



## ITINÉRAIRES TECHNIQUES ET COÛTS DE PRODUCTION

## Rédaction

Chloé Ranoux

Conseillère technique  
maraîchage

FRAB AuRA

Céline Déprés

Chargée de missions  
AGRIBIO Rhône & Loire

Alexandre Barrier-Guillot

Conseiller technique  
maraîchage

FRAB AuRA

## Résoudre le casse-tête de la carotte ! ou à défaut, donner quelques pistes !

**E**n agriculture biologique, la carotte est une culture particulièrement sensible qui nécessite une grande attention. Le travail du sol en amont, les faux-semis, le désherbage, l'éclaircissage, l'irrigation... Tant d'actions qui doivent être effectuées au bon moment pour assurer la réussite de la culture. Tant d'actions qui génèrent des coûts de production à prendre en compte afin d'ajuster son itinéraire technique au contexte de sa ferme et à sa commercialisation.

### • Décryptage de 2 itinéraires techniques de carottes vrac



▲ Semis de carottes - Le Biaujardin



▲ Semis de carottes - Ferme de la Terre Native

**Cas 1 :** entreprise d'insertion située en plaine de Limagne (63) à 320 m d'altitude, le Biaujardin dispose d'une surface cultivée importante en carottes (1,35 ha de plein champ, essentiellement en carottes vrac) et des débouchés multiples dont du demi-gros. L'entreprise s'est équipée pour mécaniser au mieux son itinéraire technique avec l'achat récent d'une récolteuse à carottes. Ses investissements sont justifiés par la surface (toutes les fermes ne peuvent pas se permettre une telle mécanisation). L'itinéraire technique est aujourd'hui bien fixé et l'utilisation d'engrais verts et de plusieurs faux-semis permet une bonne maîtrise de l'enherbement.

**Cas 2 :** la ferme de la Terre Native est située dans les Combrailles (63) à 620 m d'altitude. Initialement en traction animale, la ferme mécanise en partie ses itinéraires techniques dont celui des carottes afin de réduire la charge de travail. La ferme produit surtout des carottes vrac et les commercialise en vente directe et en demi-gros. L'itinéraire technique actuel a permis une diminution du temps de travail, notamment pour le travail du sol et le désherbage. La ferme envisage maintenant de s'équiper pour faciliter les récoltes et améliorer encore l'efficacité de son itinéraire technique.

	<b>ITK 1 : LE BIAUJARDIN</b>	<b>ITK 2 : LA FERME DE LA TERRE NATIVE</b>
<b>NOMBRE DE SEMIS/AN</b>	1 semis sous abris 4 semis de plein champ	2 semis sous abris 4 semis de plein champ
<b>VARIÉTÉS</b>	Napoli, Yaya, Laguna, Naval	Napoli, Touchon, et Nantaise TipTop2 pour de la conservation
<b>DIMENSION DES PLANCHES</b>	1,4 m x 200 m (+0,6 m de passe-pied)	1,2 m x 70 m (+0,44 m de passe-pied)
<b>PRÉCÉDENT CULTURAL</b>	Engrais vert, « cultures nettoyantes » et faux-semis	Pas de préférence, cultures ou engrais vert
<b>FERTILISATION</b>	15 T/ha de fumier de bovin Seigle/vesce broyés fin avril (+ sarrasin/phacélie/vesce si semis à partir de juin)	10-20 T/ha de fumier de bovin
<b>TRAVAIL DU SOL</b>	Vibroflex, Cultirateau	Cultiplanche, Herse rotative + rouleau, Solarisation 3 semaines
<b>FAUX SEMIS</b>	2 faux semis : herse étrille ou Vibroflex en fonction des adventices Brûleur thermique post-levée à J+6	1 faux semis détruit à la herse étrille
<b>SEMIS</b>	Semoir pneumatique Nodet	Semoir pneumatique Monosem
<b>DENSITÉ</b>	4 rangs - 140 graines/m <sup>2</sup>	4 rangs - 164 graines/m <sup>2</sup>
<b>IRRIGATION</b>	Aspersion min. de 2-3 mm/j pour la levée (3 semaines), 10 mm 2x par semaine, 250 mm au global sur la culture	1 plein du sol avant solarisation, puis 20-25 mm, fréquence selon besoins
<b>DÉSHERBAGE</b>	Bineuse autoportée terrateck x3 1 passage à la main pour enlever les grandes adventices en graines avant récolte	1 passage manuel sur le rang 2 à 3 passages de bineuses 2 à 3 herse étrille en fonction des besoins 1 binage des passes-pieds
<b>TEMPS DE TRAVAIL</b>	40,4 h/T soit <b>1 415 h/ha</b>	116 h/T soit <b>2 552 h/ha</b>
<b>RÉCOLTE</b>	Récolteuse 1 rang	Manuelle (grelinette)
<b>RENDEMENTS</b>	<b>35t/ha</b>	<b>26t/ha</b>
<b>RÉPARTITION DES VENTES</b>	60% en vente directe 40% en demi-gros	66% en vente directe 33% en demi-gros
<b>PRIX DE VENTE 2023</b>	2,8 €/kg en vente directe 1,8 à 2€/kg en demi-gros	2,6€/kg en vente directe 1,9€/kg en demi-gros
<b>CHARGES ÉCONOMIQUES*</b>	2,93 €/m <sup>2</sup> soit <b>0,84 €/kg</b>	3,64 €/m <sup>2</sup> soit <b>1,40 €/kg</b>
<b>MARGE NETTE</b>	5,61 €/m <sup>2</sup> soit <b>1,6 €/kg</b>	2,02 €/m <sup>2</sup> soit <b>0,78 €/kg</b>

\* sont inclus les charges du personnel (SMIC), les amortissements et frais de structure

### Éléments d'analyse

Le système entièrement mécanisé du Biaujardin est extrêmement performant en temps de travail sur la culture. La ferme de la Terre Native, par sa mécanisation partielle, a aussi gagné en charge de temps de travail. Les récoltes restent cependant manuelles avec quelques désherbages au besoin. Ce temps de travail plus important impacte les charges économiques de la structure. Les deux fermes commercialisent à la fois en demi-gros et en vente directe avec des prix de vente similaires. Une structure entièrement mécanisée et avec une surface cultivée plus importante comme le Biaujardin réalise des économies d'échelle qui se vérifient dans la marge nette.





▲ Semis de carottes bottes sous abris - Ferme du Chandalon



▲ Semis de carottes sur compost de déchets verts - Jardin des Margots

## • Décryptage de 2 itinéraires techniques de carottes bottes

**Cas 1 :** située en moyenne montagne dans le Livradois (63) à 650 m d'altitude, la Ferme du Chandalon produit des carottes bottes et vrac. La ferme a mis au point un itinéraire technique de carottes bottes sous abris dont elle est très satisfaite. Si la ferme est en partie mécanisée, les récoltes et le désherbage restent en majorité manuels. Le semis de carottes bottes d'automne sous abris simplifie le désherbage manuel avec moins de pression de dicotylédones permis grâce à un brûlage thermique efficace et une terre qui reste souple pendant toute la culture. Les semis sont aussi à l'abri des orages. Cependant, le voilage des carottes est obligatoire à cette période, la mouche mi-neuse étant bien présente.

**Cas 2 :** le Jardin des Margots (43) s'est installé à 1100 m d'altitude sur une petite surface : la majorité des cultures sont implantées sur un compost de déchets verts sur des planches coffrées en bardage bois (3000 m<sup>2</sup>). Les carottes ne font pas exception à la règle, le compost étant un outil efficace de gestion des adventices. Il permet à la fois un temps d'entretien réduit en cours de culture mais aussi une meilleure précocité, le compost de couleur noire réchauffant plus vite au soleil que le sol. Le compost étant très séchant, une irrigation régulière est nécessaire notamment pour éviter que les carottes se déforment lors du changement de milieu sol/compost. La ferme produit essentiellement des carottes bottes, qu'elle commercialise en vente directe.

<b>NOMBRE DE SEMIS/AN</b>
<b>VARIÉTÉS</b>
<b>DIMENSION DES PLANCHES</b>
<b>PRÉCÉDENT CULTURAL</b>
<b>FERTILISATION</b>
<b>TRAVAIL DU SOL</b>
<b>FAUX SEMIS</b>
<b>SEMIS</b>
<b>DENSITÉ</b>
<b>IRRIGATION</b>
<b>DÉSHERBAGE</b>
<b>TEMPS DE TRAVAIL</b>
<b>RÉCOLTE</b>
<b>RENDEMENTS</b>
<b>RÉPARTITION DES VENTES</b>
<b>PRIX DE VENTE 2023</b>
<b>CHARGES ÉCONOMIQUES*</b>
<b>MARGE NETTE</b>

ITK 1 : LA FERME DU CHANDALON	
	<b>4 semis</b> sous abris
	Napoli
	<b>1,2 m x 34 m</b> (0,3 m de passe-pied)
	Cultures diversifiées de printemps (salade, blette, chou-rave...)
	Le Semeur 5-4-8, pour 100kg d'azote/ha en début de saison ( <b>2T/ha</b> )
	<b>2 à 3 passage</b> de cultivateur selon enherbement, <b>1 à 2 passage</b> de vibroplanche (souplesse en profondeur testée par un test bêche), <b>Rouleau lisseur</b>
	Brûleur thermique en post-levée à j+6
	Terradonis JP1 monorang
	<b>4 ou 5 rangs - 186 graines/m<sup>2</sup></b>
	<b>Irrigation après travail du sol</b> (appui du sol), Plein du sol après semis
	<b>Binette</b> à j+16, j+31, j+42, <b>Manuel</b> sur le rang à j+18, j+41, <b>Passe-pied</b> à j+56, j+71
	<b>46,9 h/T - 3098 h/ha</b>
	Manuelle
	<b>64 T/ha</b>
	100% en magasin bio
	<b>1,95€/botte</b>
	5,25 €/m <sup>2</sup> soit <b>0,82 €/kg</b>
	15,54 €/m <sup>2</sup> soit <b>2,42 €/kg</b>

ITK 2 : LE JARDIN DES MARGOTS	
	<b>2 semis</b> sous abris <b>4 semis</b> de de plein champ
	Napoli, Rouge sang, Jaune du Doubs
	<b>0,8 m x 25 m</b> (+0,5 m de passe-pied)
	Pas de préférences
	Tourteau de ricin 4,5-1,4-1 pour 155kg d'azote/ha ( <b>3,45 T/ha</b> )
	<b>Compost de déchets verts</b> (12 cm), <b>Motobineuse</b> si besoin, <b>Microculteur</b> après fertilisation (petite fraise alimentée par une perceuse sur un manche)
	Aucun
	Terradonis JP1 monorang
	<b>6 rangs - 192 graines/m<sup>2</sup></b>
	<b>Aspersion régulière</b> en fonction de la météo : compost toujours humide
	<b>Manuel</b> , généralement 1 seul passage sur les 6 semis (levée plus longue pour le semis 1)
	<b>48,5 h/T - 2615 h/ha</b>
	Manuelle
	<b>53 T/ha</b>
	100% en vente directe
	<b>2,5€/botte</b>
	4,61 €/m <sup>2</sup> soit <b>0,87€/kg</b>
	14,62€/m <sup>2</sup> soit <b>2,76€/kg</b>

\* sont inclus les charges du personnel (SMIC), les amortissements et frais de structure



## Éléments d'analyse

Les deux systèmes de culture sont très différents : un système mécanisable en partie mécanisé, et un second système non mécanisable, sans travail du sol et entièrement manuel. Sur une même surface, le système manuel est plus performant en temps de travail, ce qui s'explique ici par l'utilisation de compost de déchets verts, limitant le temps de désherbage. L'irrigation doit cependant être bien maîtrisée pour éviter des problèmes de déformation sur les carottes. Pour limiter le temps de désherbage, la Ferme du Chandalon adopte une autre stratégie : passer certaines séries de carottes sous-abris, ce qui assure une levée plus rapide et un désherbage simplifié avec un sol qui reste souple. Avec un temps de travail plus important, le système mécanisé est cependant plus productif. Malgré leurs multiples différences, les deux systèmes se rejoignent sur les charges économiques et les marges nettes faites sur la culture de carottes.

### • Comparaison d'ITK de maraîchers bio en Rhône et Loire

Une démarche similaire a été menée avec des maraîchers bio adhérents à AGRIBIO Rhône & Loire. A l'occasion d'un rendez-vous individuel puis d'une journée de formation, les maraîchers ont calculé et analysé leurs charges opérationnelles, leurs charges de mécanisation, de lavage, de conditionnement et de stockage et enfin l'ensemble des temps de travail. Les calculs ne prenant pas en compte la totalité des charges de structure, ils ne permettent pas d'estimer les prix de vente.

### Coûts de production du simple au double

Au sein du groupe sur des surfaces de 1000 à 8000 m<sup>2</sup> de carottes, nous avons observé des coûts de production variant du simple au double. Le niveau d'équipement influence un peu le coût/T de carottes. C'est surtout le rendement/ha qui le fait fluctuer avec des moyennes allant de 37 à 70 T/ha. Cela remet l'accent sur l'importance d'une bonne maîtrise technique, notamment de l'irrigation et de la fertilisation, pour sécuriser le rendement. Nous n'avons en revanche pas constaté de lien entre la surface semée et le coût/T.

### Temps de travail : une charge non négligeable !

Dans cette approche, nous avons fait le choix de rémunérer toutes les heures de travail effectuées à 18 €/h, qui correspond à une rémunération des exploitants au SMIC avec l'ajout d'un pourcentage pour la MSA et les impôts. La main d'œuvre bénévole a aussi été intégrée et payée. En effet, le jour où « le coup de main du grand-père » ne sera plus possible, il faudra probablement embaucher une per-

sonne avec les charges salariales associées.

Sur le volet travail, on constate aussi beaucoup de variabilité même ramené à la même unité de surface. De la préparation du sol au produit lavé, conditionné et stocké en chambre froide, il faut compter entre 1200 à 1900 h de travail/ha sur les fermes accompagnées. En payant toutes les heures, ce poste est presque 10 fois plus élevé que les charges opérationnelles. Le groupe a ainsi admis l'importance de réduire les tâches chronophages : une bonne gestion des adventices grâce par exemple aux faux semis, au brûleur thermique ou au bâchage pour limiter au maximum le désherbage manuel. Les chantiers de récolte sont aussi plus ou moins chronophages selon le taux de mécanisation : de 50 kg/h en manuel à 225 kg/h avec une lame souleveuse ou une arracheuse. Une bonne organisation le jour J doit être anticipée : les caisses sont-elles déjà réparties le long des rangs, déposées sur une palette ou reprises plusieurs fois...

### Efficacité du lavage-conditionnement

Cette analyse a permis de mettre le doigt sur le poids du travail généré par le lavage et le conditionnement des carottes. Encore une fois, le débit de lavage passe du simple au double : de 123 kg/h (baignoire) à 260 kg/h (laveuse). A partir du moment où l'on choisit de rémunérer toutes les heures de travail, les gains de temps et de confort générés par une laveuse sont vite amortis par rapport à une baignoire. Une découverte qui a déclenché un investissement dans l'année pour un des participants.

### Poids de l'investissement du stockage

Enfin, au niveau du stockage, le groupe a étudié les valeurs annuelles de remplacement, c'est à dire le montant investi divisé par la durée réelle d'utilisation (souvent plus longue que la durée d'un amortissement comptable). Ces valeurs annuelles de remplacement pèsent bien plus lourd par tonne de carottes que le coût d'électricité lié à la baisse et au maintien en température des chambres froides. L'équilibre entre le sous-investissement qui peut pénaliser la conservation ou le confort de travail et le surinvestissement qui peut pénaliser les résultats économiques n'est pas évident à trouver. En comparaison, le coût de l'électricité a été estimé à + 5 à 10 cts/kg/mois de stockage.

Afin de répondre à cet enjeu d'efficacité technique et économique et pour pouvoir identifier des seuils ou niveaux d'investissements pertinents par système, AGRIBIO Rhône & Loire en partenariat avec le Bureau Technique des Maraîchers du Rhône et la MSA 69, mène une enquête sur l'ergonomie et l'efficacité du lavage et du conditionnement des légumes.

### POUR ALLER + LOIN

Consulter les fiches techniques de ces itinéraires :



<https://ecophytopic.fr/dephy/groupe-dephy-ferme-legumes-bio-auvergne>

