

Itinéraire technique de la carotte

Pour les producteurs horticoles et les conseillers agronomiques



Rédaction: [Mylène Fyfe](#), T.A. et [Abdelhamid Fredj](#), [Consortium PRISME](#)

Révision: novembre 2014

Une partie du financement de ce projet a été assurée par Agriculture et Agroalimentaire Canada, par l'entremise du Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA). Au Québec, la part destinée au secteur de la production agricole est gérée par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec.



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Équipe de travail :

Rédaction :

[Mylène Fyfe](#), technicienne agricole, [Consortium PRISME](#)

[Abdelhamid Fredj](#), [Consortium PRISME](#)

Partenariat :

Eric Rémillard, Les Fermes R.R et fils inc.

Mauro Lando, Ferme Lando et Fils inc.

Daniel Guérin, Les Jardins A. Guérin et Fils inc.

Pierre St-Jacques, Jardins Ste-Clotilde inc.

Révision :

Mario Leblanc, agronome, Direction régionale de la Montérégie, secteur Ouest, [MAPAQ](#)

[Karine Verstricht](#) ; B. Sc.; [Consortium PRISME](#)

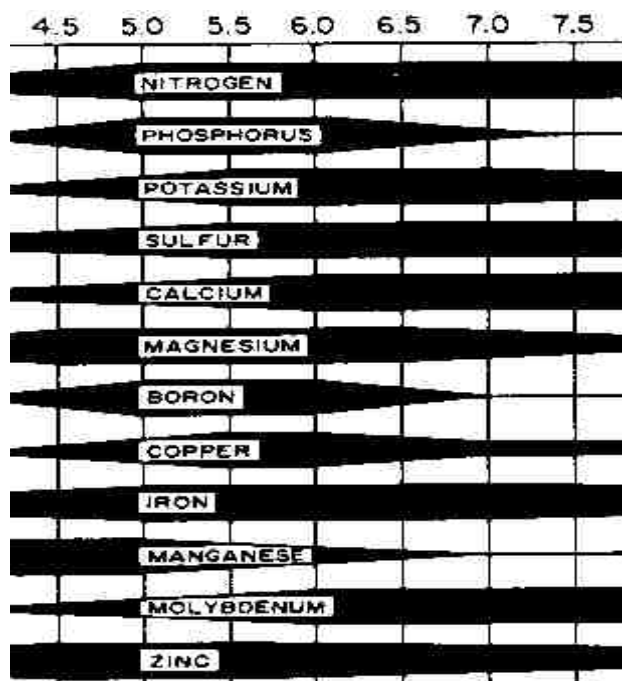
Sélection du site

Caractéristique du sol (compaction)

- Choisir des champs bien drainés et avec un bon nivellement. Les accumulations d'eau dans les baissières ou en surface pourraient affecter les rendements.
- Les champs avec faible épaisseur de terre organique sont à éviter. Lors des printemps pluvieux, ces champs se drainent mal et sont souvent difficile d'accès pour les pulvérisations et les traitements herbicides.
- Si problème de compaction, un passage de sous soleuse à 45° par rapport au sens de drains peut être réalisé jusqu'à 18 pouces de profondeur.
- Échantillonnage et analyse de sol pour l'élaboration du Plan AgroEnvironnemental de fertilisation.

pH : (chaulage)

- le pH optimal en terre noire est de 5,6.
- Chaulage est nécessaire si le pH du sol est faible.
-
- Le meilleur niveau de disponibilité de l'ensemble des éléments nutritifs est obtenu à un pH se situant entre 5,0 et 6,0. Par exemple, un pH en-dessous de 5,0, le molybdène sera peu disponible pour la plante, des apports doivent être appliqués afin d'éviter des carences (Figure 1).



- **Figure 1 : Influence du pH sur la disponibilité des éléments minéraux en sol organique** Source : R.E. Lucas et J.F. Davis, Relationships between pH values of organic soil and availability of plant nutrients, Soil Science 92 :177-182 (1961)

Irrigation :

- Choisir les champs ou l'accès à l'irrigation est facile surtout pendant les périodes critiques de la saison surtout pour les champs semés en juin et juillet.

Cultures de couverture

- Semer des plantes de couverture pour protéger le sol de l'érosion, **permet de réprimer les mauvaises herbes et accroître la biodiversité.**
- Si présence de mauvaises herbes dans le champ, choisir une plante de couverture capable d'améliorer le contrôle par effet de compétition (ex : plantes biofumigantes ou ray-grass).
- L'orge, radis huileux, moutarde brune, moutarde blanche, avoine, sarrasin peuvent être utilisés.
- Semer idéalement avant le 15 septembre –la moutarde et le radis huileux pour obtenir une bonne couverture. Un semis hâtif, avant la mi-août, est à éviter car il pourrait certaines années permettre la production de semences viables.
- L'orge et l'avoine peuvent être semées entre le 15 et le 30 septembre. Éviter les semis hâtifs, particulièrement pour l'orge, car la biomasse fibreuse est difficile à gérer le printemps suivant.
- Taux de semis est de 84 kg /ha pour l'orge et l'avoine, 11-22 kg/ha pour radis huileux et de 12kg/ha pour les moutardes (brune et blanche).
- Si semé plus tard, le taux de semis de l'orge peut être augmenté jusqu'à 110 kg/ha pour une meilleure couverture avant l'hiver.
- Les moutardes présentent une bonne alternative car elles se détruisent facilement au printemps.
- Sarrasin : À privilégier pour une implantation avant le 15 août. Il doit être détruit après 4 semaines (début floraison) pour prévenir la production des graines. Très sensible au gel. Une culture de couverture supportant le froid peut être implantée par la suite.



Un outil informatique permettant de sélectionner les cultures de couverture en fonction des périodes d'implantations et des buts recherchés sera bientôt disponible sur internet.

Rotation

- Plusieurs facteurs doivent être considérés notamment le risque de maladies et de ravageurs, les mauvaises herbes, possibilité d'implanter une plante de couverture...etc.
- Respecter une rotation d'au moins 3 ans avant de revenir en carotte dans le même champ.
- Éviter les précédents de la famille des ombellifères tels que le céleri, panais, persil, coriandre ou autres.
- Choisir les champs selon l'historique. Les champs connus par un historique de pathogènes qui peuvent affectés la carotte doivent être évité.
- Les alliums (oignon, oignon vert, poireau ou ail) sont des précédents recommandés en raison de leur effet dépressif sur les maladies de la carotte dont le *Pythium* (cavity spot).

- L'introduction d'au moins une graminée dans la rotation est fortement conseillée en raison de son effet répressif sur le nématode cécidogène du nord (*Meloidogyne hapla*)
- Éviter les retours qui laissent beaucoup de résidus fibreux peu de temps avant l'implantation de la carotte, ceux-ci favorisent une activité microbienne intense reconnue pour nuire au développement racinaire des carottes.

Maladie de la carotte, moyen de survie et rotations suggérées

Maladie	Survie	Dispersion	Rotation
Brûlure cerscoporéenne <i>Cercospora carotae</i>	Débris de culture	Air, eau	2 ans minimum sans carotte.
Brûlure alternarienne <i>Alternaria dauci</i>	Débris de culture ou semence	Air, eau	2 ans minimum sans carotte ou persil.
Dépérissement pythien, cavité pythienne ou maladie de la tache (fendillement horizontal) <i>Pythium spp</i>	Sol, débris de culture ou semence	Sol	3 ans minimum sans carotte, faire une rotation avec des crucifères, oignon, pomme de terre ou maïs mais éviter la luzerne
Pourriture blanche sclérotique <i>Sclerotinia, sclerotiorum</i>	Sol (sclérotés : 5 ans et plus) Débris de culture (1 an) Mauvaises herbes ou caisses-palettes	Sol, air	3 ans ou plus sans carotte, effectuer une rotation avec des alliacées, betterave, épinard, maïs, céréales ou autre graminées. S'assurer de bien désinfecter les caisses-palettes avant et après utilisation.
Rhizoctone <i>Rhizoctonia carotae</i>	Sol (sclérotés), Débris de culture, Mauvaises herbes ou caisses-palettes	Sol	3 ans minimum sans carotte, mais peu efficace parce le pathogène survit très longtemps dans le sol.
Rhizoctone commun <i>Rhizoctonia solani</i>	Sol (sclérote), débris de culture ou mauvaises herbes	Sol	Très peu efficace, car le pathogène survit très longtemps et s'attaque à plusieurs espèces de plantes.

Désherbage

- Si le champ choisi est infesté de mauvaises herbes telles que les vivaces ou le souchet, l'utilisation d'un herbicide systémique comme le glyphosate (ROUNDUP) est nécessaire pour réprimer ces mauvaises herbes. Le **ROUNDUP** devrait être utilisé la fin de l'été ou au début de l'automne au moment où la plante est plus active pour accumuler ses réserves avant l'hiver.
- Si l'infestation est localisée, il serait préférable d'intervenir avec des traitements ciblés.
- Ces traitements ne permettent pas d'éradiquer complètement les mauvaises herbes mais diminuer l'intensité du problème.

Sélection et traitements de semences

Choix des variétés

- Choisir –des variétés moins sensibles aux maladies. Avec un bon potentiel de rendement et une meilleure qualité de conservation.

- Utiliser des semences de l'année en cours (*pour éviter des problèmes de vigueur*) et avec un bon taux de germination. Si les semences des années antérieures sont utilisées, un test de germination et de vigueur à la levée doit être réalisé.
- Selon les conditions climatiques québécoises, les variétés les plus utilisées sont de types hybrides telles que Apache, Envy, Maverick, Enterprise. Vous référer au [catalogue de semence](#).

Traitement de semences:

- Le traitement de semence standard est le [Farmore D300](#), ce traitement est conçu pour protéger la semence contre la fonte du semis et autres champignons du sol.

SEMIS - DÉBUT PRINTEMPS

Équipement :

- Vérifier la machinerie et les équipements, [calibration du pulvérisateur](#)

Ennemis / Traitement :

Gestion des mauvaises herbes :

L'herbicide [Gesagard](#) est utilisé en pré émergence pour le contrôle des graminées annuelles et des dicotylédones. Il est déconseillé de l'utiliser lorsque les températures sont supérieures à 32 °C, ou lorsqu'on prévoit de fortes pluies. La dose recommandée varie en fonction du type de sol, entre 3.75 à 7.08 litres à l'hectare. Il faut tenir compte du délai avant récolte qui est de 85 jours.

Préparation de terrain :

Cultures pièges :

- L'utilisation d'une plante piège comme la moutarde est conseillée pour diminuer la population de nématodes. Son système racinaire plus développé, son pouvoir de trappage plus important que le radis ou la laitue.
- Le radis demeure une bonne alternative, puisqu'il s'agit d'un cycle de croissance rapide (21 jours). Il permet aussi de diminuer la prolifération des nématodes en brisant le cycle de croissance de celui-ci. Se référer au [rapport de recherche](#).

Travail du sol:

Faire un premier passage pour détruire les cultures de couverture d'automne ou les cultures pièges avec la charrue ou le Chisel (30 cm ou 12 po de profondeur).

- Un passage avec une herse rotative à axe horizontale (KHUN) est priorisée avant le buttage (15 cm ou 6 po de profondeur).
- Effectuer le semis idéalement juste après ou au maximum 24 heures après le travail du sol, sinon les conditions optimales du semis seront largement affectées.
- Si conditions fraîches le printemps, une herse à dents peut être passée pour aider à l'assèchement du sol.
- Le sol doit être bien préparé et de texture assez fine pour un bon lit de semence.

Fertilisation:

- L'application des engrais doit se faire selon les analyses de sol et les recommandations du PAEF.
- L'application d'engrais doit se faire en pré-semis à la volée et enfoui.
- Appliquer la totalité des doses d'azote, de phosphore et de potassium recommandées.
- La carotte répond bien aux applications de bore et de magnésium.
- Le bore est un oligo-élément qui est utile pour la production de carotte notamment pour éviter le phénomène de la carotte creuse (par excès ou par carence).
- Les éléments mineurs sont un facteur important à considérer. S'il s'agit d'une terre nouvellement mise en culture, elle devrait faire l'objet d'épandages de sulfate de cuivre, à raison de 50 kg/ha, et de Borax à raison de 20 kg /ha en mélange avec les engrais commerciaux ([Fiche technique MAAO](#)).



Attention à l'excès d'azote, il peut être responsable de racines fendillées ou fourchues, et favorise la croissance du feuillage au détriment de la croissance de la racine.

Semis d'une céréale :

- Semer l'orge ou l'avoine à la volée puis enfouir par le passage de la machinerie
- La céréale a pour objectif de protéger la jeune plantule de carotte contre l'érosion éolienne. Enfin pour diminuer les pertes de densité.

Semis :

Date de semis:

- Semer au printemps dès que les conditions du sol le permettent ; les premiers semis sont effectués dans les derniers jours d'avril.
- Pour les carottes destinées à l'entreposage, les semis peuvent être échelonnés de la fin avril jusqu'à la mi juillet, tandis que pour les carottes hâtives, il est conseillé de ne pas dépasser mi juin.

Type de semoir :

Idéalement lorsqu'on utilise un semoir de type (Agricola), il est fortement recommandé d'avoir entre 120 000 et 250 000 graines par livre de semence pour ne pas avoir de problème tel que le blocage des socs.

Profondeur de semis:

La semence doit être enfouie à une profondeur de 13 mm (0.5 pouce), pas trop profond pour aider la semence à bien germer même dans des conditions climatiques plus difficiles.

Espacement:

- La carotte peut être semée sur butte, sur sol plat ou sur planche. L'avantage d'utiliser le buttage, c'est d'augmenter la qualité de la carotte, diminuer les risques d'infection par le *Pythium* et diminuer les risques d'excès d'eau.

- L'espace entre les rangs peut varier de 37.5 cm à 82 cm (15 à 32 pouces) selon le type de machinerie utilisée et selon le type de marché visé.
- Encore une fois, selon le type de marché visé, l'espace entre les rangs et le taux de germination, le taux de semis peut varier de 26 à 95 graines par mètre (8 à 29 graines au pied).

Irrigation :

- Nécessite un équipement spécifique : une couverture intégrale, canon maraîcher ou rampe d'irrigation.
- Doit être irrigué (au besoin, selon l'humidité du sol) après l'ensemencement pour obtenir une levée uniforme.
- Les outils suivants peuvent être utilisés pour faciliter la prise de décision : les prévisions météorologiques, les données des [stations météo régionales](#), les sondes TDR et les [tensiomètres](#).

Ennemis / traitement :

Pythium ou cavité pythienne :

- Lorsque le champ a un historique de cavité pythienne élevé, il peut être judicieux d'utiliser le [Ridomil Gold 1G](#) à même le sillon pour réduire les risques d'infection. La dose recommandée est de 25 kilogrammes à l'hectare.

Pourriture blanche sclérotique :

- Nous observons généralement les symptômes en entrepôt. Cette maladie peut survivre dans le sol pendant plusieurs années sous forme de sclérotés. Lorsque les conditions le permettent la maladie se développe. Les carottes hâtives ne sont généralement pas affectées puisqu'elles sont récoltées tôt en saison et elles sont vendues pour les marchés frais. Pour les carottes destinées à l'entreposage, il est préférable d'augmenter l'espace entre les rangs pour favoriser la circulation d'air et l'assèchement du sol. Des études révèlent également que le [taillage du feuillage](#) est un moyen efficace pour réduire les pertes causées la pourriture blanche sclérotique. Il existe également le produit [Allegro 500F](#), qui peut être utilisé comme traitement foliaire dès l'apparition des symptômes, par contre il est important de noter qu'il est primordial de s'assurer d'atteindre convenablement le collet de la carotte pour une meilleure efficacité.

Charançon :

- Il est fortement conseillé d'installer les pièges à charançons au moins une semaine avant le semis

PRODUCTION - FIN PRINTEMPS – ÉTÉ - AUTOMNE

Stade 2 à 3 feuilles:

Ennemis / Traitement :

Désherbage :

- Destruction de la céréale, il est fortement conseillé de détruire la céréale avant le tallage de celle-ci, idéalement lorsque la céréale atteint le stade de 4 vraies feuilles.
- L'utilisation du [Venture L](#) est généralement utilisée, la dose maximale recommandée est de 2 litres à l'hectare. Il faut garder en tête le délai avant récolte de 50 jours.
- Le [Lorox](#) (linuron) est fortement utilisé lorsque les mauvaises herbes sont jeunes et petites. Effectuer un traitement lorsque la carotte est au stade de 2 vraies feuilles complètement déployées. Le Lorox est utilisé pour le contrôle des dicotylédones principalement mais, il peut également contrôler les graminées et avoir un léger impact sur les vivaces.



Attention l'utilisation du Lorox développe de fortes résistances chez plusieurs espèces de mauvaises herbes.

Charançon :

- Selon le nombre de capture, l'historique du champ, une application d'insecticide (voir les produits disponibles sur le site <http://www.sagepesticides.qc.ca/>) peut être nécessaire lorsque la carotte a atteint le stade de 2 vraies feuilles complètement déployées. Le stade 2 vraies feuilles demeure important puisque c'est à ce stade que la plantule de carotte devient assez forte pour supporter la ponte du charançon. On recommande d'effectuer un traitement lorsqu'on atteint le seuil de 1 charançon par piège.
- Reprendre le traitement au besoin si on recapture des charançons suivant le premier traitement (selon les données de dépistage).
- Il est fortement recommandé d'effectuer le traitement après le coucher du soleil pour de meilleurs résultats.

Ver gris :

- Le ver gris fait son apparition généralement vers le début du mois de juin, lorsque les températures de la nuit dépassent les 10 °C.
- Si nécessaire effectuer un traitement tard le soir pour de meilleurs résultats.

Stade 3 à 5 feuilles

Désherbage :

- Un deuxième traitement avec le Lorox est conseillé lorsque le contrôle des mauvaises herbes est plus difficile, on retourne lorsque les rangs sont à demi-fermés juste avant que le sol ne soit recouvert par le feuillage.
- Un désherbage manuel peut être requis lorsque certaines mauvaises herbes résistent aux traitements.

Ennemis / traitement :

Charançon :

- Continuer le dépistage du charançon (minimum jusqu'au 15 juillet) après cette date le dépistage devient difficile, car les charançons sont moins attirés vers les pièges puisque les carottes ont un diamètre suffisamment gros pour attirer les charançons sur l'ensemble du champ. Depuis quelques années la théorie de la présence d'une deuxième génération se précise. Il est important de comprendre le cycle complet de la génération hivernante. Voir le [modèle de calcul](#) pour l'apparition de la deuxième génération

Mouche de la carotte :

- Il est fortement conseillé d'installer les pièges à mouche de la carotte pour le dépistage afin de ne pas effectuer des traitements inutiles. Le dépistage débute généralement vers la deuxième semaine du mois d'août et ce jusqu'au 15 octobre pour les carottes qui seront récoltées tardivement. Effectuer au besoin un traitement au coucher du soleil lorsque celle-ci est plus active. Il existe un [modèle prévisionnel](#) pour l'apparition des mouches de la carotte. Il est recommandé de débiter les traitements lorsque le seuil de 0.2 mouche / piège / 7 jours.
- Comme mesure préventive, il est recommandé de tondre les abords des champs pour éliminer les abris et les sources potentielles de nourriture. Les mouches adultes se nourrissent du pollen des fleurs sauvages, comme le pissenlit, et profitent de ces sites pour se regrouper et s'accoupler.



Cette pratique permettra aussi d'éloigner les insectes pollinisateurs utiles et d'éviter que ceux-ci soient atteints en cas de dérive des pesticides lors des traitements foliaires.

Maladies foliaires :

- Dépistage hebdomadaire des maladies du feuillage telles que le cercospora, l'alternaria et la brûlure bactérienne.
- Pour les carottes récoltées en octobre, commencer la régie fongicide lorsque les carottes ont atteint le stade de rang demi fermé.
- Pour les carottes hâtives, il n'est pas nécessaire d'effectuer des traitements fongicides à moins d'un avis contraire (c'est-à-dire que les conditions d'infection soient vraiment propices au développement de la maladie).



Choisir de préférence des produits ayant un faible indice de risque environnemental. Dans le cas des insectes, ceci signifie généralement que le produit cible bien le ravageur et qu'il a peu d'impact sur ses ennemis naturels. Ces derniers restent présents dans l'environnement et pourront donc servir de régulateur naturel des populations de l'insecte dès son retour dans le champ.

RÉCOLTE – ÉTÉ - AUTOMNE

1 à 2 semaines avant la récolte

Relevé de qualité :

- Un relevé de qualité est effectué pour chaque variété afin de dénombrer les rejets tels que les carottes croches, trop petites, fourchues et autres dépréciées par les maladies et ravageurs.
- Ce processus s'effectue 1 à 2 semaines avant la récolte

Récolte :

- La récolte varie en fonction du type de marché visé.
- Le rendement moyen en production commerciale varie entre 30 à 40 tonnes à l'acre (100 tonnes à l'hectare).
- Il faut s'assurer que la carotte ait atteint le diamètre minimal commercialisable de 19 mm (3/4 pouces) et une longueur minimale de 17.5 cm (7 pouces).
- La récolte varie également selon la tendance du marché et la qualité du feuillage.
- Il faut également s'assurer que la vitesse du cueilleur soit un peu plus rapide que la vitesse d'avancement du tracteur pour éviter les pertes (carottes laissées au sol).
- Éviter de récolter après des pluies, car la carotte devient plus sensible au fendillement.
- Lorsque les carottes présentent des symptômes de pourriture blanche sclérotique, le [Scholar](#) est disponible pour le trempage (recommandé avant l'entreposage).



Attention, lorsqu'un champ est infesté de nématodes, il est fortement conseillé de bien nettoyer la machinerie pour ne pas propager le ravageur dans les champs avoisinants.

Gestion des abandons et débris en cours de saison.

- Hersage et enfouissement immédiat des champs abandonnés et des débris de culture pour que ceux-ci ne servent pas de refuge pour les ravageurs tels que la mouche de la carotte ou le charançon (principalement en cours de saison)
- Les champs abandonnés et les débris de cultures sont des endroits favorables à la multiplication des maladies; ceci augmentera davantage la quantité d'inoculum dans l'air et ainsi affecté les champs avoisinants.
- À l'automne, s'assurer de ne pas laisser les racines au sol, par contre le feuillage n'occasionne pas de problème majeur (laisser les résidus de feuillage au sol protège le sol de l'érosion éolienne).

POST-RÉCOLTE et ENTREPOSAGE- AUTOMNE-HIVER

Post récolte :

- Idéalement désinfecter et laver les boîtes avant l'entreposage, afin d'augmenter la durée de l'entreposage et diminuer les risques de propagation de champignons.
- Les carottes sont entreposées généralement jusqu'à la fin février maximum.
- Les conditions optimales d'entreposage sont à des températures le plus près possible de 0 °C, une humidité relative supérieure à 95%.
- Assurer une bonne circulation d'air avec l'extérieur en gardant l'humidité relative élevée.

Bibliographie :

McDonald, M.R..Chaput, J. Fiche technique, Gestion des terres organiques.

| Estevez, B., L'importance des éléments mineurs : des carences à la toxicité. Une préoccupation en agriculture biologique ?

| Prisme. Guide de dépistage des carottes; www.prisme.ca

Leblanc, M. 2002. Les méthodes de lutte alternatives contre les maladies fongiques et bactériennes dans la carotte, le céleri, la laitue et l'oignon. Bulletin d'information No 01

Leblanc, M. La prévention des carences en éléments mineurs et secondaires en sol organique.