



# Directives pour la régénération Pois carré

Jean Hanson<sup>1</sup> et Kenneth Street<sup>2</sup>

<sup>1</sup>International Livestock Research Institute (ILRI), Addis Abeba, Ethiopie

<sup>2</sup>International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syrie



## Introduction

Le pois carré (*Lathyrus sativus* L.) est un membre de la famille des Fabacées et est aussi connue sous diverse noms vernaculaires tel que gesse, gesse blanche, gesse commune, jarosse gesse cultivée, ou lentille d'Espagne. Le genre *Lathyrus* est un genre important comprenant plus de 150 espèces, dont seule *L. sativus* est cultivé en tant que légumineuse. Il est cultivé dans la région méditerranéenne, en Ethiopie, en Asie de l'Ouest, sur le sous- continent indien et en Chine. La plante est une herbe annuelle, buissonneuse et courte, d'une hauteur de 20 à 90 cm selon le cultivar. Elle porte des feuilles composées pennées, ayant généralement deux folioles terminées par des vrilles. Les fleurs sont solitaires, axillaires et portées par des pédoncules. Elles présentent une large gamme de couleurs allant du blanc au bleu vif, en passant par le rose. Les cosses sont oblongues, plates et légèrement incurvées et portent trois à cinq graines brun grisâtre, généralement marbrées (Duke 1981). Il s'agit d'une culture ligneuse pouvant tolérer des conditions extrêmement sèches et cependant capable de supporter l'engorgement d'eau et les terres pauvres. Elle est couramment cultivée sur des vertisols argileux lourds. Elle ne pousse pas bien sur des terres acides. Le pois carré est autogame et considéré comme majoritairement auto-pollinisante. Rahman et al. (1995) rapportent jusqu'à 30 % d'allogamie. Au vu de cette allogamie relativement élevée, on recommande une distance d'isolement d'au moins 20 m (de préférence 50 m) entre les accessions du pois carré cultivé, afin de maintenir l'intégrité génétique pendant la régénération.

## Préparation à la régénération

### Quand régénérer

- Lorsque les stocks de semences pèsent moins de 150 g ou contiennent moins de 1000 semences.
- Lorsque le pourcentage de germination tombe à 90 % (de préférence). Le pourcentage de germination minimal acceptable est de 75 % (FAO/IPGRI 1994).

### Autres précautions

Il faudrait utiliser une taille de population d'au moins 80-100 plantes pour la régénération des populations naturelles. Les populations naturelles non améliorées et les accessions démontrant une grande variation de couleur et de taille des graines sont susceptibles d'être plus variables. Il faudrait utiliser des tailles de population plus importantes afin de maintenir la variation génétique au sein de l'accession. Aucun transgène n'est rapporté chez le pois carré.

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

### Choix du champ et préparation

- Choisir des régions exemptes de gel, ayant des températures moyennes d'environ 13 °C et une pluviométrie annuelle supérieure à 300 mm.
- Si possible, choisir des terreaux ou des terres argileuses, en particulier des vertisols ; éviter les sols acides.
- Ne pas utiliser les champs où l'on a planté le pois carré lors des 3 années précédentes. Ceci afin d'éviter les plantes spontanées provenant des plantations précédentes.
- Labourer et herser au disque afin d'obtenir un lit de semences bien préparé et nivelé, avant la plantation. Enlever toutes mauvaises herbes ou herbes.

### Saison de plantation

- Planter pendant la saison des pluies afin d'éviter le stress hydrique et d'assurer une bonne production de semences. La plantation s'effectue souvent plus tard dans la saison pour permettre le mûrissement des graines pendant la saison sèche.

## Méthode de régénération

### Disposition des plantations, densité et distance

- Viser un nombre final de 80-100 plantes dans des lots d'environ 10 m<sup>2</sup> (5 × 2 m) (photo 2).
- Planter sur 10-15 rangées de 2 m de long, espacées de 30 cm et avec un espacement de 10-20 cm entre les plantes. On obtient ainsi une densité de 100-150 plantes par lot.
- Utiliser une distance d'isolement d'au moins 20 m entre les accessions (si possible, plus importante). Entre les lots de pois carré, planter les accessions des autres espèces qui ne s'hybrident pas avec le pois carré ou appartenant à d'autres genres, afin d'accroître l'effet d'isolement.
- Lorsque l'isolement spatial n'est pas possible, utiliser des cages de pollinisation pour isoler les accessions et empêcher la pollinisation par les insectes.

## Méthode d'ensemencement

### *Semis direct pour les populations naturelles*

1. Compter le nombre de graines destinées à être plantées par rangée et les placer dans des enveloppes/sachets séparés. S'il y a suffisamment d'espace pour les semences, mettre deux semences par trou car elles ne germeront pas toutes. Si l'on ne dispose que de quelques semences, planter une semence par trou.
2. Etiqueter le lot à l'aide du numéro d'accession et du numéro de lot.
3. Agencer les lots selon l'espacement choisi entre les rangées.
4. Marquer les trous en vue de l'ensemencement, à une profondeur d'environ 2-5 cm et 10-20 cm le long de la rangée.
5. Vérifier que le numéro d'accession est correct et placer l'enveloppe/sachet correspondant au bout de la rangée.
6. Ouvrir l'enveloppe et placer manuellement deux semences par trou, à 10-20 cm le long de la rangée (photo 3). La plantation à la machine n'est pas efficace pour des lots aussi petits.
7. Recouvrir avec de la terre et tasser légèrement la rangée.

### *Transfert des plantules pour les accessions ayant un petit nombre de semences*

1. Faire germer les semences dans des boîtes de Pétri placées dans un incubateur, à une température de 25 °C et en présence de lumière pendant 12 heures (ISTA 2008).
2. Dès que les radicules commencent à émerger, planter individuellement les jeunes plantules dans des petits pots remplis de compost stérilisé, de tourbe ou de sol forestier.
3. Etiqueter le lot à l'aide du numéro d'accession, de la date de plantation et du numéro de lot.
4. Maintenir les pots à l'abri de la lumière directe du soleil, mais bien éclairés ou en serre.
5. Arroser avec précaution de façon à ce que la terre reste humide mais ne soit pas mouillée.
6. Lorsque les plantules atteignent 10 cm de haut, placer les pots à l'extérieur pendant 1 semaine, afin que les plantules puissent s'endurcir ; maintenir la terre humide.
7. Marquer les lots selon les espacements choisis entre les rangées et creuser des trous à 10-20 cm le long des rangées.
8. Transplanter les plantules au champ en plaçant une plantule par trou et en prenant soin de ne pas endommager les racines. Arroser après avoir transplanté.

## Eclaircissage

- Si les plantes sont semées directement, éclaircir à une plante par trou, 2-6 semaines après l'installation des plantes et lorsque ces dernières ont atteint 10 cm de haut. Ceci afin d'obtenir une densité d'environ 100-150 plantes par lot et d'éviter une compétition qui résultera en des plantes chétives et de faibles rendements en semences. Lors de l'éclaircissage, ne pas enlever uniquement les plantes plus petites ou plus chétives car cela diminuera la variation génétique. L'éclaircissage peut être réalisé en même temps que le premier désherbage.

## Fertilisation

- L'application d'engrais dépendra du type et de la fertilité du sol. Suivre les recommandations locales.
- Il est possible de faire pousser la culture sans engrais. Mais on recommande des applications directes de phosphore dans les trous (100 kg DAP/ha). L'application de 50-60 kg d'azote par ha en tant que traitement de surface au stade précoce de la floraison garantira une bonne qualité de semence.

## Gestion des cultures

### Gestion des mauvaises herbes

- La croissance précoce peut être lente. Il faut donc désherber à la main, 4 semaines après l'installation, lorsque les plantules mesurent environ 10-20 cm. S'assurer que les techniciens agricoles savent à quoi ressemblent les jeunes plantes et ne les confondent pas avec des mauvaises herbes.
- Eliminer les non-conformités et les plantes poussant hors de la rangée.

### Irrigation

- Irriguer le champ après l'ensemencement, puis lorsque cela s'avère nécessaire. Ne laisser flétrir les feuilles à aucun stade et s'assurer que la terre est humide au moment de la floraison.

### Organismes nuisibles et maladies courants

Les principales maladies fongiques attaquant le pois carré sont la moisissure grise (*Botrytis* sp.), la rouille (*Uromyces fabae*), le mildiou pulvérulent (*Erysiphe polygoni*) et le mildiou duveteux (*Peronospora lathi-palustris*) (Duke 1981; Smartt et al. 1994). Le pois carré est résistant à la flétrissure ascochytiqque causée par *Mycosphaerella pinodes* (Skiba et al. 2004).

### Lutte contre les organismes nuisibles et les maladies

Lorsqu'il est cultivé en conditions pluviales, le pois carré souffre rarement d'attaques d'organismes nuisibles et de maladies. Pulvériser à l'aide de fongicide afin de contrôler le mildiou pendant la saison des pluies ou lors de l'irrigation.

## Récolte

- S'il faut un nombre égal de semences provenant de chaque accession, récolter les plantes à la main dans des sacs de coton/tissu, afin qu'elles sèchent avant d'être battues. Autrement, récolter manuellement lorsque les cosses commencent à brunir et à sécher, mais avant que les cosses complètement mûres ne commencent à tomber ou à se briser (Kay 1979) (photo 4).
- Pour les grands lots où les graines de toutes les plantes d'une même accession seront mélangées, couper les tiges tout près du sol et enrouler légèrement les plantes afin de permettre le mûrissement final et le séchage à l'air. Ceci avant de placer les plantes dans des sacs en coton/tissu prêts pour le battage destiné à séparer les graines des cosses.
- S'il faut un nombre égal de semences provenant de chaque accession, recueillir les cosses de chaque plante dans des sacs étiquetés en coton ou en papier et pourvus d'une étiquette supplémentaire à l'intérieur de chaque sac. Utiliser des sacs en papier uniquement dans des climats secs.

- Battre les cosses sur une bâche en les tapant légèrement ; remettre les semences dans leurs sacs étiquetés.
- S'assurer qu'il n'y ait pas de mélange des semences lors du battage.

### Gestion de l'après récolte

1. Débarrasser les semences des débris en les triant à la main, en les vannant à la main ou en utilisant une souffleuse.
2. Trier les semences dans des plateaux afin d'ôter de chaque plante toute graine rabougrie, décolorée, infectée ou endommagée. Incinérer les déchets afin d'éviter la propagation des maladies transmises par les semences.
3. Comparer les semences récoltées aux semences originales de cette accession en ce qui concerne la taille des semences, leur motif et leur couleur primaire. Ceci afin de contrôler les erreurs/correspondances.
4. Prélever des quantités égales de semences à partir de chaque plante et mélanger dans un sac en papier, étiqueté à l'intérieur et à l'extérieur. Une fois que vous avez obtenu toutes les semences nécessaires, éliminer tout excédent.
5. Conserver les sacs de chaque accession en stockage temporaire jusqu'au séchage des semences.
6. Prélever un échantillon des semences pour les tests de santé des semences. Si les semences fraîches sont infectées par des maladies transmises par la graine et si l'on dispose de semences originales permettant une deuxième régénération, détruire les semences infectées par incinération. Si l'on ne dispose pas de semences originales, planifier une régénération ultérieure dans des conditions environnementales contrôlées et en utilisant des produits agrochimiques pour obtenir des semences propres.
7. Si les semences sont exemptes d'organismes nuisibles et de maladies, les faire sécher à une température de 15 °C et une humidité relative faible, jusqu'à ce qu'elles atteignent un taux d'humidité de 3-7 %.
8. Enlever les semences de la chambre de séchage, les peser et les conditionner directement dans des récipients de stockage. Pour un stockage à moyen terme, opter pour des conteneurs en plastique ou des boîtes ayant des couvercles scellés permettant le stockage dans des environnements sous humidité contrôlée ; ou des paquets en feuille d'aluminium laminée pour un stockage dans des environnements sous humidité non contrôlée. L'utilisation des paquets en feuille d'aluminium laminée est plus appropriée pour un stockage à long terme. Sceller immédiatement les conteneurs ou les paquets.
9. Échantillonner et tester la viabilité des graines et enregistrer les résultats suivant les méthodes standard de germination (ISTA 2008). Si la viabilité est élevée, procéder au stockage. Si la viabilité est faible, reprogrammer l'accession pour une régénération ultérieure, à partir des semences originales.
10. Stocker les semences de pois carré dans la banque de gènes, à 5-10 °C pour un stockage à moyen terme ou à -18 °C pour un stockage à long terme.

### Régénération des espèces sauvages de pois carré

- De nombreuses espèces sauvages ont des graines dures et nécessitent une scarification permettant l'imbibition avant la plantation. Frotter doucement les graines dures entre deux morceaux de papier sablé, jusqu'à ce que l'enveloppe de la graine soit scarifiée ; ou alors, à l'aide de pinces à épiler aux extrémités carrées bien définies,

appliquer une pression ferme mais douce sur l'enveloppe de la graine, en maintenant une ouverture d'environ 2 mm entre les bras de la pince, de façon à ce qu'une petite section de l'enveloppe soit ébréchée. On peut également utiliser un scalpel pour ébrécher l'enveloppe de la graine.

- On peut opter pour le semis direct ou le transfert de plantule (voir plus haut) selon le nombre de semences disponibles.
- La plupart des espèces de *Lathyrus* comportent des plantes de la même taille que celle de *L. sativus* cultivée. On peut donc utiliser les mêmes densité et gestion de plantation pour régénérer les accessions d'espèces sauvages.
- Certaines des espèces sauvages sont exogames et nécessiteront une plus grande distance d'isolement que l'espèce de pois carré cultivée (Brahim et al. 2001). On recommande des distances d'isolement de 100 m ou des cages de pollinisation pour les espèces sauvages exogames.

Espèces	Mode de croissance	Système de reproduction
<i>L. annuus</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. aphaca</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. articulatus</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. cicera</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. hirsutus</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. latifolius</i>	Pérenne	Exogamie
<i>L. nissolia</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. ochrus</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. odoratus</i>	Annuel	Exogamie préférentielle
<i>L. sativus</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. setifolius</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. sylvestris</i>	Pérenne	Exogamie
<i>L. tingitanus</i>	Annuel	Endogamie
<i>L. tuberosus</i>	Pérenne	Exogamie

De : Brahim et al. (2001)

- Bon nombre d'espèces sauvages ont des cosses déhiscentes. Le moment de la récolte devrait alors se situer plus tôt que pour les espèces cultivées et être choisi avec précaution pour correspondre au moment où les cosses virent au brun et commencent à sécher mais avant qu'elles ne tombent et ne se brisent.

## Suivi de l'identité de l'accession

### Comparaisons avec les données de passeport ou les données morphologiques précédentes

Les accessions de pois carré se distinguent sur la base des caractéristiques des fleurs, de la cosse et de la graine (Jackson et Yunus 1984). Comparer les traits suivants parmi les données de caractérisation :

- Couleur de la fleur (photo 5)
- Marques portées par les cosses

- Motif porté par l'enveloppe de la graine
- Couleur primaire de la graine
- Pigmentation de la tige

### Documentation pendant la régénération

Les informations suivantes devraient être recueillies pendant la régénération :

- Nom du site de régénération et plan / coordonnées GPS
- Nom de la personne recueillant les données
- Référence du champ/ du lot/ de la pépinière/ de la serre
- Numéro de l'accession ; identification de la population
- Origine des semences
- Génération ou multiplication ou régénération précédentes (si la génération n'est pas connue)
- Préparation des matériels de plantation (pré traitements)
- Date d'ensemencement
- 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 et récoltées.
- Méthode d'isolement utilisée
- Date et méthode de récolte
- Quantité de graines récoltées/accession
- Comparaisons avec les matériels de référence (enregistrer tous numéros d'identification ou toutes références de tous échantillons ou spécimens de l'herbier prélevés sur ce lot de régénération)
- Procédures de l'après récolte

### Références et lecture complémentaire

- Brahim NB, Combes D, Marrakchi M. 2001. Autogamy and allogamy in genus *Lathyrus*. *Lathyrus Lathyrism Newsletter* 2:21–26.
- Duke JA. 1981. Handbook of Legumes of World Economic Importance. Plenum Press, New York, USA. pp. 199–265.
- FAO/IPGRI. 1994. Genebank Standards. Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Plant Genetics Resources Institute, Rome, Italie. Disponible sur : <http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/424.pdf>. Visité le : 16 août 2008.
- ISTA. 2008. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association. Secrétariat de l'ISTA , CH-Suisse.
- Jackson MT, Yunus AG. 1984. Variation in the grasspea (*Lathyrus sativus* L.) and wild species. *Euphytica* 33:549–559.
- Kay D. 1979. Food legumes. Tropical Development and Research Institute (TPI). TPI Crop and Product Digest No. 3, 26–47. London, UK.
- Rahman MM, Kumar J, Rahman MA, Afzal MA. 1995. Natural outcrossing in *Lathyrus sativus* L. *Indian Journal of Genetics* 55:204–207.

Skiba B, Ford R, Pang ECK. 2004. Construction of a linkage map based on a *Lathyrus sativus* backcross population and preliminary investigation of QTLs associated with resistance to ascochyta blight. *Theoretical and Applied Genetics* 109:1726–1735.

Smartt J, Kaul A, Wolde Amlak Araya, Rahman MM, Kearney J. 1994. Grasspea (*Lathyrus sativus* L.) as a potentially safe food legume crop. In: Muehlbauer FJ, Kaiser WJ, éditeurs. *Expanding the Production and Use of Cool Season Food Legumes*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands. pp. 144–155.

### Remerciements

Ces directives ont été évaluées par les pairs Prem Mathur, de *Bioversity International*, en Inde ; F.J. Muehlbauer, du *United States Department of Agriculture – Agricultural Research Service (USDA-ARS)*, aux USA et William Erskine, du *Centre for Legumes in Mediterranean Agriculture (CLIMA)* de l'*University of Western Australia*.

### Comment citer correctement cet ouvrage

Hanson J. and Street K. 2008. Directives pour la régénération: pois carré. In: Dulloo 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. 10 pp.



1 Fleur de pois carré.  
*Jean Hanson/ILRI*

2 Lots de pois carré à l'ILRI.  
*Yanpei Wu/ILRI*

3 Ensemencement manuel du pois carré.  
*Yanpei Wu/ILRI*

4 Cosse de pois carré mûr, au stade de la récolte.  
*Yanpei Wu/ILRI*

5 Diversité de couleurs des fleurs de pois carré.  
*Yanpei Wu/ILRI*

