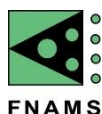


# Étude interprofessionnelle sur la Carotte porte-graine

Note d'informations N°6 – mars 2016



Entre la confirmation de l'impact des punaises et les nombreux partenariats scientifiques inter-instituts, l'année 2015 a été une année riche en ce qui concerne l'étude des problèmes de rendement et germination en carotte porte-graine. Petit tour d'horizon de ce qu'il faut retenir...

***Cette note d'information technique est diffusée à l'ensemble des agriculteurs multiplicateurs de semences de carotte, ainsi qu'aux techniciens des établissements semenciers concernés par cette production.***

***Elle s'inscrit dans le cadre des actions techniques de la Section Potagères et Florales du GNIS. La rédaction a été assurée par le service technique de la FNAMS.***

## Les punaises, ennemis numéro un de la germination

### Des essais concluants

Quatre années d'essais successives (de 2012 à 2015) montrent que l'impact négatif des punaises sur la faculté germinative est réel.

En effet, la comparaison des résultats entre une modalité protégée avec un insecticide de référence (KARATE ZEON®) et une modalité témoin non protégée est sans équivoque (tableau 1). Il peut ainsi y avoir de 10 à 30 points de FG de différence entre ces deux modalités.

Le détail de la typologie des semences lors de l'analyse de germination indique également que ce sont les semences non germées saines qui représentent la part la plus importante des non germées. Or, la bibliographie explique que ce type de défaut de germination est provoqué par les piqûres de punaises.

### Détection et seuil

La technique la plus facile et la plus efficace pour repérer les punaises est le frappage d'ombelles.

Il suffit de prendre une feuille blanche sur laquelle on tape successivement 50 ombelles choisies au hasard sur la parcelle. Les punaises, quel que soit le genre (*Lygus* ou *Orthops*) ou le stade (adulte ou larve – photo 1) sont dénombrées lorsqu'elles tombent sur la feuille. Si plus de 5 individus sont comptés pour 50 ombelles, un traitement insecticide est conseillé.

La fréquence des frappages peut être de 7 à 10 jours, en débutant dès le stade ombelle verte étalée et jusqu'à quelques jours avant la récolte. Il est en effet important de vérifier la présence du ravageur dès la pré-floraison afin de contrôler, si besoin, les populations avant leur développement et l'arrivée des insectes pollinisateurs. Il faut également être vigilant pendant la période sensible de remplissage des graines, sur les différents ordres d'ombelles.

**Tableau 1 : Résultats de germination des essais punaises 2012, 2013, 2014 et 2015**

\* traitements hebdomadaires

\*\* traitements quand > 5 punaises pour 50 ombelles frappées

		2012*	2013**	2014**	2015**
TÉMOIN	Faculté germinative (%)	70	86	61	77
	Non germés sains (%)	20	12	31	18
TRAITÉ	Faculté germinative (%)	85	96	92	92
	Non germés sains (%)	4	2	7	3

## Comment gérer les punaises ?

Si des punaises sont repérées en nombre sur une parcelle, plusieurs spécialités chimiques de synthèse sont utilisables et efficaces pour les contrôler. Ainsi, au contraire des aphicides stricts, les pyréthriinoïdes (DECIS PROTECH®, FASTAC®, KARATE ZEON®, MAGEOS MD®, MAVRIK FLO®) sont efficaces pour lutter contre les punaises. Varier les spécialités pour éviter les phénomènes de résistance est important, mais il faut bien veiller à ce qu'elles bénéficient de la mention abeilles lors de traitements en période de floraison, tout en appliquant le soir en dehors des heures de butinage.

Respecter le seuil de 5 punaises pour 50 ombelles est également important pour ne pas traiter dès l'observation d'une punaise, action qui n'améliorerait pas sensiblement la faculté germinative et qui pourrait, à l'inverse, mettre en péril les populations d'insectes pollinisateurs.



E. MOREL - B. COUSSY (FNAMS)

Photo 1 : un adulte et une larve d'Orthops sur des ombelles en remplissage

## Respecter l'activité des abeilles

Les travaux conduits sur carotte hybride sous tunnel en partenariat avec l'INRA d'Avignon tendent à montrer que les abeilles mellifères visitent le plus les fleurs entre 4 et 6 jours après la sortie des étamines (début de la floraison), et que la période d'attractivité des fleurs de carotte serait d'environ 9 jours.

En outre, pendant la journée, les abeilles mellifères sont actives principalement de 10h à 17h avec un pic entre 12h et 15h (figure 1).

Entre 21h et 9h, elles sont quasi absentes, ce qui permet d'intervenir sur la parcelle.

Il ne faut néanmoins pas oublier l'activité des insectes pollinisateurs sauvages, dont le rôle est très important dans la pollinisation et qui peuvent être actifs à des heures différentes (plus tôt le matin par exemple) et sous des conditions météorologiques plus difficiles.

Nombre moyen (±ES) de visites par groupe de fleur, toutes les deux heures

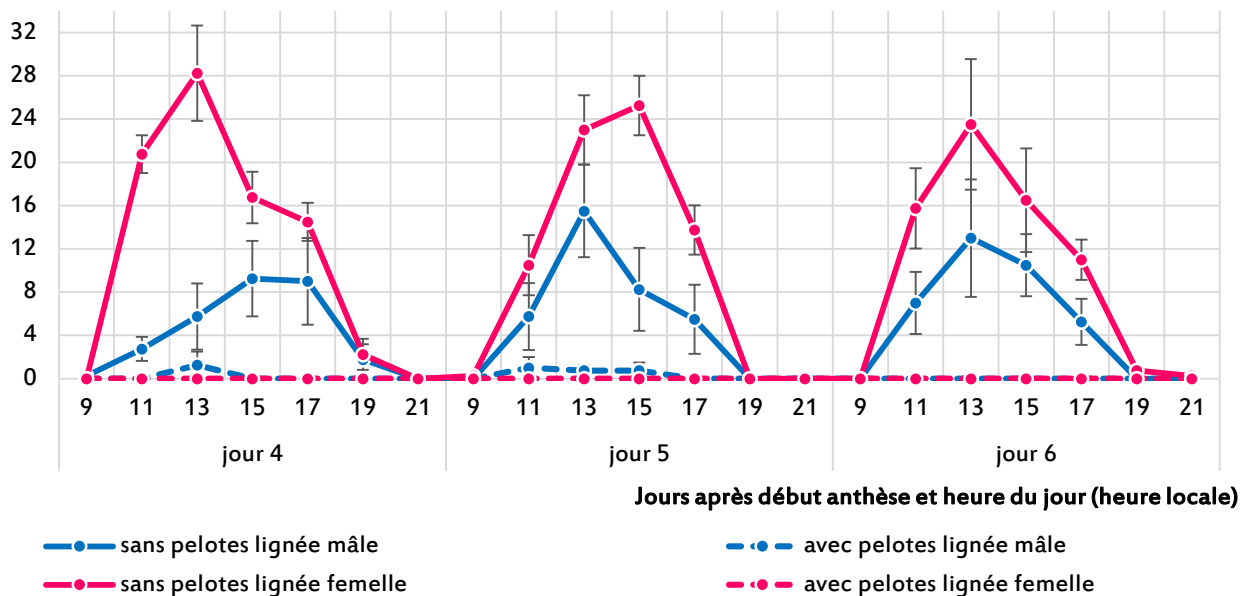


Figure 1 : Evolution de l'activité de butinage des abeilles mellifères (avec ou sans pelotes de pollen sur les pattes) sur les deux lignées (mâle ou femelle) au cours de la journée et pendant le pic d'activité (jours 4, 5 et 6 après début de la floraison)

# L'alimentation en eau, facteur de rendement important

## 2015, un été particulièrement chaud

L'année 2015 a été marquée par un début d'été particulièrement chaud, avec peu de pluies, générant des situations de déficit hydrique important avec parfois un fort impact sur le rendement. Cet impact n'est pas toujours évident à appréhender car le rendement est aussi lié à d'autres facteurs importants.

C'est ce qu'illustrent les résultats obtenus sur les 4 parcelles populations suivies au cours de l'enquête parcelle en Beauce en 2015 (tableau 2).

**Tableau 2 : Rendement, densité de pollinisateurs et irrigation en floraison pour les 4 parcelles populations suivies en Beauce en 2015**

Parcelle	Rendement placettes (g/m <sup>2</sup> )	Densité pollinisateurs (nb pour 100 ombelles)	Irrigation en floraison (mm)
P1	92	11,8	90
P2	85	19,6	30
P3	92	18	50
P4	113	20,3	85

Pour ces 4 sites, il se trouve que si on combine les 2 facteurs « densité de pollinisateurs » et « irrigation », on explique parfaitement les écarts de rendement (régression linéaire multiple, R<sup>2</sup> = 0,99, p<0,08).

## Les besoins en eau de la carotte porte-graine

### Semis-levée

De faibles apports d'eau en août-septembre, au moment de la période semis-levée, sont très souvent indispensables pour humecter les premiers centimètres du sol et assurer une bonne implantation.

### Montaison-début floraison

Après la phase hivernale, qui a permis en principe de reconstituer la réserve en eau du sol, les besoins en eau de la plante augmentent progressivement entre le début de montaison et la floraison. Un stress hydrique modéré pendant la montaison ne nuit pas, au contraire, au rendement final. Sauf années exceptionnelles durant lesquelles la réserve du sol se vide très tôt (comme en 2015 dans certains secteurs), l'irrigation en montaison ne se justifie pas.

### Floraison-maturation, période clé

Durant cette phase, qui dure environ un mois et demi, un déficit hydrique peut impacter fortement le rendement. L'irrigation est alors souvent indispensable pour satisfaire les besoins de la plante.

Si nécessaire, les irrigations doivent être maintenues jusqu'au stade « fin floraison des ombelles secondaires + 20 jours ». Au-delà, elles risquent de perturber la récolte.

## Pilotage de l'irrigation

Durant la montaison, n'intervenir que si la réserve en eau du sol descend à 30% de la réserve utile.

Durant la phase sensible (floraison-maturation), la consommation de la plante est proche de l'ETP (coefficient cultural k=1). Par conséquent, les apports d'eau doivent compenser la demande climatique, à calculer par exemple de façon hebdomadaire :

*Irrigations (mm) = somme des ETP<sub>quotidiennes</sub> - pluies*  
tout en maintenant la réserve en eau du sol à un bon niveau.

### Pilotage aux sondes tensiométriques

Il est conseillé d'installer 6 sondes par parcelle (3 à 30cm et 3 à 60cm de profondeur), sur le rang (rangs femelles en hybride). Les sondes sont positionnées au printemps (mars - avril), en 3 endroits représentatifs de la parcelle (au moins 50 mètres des bordures, à une dizaine de mètres du passage de l'enrouleur).

Le pilotage s'appuie sur les tensions lues à 60cm (tableau 3). Les sondes à 30cm servent à anticiper les dessèchements de sol.



**Tableau 3 : Seuils tensiométriques pour le déclenchement des apports (sondes 60cm)**

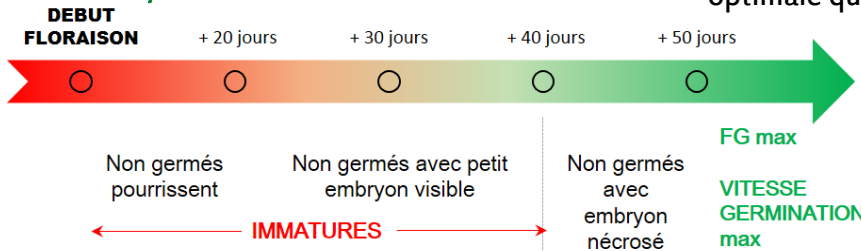
Phase	Montaison	Début floraison à fin floraison ombelles II + 20 jours
Seuil de déclenchement	100 cb	60 cb

# Bien évaluer sa date de récolte

## Un bon compromis

Une date de récolte optimale prend en compte les différents stades de formation des graines, avec comme problématique principale le décalage de développement entre les graines des différents ordres. Il faut jongler entre l'égrenage des ombelles primaires et une bonne maturation sur les ombelles tertiaires voire secondaires. Les précédents travaux de la FNAMS complétés par une approche microscopique réalisée en partenariat avec le CIRAD de Montpellier permettent d'y voir plus clair en ce qui concerne le rythme de développement des semences.

Figure 4 : schéma de la chronologie de développement des semences après le début de la floraison.



## Une bonne maturation en chiffres

Le début de floraison correspond au stade où les étamines se développent et/ou les pétales s'ouvrent.

20 jours après ce stade, la graine récoltée n'est pas viable car l'embryon n'est pas assez développé (figure 4).

Entre 28 et 37 jours après le début floraison les semences sont plus développées mais on observe une grande variabilité au niveau de la viabilité potentielle, l'embryon étant généralement à un stade peu avancé (figure 5 droite).

A partir de 40 jours, les semences peuvent germer, l'embryon est assez développé (figure 5 gauche), mais la faculté germinative n'est optimale qu'à partir d'une cinquantaine de jours après le début de la floraison.

Ainsi, en année « normale », une parcelle qui aurait commencé à fleurir à la mi-juin ne devrait pas être récoltée avant le 20 - 25 août pour avoir une maturation suffisante des ombelles secondaires et tertiaires.

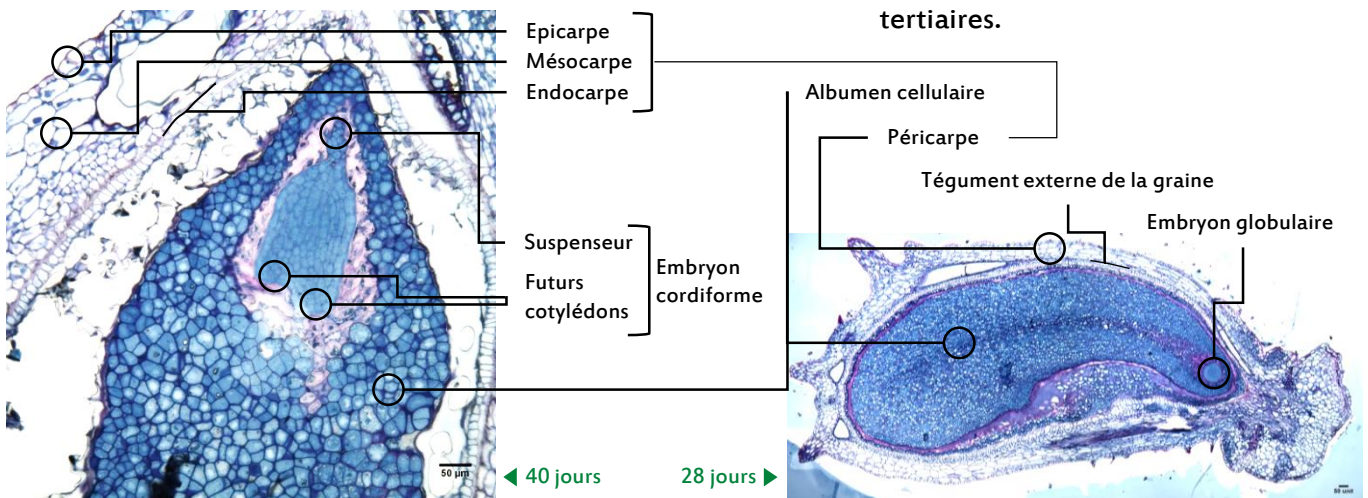


Figure 5 : coupes microscopiques de semences de carotte 28 et 40 jours après le début de la floraison (photos CIRAD)

## Retrouvez tous les documents de l'étude en ligne sur le site du GNIS

Vous pouvez retrouver en ligne les documents et les outils produits lors de cette étude sur le site internet du GNIS (obtention des codes directement sur le site en remplissant le formulaire)

<http://www.gnis.fr/index/action/page/id/684>

