



# Directives pour la régénération Embrevade

**HD Upadhyaya, KN Reddy et DVSSR Sastry**

*International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Andhra Pradesh, Inde*



## Introduction

L'embrevade (*Cajanus cajan* (L.) Millsp., syn. *Cajanus indicus*) fait partie de la famille des Fabacées et possède de nombreux parents sauvages. Ceux-ci comprennent *Cajanus scarabaeoides* (L.) Thouars, *C. sericeus* (Benth. ex Baker) Maesen, *C. acutifolius* (F. Muell.) Maesen, *C. albicans* (Wight & Arn.) Maesen, *Rhynchosia aurea*, *R. bracteata* Benth. ex Bak et *Flemingia bracteata* (Roxb.) Wight (van der Maesen 1985). L'embrevade est une plante annuelle dressée

ou une plante vivace éphémère. Elle atteint une taille de 1 à 3 m. Le buisson grossier est profondément enraciné, ce qui lui permet une grande adaptabilité et une bonne croissance en terrain semi aride. Les feuilles sont trifoliées, minces et pointues. Les fleurs sont jaunes ou jaunes et rouges. Les cosses sont vertes, pointues et portent une marbrure rougeâtre légère. Les cosses sont produites en bouquets sur une tige dressée.

L'embrevade est souvent pollinisée par les abeilles (*Megachile* spp.). Le pourcentage d'allogamie se situe entre 0 et 40 %, selon le génotype et les populations d'insectes pollinisateurs (van der Maesen 1985). Par conséquent, il est nécessaire de prendre des précautions afin d'empêcher l'allogamie et de préserver l'intégrité génétique des accessions de germoplasme.

## Choix de l'environnement et de la saison de plantation

### Conditions climatiques

- L'embrevade peut être cultivée dans une large gamme de climats.
- Les régions géographiques ayant une faible précipitation et une humidité relative faible pendant la saison de mûrissement et de maturation des graines, favorisent la croissance de la culture.

### Saison de plantation

- L'embrevade est une espèce de jour court. Elle fleurit tôt lorsque les jours sont courts. Une journée de 11 à 11,5 heures (Gooding 1962) et une température allant de 22 à 30 °C (Whiteman et al. 1985) conviennent à la croissance de la culture.

## Préparation à la régénération

### Quand régénérer

- Lorsque les stocks de semences pèsent moins de 50 g.
- Lorsque le pourcentage de germination descend en dessous de 75%.
- Lorsque 25 % des semences sont infectées par un ou plusieurs des champignons tels que *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Macrophomina*, *Penicillium*, *Phoma* et *Rhizopus* spp. (Rao et Bramel 2000).

### Echantillon de semence

- Afin de maintenir l'intégrité génétique, utiliser autant que possible un échantillon de semences provenant de la source originale.
- La régénération nécessite un minimum de 180 plantes.
- La régénération d'une accession nécessite environ 23 g de semences.
- Afin de contrôler les champignons transmis par les graines, traiter les semences à l'aide d'un fongicide efficace.
- Pour chaque accession, préparer un paquet de semences pour l'ensemencement de chaque rangée.
- Marquer les paquets du numéro d'identification et du numéro de rangée et les disposer selon l'agencement du champ.

### Choix du champ et préparation

- Choisir un champ qui n'a pas été planté en embrevade pendant les deux années précédentes, afin de réduire le risque de maladies.
- L'embrevade pousse le mieux sur les alfisols (sols rouges) ou les vertisols (sols noirs).
- L'embrevade est sensible à l'engorgement d'eau, à la salinité et à l'acidité du sol. Choisir des champs bien drainés, ayant une salinité faible et un pH se situant entre 5 et 8,5.
- Travailler la terre en une structure fine, en la labourant deux fois à une profondeur de 15-20 cm, puis en la hersant deux ou trois fois.
- Façonner des tertres espacés de 75 cm, sur un champ nivelé.

## Méthode de régénération

### Pollinisation contrôlée

- L'allogamie causée par les abeilles (*Megachile* spp.) doit être empêchée afin de maintenir l'intégrité génétique des accessions.
- Recouvrir les plantes par des sacs en mousseline ou cultiver les accessions dans des cages imperméables aux insectes, pour éviter l'allogamie. La deuxième alternative peut s'avérer plus économique (Reddy et al. 2006).

### Disposition des plantations, densité et distance

- Diviser le champ en lots en laissant des sentiers de 1 m entre ces derniers. La taille des lots peut varier de 3 à 9 m de large, selon la taille du champ.
- Marquer les rangées sur chaque lot selon un espacement de 75 cm et perpendiculairement à la longueur du champ. On obtient des rangées de 3-9 m de long, selon la largeur du lot.
- Attribuer des numéros de rangée selon un motif en serpenteau (c'est-à-dire de gauche à droite dans la première rangée, puis de droite à gauche dans la deuxième rangée ou vice versa).

### Méthode de plantation

- Planter au sommet des tertres pour favoriser un drainage correct, faciliter les opérations au champ et occasionner une forte disponibilité en humidité du sol.
- Planter les semences sur des tertres espacés de 25 cm.
- Semer manuellement 2 ou 3 graines par tertre, à une profondeur de 4-5 cm.

### Étiquetage

- Marquer chaque accession à l'aide d'une étiquette attachée à un piquet, à environ 1 m.
- Utiliser du papier robuste pour que les étiquettes résistent aux intempéries.

## Gestion des cultures

### Gestion des mauvaises herbes

- Appliquer un herbicide de pré émergence pour le contrôle des mauvaises herbes.
- Labourer les entre-lignes 20-25 jours et 45-50 jours après l'ensemencement, afin de diminuer les frais occasionnés par le désherbage manuel.
- Selon la quantité de mauvaises herbes, désherber manuellement, 2 ou 3 fois.
- Le contrôle des mauvaises herbes est critique 30-40 jours après l'ensemencement.

### Irrigation

- Irriguer après l'ensemencement, si cela s'avère nécessaire.
- S'assurer d'un taux d'humidité adéquat de la terre, au moment de la floraison.

### Fertilisation

- Si possible, tester le sol pour déterminer les besoins en engrais.
- Appliquer les engrais et le fumier fermier, selon les recommandations.
- D'une manière générale, appliquer une dose de base de diphosphate d'ammonium, à raison de 100 kg/ha.

### **Eclaircissage**

- Eclaircir les plantules à 2 plantes par billon, 15 jours après l'ensemencement, en laissant un total de 180 plantes par accession.

### **Organismes nuisibles et maladies courants**

Contactez vos experts en santé des plantes afin qu'ils identifient les organismes nuisibles et les maladies ainsi que les mesures de contrôle appropriées. Certains des organismes nuisibles et maladies majeurs de l'embrevade sont :

- Le flétrissement (*Fusarium udum*) : il provoque une perte de turgidité des feuilles, une chlorose légère et un brunissement des vaisseaux du xylème, allant du système racinaire jusqu'à la tige.
- Mosaïque stérilisante causée par un virus transmis par les acariens : la plante malade devient verte pâle et buissonneuse, sans fleurs ni cosses.
- Borer des tiges (*Helicoverpa armigera*), mouche des cosses (*Melanagromyza obtusa*) et Maruca (*Maruca testulalis*) : se nourrissent des fleurs, des cosses et des graines et entraînent des pertes importantes.

### **Lutte contre les organismes nuisibles et les maladies**

- Contrôler les maladies transmises par la terre par le biais de la solarisation des sols, en recouvrant le champ d'une feuille de polyéthylène et en pratiquant la rotation des cultures (Rao et Bramel 2000).
- Afin de contrôler la mosaïque stérilisante, pulvériser 2 ou 3 fois à l'aide d'un acaricide approprié.
- L'application d'insecticides et de fongicides appropriés permet de contrôler les organismes nuisibles et les maladies de l'embrevade.

### **Récolte**

- Récolter lorsque les cosses sont sèches, ce qui peut être jugé par le son de hochet qu'elles produisent quand on les secoue.
- Récolter séparément les cosses de chaque plante.
- Etiqueter clairement les sacs/paquets.
- Conserver ensemble les sacs d'un même lot (accession), dans un sac en jute étiqueté, en vue du séchage.
- Ne pas récolter les plantes malades.

### **Gestion de l'après récolte**

- Après les avoir fait sécher pendant 2-3 jours (jusqu'à un taux d'humidité d'environ 12 %), battre les cosses à l'ombre, en les tapotant légèrement à l'aide de maillets de bois.
- Éviter les débordements et les mélanges de graines pendant le battage.
- Si le nombre de cosses disponibles est limité, détacher les graines à la main.
- Débarrasser les semences des débris en les vannant.
- Afin de reconstituer l'accession en vue du séchage ultérieur, recueillir des quantités égales de semences à partir de chaque plante, dans un sachet en tissu de mousseline étiqueté. Le séchage devra être effectué de préférence à une température et une humidité relative inférieures.

- Vérifier l'identité de l'accession à l'aide des caractéristiques des semences.
- Envoyer un échantillon représentatif des semences pour les tests de santé et de viabilité initiale des semences.
- Rejeter les échantillons de semences ayant un pourcentage élevé d'infection par des champignons transmis par les graines (>25%) et présentant moins de 75 % de viabilité ; régénérer à nouveau de telles accessions lors de la prochaine saison.
- Pour une conservation à moyen terme, faire sécher les semences jusqu'à un taux d'humidité de 8-9 %.
- Pour une conservation à long terme, faire sécher les semences jusqu'à un taux d'humidité de 5-7 %, sous ventilation forcée, à 15 °C et 15-20 % d'humidité relative.
- Si l'on ne dispose pas d'une chambre de séchage ni de la ventilation forcée, faire sécher les graines à l'aide de gel de silice ou d'un autre desséchant approprié, jusqu'à ce que le taux d'humidité atteigne 5-7 %.
- Conditionner les semences dans des conteneurs imperméables (bouteilles en plastique, conteneurs en aluminium, paquets en feuilles d'aluminium) en vue de leur conservation et de leur distribution.
- Éviter le traitement chimique des semences destinées au stockage.

## Régénération des espèces sauvages d'embrevade

### Culture des plantules

- Remplir des petits pots en plastique ou en papier (de 10 x 10 cm et dont le fond est percé d'un trou) à l'aide d'un mélange pasteurisé de 3 parts de terre pour 1 part de fumier fermier.
- Scarifier les semences en effectuant une petite incision dans l'enveloppe de la graine, afin d'améliorer l'absorption d'eau et la germination.
- Traiter les semences au fongicide afin de contrôler les maladies transmises par les graines.
- Mettre 2 à 4 semences par pot, à une profondeur d'environ 3 cm.
- Arroser quotidiennement les pots à l'arrosoir (Rao et Bramel 2000).

### Transplantation

- Utiliser de grands pots (30 x 30 cm) remplis d'un mélange pasteurisé de terre et de fumier fermier (3 :1) pour les plantes rampantes telles que les espèces de *C. platycarpus*, *C. scarabaeoides* et *Rhyncosia*. Planter les buissons vivaces et les plantes rampantes telles que *C. albicans*, *C. crassus*, *C. goensis*, *C. heynei* et *C. mollis*, dans une banque de gène aux champs.
- Transplanter les plantules lorsqu'elles ont 3 ou 4 feuilles ou mesurent 2-5 cm de haut.
- Transplanter la plantule dans le pot ou le champ approprié, en soirée, et l'arroser.
- Garder les nouveaux pots à l'ombre pendant 2 jours, en maintenant la terre humide.
- Si l'on transplante aux champs, planter dans des rangées de 4 m de long avec un espacement de 25 cm entre les plantes et ombrager pendant 2 jours.
- Utiliser une taille minimale d'échantillon de 8 à 10 plantes pour chaque accession.
- Mettre des piquets en bambou pour soutenir les plantes grimpantes telles que *C. albicans*, *C. crassus*, *C. goensis*, *C. heynei* et *C. mollis* (Rao et Bramel 2000).

Toutes les autres procédures sont les mêmes que celles utilisées pour l'embrevade cultivée.

## Suivi de l'identité de l'accession

Comparer les traits suivants parmi les données de caractérisation :

- Mode de croissance
- Motif de floraison
- Couleur de la fleur
- Couleur primaire de la graine

Vérifier l'identité de l'accession et éliminer les plantes qui sont des mélanges véritables.

## Documentation de l'information pendant la régénération

Les informations suivantes devraient être recueillies pendant la régénération :

- Nom du site de régénération et plan / coordonnées GPS
- Nom du collaborateur
- Référence du champ/ du lot/ de la pépinière/ de la serre
- Numéro de l'accession et identification de la population
- Origine des semences
- Génération ou multiplication ou régénération précédente
- Préparation des matériels de plantation (pré traitements).
- Date d'ensemencement et densité
- Configuration utilisée pour le champ.
- Détails concernant la gestion du champ (arrosage, engrais, désherbage, lutte contre les organismes nuisibles et les maladies, contraintes enregistrées, autres).
- Conditions environnementales (altitude, précipitation, type de terre, autres).
- Emergence dans le champ ou la serre (nombre de plantes ayant germé).
- Nombre de plantes installées.
- Nombre de jours entre l'ensemencement et la floraison
- Système de reproduction
- Méthode utilisée pour le contrôle de la pollinisation (méthode, nombre de plantes pollinisées).
- Date et méthode de récolte.
- Nombre de plantes récoltées.
- Quantité de graines récoltées
- Evaluation agronomique ; traits agro-morphologiques enregistrés.
- Comparaisons avec le matériel de référence (enregistrer tous numéros d'identification ou toutes références de tous échantillons prélevés sur ce lot de régénération).
- Après récolte (décrire toute procédure pertinente) (Rao et Bramel 2000).

## Références et lecture complémentaire

Gooding HJ. 1962. The agronomic aspects of pigeonpeas. *Field Crops Abstracts* 15:1–5.

Rao NK, Bramel PJ. 2000. *Manual of Genebank Operations and Procedures*. Technical Manual no. 6. ICRISAT, Patancheru, Inde.

Reddy KN, Upadhyaya HD, Reddy LJ, Gowda CLL. 2006. Evaluation of pollination control methods for pigeonpea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) germplasm regeneration. *International chickpea and pigeonpea Newsletter* 13:35–38.

van der Maesen LJG. 1985. *Cajanus DC and Atylosia W.& A. (Leguminosae)*. Agricultural University Wageningen Papers 85-4, 1985. 225pp. Agricultural University, Wageningen, Hollande.

Whiteman PC, Byth DE and Wallis ES. 1985. Pigeonpea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). In: Summerfield RJ, Roberts EH, éditeurs. Grain Legume Crops. Collins Professional and Technical Books, London, UK. pp. 685–698.

### **Remerciements**

Ces directives ont été évaluées par Kameswara Rao, de l'*International Center for Biosaline Agriculture* (ICBA), à Dubai, aux Emirats Arabes Unis.

### **Comment citer correctement cet ouvrage**

Upadhyaya H.D., Reddy K.N. and Sastry D.V.S.S.R. 2008. Directives pour la régénération: embrevade. In: Dooloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy. 9 pp.



1 *ICRISAT*



