Produire des semences de Carotte dans un itinéraire Agrobiologique

TECHN'TAB semence

FNAMS

La Carotte (Daucus carota L.) est une Apiacée (Ombellifère), allogame et entomophile. En production de semences, elle est cultivée en cycle bisannuel. Ses fleurs blanches sont groupées en ombelles composées et leurs fruits sont hérissés de soies. Le genre Daucus compte plus de 22 espèces. La plupart de ces plantes habitent en Europe, dans le Nord de l'Afrique et de l'Asie tempérée. Mais une seule intéresse l'horticulture.

Cette fiche a comme principal objectif d'assurer la réussite d'une production de semences de carotte dans les meilleures conditions en respectant à la fois le cahier des charges de l'agriculture biologique et celui du règlement contenu dans la "convention type de multiplication".



photo E. Collin - FNAMS

Production de semences bio dans la Drôme

Le règlement technique

La multiplication de semences est obligatoirement réalisée sous contrat passé entre l'agriculteur multiplicateur et un établissement semencier pour la durée de la culture.
Il est vivement conseillé aux agriculteurs multiplicateurs de semences de se reporter à la convention type de multiplication des semences de plantes potagères avant de signer tout contrat. Sont spécifiés dans cette convention-type les droits et devoirs de chacune des parties. Cette convention peut être demandée auprès du GNIS ou de la FNAMS.

La production de semences

Les graines de carotte commercialisées proviennent soit de la multiplication d'une population, soit d'un croisement entre deux lignées en "production d'hybrides".

Exigences de la culture

Type de sol

La carotte craint les excès d'eau en hiver qui peuvent entraîner des disparitions de plants par pourritures racinaires. Elle est également sensible à la salinité, au déséquilibre calcium-magnésium et à la présence de matière organique fraîche.
Les sols battants ou à forte teneur en argile peuvent entraîner, par un mauvais état structural, des pertes au semis ou un mauvais enracinement. Ces conditions favorisent aussi le développement des maladies. Le pH optimum est de 6,5 à 7,5 (pH minimum : 5,5).

Climat

La carotte étant une bisannuelle, une période de froid (environ 40 à 60 jours à des températures inférieures à 10°C) rend la plante apte à fleurir. Pour une montaison complète et groupée, l'action du froid doit avoir lieu sur des plantes qui ont atteint au moins le stade 8 à 10 feuilles (variable selon les types).
Un gel très fort ou d'importantes amplitudes de températures entre le jour et la nuit peuvent entraîner la mort des plantes ou leur déchaussement dans certains types de sol surtout en conditions humides. En sol relativement sec, une culture correctement implantée résiste sans trop de dégâts aux températures inférieures à – 15°C si le froid s'installe progressivement.
Les températures optimales de croissance sont comprises entre 16 et 18 °C.

Place dans la rotation

Les repousses d'Apiacées étant encore possibles 8 ans après leur récolte, une rotation longue est nécessaire entre deux semis en place (carottes ou avec un persil) pour éviter les risques de pollution pollinique et/ou mélange de graines.

Isolement

La distance entre la parcelle de multiplication et une autre parcelle de carotte potagère standard, hybride, ou fourragère est réglementée (tableau I).

Tableau I - Distances d'isolement entre deux cultures de carottes porte-graine.

Parcelle de multiplication	Population même type	Population type différent	Hybride même type	Hybride type différent	Carotte fourragère
Population	1 000 m	1 500 m	1 500 m	2 000 m	5 000 m
Hybride	1 500 m	2 000 m	1 500 m	2 000 m	5 000 m

De même, il est déconseillé de produire des semences de carottes dans les secteurs où la quantité de carottes sauvages est trop importante (il est recommandé de les détruire dans un rayon de 1500 à 2000 m).

Mise en place de la culture

Les carottes sont généralement semées en place, mais peuvent aussi être élevées en pépinière, puis repiquées sur la parcelle de multiplication.

Choix de la parcelle

Rechercher de préférence le précédent qui permettra de préparer le sol dans de bonnes conditions. Pour les semis en place on préférera un précédent céréales.
Éviter les sols peu drainant, les parcelles non irrigables et celles infestées d'adventices dont les graines sont difficilement triables (ammi majus, lampsanes, helminthies...).
Respecter les distances d'isolement.

Préparation du sol

Afin d'obtenir une structure de sol permettant une levée rapide et homogène, ainsi qu'un enracinement profond, deux itinéraires sont conseillés.
Le déchaumage, sitôt la récolte effectuée, il facilite la décomposition des débris végétaux et permet l'élimination d'adventices quand il est combiné aux faux-semis.



photo F. Collin - FNAMS

Faire un ou deux faux semis avant l'implantation

Le passage d'outil à dents et un disquage (pas en dessous de 10 cm) en cas de sol filtrant non tassé, ou bien un labour, qui ameublit le sol mais le dessèche davantage. Une irrigation est nécessaire par la suite.
Le hersage pour détruire les faux semis
Le roulage : 2 passages de cultipacker en condition sèche puis semis.

Semis en place

Une levée rapide et régulière (8 à 10 jours) conditionne la réussite de la culture. Pour cela le semis sera réalisé de préférence avec un semoir (pneumatique) de précision équipé des accessoires "petites graines" :
- chasse-mottes à l'avant des éléments semeurs,
- roue plombeuse à l'arrière pour assurer un bon contact graine/sol.

- Date de semis (semis en place)

Du 15/08 au 05/09 en zone nord et du 20/08 au 20/09 en zone sud
S'il existe un risque de déchaussement hivernal ou de montaison irrégulière, semer plus tôt dans la période indiquée. Inversement, en cas de risque de pourriture hivernale ou pour des types sensibles aux viroses, il faut semer plus tard mais le risque d'une mauvaise vernalisation existe.
Au sein d'une même région, la date de semis varie selon le type de sol, la variété, ou les lignées parentales (concordance de floraison entre mâles et femelles). Pour les aspects variétaux l'avis du responsable de production est très important.

- Profondeur de semis

La profondeur de semis doit être aussi faible et régulière que possible. Elle sera comprise entre 0,5 et 2 cm selon la date de semis et la nature du sol.

- Densité de semis pour les semis en place

En fonction de l'écartement du matériel utilisé, notamment pour le désherbage, l'interligne sera de 0,5 à 0,7 mètre.
L'objectif est d'obtenir une densité de 15 à 40 plantes/m² à la levée et de 10 à 30 plantes/m² à la sortie de l'hiver.
Les disques appropriés pour les semoirs mono graines sont des 100 trous de diamètre 0,8.
La densité sur le rang doit être de 10 à 20 plantes au mètre linéaire selon la largeur de l'interligne.
Plus la culture est dense, plus elle est potentiellement productive et plus elle limite les infestations d'adventices. Mais elle sera aussi plus difficile à conduire (risques de verse accrus), aura des besoins en eau et en éléments fertilisants plus importants, et sera plus sensible aux maladies et à l'échaudage.

Pépinière et repiquage

Cette technique facilite le contrôle des adventices au départ et permet de trier les racines. Elle pénalise toutefois le développement du porte-graine, le rendement et favorise le développement des adventices en cours de culture.

- La pépinière est installée entre le 15 juillet et le 20 août en zone sud et entre fin juin et mi-juillet en zone nord. Les conditions de préparation du sol sont comparables aux semis en place : labour, irrigation, faux semis, sol rappuyé avant semis. Par contre l'interligne est réduit (25 cm) et la densité de semis de l'ordre de 20-25 plantes au mètre linéaire.
Tout comme le semis en place, l'objectif est d'obtenir une levée rapide et régulière. L'irrigation de la pépinière est indispensable.

- L'arrachage et le repiquage

Deux pratiques peuvent être mises en œuvre : soit les plants sont arrachés fin octobre début novembre et conservés à l'abri du froid durant l'hiver dans un local approprié (sain); soit les plants sont arrachés courant janvier et replantés aussitôt. Le repiquage se fera sur un sol labouré avec un précédent paille de préférence. La planteuse peut être de type super préfer (ou artisanale).
Écartement entre rangs : 50-70 cm (selon la bineuse).
Espacement sur la ligne : de 20 à 30 cm.
L'arrachage de 1 000 m² de pépinière correspond à 1 ha de plantation et à 60 heures de travail.

Précautions à prendre en production d'hybrides

- Toujours commencer et finir par des lignées mâles autour de la parcelle, pour réduire les problèmes de pollution pollinique provenant de l'extérieur.
- Respecter scrupuleusement les schémas d'implantation indiqués par l'établissement multiplicateur dans le cas de production d'hybrides (schéma de plantation : 6 x 2, 8 x 2, 4 x 2...).
- Laisser un large espace entre les mâles et les femelles pour faciliter le démêlage et le broyage des mâles.

Précautions pour toutes les cultures

- Laisser des bandes non implantées pour assurer les passages en cours de culture : irrigation, traitements...

Conduite de la culture

Fertilisation

La fertilisation organique doit être apportée plusieurs mois avant le semis ou la plantation car la carotte préfère la matière organique bien décomposée. Les besoins en azote étant très faibles avant l'hiver, aucun apport n'est nécessaire. Par contre, en sortie d'hiver, 40 à 60 unités à l'hectare seront apportées.

Exemples de fumure à apporter par hectare :
- soit des apports annuels de 10 à 20 tonnes de fumier (composté) complétés par des engrais organiques ;
- soit une fertilisation à base d'engrais du commerce (guano, farine de plume, fientes de volailles...).
Pour la fumure azotée, il faut également prendre en compte le taux de minéralisation des apports organiques qui varie de 30 à 60 % selon les produits et les conditions climatiques de l'année.

En ce qui concerne la fertilisation phospho potassique on apportera entre 100 et 120 unités de phosphore sous forme de phosphate naturel (sols acides), de scorie (sols acides ou neutres), de phosphate alumino-calcique (sols basiques) ou de farine d'os (tous sols) et de 100 à 120 kg de potassium sous forme de vinasse de betterave ou de patentkali.

Désherbage

Les carottes sont particulièrement sensibles à la concurrence des adventices à la levée (envahissement rapide des jeunes semis causé par les fortes températures et l'irrigation) et à la floraison-maturation (compétition pour l'eau et possibles conséquences graves sur le rendement et la pureté spécifique).

Le programme de désherbage peut être le suivant :

- deux faux semis avant l'installation de la culture,
- désherbage thermique après la levée des adventices et avant la levée des carottes (3 à 4 jours après le semis),
- herse étrille après la levée des carottes, environ 3 semaines après le semis,
- binage, sarclage ou brosse 4 semaines après le semis, au stade plantule des adventices,
- binage mécanique ou thermique (en localisé), sarclage, brosse à chaque fois que les adventices commenceront à se développer et jusqu'à ce que la culture ne soit pas trop développée (mai à juin).

L'utilisation d'une bineuse guidée munie de socs Lelièvre semble être l'outil le plus adapté au binage du stade 2 à 3 feuilles des plantes au stade début montaison des porte-graine. Par la suite, il faut envisager l'utilisation de bineuse adaptée sur enjambeur.



photo F. Collin - FNAMS

Un complément de désherbage manuel peut être nécessaire sur la ligne de semis

Pureté spécifique

Dans un lot de semences de carotte, certaines graines sont difficiles, voire impossibles à trier (tableau II). Leur présence peut entraîner d'importants déchets supplémentaires (perte de bonnes semences) ou le refus du lot si les graines sont totalement intriables.

Par exemple, éviter l'emploi de Phacélie comme engrais vert juste avant la culture de carotte porte-graine.

Tableau II - Graines étrangères intriables ou difficiles à trier dans les lots de carottes

Graines difficiles à trier	Graines très difficiles (voire impossibles) à trier	Intriables
Digitaire, Laitue, Chicorée, Verveine, Lampsane, Renouée persaicaire, Renouée des oiseaux, Plantain lancéolé, Arroche étalée.	Helminthie, Sétaire, Ammi-majus, Morelle, Euphorbe, Camomille, Chardons, Matricaire inodore, Cerfeuil, Persil, Torilis, Centaurée jacée, Ray-grass, Chicorée, Panic, Grande Marguerite, Millet, Petite Ciguë, Cresson alénois.	Carotte sauvage, Phacélie.

Pollinisation

La carotte est souvent une espèce peu attractive pour les abeilles. Le voisinage avec le tournesol, l'oignon ou la phacélie risque de se traduire par une mauvaise pollinisation des carottes.

Pour assurer une pollinisation correcte, l'apport de 4 à 6 ruches/ha, selon l'environnement, est conseillé.

Une irrigation en plein jour au moment de la floraison est à éviter car elle affecte le travail des pollinisateurs.

En production d'hybrides, les lignées mâles sont détruites après la floraison.

Irrigation

Une irrigation est souvent nécessaire pour les préparations de sol. Les irrigations après le semis doivent permettre de maintenir le sol humide jusqu'au stade 1 à 2 feuilles des plantes. Dans un premier temps, elles doivent être journalières en faisant attention aux fontes de semis. Puis, un à deux arrosages peuvent être nécessaires après le repiquage si cette technique est utilisée.

Avant la floraison, l'irrigation n'est pas nécessaire pour les semis en place. La carotte peut s'enraciner très profondément (plus d'un mètre) on peut ainsi compter sur les ressources en eau du sol. L'irrigation en cours de montaison est déconseillée car elle peut favoriser la verse et les maladies.

Par contre les porte-graine ne doivent pas manquer d'eau du début floraison au brunissement du grain, une quinzaine de jours avant la récolte. Les apports varient selon les types de sol et le matériel. Ils peuvent être d'autant plus espacés que l'enracinement est bon.

En cas de repiquage il est souvent nécessaire d'irriguer au cours du printemps.

Maladies

L'état sanitaire de la culture peut être amélioré par quelques mesures préventives.

- respecter des rotations de 8 ans minimum entre deux cultures d'Apiacée,
- éviter la proximité de parcelles de carotte précédemment infestées de maladies (*alternaria*...),
- gérer les résidus porteurs de maladie (disquage),
- éviter les excès d'azote,
- choisir un sol filtrant ou bien drainé.

➢ *Alternaria dauci*

L'Alternaria cause la fonte des semis à la levée ou de petites taches brunâtres auréolées de jaune sur le feuillage. Cette maladie se développe avec des températures élevées (> 25 °C) et se dissémine par l'eau (pluies, rosée, irrigation). Elle entraîne le dessèchement des folioles et la mort des tissus.

Lutte : Choix de la variété (+/- tolérante)
Utilisation de semences saines

➢ *Stemphylium radicinum*

Les symptômes sont la fonte des semis à la levée, des taches noires sur la partie supérieure des racines en fin d'hiver et à maturité l'envahissement progressif de la hampe florale par de petites taches nécrotiques qui dessèchent les tissus attaqués.

Lutte : Choix de la variété (+/- tolérante).
Utilisation de semences saines.
Choix d'un sol drainant bien.

Ces deux maladies entraînent une baisse de la faculté germinative et **sont transmissibles par les semences**.

➢ *Erysiphe ombelli ferarum* (Oïdium)

L'Oïdium, duvet blanc observable sur les deux faces des feuilles et sur les ombelles, se développe de façon explosive par temps chaud et sec.

Lutte : Application préventive de soufre.



photo F. Collin - FNAMS

Duvet blanc observable sur toutes les parties aériennes de la plante

Ravageurs

Les ravageurs les plus redoutables de la carotte porte-graine sont la mouche de la carotte, les pucerons, les punaises et les limaces.

➢ Mouche de la carotte *(Psila rosae)*

L'adulte est une mouche noire de 8 mm, sa tête est brun rouge et ses pattes jaunâtres. Les larves creusent des galeries dans la tige principale et entraînent la disparition des jeunes plants. Les adultes sont repérables grâce à des pièges englués de couleur jaune.

Lutte : Aucune actuellement

➢ Pucerons

Les pucerons causent le ralentissement et/ou l'arrêt de la croissance des plantes et sont vecteurs de virus.

Lutte : Lutte biologique sous abri avec *Aphidoletes aphidimyza, Chrisoperla carnea Harmonia axyridis, Hypodamia convergens* (Coccinelle).
Application de roténone ou pyrèthre en localisé.
Pulvérisation d'une macération d'ortie (24h de macération).

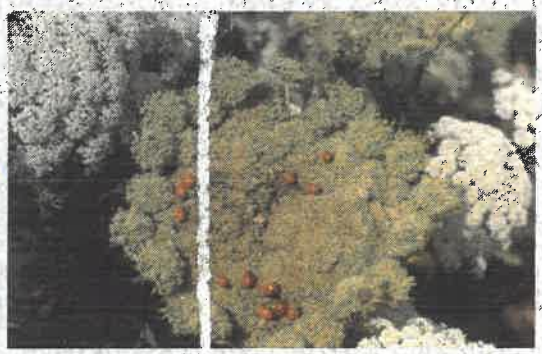

photo F. Collin - FNAMS

Les coccinelles régulent naturellement les populations de pucerons

➢ Punaises

On rencontre de nombreuses punaises sur les ombelles de carotte dont Graphosoma italicum qui est la plus facile à repérer (bandes rouges et noires). Ce ravageur vide le contenu des graines en formation.

Lutte : aucune efficace connue à ce jour.

➢ Limaces *(Agriolimax reticulatus, A. agrestis, Arion hortensis)*

Les limaces dévorent les plantules et les font disparaître.

Lutte : Éviter un sol légèrement motteux.
Lutte biologique avec *Phasmarhabditis hermaphrodita* (nématode).
Utilisation de métaldéhyde en piège.

Récolte et normes d'agréage

Récolte

La récolte se fait généralement après andainage à cause de l'important système aérien de la carotte porte-graine, ou plus rarement en direct. Pour des petites productions, la récolte peut être manuelle et se faire au fur et à mesure de la maturité des ombelles.
80% à 100% du rendement provient des ombelles primaires et secondaires.

Pour déclencher l'andainage mécanique, les ombelles secondaires doivent être de couleur brun-vert et l'ombelle primaire à maturité.

Lors de la récolte directe, les ombelles secondaires doivent être brunes et brisantes. Dans ce cas, il faut sécher immédiatement la récolte.

La date de récolte varie entre le 15 août (Midi) et le 10 septembre (Bassin parisien).

La faculté germinative et le poids de mille grains maximum sont atteints quand la teneur en eau des ombelles est inférieure à 50% (brunissement des graines). A maturité totale, l'égrenage devient important et source de perte de récolte en cas de vent fort ou de pluie.

Battage

Penser à bien nettoyer la machine avant de battre. Le battage a lieu 4 à 6 jours après l'andainage.
Ne pas chercher à faire une récolte "propre" dans la trémie.
Les opérations de pré-nettoyage et/ou de séchage doivent débuter dans les 2 heures qui suivent le battage, sinon les graines risquent de s'échauffer ce qui entraîne une dégradation de la qualité du lot.

Réglages de base du battage (1er passage)
Batteur : 10 – 12 m/s
Contre-batteur : - conventionnel avant : ½ à ¾
arrière : ½ à ¾
- axial : ½ à ¾
Grilles : - supérieure : ½
- rallonge : ½ inclinée ↗
- inférieure à trous : Ø = 4 mm
réglable : 1/3
Ventilation : vers l'avant pour les batteurs conventionnels
Vitesse au minimum

A savoir
Le Poids de Mille Grains est de 0,8 à 1,4 g suivant les types ou la variété, soit 700 à 1250 graines/g.
Un kilo de graines de carotte représente 1 000 000 de plantes potentielles, soit 0,5 ha de culture maraîchère et 10 tonnes de racines vendues. Les rendements grainiers varient en général entre 500 et 1000 kg/ha.

Agréage

L'agriculteur a le choix entre :
- un agréage sur les résultats usine, mais il demeure sans recours en cas de litige ;
- un agréage sur échantillon, cette procédure doit être prévue dans le contrat. Pour plus d'information se reporter à la convention type de multiplication ou appeler votre ingénieur régional FNAMS ou le responsable régional du GNIS.

Les normes et conditions d'agréage minimum sont précisées dans la convention-type de multiplication des potagères élaborée au sein de l'interprofession et agréée par le Ministère de l'Agriculture.

- Faculté germinative : 80 %
- Humidité : 9 %
- Pureté spécifique minimale : 95 %
- Taux maximum en graines étrangères : 1 %

Cette fiche a été rédigée par F. Collin et L. Brun, avec la collaboration de A. Serpeille, E. Laurent, LM Broucqsault, M. Jonis, F. Delmont, K. Konaté.

ITAB 149, rue de Bercy 75595 Paris Cedex 12
Tél : 01.40.04.50.64 Fax : 01.40.04.50.66 Email : itab@itab.asso.fr
FNAMS 74, rue J. J. Rousseau 75001 Paris
Tél : 01.44.82.73.33 Fax : 01.44.82.73.40 Email : fnams.paris@fnams.fr

Coût : 3 € - édition avril 2005