



**FNAMS**

Fédération  
Nationale  
des Agriculteurs  
Multiplicateurs  
de Semences

semences potagères

NTP 128 - Juillet 2018

# Récolte de la carotte : Quelques règles à respecter

**L**a récolte en direct est parfois possible mais peut engendrer des pertes de rendement et des taux de déchets élevés car la durée d'attente du bon stade de récolte est importante et le risque climatique s'accroît. Ainsi, la pratique actuelle des multiplicateurs pour récolter une culture de carotte se fait en deux étapes. La première est la dessiccation pour obtenir une végétation sèche, cassante et facile à battre. Elle se fait soit par andainage, soit chimiquement par application de REGLONE 2 (tant qu'il reste autorisé). La seconde étape est le battage à la moissonneuse-batteuse.

La maturité est progressive et irrégulière au sein de la culture. La maturation des semences se poursuit pendant la dessiccation de la culture. Le calibre de la semence ne va pas évoluer mais l'embryon à l'intérieur de la graine va poursuivre sa croissance et la semence va atteindre toutes ses qualités germinatives. La maturité définitive des graines est atteinte lorsque leur teneur en eau est inférieure à 20%. Déclencher une récolte trop précocement peut altérer la qualité des semences et en particulier dans le cas d'une dessiccation chimique. De plus, de mauvaises conditions climatiques après l'andainage ou l'application du REGLONE 2, et en particulier une période pluvieuse, vont altérer la qualité des semences par un vieillissement prématuré et une contamination sanitaire des graines (*Alternaria*, *Stemphylium*...).

Le multiplicateur de semences de carotte hésite toujours à déclencher la récolte. En effet, pour obtenir le rendement et une qualité optimum, le déclenchement de l'opération sera variable selon le type ou la variété de carotte, selon la parcelle, selon les conditions climatiques prévues et selon la technique de dessiccation utilisée (voir tableau I).

## Quelle technique de dessiccation choisir ?

L'andainage est la meilleure technique pour obtenir une dessiccation homogène et une culture plus facile à battre. Il permet aussi de réduire les coûts de séchage. Mais cette technique a ses limites lorsque la culture est versée, entremêlée ou très dense. La dessiccation chimique a aussi ses limites : la floraison et la maturité des ombelles doivent être homogènes sur la parcelle et le risque d'égrenage est plus élevé si le battage ne peut pas être réalisé rapidement pour cause notamment climatique. Il est donc nécessaire de consulter les prévisions météorologiques avant d'appliquer le dessiccant.

Le rôle des ordres d'ombelles dans l'élaboration du rendement est différent selon que l'on produit une carotte population ou une carotte hybride et le critère de maturité de la culture est différent entre andainage et dessiccation chimique. En général, pour les carottes hybrides, les ombelles d'ordre I contribuent pour 10% au rendement contre environ 60% pour les ombelles d'ordre II et 30% pour les ombelles d'ordre III. Toutefois, cette contribution peut varier selon les conditions climatiques de l'année et selon la variété à multiplier (conditions météorologiques normales et favorables à la culture durant l'hiver ou la pollinisation, bonne vigueur de la lignée mâle fertile, concordance des deux lignées...). Ainsi, le multiplicateur doit surveiller le remplissage des ombelles et en particulier des ombelles primaires pour estimer la contribution des différents ordres dans le rendement et pour définir le stade de déclenchement de la dessiccation (attendre ou pas la maturité des ombelles tertiaires).

Pour les carottes population, ce sont les ombelles primaires et secondaires qui font l'essentiel du rendement d'une parcelle. Les ombelles tertiaires contribuent très peu au rendement. Ainsi, il est souvent inutile d'attendre leur pleine maturité.



Aujourd'hui, seul le REGLONE 2 est efficace et permet de dessécher rapidement une culture à un niveau de qualité équivalent à l'andainage. Il agit par contact sur la photosynthèse en pénétrant par les parties vertes des plantes. La réinscription du diquat, substance active du REGLONE 2, au niveau européen est en discussion du fait de sa toxicité et elle n'est pas aujourd'hui acquise. Aucune autre molécule n'a montré d'efficacité dans les nombreux essais réalisés.



Stade de déclenchement de l'andainage



Stade de déclenchement de la dessiccation chimique

Tableau I – Critères de déclenchement de l'andainage ou de la dessiccation chimique

Technique de dessiccation	Stade de déclenchement	Conditions de réalisation	Avantages / inconvénients
Andainage	100 % des ombelles primaires brunes et début brunissement des ombelles secondaires (voir plus tardivement si le climat le permet).	Andainage réalisé tôt le matin. Conditions climatiques sèches et peu venteuses dans les jours qui suivent l'andainage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✔ - Humidité homogène du lot de semences</li> <li>- Favorise et préserve la qualité des graines</li> <li>- Réduit le coût de séchage</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>✘ - Taux de déchets plus élevé</li> <li>- Risque d'égrenage des ombelles plus élevé</li> <li>- Investissement d'une andaineuse</li> </ul>
Dessiccation chimique : REGLONE 2 à la dose de 2 à 3 l/ha en 1 passage ou 2 passages à 1/2 dose (culture versée) + ajout d'un mouillant + volume de bouillie /ha important	Au moins 50 à 80 % d'ombelles secondaires brunes et brisantes.	Application le soir sur végétation sèche. Fort mouillage pour atteindre l'ensemble du feuillage (> 300 l/ha). Conditions climatiques sèches et peu venteuses au moment de l'application et dans les jours qui suivent l'application.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✔ - Si culture versée, à forte végétation et emmêlée</li> <li>- Simplification des opérations de récolte</li> <li>- Taux de déchets réduits</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>✘ - Si hétérogénéité de stade et faible peuplement</li> <li>- Humidité hétérogène du lot de semences avec période de séchage plus importante</li> <li>- Risque d'égrenage de l'ensemble des ombelles si décalage du battage</li> </ul>

## Le battage

La culture est battue dans les 7 à 10 jours qui suivent la dessiccation chimique et dans les 4 à 7 jours qui suivent l'andainage. Il faut attendre que la végétation soit bien sèche et cassante pour déclencher le battage, l'humidité des graines avoisine alors les 15%. Si la météo est fiable, on peut attendre pour se rapprocher près de la norme d'agrégage fixée à 9% de teneur en eau.

La moissonneuse-batteuse sera nettoyée complètement avant de commencer le chantier de récolte. Elle sera équipée de préférence d'un pick-up si la culture a été andainée. Les andains dans ce cas seront repris du côté des ombelles. La vitesse de rotation du pick-up doit être calée sur celle de la moissonneuse.

Côté réglage (voir tableau II), un réglage optimal est essentiel pour limiter les pertes arrières et les détériorations de la qualité des semences (perte de germination). La rotation du batteur ou du rotor doit être adaptée entre 14 et 18 m/s suivant l'état de dessiccation de la culture.



Il ne faut pas chercher à faire une récolte « propre » dans la trémie. Un taux d'impuretés compris entre 40 et 60% dans le lot récolté est pleinement satisfaisant. Chercher à faire mieux risque de provoquer des pertes de bonnes graines.

Tableau II – Réglages conseillés de la moissonneuse-batteuse

Préconisations	
Vitesse de rotation du batteur	14 à 18 m/s soit 600 à 800 tours/min pour un batteur de 45 cm ou 450 à 570 tr/mn pour un batteur de 60 cm
Ecartement batteur / contre-batteur	<b>Moissonneuse batteuse conventionnelle ou hybride :</b> Equipement céréales Ecartement : 30 à 50 mm (avant) 10 à 15 mm (arrière) <b>Moissonneuse batteuse axiale :</b> Contre-rotor céréales partie battage – corbeilles lisses partie séparation, la dernière peut être obstruée afin de limiter les déchets sur les grilles. Ecartement : 15 - 35 mm suivant l'état de dessiccation Si mal desséché ou variété difficile à battre : resserrer mais attention à l'ébarbage excessif des semences
Ventilation	Faible : 450 tr/mn à adapter suivant le volume, l'état d'humidité de la végétation et le taux d'hygrométrie de l'air (heure de récolte) Obstruer en partie les entrées du ventilateur si celui-ci est au minimum de régime et qu'il existe encore des pertes en sortie de grilles
Grilles supérieures	Ouverture environ 15 mm
Grilles inférieures	<ul style="list-style-type: none"> <li>à trous ronds : diamètre de 4 mm</li> <li>réglables : 4 – 6 mm</li> </ul>
Vitesse d'avancement	2,5 à 3 km/h. Charger la machine par la vitesse d'avancement si les conditions de récoltes sont favorables.

## Après le battage : ventilation, ébarbage et pré-nettoyage

A l'arrivée du lot récolté dans la trémie, l'humidité des graines peut être élevée et varier entre 10 et 25%. Les températures du lot avoisinent les 30°C. De plus, des déchets verts (débris de végétation encore humides) sont présents, le lot risque de chauffer.

Ainsi, dans les deux heures qui suivent le battage, les opérations de **ventilation** ou de pré-nettoyage doivent démarrer en sachant que l'humidité commerciale attendue pour un lot de semences de carotte est de 9%. Ainsi, une ventilation à l'air ambiant durant 24 heures est souvent suffisante. L'objectif de la ventilation est de faire baisser la température du lot et d'éliminer le maximum d'humidité afin de préserver la qualité germinative des semences.

Il y a deux solutions pour abaisser l'humidité du lot récolté :  
1/ Ventiler pendant les heures de la journée où l'humidité relative de l'air est au plus bas (période 13 – 22 heures).

2/ Si les conditions climatiques ne sont pas adéquates pour sécher à l'air ambiant, il est important de réchauffer l'air entrant dans le séchoir en utilisant un générateur à air chaud mais en veillant à ne pas dépasser une température de 30-35°C à l'intérieur du lot. Plus le lot sera humide, moins la température émise par le brûleur devra être élevée afin de préserver la qualité du lot.

**L'ébarbage** : le pré-nettoyage peut être précédé d'un ébarbage du fait que les semences de carotte sont ornées de pilosités. Cette action permet d'amener les graines à leur taille réelle et donc de permettre un ajustage de la taille de perforation des grilles au plus près de la taille des bonnes semences. Cela permet également d'améliorer la fluidité du produit à pré-nettoyer et donc l'efficacité du pré-nettoyage.

Attention cependant, car bien que l'ébarbage soit souvent bénéfique, il peut être à proscrire dans le cas de présence de certaines graines adventices comme l'helminthie ou la sétaire

dans un lot de semences de carotte. Car une fois ébarbées, les dimensions des semences de carotte sont très proches des graines d'helminthie et sétaire et il sera alors impossible de les séparer sans engendrer une très forte perte de bonnes semences, voire une impossibilité de mise aux normes de pureté spécifique.

Le **pré-nettoyage** ne peut être réalisé que sur un produit sec. Si le lot est humide, il doit être préalablement séché. L'objectif du pré-nettoyage est de séparer les débris végétaux issus de la récolte qui contiennent une part importante d'humidité et de stabiliser le lot récolté, en ce sens, le pré-nettoyage améliore la conservation du lot. C'est une opération délicate qui demande un réglage adapté aux caractéristiques du lot. On passe ainsi d'un taux de déchets de 45 à 65% à la récolte à 35 à 25% après pré-nettoyage. Le multiplicateur ne doit pas chercher à faire trop propre sous peine de perdre des « bonnes » graines. Le pré-nettoyage va éliminer les gros débris et les poussières fines et légères.

Deux grands types de nettoyeur-séparateur sont utilisables (voir tableau III). Les grilles seront équipées soit de perforations rondes pour trier sur la largeur des graines, soit de perforations oblongues pour trier en épaisseur. Toutes les « bonnes » graines doivent passer librement au travers de la grille supérieure alors qu'aucune « bonne » graine ne doit passer au travers des grilles inférieures. L'épaisseur de charge sur la grille supérieure ne doit pas dépasser une couche de produit de 2 à 3 cm d'épaisseur. L'aspiration doit être réglée de manière à n'aspirer que les graines vides. Des tests avant le passage du lot et un contrôle continu du lot après passage dans le pré-nettoyeur sont obligatoires.

Tableau III – Réglages des grilles sur les deux grands types de pré-nettoyeurs

	Pré-nettoyeurs à grilles planes sur deux niveaux équipés d'une aspiration.	Pré-nettoyeurs rotatifs à grilles cylindriques (souvent au nombre de 3) équipés d'une aspiration.
	Mouvement horizontal et alternatif. Maintien des déchets grossiers sur les grilles supérieures et des bonnes graines sur la grille inférieure. Les déchets fins passent à travers la grille inférieure.	Tamisage par roulement des graines avec élimination des déchets fins au travers de la grille d'entrée (grille à perforations fines), les bonnes graines passent ensuite au travers de la seconde grille (grille du milieu), alors que les déchets grossiers sont retenus par la dernière sur la grille de sortie.
Carotte population	Grille supérieure – trous ronds : 3 à 3,5 mm Grille inférieure – trous ronds : 1 mm	Grille entrée – trous ronds : 1 mm Grille milieu – trous ronds : 3,5 mm Grille sortie – trous ronds : 4 mm
Carotte hybride	Grille supérieure – trous ronds : 3,5 à 4 mm Grille inférieure – trous ronds : 1 à 1,2 mm	Grille entrée – trous ronds : 1 à 1,2 mm Grille milieu – trous ronds : 3,5 mm Grille sortie – trous ronds : 4,5 mm



*Christian ETOURNEAU, Elise MOREL*

## Pour en savoir plus...

Article Bulletin Semences

- Dessiccation chimique - Appliquer le dessiccant au bon stade - Mai-juin 2007
- Le pré-nettoyage, un gage de qualité - Juillet-août 2005

Vidéo

Andainage des carottes visible sur la chaîne Youtube de la FNAMS

Contact :

**Christian Etourneau - Spécialiste Machinisme**

**FNAMS - Ferme expérimentale**

2485 route de Pécolets

26800 Etoile-sur-Rhône

Tél : 04 75 60 62 74 - christian.etourneau@fnams.fr

**Bulletin Semences**  
Retrouvez tous les 2 mois  
l'actualité technique,  
économique et réglementaire  
du monde des semences.

