

# Les légumineuses à graines

À partir des contributions de A. Caburet et C. Hekimian Lethève

- > Le haricot
- > Le niébé
- > Le pois d'Angole
- > Le pois du Cap
- > Le voandzou

## LE HARICOT

---

*Phaseolus vulgaris*

*Français* : haricot vert, haricot commun

*Anglais* : common bean, french bean

*Espagnol* : frijól, judía, alubia, habichuela, poroto

*Portugais* : feijoeiro

*Famille des Fabaceae*

### ● **Les utilisations du haricot**

Originaire d'Amérique centrale et du Sud, le haricot a été domestiqué au Mexique, au Pérou et en Colombie, puis introduit en Europe par Christophe Colomb. Il est cultivé dans les pays tempérés, tropicaux et subtropicaux pour l'alimentation humaine. Les jeunes gousses sont mangées vertes entières (haricots verts) ; les feuilles peuvent être consommées comme épinards et les graines séchées constituent un aliment très important. La tige est utilisée comme fourrage.

### ● **La plante**

Le haricot est une plante grimpante ou buissonnante, annuelle, légèrement pubescente. Les formes volubiles mesurent de 2 à 3 m de hauteur alors que les formes naines atteignent 20 à 60 cm. Les tiges sont angulaires ou cylindriques et les feuilles, trifoliées et habituellement ovales, mesurent entre 7,5 et 14 cm de long sur 5,5 à 10 cm de large et sont alternées. Le pétiole peut mesurer jusqu'à 15 cm. La racine pivotante est bien développée et complétée par des racines adventives latérales. Les inflorescences, axillaires ou terminales, sont blanches, roses ou pourpres.

La gousse mesure 20 cm de long, est étroite et souvent courbe. Verte lorsqu'elle est immature, elle devient ensuite jaune, rougeâtre ou pourpre. Les graines varient par leur poids (0,15 à 0,6 g), leur couleur (dominantes noir, marron, violet, rouge ou blanc) et leur forme (réniforme, cylindrique ou ovoïde). Le jeune plant a une germination épigée. Deux feuilles simples et opposées sortent d'abord, puis des feuilles alternes et trifoliées.

Les haricots à croissance déterminée possèdent un axe central de cinq à neuf nœuds, et deux à plusieurs branches qui démarrent à partir des nœuds basaux. Les haricots à croissance indéterminée possèdent un axe central avec douze à quinze nœuds et même plus dans des types grimpants. On peut classer les haricots en quatre grands types en fonction du type de croissance, de la production de nœuds après la floraison, de la hauteur des plants et de la tendance grimpanche :

- > *les nains à croissance déterminée* : le bourgeon terminal sur la tige principale est fertile et la plante ne produit pas de nœuds sur la tige principale après floraison (type court, sans tuteur ou buissonnant). La durée de croissance est brève ;
- > *les nains à croissance indéterminée* : le bourgeon terminal est végétatif sur la plupart des tiges qui continuent à produire des nœuds après la floraison, avec des rameaux érigés à partir des nœuds basaux ;
- > *les rampants à croissance indéterminée* : la production de nœuds est modérée à importante après floraison sur la tige principale, avec un nombre variable de rameaux qui naissent à partir des nœuds les plus bas. Le port est rampant ou en forme de cône sur un support ;
- > *les grimpants à croissance indéterminée* : la production de nœuds sur la tige principale après floraison est élevée, avec des rameaux faiblement développés comparés à la tige principale et une capacité modérée à forte à grimper sur un support.

Les haricots sont également classés en croisant le critère de port et celui d'utilisation : haricots nains mange-tout à gousse verte, haricots nains à filet, haricots à rame mange-tout, haricots à grains. La destination (haricot vert, haricot mange-tout ou haricot grain) est liée à la présence de fils et de parchemin dans la gousse.

Le haricot commun est à l'origine une plante de jours courts, mais les variétés sélectionnées en milieu tempéré fleurissent même en jours longs (seize heures). Les photopériodes longues et les températures élevées peuvent agir sur le type de développement, en transformant des variétés indéterminées à entre-nœuds courts en variétés volubiles.

La plupart des haricots communs croissent dans un spectre étroit de températures (entre 17,5 et 25°C, et de préférence entre 20 et 22,5°C). Dans les régions tropicales, on trouve le haricot à des altitudes élevées (environ 1 000 m). Le haricot commun est sensible au gel nocturne. Il nécessite des pluies modérées, bien distribuées au cours du cycle (300 à 400 mm d'eau), mais une période sèche est préférable au moment de la récolte. La sécheresse et l'excès d'eau lui sont néfastes.

Le haricot s'adapte à de nombreux types de sols : légers à moyennement lourds ou tourbeux, avec un pH neutre et un bon drainage. Il est sensible à la salinité. Les sols les plus propices sont les colluvions, les sols allophanes bien pourvus en matière organique et les vertisols magnésiens. Les sols ferrallitiques acides sont les moins appropriés.

## ● La culture

La propagation classique s'effectue par semis, mais on peut facilement réaliser un bouturage. La dose de semis varie en fonction de la taille des graines et du type de haricot : de 120 kg/ha pour des variétés naines à 60 kg/ha pour des variétés grimpanches (le poids de 1000 graines varie de 200 à 600 g). La densité du peuplement végétal en

culture pure est de 15 à 40 plantes/m<sup>2</sup> pour des variétés naines et de 7 à 30 plants/m<sup>2</sup> pour les variétés grimpantes.

La distance entre les plants varie en fonction des cultivars, mais globalement on préconise pour des variétés buissonnantes en culture pure 30 à 45 cm entre les lignes et 30 cm entre les plants, et pour des variétés grimpantes un semis en poquet de quatre à six graines dans des buttes espacées de 50 cm sur la ligne et 1 m entre les lignes. La profondeur de semis varie de 3 à 6 cm. À une température du sol de 16°C, le plant apparaît une semaine environ après le semis.

La date de floraison varie en fonction du cultivar, de la température et de la photopériode ; elle est généralement comprise entre vingt-huit et quarante-deux jours après le semis. L'auto pollinisation est fréquente et la pollinisation croisée rare. La période de remplissage des grains dure de vingt-trois à cinquante jours et la maturité complète des graines sèches est atteinte entre soixante-cinq et cent cinquante jours après le semis.

La culture à plat est préférable à la culture en billons car des interventions sur le sol risquent de blesser les racines, ce qui entraîne une augmentation de la fréquence des maladies. Le haricot commun peut être irrigué dans les régions semi-arides. Une irrigation par aspersion est préférable à une irrigation par submersion. La rotation culturale est nécessaire pour limiter la propagation des maladies.

Pour la production de haricots grain, les meilleurs résultats sont obtenus quand la maturation et la récolte ont lieu en période sèche. La production de haricot vert peut se pratiquer toute l'année. En saison sèche, sous irrigation, les variétés naines sont plus adaptées, alors qu'en saison des pluies les variétés à rame, dont le feuillage est hors de portée de contamination par les pathogènes, sont préférables.

Les fontes de semis provoquées par un *Phyium* peuvent être évitées par un traitement fongicide des semences. Le développement des attaques de *Sclerotium rolfsii* pourra être contrarié par des apports d'engrais azoté soluble. La lutte contre *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli*, qui provoque des dégâts sur le collet et les racines, passe par des successions où le haricot ne revient pas trop souvent et un travail du sol favorisant le développement du système racinaire.

Une maladie fongique (anthracnose) et deux maladies bactériennes (graisses à *Xanthomonas* et à *Pseudomonas*) sont transmissibles par les semences. On peut y remédier par l'utilisation de semences saines, le traitement des semences contre l'anthracnose, la réalisation de traitements fongicides ou bactéricides sur la culture et par l'utilisation de variétés résistantes ou tolérantes. Les maladies foliaires de fin de cycle sont en général sensibles à des applications de bénomyl et des variétés tolérantes ou résistantes ont été identifiées pour certaines d'entre elles. La lutte contre les maladies à virus (mosaïque commune, mosaïque jaune, mosaïque du haricot) nécessite l'utilisation de variétés résistantes ou tolérantes.

Les dégâts d'insectes (mouches mineuses, coléoptères, chenilles, cicadelles...) sur l'appareil végétatif peuvent être contrôlés par des applications d'insecticides. Bien que ce soit au champ que les bruches pondent leurs œufs sur les gousses en maturation, c'est en général après récolte que les grains sont traités par poudrage d'insecticide, par fumigation ou par enrobage avec de l'huile.

En Europe et aux Etats-Unis, les haricots nains et buissonnants prédominent. Ils sont cultivés en plein champ et, pour des cultures intensives, on peut atteindre des rendements de 1 000 à 3 000 kg/ha.

En Amérique latine et aux Antilles, 75 à 80 % des haricots sont plantés en association, généralement avec du maïs. Les rendements en culture non fertilisée sont de l'ordre de 500 kg/ha et peuvent être doublés par fertilisation et réalisation de traitements fongicides.

### ● **La récolte et les opérations post-récolte**

La récolte des haricots verts s'effectue avant que les gousses ne soient complètement mûres. La récolte commence sept à huit semaines après le semis, pour les cultivars précoces. Les gousses sont ramassées tous les trois ou quatre jours. Le nombre de récolte est supérieur pour des variétés grimpantes. Les haricots verts fraîchement cueillis sont sensibles à la dessiccation et aux moisissures.

La production de haricots verts en Afrique est majoritairement expédiée vers l'Europe. Pour l'expédition, on utilise des emballages en polyéthylène aéré qui permettent de maintenir une humidité relative de 95 à 100 %. Le stockage a lieu entre 5 et 8°C. L'utilisation d'avions frigorifiques constitue un des facteurs limitant le commerce de cette culture quand les transports aériens sont saturés. Si la production est trop éloignée des marchés et des aéroports, la transformation en conserve est conseillée.

Les haricots secs sont récoltés dès que la majorité de gousses sont mûres et ont changé de couleur. Certains cultivars ont les gousses qui éclatent. Habituellement, les plantes entières sont arrachées au moment de la récolte puis les graines sont séparées des parties végétatives par battage.

### ● **La production actuelle et les perspectives**

La production de *P. vulgaris* constitue 95 % de la production mondiale de haricots. Moins de 5 % de la production totale provient de trois autres espèces de *Phaseolus*. 30 % de la production provient de l'Amérique tropicale. Le Brésil est le plus gros producteur.

## LE NIÉBÉ<sup>1</sup>

*Vigna unguiculata* (L) Walp- Syn. : *Vigna sinensis*

Anglais : cowpea

Espagnol : caupí, chícharo de vaca

Portugais : feijão caupi, feijão macáassar

Famille des Fabaceae

### ● Les utilisations du niébé

Le genre *Vigna* est d'origine asiatique. L'espèce *Vigna unguiculata* (L) Walp regroupe les anciennes espèces *Vigna unguiculata*, *V. sinensis*, *V. sesquipedalis*. Elle est cultivée sur plus de neuf millions d'hectares, dans toutes les zones tropicales, dans le bassin méditerranéen et également aux Etats-Unis.

Dans les zones tropicales, le niébé est surtout cultivé de manière traditionnelle, en association avec d'autres cultures (céréales essentiellement). En Afrique, où il est la légumineuse la plus consommée, il est cultivé pour ses graines. On procède généralement à un trempage qui permet d'enlever les téguments avant de procéder à la cuisson. On préfère, en général, les variétés à graines blanches et grosses, dont la cuisson est la plus rapide. En Afrique de l'Ouest, les graines sont parfois réduites en farine pour fabriquer une pâte à beignets.

Tableau 1. Composition des graines mûres de niébé

Protéines	24,8%
Matière grasse	1,9%
Cellulose	6,3%
Glucides	63,6%
Thiamine	0,00074%
Riboflavine	0,00042%

Le niébé est parfois utilisé comme fourrage (en Inde par exemple) ou cultivé pour un usage textile (cultigroupe textilis). Les feuilles et les jeunes pousses peuvent être consommées en épinards. Les gousses sont parfois mangées en vert. Les fanes peuvent être utilisées comme fourrage. Leur valeur fourragère est de 0,45 UF/kg et 100 à 200 g MAD/kg.

### ● La plante et son environnement

#### ● Les caractéristiques morphologiques

C'est une plante herbacée annuelle autogame, à port rampant, érigé ou volubile selon les cultivars, les conditions de température et de photopériode. La germination est épigée. Les deux premières feuilles sont opposées, les suivantes sont alternes, pétioles et trifoliées. Chaque nœud de la tige porte trois bourgeons axillaires et deux stipules prolongées sous l'insertion, caractéristiques de l'espèce.

<sup>1</sup> Cf. chapitre 522.

Les gousses sont cylindriques, renflées à l'emplacement des grains, de taille et de pigmentation variable, pendantes ou dressées. Le cultigroupe *sesquipedalis*, volubile, présente des gousses très longues (jusqu'à 50 cm), charnues, à grains espacés.

Les grains présentent une grande variété de colorations (unis, à œil, bicolores, tachetés...) et de taille. C'est en Afrique qu'on trouve la plus grande variabilité. Les variétés commercialisées au niveau international par les Etats-Unis sont à œil noir (*black-eye beans*).

Les fleurs sont également de couleur variable : blanches, jaunâtres, bleu pâle, rose, violet.

## ● Les cultivars

Le critère de différenciation essentiel des variétés est la sensibilité ou non à la photo-période. On distingue ainsi trois groupes :

- > un groupe *photo-indépendant tardif*, cultivé essentiellement dans les zones les plus proches de l'équateur. La floraison est échelonnée au cours de la saison culturale, à partir de nœuds éloignés de la tige principale. Les plants sont le plus souvent volubiles ;
- > un groupe *photo-indépendant précoce*, cultivé dans les zones de latitude élevée, à port érigé. La floraison a lieu à partir des premiers nœuds de la tige principale et donne une production groupée, récoltable au bout de deux mois ;
- > un groupe *photosensible*, cultivé en Afrique soudano-sahélienne en association avec le sorgho et le mil, à port généralement rampant. Ces variétés fleurissent lorsque la longueur du jour décroît en dessous d'un certain seuil.

Les critères de sélection du niébé sont multiples : acceptabilité des grains (dimension, couleur, texture tégumentaire), adaptation aux contraintes biotiques (maladies et ennemis) et adaptation aux contraintes abiotiques : sécheresse, chaleur, carences en azote et en phosphore, acidité et toxicité aluminique des sols). Les critères de productivité sont ajustés en fonction des systèmes culturaux.

### Les principaux centres de sélection

Ce sont :

- l'ISRA, au Sénégal, qui travaille actuellement sur la tolérance à la sécheresse ;
- l'ITA, au Nigeria, qui a mené et mène des sélections de lignées adaptées aux systèmes de cultures multiples. Il travaille également sur la résistance multiple aux maladies et aux ravageurs (foreuses des gousses, fontes des semis, bruches) ainsi que sur la résistance à *Striga gesnerioides* et à *Alectra vogelii*. Le défi majeur est actuellement la création de variétés plus résistantes aux ravageurs des gousses et des graines. L'ITA dispose d'une collection de plus de 15 000 cultivars.

Les variétés disponibles actuellement viennent de ces deux centres et des Etats-Unis.

## ● L'écologie du niébé

Une température de 8 à 11°C est nécessaire à tous les stades du développement du niébé. Le gel lui est fatal. La température optimale se situe autour de 28°C. L'intérêt majeur de *V. unguiculata* par rapport au haricot commun est sa tolérance à la chaleur, qui le fait préférer au haricot lorsque les températures maximales atteignent 35°C.

La pluviosité annuelle de l'aire de culture varie de 600 à 900 mm/an. Les besoins en eau de la culture varient selon la longueur du cycle et le climat : pour un cycle de soixante-quinze jours, à Bambey (Sénégal), les besoins sont de 370 mm ; pour une durée de végétation supérieure à quatre mois, les besoins en eau sont de 970 mm en culture irriguée de saison sèche au Burkina-Faso.

## ● La culture

Les techniques culturales dépendent du mode de culture (traditionnel en association, culture pure mécanisée ou non...) et du cultivar. Avec les nouvelles variétés précoces à port érigé peu sensibles au photopériodisme, on préconise la culture pure.

Les graines, bien que très sensibles aux attaques d'insectes, se conservent deux à trois ans, si elles sont dans un local aéré et frais. Les semences peuvent être traitées avec un mélange de thirame à 25 % et de dieldrine à 35 % (300 g de produit pour 100 kg de semences).

La profondeur du semis varie de 2 à 5 cm. En culture pure, on peut recommander des écartements de 80 à 90 cm entre les lignes et une densité sur la ligne de douze à quinze grains par mètre.

Contrairement au haricot, le niébé est assez indifférent aux apports azotés. 100 kg de graines exportent 5 kg de N ; 1,7 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ; 4,8 kg de K<sub>2</sub>O ; 0,4 kg de S ; 1,6 kg de CaO et 1,5 kg de MgO.

Pour une variété à cycle de soixante-quinze jours, la parcelle doit être maintenue propre jusqu'au quarantième jour de végétation pour obtenir un rendement correct. Les problèmes liés aux plantes parasites (*Striga gesnerioides*, *Alectra vogelii*) sont importants en zone sahélienne.

Des traitements insecticides à base de pyréthriinoïdes permettent de réduire la pression parasitaire fréquemment forte à tous les stades de végétation. En effet, le niébé est victime de ravageurs à tous les stades de croissance : nématodes sur racines, aphides, cicadelles, galeruques et mouche du haricot sur plantules et organes végétatifs, thrips sur les fleurs, foreuses des gousses et bruches sur les graines (*Callosobruchus maculatus*, *Bruchidius atrolineatus*).

En conditions de culture fraîche ou humide, le niébé est sensible à la fonte des semis, à l'anthracnose, la rhizoctoniose, la fusariose, la pourriture radiculaire et la nécrose du collet, aux cercosporioses, à la rouille, la septoriose, la graisse et aux viroses.

## ● La récolte et la conservation

Les rendements potentiels sont de 100 à 400 kg/ha sans intrant et de 800 à 3 000 kg/ha avec intrants. La conservation des récoltes se fait traditionnellement sous forme de grains ou de gousses dans des greniers où les dégâts des bruches sont importants. Afin

de limiter ces dégâts, un traitement des graines à base de deltaméthrine semble efficace. Un traitement des graines de niébé avec de la poudre de graines de neem (*Azadirachta indica*), à sec ou en solution aqueuse, a donné de bons résultats expérimentaux. Des plantes insecticides sont traditionnellement utilisées au Burkina Faso pour le stockage des grains. Des recherches en lutte biologique contre les bruchidés n'ont pas abouti.

### ● **La production actuelle**

La production mondiale de graines a été en 2000 de l'ordre de trois millions de tonnes. Les principaux producteurs en 2000 sont le Nigeria (plus de deux millions de tonnes) et le Niger (270 000 tonnes).

## **LE POIS D'ANGOLE<sup>2</sup>**

---

*Cajanus Cajan* (L.) Millsp./ Huth - Syn. : *Cajanus indicus* Spreng.

*Français* : pois d'Angole, pois de bois (Guadeloupe), pois Congo (Haïti)

*Anglais* : pigeon pea, congo pea

*Espagnol* : guandul, frijol de pala

*Portugais* : feijão guandu

*Famille des Fabaceae*

### ● **Les utilisations du pois d'Angole**

L'essentiel de la production (90 %) est réalisé dans le sous-continent indien. D'autres pays ont cependant des productions significatives : le Kenya, l'Ouganda, le Malawi, Porto-Rico et la République Dominicaine. Dans les autres pays, le pois d'Angole est cultivé sur de petites surfaces ou dans des jardins familiaux.

En production traditionnelle, une bonne part de la récolte est vendue sur les marchés en gousses vertes contenant des grains à écosser. Les graines mûres contiennent 15 à 30 % de protéines. Bien que faiblement commercialisée, cette plante est la cinquième légumineuse par son importance au niveau mondial.

C'est une espèce bisannuelle, le plus souvent exploitée en culture annuelle. Ses grains et ses gousses sont consommés comme légume, son feuillage est utilisé comme fourrage.

---

<sup>2</sup> Cf chapitre 522.

## ● La plante

C'est un arbuste de 2 à 4 m de haut avec des feuilles à trois folioles et un tronc qui peut atteindre 5 cm de diamètre. Les fleurs sont bisexuées et autogames. La plante est photopériodique. Il existe deux groupes variétaux :

- > les variétés *bicolor*, à fleurs jaunes et rouges, à gousses de quatre à cinq grains, pouvant vivre plusieurs années ;
- > les variétés *flavus*, à fleurs jaunes, à gousses courtes (trois grains) et à floraison précoce, cultivées en plante annuelle. Ces variétés sont moins sensibles au photopériodisme.

Il existe des types intermédiaires issus de croisements entre ces deux groupes.

### Les programmes de sélection

Le pois d'Angole a fait l'objet de programmes de sélection à Trinidad (University of West Indies) et en Inde (ICRISAT – Hyderabad). C'est l'ICRISAT qui est chargé de la collection mondiale. Des variétés résistantes à la fusariose ou aux chenilles (*Helicoverpa*) ont été sélectionnées, ainsi que des variétés à cycle court (ICRISAT : ICPL 87).

Les capacités de fixation de l'azote de *Cajanus cajan* ainsi que son enracinement profond en font une espèce améliorante pour les sols. Il a été constaté des apports de 40 kg d'azote à l'hectare par une culture de pois d'Angole. Pour que la racine pivotante puisse s'enfoncer profondément dans le sol, il faut cependant que celui-ci soit suffisamment meuble. Le pois d'Angole s'adapte à une large gamme de sols et supporte très bien les vertisols. Il est souvent cultivé sur des sols très pauvres, tolère bien la salinité et l'alcalinité, mais pas une acidité excessive (pH < 5).

*Cajanus cajan* se développe correctement dans des climats à saison des pluies de cinq mois ou plus ; il peut produire avec 1 000 à 2 000 mm/an, craint l'eau stagnante et l'excès d'humidité.

Le pois d'Angole est souvent associé à des céréales (maïs, sorgho). Son implantation se fait par semis en poquets de trois à quatre grains et en lignes espacées de 1,5 à 2 m, avec des écartements de 40 à 50 cm sur la ligne. Le développement végétatif démarre lentement et s'accélère deux à trois mois après le semis. La floraison intervient entre 56 et 210 jours après le semis, celle-ci étant accélérée en jours courts. La récolte est réalisée 180 à 280 jours après le semis.

Les principaux dégâts sont provoqués par des chenilles qui attaquent les grains immatures<sup>3</sup>. Une rouille (*Uredo cajani*), une fusariose vasculaire (*F. lateritum f.sp. cajani*), un *phoma* et des mosaïques jaunes transmises par des aleurodes sont également à redouter.

Des cultures de pois d'Angole destinées à l'exportation sont réalisées à Trinidad avec des techniques intensives : grâce à l'utilisation de variétés sélectionnées à floraison groupée et cycle court (140 jours) et des traitements insecticides, on obtient des rendements de 2 t/ha de grain sec. En Indonésie, des rendements de 3 à 4 t/ha sont obtenus en culture pure et il est possible d'atteindre 5t/ha dans des conditions optimales de croissance.

<sup>3</sup> Aux Antilles ce sont : *Ancylostoma stercorea*, *Elasmopalpus rubidinellus*, *Heliothis virescens*.

En culture fourragère, la plante peut être exploitée en pâture ou par émondage tous les deux ou trois mois dès qu'elle est adulte. La productivité est de 1,5 à 3,5 t MS/ha par coupe et la valeur azotée est de 100 à 120 g MAD/kg de MS.

## LE POIS DU CAP

---

*Phaseolus lunatus* L. - Syn. : *Phaseolus limensis* MACF.

Français : pois du Cap, haricot de Lima, pois savon, pois de souche

Anglais : Lima bean

Espagnol : frijol Lima, pallar

Portugais : feijão-vagem

Famille des Fabaceae

### ● Les utilisations du pois du Cap

Originaire d'Amérique centrale et du Sud, le pois du Cap s'est répandu en Afrique tropicale, en Asie du Sud-Est, en Amérique du Sud et dans les Caraïbes.

*Phaseolus lunatus* est cultivé pour ses grains, essentiellement consommés frais, plus fondants que ceux du haricot commun (*Phaseolus vulgaris*). Sur les marchés traditionnels, une bonne partie de la production est vendue en gousses vertes. Les graines contiennent à maturité 19 à 25 % de protéines. Certaines variétés contiennent un taux important d'acide cyanhydrique qui impose des méthodes de cuisson particulières.

### ● La plante

C'est une plante herbacée, comportant différents types : des types nains annuels et des types volubiles annuels ou pérennes, pouvant atteindre 2 à 4 m. Certains cultivars à petits grains sont photopériodiques (jours courts).

Les fleurs sont blanches et vert pâle. Les feuilles sont trifoliées. Les gousses mesurent 5 à 15 cm de long sur 1 à 2,5 cm de large. Elles contiennent selon les variétés deux à six graines ovoïdes, plates et de couleur variable : blanches, rouges ou panachées noir, rouge ou rose et blanc. Leur diamètre varie de 0,8 à 2,5 cm.

Le pois du Cap est adapté aux climats à faibles variations de température. Les graines ne germent pas en dessous de 16°C. Au-dessus de 30°C, la fécondation est perturbée. Les types à petits grains semblent plus adaptés aux températures élevées que ceux à gros grains.

Une pluviométrie annuelle de 900 à 1 500 mm convient bien au pois du Cap. Certains cultivars résistent à la sécheresse et une période sèche est bénéfique au moment de la maturation des graines.

Ce *Phaseolus* demande un sol bien drainé et un pH entre 6 et 7, mais il peut se développer sur des sols acides.

### ● La culture

Les grains sont semés en poquets de trois à cinq graines, entre 1 et 3 cm de profondeur. Les espacements pour les types nains sont de 60 à 90 cm entre les lignes, et de

20 à 30 cm sur la ligne ; pour les types volubiles, ils sont de 75 à 90 cm entre les lignes et de 30 à 45 cm sur la ligne.

Un mildiou (*phytophthora phaseoli*) provoque de graves dégâts dans les zones les plus fraîches. Le pois du Cap est très sensible aux virus : mosaïque du concombre et mosaïque dorée. Pour les cultivars précoces, la récolte a lieu 80 à 110 jours après le semis. Pour les cultivars à gros grains, plus tardifs, la récolte débute 180 à 210 jours après le semis. Les rendements varient de 400 à 1 500 kg/ha de grain sec en culture traditionnelle. Ils peuvent atteindre 3t/ha aux Etats-Unis.

## LE VOANDZOU

---

*Vigna subterranea* (L.) Verdc. - Syn. : *Voandzeia subterranea* Thou. ex DC

*Français* : voandzou, pois de terre, pois bambara, pistache malgache

*Anglais* : bambara groundnut, bambara bean

*Espagnol* : guisante de tierra

*Portugais* : mancarra

*Famille des Fabaceae*

### ● **Les utilisations du voandzou**

Originnaire d'Afrique (Nigeria, Cameroun, République centrafricaine...), le voandzou est actuellement répandu en Afrique tropicale, dans l'océan Indien, en Asie (Inde essentiellement), et en Amérique latine (Brésil).

Les graines de voandzou sont consommées bouillies ou frites. Elles servent à confectionner des galettes et des beignets et sont plus savoureuses avant la maturité complète. Leur composition est intermédiaire entre celle des légumineuses oléagineuses (soja) et celle des légumineuses amylicées (haricot, niébé) : 16 à 18 % de protéines, 50% de glucides, 6 à 8 % de lipides.

### ● **La plante et son environnement**

Le voandzou est une plante herbacée annuelle, à graines comestibles, enterrées comme celles de l'arachide. La plante mesure 20 à 30 cm de haut, ses feuilles sont trifoliées. Les fleurs sont blanc jaunâtre, jaunes ou rose rougeâtre ; elles sont bisexuées et autogames et s'enterrent dans le sol une fois fécondées. Les gousses de forme ovoïde ne contiennent qu'une ou deux graines de 8 à 14 mm de diamètre, plus riches en protéines que celles de l'arachide. L'ITA dispose au Nigeria d'une collection importante de cultivars locaux.

Le voandzou est cultivé jusqu'à 1600 m d'altitude. C'est une plante de jours courts. Les températures moyennes optimales pour sa croissance sont de 20 à 28°C. Le voandzou demande une pluviosité modérée, régulièrement répartie du semis à la floraison. Bien que supportant une pluviosité annuelle de 600 à 750 mm, il produit davantage entre 750 et 900 mm.

## ● La culture

Les sols doivent être bien drainés. Un pH de 5 à 6,5 lui convient très bien en sol légèrement sableux.

Le voandzou est souvent cultivé en association avec d'autres cultures. La durée du cycle de culture varie, selon le génotype et dans les conditions optimales de température et de longueur de jour, de 90 à 170 jours. Il est recommandé de traiter les graines au thirame avant la plantation (fongicide).

Les densités en culture pure peuvent atteindre 29 plants/m<sup>2</sup> dans des conditions optimales d'alimentation minérale et hydrique. En général, le voandzou ne reçoit pas de fertilisation spécifique.

Le voandzou est très peu sujet aux maladies et résiste bien aux ravageurs ; il est le plus souvent cultivé en association avec d'autres plantes. On peut toutefois citer la maladie des taches foliaires (due à un *phoma* et un *phomopsis*) et des bruchidés qui s'attaquent aux gousses en cours de stockage (*Callosobruchus maculatus* et *C. subinnotatus* en particulier).

La floraison démarre 30 à 35 jours après le semis et la maturité des graines est atteinte lorsque les parties aériennes commencent à jaunir et les feuilles à tomber ; le relief de la coque tend à s'effacer et des taches brunes apparaissent sur ses côtés. La récolte est semblable à celle de l'arachide (arrachage des plants avec une houe ou une souleuse). Plus de la moitié des gousses restent dans le sol et doivent être récupérées manuellement. Les gousses sont ensuite séchées au soleil avant d'être stockées.

Les rendements varient considérablement. Dans les zones tropicales semi-arides, les rendements sont de l'ordre de 650 à 850 kg/ha de graines sèches. Le voandzou a un potentiel de production important en conditions de culture optimales (4 t/ha) et pousse dans des conditions difficiles où l'arachide et le niébé ne produisent rien.

Le stockage se fait le plus souvent en gousses. À température ambiante, les graines se dégradent rapidement, limitant la durée du stockage. Elles se conservent bien à basse température.

## ● La production actuelle

La production mondiale a été en 2000 de 41 000 t (données FAO), essentiellement réparties entre le Burkina Faso (22 000 t) et le Mali (19 000 t). La culture est purement traditionnelle, peu connue et mal valorisée.

## Bibliographie générale sur les légumineuses à graines

- BORGET M. 1989. *Les légumineuses vivrières tropicales*, Maisonneuve et Larose, Paris.
- DALY P., DE BON H., and DENOYES, B. 1986. *Les cultures maraîchères et vivrières en Martinique - Notes techniques*. CIRAD-IRAT, Fort de France.
- MESSIAEN C.-M., 1998. *Le potager tropical*, PUF Coll. Techniques vivantes.
- PLANT RESOURCES OF SOUTH-EAST ASIA (PROSEA), *Pulses, Edible fruits and nuts, Dye and tannin-producing plants, Forages, Timber trees : Majors commercial timbers, Rattans, Bamboos, Vegetables*. N° 1-4, 5(1), 6-8, CD Rom, Wageningen, 1997.
- TINDALL H. D. 1983. *Vegetables in the tropics*, Macmillan International College Edition, London.

## Bibliographie sur des espèces spécifiques

### Le haricot

- DE BON H., DALY P. et PARFAIT F. *Les travaux de l'irat aux Antilles sur le haricot (Phaseolus vulgaris L.)*, IRAT-CIRAD, mission de Martinique, Bulletin agronomique Antilles Guyane, octobre 1990, n° 10, pp. 26-29.
- MESSIAEN C.-M., *Le potager Tropical*, PUF Coll. Techniques vivantes, 1998.

### Le niébé

- DABIRE C., 1992, *Les méthodes traditionnelles de protection des stocks de niébé au Burkina Faso*. in Sahel PV Info (Mali), Volume 49, p. 7-13.
- Fiche technique : Conservation du Niébé avec l'huile de Neem*, 1995, PROJET BÉNINO-ALLEMAND PROTECTION DES VÉGÉTAUX SPV/GTZ, Porto-Novo, 20 p.
- Fiche technique : Augmenter le rendement du niébé avec le traitement insecticide*, 1996, PROJET BÉNINO-ALLEMAND PROTECTION DES VÉGÉTAUX SPV/GTZ, Porto-Novo, 43 p.
- HUIGNARD J.; MONGE, J.P., 1994, *Lutte biologique contre les coleoptères bruchidae ravageurs du niébé (Vigna unguiculata) dans les systèmes de stockage en Afrique de l'Ouest* in Annales ANPP, volume 1, p. 331-340.
- NDIAYE M., 1992, *Le niébé* in BOSCH, P.M.; DOLLÉ, V.; GARIN, P.; YUNG, J.M., *Le développement agricole au Sahel - Recherches et techniques*, CIRAD, volume 2, p. 89-102, Collection Documents systèmes agraires.
- PASQUET R.S.; BAUDOIN, J.P., 1997, *Le niébé* in CIRAD, ORSTOM, *L'amélioration des plantes tropicales*, Paris CIRAD, pp. 483-505, Coll. Repères.
- STEELE, W.M.; ALLEN D.J.; SUMMERFIELD R.J., 1985, *Cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.)* in SUMMERFIELD, R.J.; ROBERTS, E.H., *Grain Legume Crops*, London Collins.

### Le pois d'Angole

- BETTENCOURT E., KONOPKA J., and DAMIANA A. B. (1989). *Food Legumes. 1. Arachis, Cajanus, Cicer, Lens, Lupinus, Phaseolus, Pisum, Psophocarpus, Vicia and Vigna* In « Directory of Germplasm Collections - IBPGR (ITA) ». Rome (ITA) : IBPGR, 1989. - n. 1, 190 p.
- NENE Y. L., D. HALL S., and SHEILA V. K. (1990). « *The pigeonpea*, » CAB International.
- ONIM J. F. M. (1986). *Sélection du pois cajan pour la résistance aux maladies et aux ravageurs*. In « Etude FAO : Production végétale et protection des plantes (ITA) ». Rome (ITA) : FAO, 1986. - n. 55, pp. 197-216.
- REED W., LATEEF S. S., SITHANANTHAM S., and PAWAR, C. S. (1989). *Pigeonpea and chickpea insect identification handbook* In « Bulletin d'information - ICRISAT (IND) ». Patancheru (IND) : ICRISAT, 1989. - n. 26, 119 p.
- WHITEMAN P. C., BYTH D. E., and WALLIS E. S. (1985). *Grain legume crops*. (R. J. SUMMERFIELD AND E. H. ROBERTS, eds.), pp. 658-695. Collins, London.

### **Le pois du Cap**

BAUDOIN J. P. (1991). *La culture et l'amélioration de la légumineuse alimentaire Phaseolus lunatus L. en zones tropicales.* Gembloux (BEL) : Faculté des Sciences Agronomiques, 1991. - 209 p.

LYMAN J. M., BAUDOIN, J. P., and HIDALGO, R. (1985). *Lima Bean (Phaseolus lunatus L.)*. In « Grain Legume Crops » (R. J. SUMMERFIELD AND E. H. ROBERTS, eds.), pp. 485-519. Collins, London.

### **Le voandzou**

LINNEMANN, A. R., and AZAM-ALI, S. (1993). *Bambara groundnut (Vigna subterranea)*. In Pulses and vegetables (J. T. WILLIAMS, ed.), Chapman & Hall, London. pp. 13-58.

LINNEMANN A. R., 1994. *Photothermal regulation of phenological development and growth in bambara groundnut (Vigna subterranea (L.) Verdc.)*, Wageningen.

MBATA G. N., 1991. *The seasonal incidence and abundance of insect pests of stored bambara groundnuts*. In Séminaire régional IFS - CTA (CTA and IFS, eds.), CTA - Wageningen, Ouagadougou. pp. 452-459.

SEREME P., 1991. *Amélioration de la culture du voandzou (Vigna subterranea (L.) Verdcourt) au Burkina Faso par la lutte contre ses principaux pathogènes*. In Séminaire régional IFS - CTA (CTA and IFS, eds.), CTA - Wageningen, Ouagadougou. pp. 23-28.