dans des régions à faible pluviométrie.

La **lentille** est généralement cultivée en bour sans supplément d'irrigation dans les zones à pluviométrie située entre 300 et 450 mm.

Le coefficient d'utilisation de l'eau (matière sèche produite par unité d'eau utilisée) en zone semi-aride est de 0,67 – 1,67 mg MS/g d'eau.

La lentille utilise l'eau avec la même luxuriance que les céréales. Les besoins sont estimés à 364-391 mm. La période de floraison constitue le stade critique pour la lentille. En culture irriguée, elle craint les excès d'eau qui affectent aussi bien la croissance que la nodulation par manque d'oxygène.

La **fève** est parmi les espèces légumineuses les plus sensibles à la sécheresse, qui, lorsqu'elle est prolongé, se traduit par (i) Une diminution de la croissance des feuilles et de l'Indice de Récolte (ii) Une diminution de la hauteur de plantes (iii) Une diminution de la période de floraison et du nombre de fleurs formant des gousses (iv) Une affectation du système hôte-rhizobium-nodule avec des possibilités d'adaptation, et les phénomènes peuvent être réversibles jusqu'à une certaine limite (v) Une diminution par conséquent du rendement.

La limite écologique de culture en bour est caractérisée par l'isohyète 300 mm. Au-dessous de cette limite, la fève est Irriguée. Cette limite correspond également aux régions ayant plus de 40 jours de pluie/an et moins de six mois secs. Le coefficient de transpiration est de 736 en zone semi-aride et 282 en zone humide.

La fève ne semble pas présenter de stade particulièrement critique, mais elle est plutôt sensible à la plupart de ses stades de développement.

En culture irriguée, il est plutôt favorable de maintenir une bonne humidité pendant la seconde phase de végétation suivi d'un petit arrêt pendant la phase de floraison et de maintenir ensuite une bonne alimentation hydrique durant la phase nouaison-remplissage des gousses.

A savoir

En cas d'année sèche en mode de conduite bour, certains agriculteurs utilisent des anti-transpirants pour réguler en baisse l'alimentation hydrique des fabacées.

Récolte

Récolte de la fève

Suivant les objectifs, la récolte peut être destinée à plusieurs fins (i) Récolte des grains entre la mi-Mai et Juin (ii) Récolte des gousses vertes pour le marché en frais entre décembre-janvier pour les primeurs et mars-avril pour le marché de saison (iii) Récolte de la plante en vert toute entière pour l'affouragement. Le maximum de MS est atteint 45 jours avant la maturité complète.

Pour les grains, la récolte de toute la plante se fait manuellement ou avec une faucheuse lorsque les gousses brunissent. La récolte mécanique doit être effectuée quand la teneur en humidité des graines avoisine les 13%. Le battage des gousses après séchage se fait à la machine ou sur une aire de battage.

L'opération peut être entièrement mécanisée dans le cas de la féverole, ce qui reste difficile pour la fève à graine large (non concassée). Toutefois, la variété doit produire des gousses à partir de 25 cm au-dessus du sol et doit être de préférence à port déterminé.

Récolte de pois chiche

La récolte s'effectue aux mois de juin et juillet à complète maturité. On procède par arrachage à la main et mise en botte (certaines variétés à port dressé peuvent être récoltées mécaniquement). Le battage s'effectue le plus souvent au fléau (après séchage sur l'aire à battre), quelquefois mécaniquement. On ne stockera les graines qu'après dessiccation parfaite.

Récolte de lentille

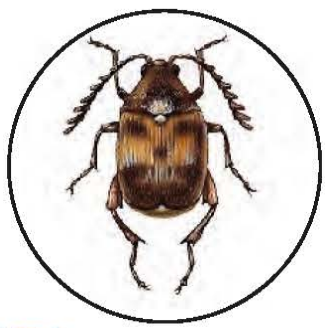
C'est une des opérations les plus coûteuses chez la lentille. La récolte est faite généralement manuellement à la faucille quelques jours avant la maturité complète. Le choix de la date de récolte joue un rôle très important. En effet, s'il est trop précoce, la qualité de la récolte est dépréciée. S'il est trop tardif, il y a risque d'égrainage, particulièrement avec les variétés sensibles à cet effet. Il faut bien considérer que la période critique pour la récolte est très courte (teneur en eau des graines ~14%). La récolte doit être rapide est faite de préférence le matin. Le battage peut être fait d'une manière traditionnelle (dépiquage après ramassage en andains) ou battage avec une moissonneuse-batteuse ou une batteuse à poste fixe. Dans les grandes exploitations, l'opération peut être entièrement mécanisée par combinaison de faucheuses ramasseuses et batteuses ou utilisation de matériel spécifique à ces opérations adapté pour la lentille en particulier.

Stockage

Les légumineuses sont plus sensibles aux conditions de stockage que les céréales. Dommages mécaniques, haute température, humidité relative élevée, haute teneur en humidité des graines, exposition à la lumière et période de stockage prolongée sont autant de conditions nuisibles à la qualité des graines. Elles peuvent provoquer une altération de la qualité commerciale et culinaire caractérisée principalement par une durée plus longue de cuisson, une mauvaise appétence, une diminution de la qualité de la protéine, et une couleur des graines assombrie.

Dans des conditions de stockage optimales, les graines des légumineuses alimentaires peuvent être conservées durant un an avant de commencer à perdre en digestibilité selon les conditions et la durée de stockage.

Les bruches chinoises *Callosobruchus chinensis* sont les principaux insectes qui attaquent les légumineuses alimentaires dans les aires de stockage. Ces redoutables insectes commencent leur cycle de vie à l'intérieur des graines dans les champs, parfois pendant l'entreposage, et commencent à creuser des galeries dans les graines. Si deux ou trois générations ont eu le temps de se développer, les dégâts peuvent être très importants. Ils sont parfois plusieurs dans un même grain miné par des galeries.



Moyens de lutte

Depuis l'apparition des insecticides chimiques, on a utilisé d'innombrables molécules sans trop se soucier des conséquences sur la santé du consommateur final. Le sinistre lindane en a fait partie, avant d'être remplacé par des organophosphorés ou des pyréthrinoïdes de synthèse. Par contre, on utilise encore largement dans les entrepôts des fumigations à base de phosphore d'aluminium, extrêmement toxiques et dangereuses pour l'environnement.

Points clés

- Les légumineuses alimentaires doivent être stockées en conditions d'humidité de moins de 14% tout en veillant au refroidissement et à l'aération du lieu de stockage.
- Une hygiène méticuleuse depuis la réception des récoltes est la première ligne de défense contre l'incursion des organismes nuisibles.
- Pour les stockages de long terme, la fumigation est la seule option disponible pour lutter contre les ravageurs, ce qui nécessite une possibilité de contrôle de l'étanchéité du lieu de stockage.

ANNEXES

- Quelques variétés de fabacées
- Principaux pesticides homologués
- Période de surveillance des principales maladies fongiques

Quelques variétés de fabacées

Variétés de fève أصناف الفول

Variétés de féverole أصناف الفويلة

ANNEXE 1

Quelques variétés de fabacées

Variétés de lentille أصناف العدس

			حجم الحبوب Calibre des grains	حساسية/مقاومة Sensibilité
جد مبكر Très précoce	بكرية	Précoz	●	
مبكر Précoce	شقوف	Chakkof	●	
	الشاوية	Chaouia	●	
	عبدة	Abda	●	
نصف متأخر Semi tardif		L24	●	
	الحمرية	Hamria	●	
	الزعرية	Zaâria	●	
متأخر Tardif		Bichette	●	
		L56	●	

Variétés de pois chiche أصناف الحمص

مبكر Précoce	زاهور	Zahor	●
نصف مبكر Semi-précoce	مبارك	Moubarak	●
	فاريحان	Farihane	●
	عريفي	Arifi	●
	رزقي	Rizki	●
	الضويات	Douiyet	●

مقاوم للأسكوشيتا Résistant à l'Ascochyta

مقاوم للأنثراكنوز Résistant à l'anthracnose

مقاوم للصدأ Résistant à la rouille

حساس للصدأ Sensible à la rouille

حبوب صغيرة ● ● Petites graines

حبوب متوسطة ● ● Graines moyennes

حبوب كبيرة ● Grosses graines

Principaux pesticides homologués

Herbicides des cultures de fève et féverole

Nom Commercial	Matière (s) Active (s)	Teneur	Ennemis	Dose PC	DAR (j)
FUSILADE SUPER	Fluazifop-P-butyl	125 g/l	Graminées	1et 2,5 l/ha	42 j
FOCUS ULTRA	Cycloxydime	100 g/l	Graminées	1-1,5 l/ha	-
STRATOS ULTRA	Cycloxydime	100 g/l	Graminées	1-1,5 l/ha	-
ILLOXAN 36 CE	Diclofop-méthyl	360 g/l	Graminées	3 l/ha	-
PANTERA 40 EC	Quizalofop-P-Tefuryl	40 g/l	Graminées	1 l/ha	60 j
ILLOXAN 36 CE	Diclofop-méthyl	360 g/l	Graminées	3 l/ha	-
PANTERA 40 EC	Quizalofop-P-Tefuryl	40 g/l	Graminées	1 l/ha	60 j
Prowl 300/Herbadox	Pendiméthaline	300g/L - 455 g/L	Graminées et dicotylédones prélevée	4 L/ha - 2,8 L/ha	
Gallant super	Haloxyfop	104 g/L	Graminées en tallage	0,5 L/ha	
CENTAURE	Glyphosate -sel d'isopropylamine (IPA)	360 g/l	Orobanche	167 cc/ha	-
CIBLE	Glyphosate -sel d'isopropylamine (IPA)	360 g/l	Orobanche	167 cc/ha	-
CLINIC	Glyphosate -sel d'isopropylamine (IPA)	360 g/l	Orobanche	167 cc/ha	-
GLYSTER	Glyphosate -sel d'isopropylamine (IPA)	360 g/l	Orobanche	167 cc/ha	-
ROUND UP	Glyphosate	360 g/l	Orobanche	0,167 l/ha	-
SIKOSTO 360 SL	Glyphosate -sel d'isopropylamine (IPA)	360 g/l	Orobanche	167 cc/ha	-
Ouragan	Sulfosate		Orobanche	130 cc/ha	

Pour la lutte contre l'orobanche, traiter deux fois dans l'espace de 15 jours en général en début floraison.
La moitié des doses préconisée pour la culture de fève peut être utilisée pour la lentille.

Insecticides utilisés en cultures de légumineuses alimentaire

Nom Commercial	Matière (s) Active (s)	Teneur	Ennemis	Dose PC	DAR (j)
GENERAL VAP	Dichlorvos (DDVP)	500 g/l	Pucerons	200 cc/hl	7 j
Décis FLUX	Deltamétrine	25 g/l	Pucerons	0,3 l/ha	
DIMETHOATE 40 EC	Diméthoate	400 g/l	Pucerons	1 l/ha	30 j
Karaté 5 EC	lamda-cyalothrine	25 g/l	Pucerons	250 cc/ha	
Malyphos 50	Malathion	500 g/l	Pucerons	125 cc/hl	
Pirimor 50 DG	Pirimicarbe	0,5	Pucerons	500 g/l	
Warrant 200 SL	Imidaclopride	200 g/l	Mineuses, pucerons	50 cc/hl	
Vertimec 018 EC	Abamectin	18 g/l	Mineuses, pucerons	0,5 l/ha	
Phostoxin pilules	Phosphure d'alluminium		Taupes en stockage	56% (FT)	
MALAPOUDRE	Malathion	2%	Insectes de stockage	50 g/qx	-
SIF MALATHION POUDRAGE	Malathion	4%	Insectes de stockage	25 g/qx	-

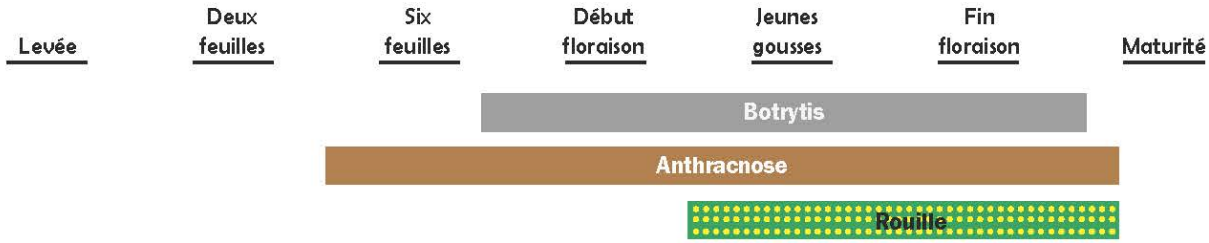
Fongicides utilisés en cultures de légumineuses alimentaire

Nom Commercial	Matière (s) Active (s)	Teneur	Dose PC	DAR (j)
ZIRAM 90	Zirame	90%	200 g/hl	15 j
Dithane M 22	Manèbe	0,8	201 g/hl	15 j

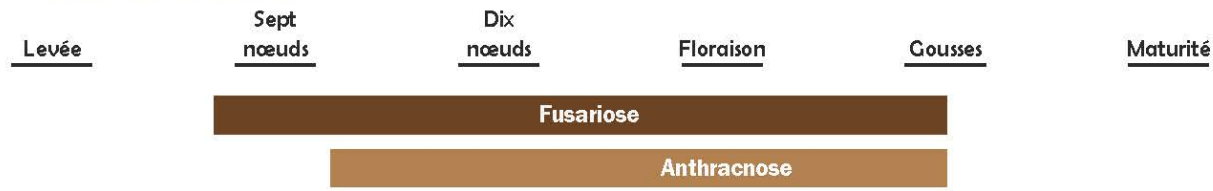
ANNEXE 3

Période de surveillance des principales maladies fongiques

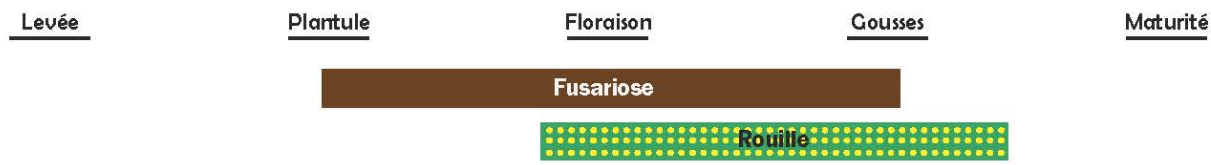
Fève et féverole



Pois chiche



Lentille



Botrytis

Apparition sur les feuilles de petites tâches de couleur chocolat au centre plus claire, accompagné souvent de fine stries rougeâtre sur la tige.

Anthracnose

Apparition de tâches brunes de petit diamètre au centre grisâtre qui se développent au tâches de pourtour sombre avec un centre clair en présence de nombreuses ponctuations noires qui finissent par enrouler les feuilles.

Rouille

Apparition de tâches sous forme de pustules de couleur rouge sur les feuilles entourées, dans certains cas, de halo jaunâtre. Les pustules développent ensuite une masse de spores brunes pour recouvrir la plante.

Fusariose

Flétrissement des feuilles et décoloration en vert terne, puis jaunissement du feuillage avant de se manifester par un dessèchement de la tige à partir du collet.

Document réalisé
avec le soutien financier du

KOREA - AFRICA FOOD
AND AGRICULTURE
COOPERATION INITIATIVE

المعهد الوطني للبحث الزراعي
Institut National de la Recherche Agronomique

Avenue de la Victoire Rabat, Maroc BP 415 RP Rabat, Maroc
Tél : +212 0537 77 26 54 Fax : +212 0537 77 00 49

www.inra.org.ma