

Cultiver la Betterave

de plein champ en agriculture biologique

Points-clés d'une culture de betterave réussie :

- maîtrise du semis et de la levée : la préparation du sol en amont, le choix des variétés et des parcelles, la densité, l'homogénéité du semis et de la levée,
- maîtrise du désherbage,
- maîtrise de l'effeuillage complet et sans blesser la betterave (*stockage*)
- bonnes conditions d'arrachage et de stockage,
- respect du délai minimum de 4 ans entre 2 betteraves.

Il est également important de fournir une fertilisation (*exigence en azote et bore*) suffisante. D'un point de vue sanitaire en végétation, la betterave rouge reste une culture peu risquée, notamment dans la moitié Nord de la France.

La culture de la betterave rouge de plein champ dans un système céréalière, est assez répandue en conventionnel, notamment en région Centre, Picardie, et Nord Pas de Calais, mais reste très minoritaire en production biologique. La betterave rouge se destine à des filières industrielles (*cuisson et mise sous vide, conserve, colorants*). Ces débouchés offrent des possibilités assez larges dans les bassins céréalières pour le développement de cette culture. Les techniques décrites dans cette fiche sont basées sur les pratiques actuelles les plus courantes des producteurs de betteraves rouges. Elles sont susceptibles de changer, en fonction d'évolution techniques, d'émergence de problématiques nouvelles, ou de demandes du marché.

Carte d'identité

Dicotylédone

- **Famille** : Chénopodiacées
- **Genre** : *Beta*
- **Espèce** : *vulgaris*
- **Sous-espèce** : *esculenta L.*

Plante bisannuelle

- **1^{re} année** : développement et croissance végétatifs.
- **2^e année** : la plante monte à graines et produit des glomérules liégeux qui contiennent plusieurs akènes (1 à 2 en moyenne pour les variétés commercialisées).

Quatre périodes du semis à la récolte (120 à 160 jours)

- **Installation** : de la germination à l'apparition de la première paire de feuilles, c'est la période la plus délicate car le peuplement final et le potentiel valorisable en dépendent directement. Pour un semis de mai, dans de bonnes conditions, germination en 3 jours, levée en 5 jours.
- **Développement et croissance du feuillage**
- **Grossissement de la racine** : les besoins en eau et éléments minéraux sont particulièrement importants lors de cette phase.
- **Maturation** : le feuillage se dégrade au profit de la racine qui se charge en sucre. Cette phase conditionne pour partie la qualité de la conservation et de la transformation.



Cultiver la betterave

de plein champ en agriculture biologique

Place dans la rotation, choix de la parcelle



- La betterave rouge s'intègre dans un système céréalier, en rotation généralement avec des céréales à paille et légumineuses.
- Délai de retour souhaitable : 4 ans minimum, 5 à 7 ans conseillés afin de prévenir des maladies du sol (*rhizoctone, rhizomanie, gale*).



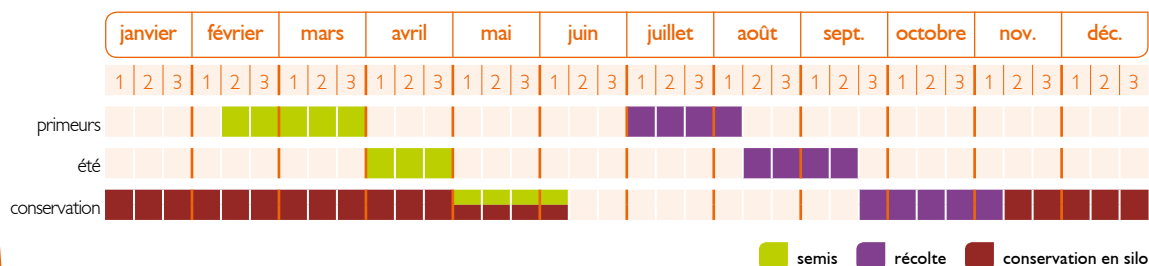
- Eviter en précédent, les autres chénopodiacées, et les ombellifères.
- Eviter les précédents laissant des résidus importants de racines (*luzerne par exemple*), ou ayant un fort potentiel de repousses. Préférer la féverole.
- La pomme de terre n'est pas un bon précédent si elle est atteinte par la gale commune ou du rhizoctone brun.



Le sol doit :

- être non ou peu caillouteux (*les cailloux peuvent poser problèmes au semis et surtout à la récolte*);
- avoir une profondeur exploitable par les racines d'au moins 40 cm;
- ne pas être asphyxiant pour le système racinaire (*non hydromorphe, non battant*);
- permettre d'entrer en parcelle avec le matériel de récolte au mois d'octobre;
- être indemne de rhizoctone, gale et de préférence de rhizomanie (*sinon semis de variétés tolérantes*).

Itinéraire Technique | Calendrier de production



Préparation de sol | Faux-semis

Les faux-semis sont indispensables pour la maîtrise ultérieure du désherbage. Plus le semis sera tardif, plus les faux-semis pourront être nombreux, et meilleure sera la destruction d'adventices.

Réalisation de 2 à 5 faux-semis à partir de février mars, jusqu'en mai.



Outils utilisables : herse rotative, herse étrille, synchronispière + crosquillette, canadien léger, vibroculteur.

Préparation du lit de semences

Travail superficiel (2 à 5 cm) pour obtenir un sol nivelé sans mottes.

Cultiver la betterave

de plein champ en agriculture biologique

Semis

Le zéro de germination se situe autour de zéro degré, mais une graine soumise plusieurs jours à des températures inférieures à 5°C risque de monter à graines prématurément. Il est donc souhaitable d'effectuer le semis lorsque le sol atteint au moins 6 à 10°C.

Mode de semis

Le mode de semis peut varier selon le type de sol, le matériel de récolte, de désherbage et de semis : en planche ou en plein, simple ou double rang, nombre de rangs par planche, largeur des inter-rangs :

- 3 doubles rangs par planche de 1,80 m entre axe
- 4 ou 5 simples rangs par planche de 1,80 m entre axe
- en plein, en rangs simples, inter-rangs d'écartement variable selon matériel

En double rang, le désherbage mécanique est facilité. En simple rang, le désherbage doit être plus précis (*inter-rangs plus serrés*). La culture en planche permet un meilleur drainage.



Densité de semis

Pour les cultures en planche, il est conseillé de semer plus dense les rangs de bordure que les rangs centraux (*moins de concurrence sur les bords, à compenser par l'augmentation de la densité de semis*).

Profondeur de semis : 1 à 2 cm

La densité de semis est à adapter en fonction du calibre final désiré.

Pour un calibre de 80-500 g, l'objectif de peuplement est :

- 500 000 à 700 000 plantes/ha pour les semis de mai/juin
- 400 000 à 600 000 plantes/ha pour les semis précoces

Calcul de la dose de semences par hectare :

Nombre de semences par hectare = (objectif peuplement/taux de germination du lot)/nombre de germes par graine.



Utilisation d'un semoir de précision pneumatique de préférence.

Variétés

Pour les semis précoces, choisir une variété à cycle court, résistante à la montée à graine :

Action (*Bejo*), Cardéal (*Sakata*), Pablo (*Bejo*) et variétés monogermes comme Monopoly (*S&G*).

Pour les semis de mai, Red Ace (*Bejo, disponible en bio*), Krestrel (*Sakata*), Rhonda (*Bejo*) sont de bons choix. En sol contaminé par la rhizomanie, choisir impérativement Grenade ou Red Val (*Vilmorin*), les 2 seules variétés résistantes en marché à ce jour (2011).

Cultiver la betterave

de plein champ en agriculture biologique

Fertilisation

Les besoins en éléments minéraux peuvent varier selon le peuplement par hectare, la durée du cycle et l'objectif de rendement. Pour une betterave de conservation, les assimilations moyennes (*consommation de la plante entière*) sont les suivantes :

■ **Azote** : 200-260 U.



Les besoins en azote sont les plus importants pendant la phase de développement du feuillage et début de grossissement.

■ **Phosphore** : 80-100 U

■ **Potassium** : 200-240 U

■ **Magnésium** : 45 U

■ **Bore** : 3 U

Ces chiffres sont en évolution en fonction des nouvelles références (*expérimentations, normes Comifer*). Il est conseillé de réaliser un plan de fumure azotée intégrant les caractéristiques de son sol, de son précédent, du climat de la zone, et de la forme d'apport. Des bilans à la parcelle pour les fumures de fond sont recommandés.

Une grande diversité d'engrais organiques peuvent être utilisés : fientes de volailles, fumier de bovins, compost de déchets verts, farine de plumes, vinasses de betteraves, engrais normalisés en bouchons...

Ils peuvent être apportés soit en fumure d'automne avec de préférence implantation d'interculture CIPAN, soit en fumure de printemps.

Privilégier ceux qui assureront une disponibilité importante en azote en juillet-août et jusqu'en fin de cycle. Les fientes de volailles apportées au printemps sont un choix intéressant.

Ne pas négliger les apports en foliaire (*bore, cuivre*). En sol carencé en Bore, fractionner en 2 kg/ha au sol au semis, et 2x 500g en foliaire avant le stade "balle de ping-pong".

Désherbage

■ 2 à 5 faux-semis avant implantation de la culture.

■ Désherbage mécanique à la bineuse sur l'inter-rang : habituellement 2 à 3 passages en juin et juillet (*pour un semis de mai*). 1^{er} passage à partir du stade 2-4 feuilles. Le passage au stade cotylédons est possible mais délicat, le guidage doit être minutieux.

■ Désherbage manuel sur le rang en 1 à 2 passages (*50 à 150 heures/ha*). La limite peut être la disponibilité en main d'œuvre et la rentabilité économique.

■ Ecimage en complément si les montées à graines sont nombreuses. 1 passage en août ou septembre.

■ Désherbage thermique utilisable en pré-levée, mais pratique peu répandue.

■ Herse étrille utile en complément, à un stade suffisamment avancé et dans de bonnes conditions, mais pratique peu répandue.



Cultiver la betterave

de plein champ en agriculture biologique

Maladies et ravageurs

	Levée, début de végétation	Croissance végétative et racinaire	Fin de cycle	En conservation
ravageurs	Altises, pucerons verts et noirs	Pucerons verts et noirs, pégomyie, noctuelles	Rongeurs	Rongeurs
maladies foliaires		Cercosporiose, ramulariose, bactériose, mildiou	Oïdium, rouille, Phoma	
maladies racinaires	Fonte de semis	Mildiou, rhizoctone, rhizomanie, gale	Rhizoctone, rhizomanie, gale, Phoma	Phoma, rhizoctone, rhizomanie, gale

Les seuls produits phytosanitaires autorisés en bio sur betterave rouge sont le soufre micronisé contre l'oïdium et le Bt contre les noctuelles. La stratégie de lutte est donc essentiellement préventive :

- alimenter en azote modérée et apports d'eau raisonnés sans à-coups ;
- éloigner les parcelles des cultures précoces de celles des cultures tardives ;
- aérer et bien drainer la culture : désherbage maîtrisé, peuplement/ha pas excessif, culture en planche si nécessaire ;
- apporter, à titre préventif, une nutrition minérale à base de cuivre (*épaississement de l'épiderme, stimulation du métabolisme*) ;
- choisir une parcelle indemne de maladies du sol ;
- bien choisir ses variétés (*vigueur à la levée, tolérance aux maladies...*).

Irrigation

En l'absence de pluies, un apport d'eau est nécessaire au semis pour obtenir une levée rapide et homogène (8-10 mm).

Pendant la phase d'installation, le besoin en eau passe de 20 à 50 % de l'ETP (*évapotranspiration potentielle*). En phase de développement et croissance du feuillage et de la racine, les besoins en eau sont les plus importants (100 % de l'ETP) et se maintiennent jusqu'en fin de cycle. Sur la durée du cycle, l'assimilation de la culture s'élève à environ 300 mm. Au sud de Paris, l'irrigation est indispensable, surtout en sol à dominance sableuse. Au nord de Paris, l'irrigation apporte une sécurité, mais reste facultative dans les sols à réserve utile importante.

Récolte

Pour la récolte et mise en stockage, privilégiez des conditions de températures assez basses (< 15°C) et un terrain pas trop humide. Intervenir avant les gelées (*mêmes petites*).

La récolte s'effectue en 2 étapes :



Effeuillage

Effeuilleuse à axes horizontaux équipée de lanières caoutchouc. Les lanières doivent raser le collet, sans blesser la racine. L'opération peut être réalisée en 1 ou 2 passages, selon la facilité d'effeuillage.



Arrachage

Arracheuse du même type que les oignons et pommes de terre, équipée d'une lame souleveuse et de chaînes d'un pas de 56 mm. Elle peut être trainée ou automotrice, avec ou sans trémie.

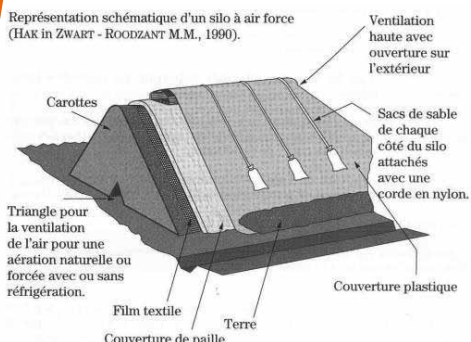
Cultiver la betterave

de plein champ en agriculture biologique

Stockage

Dans la plupart des cas, les betteraves sont stockées à l'extérieur, en silo au champ ou sur l'exploitation. C'est la méthode qui présente le meilleur rapport coût/qualité de conservation. Quand un stockage en bâtiment est possible, cette solution offre plus de confort pour la surveillance et la reprise du tas.

Représentation schématique d'un silo à air forcé
(HAR in ZWART - ROODZANT M.M., 1990).



Constitution du silo :

Tas de 3-4 m de haut sur 4 à 7 m de base, recouvert d'une bâche 500 ou 750 trous qui laisse passer l'air et facilite l'enlèvement de la paille + 20 cm de paille qui assure une protection thermique + bâche noire type ensilage qui évite la pénétration de l'eau.

Le silo peut être non ventilé, pour une conservation jusqu'en janvier. Pour un stockage jusqu'en mai, privilégier les silos ventilés, munis d'une gaine d'aération. Durant toute la phase de stockage, la surveillance est de rigueur, afin de mettre en route la ventilation lors des remontées de températures, et pour découvrir le silo lorsque le tas s'échauffe.

La température de stockage est maintenue idéalement à 2-4 °C.

Une tonne de betterave occupe 1,5 m³.

Débouchés

La betterave rouge est majoritairement consommée cuite et conditionnée sous vide (5^e gamme). Les produits les plus commercialisés sont les sachets de 500g, constitués soit d'une betterave entière, soit de 3 à 6 petites betteraves. Le cube permet de valoriser les plus gros calibres, pour un marché de restauration collective.

Le Loiret assure 50% de la production nationale totale, et 75% de la transformation par la présence de 5 cuiseurs dans le département. Deux autres transformateurs sont présents en Picardie et un en région Lyonnaise.

La betterave 5^e gamme est bien adaptée à la vente en libre service, grâce à une DLC longue de 4 à 5 mois, à une conservation à température ambiante et à un emballage systématique en conventionnel comme en bio. En bio, le marché s'est développé à partir de 1998, pour atteindre en 2009 environ 6% des surfaces de betteraves rouges en bio en région Centre. Cependant, la production française de betteraves rouges bio reste insuffisante pour couvrir la demande actuelle des transformateurs.

Repères économiques

Le contexte de commercialisation des légumes biologiques évoluant rapidement ces dernières années et se complexifiant avec l'arrivée de nouveaux opérateurs, il est recommandé de contacter votre association interprofessionnelle locale de développement de l'AB avant de développer toute nouvelle culture sur votre système. En AB, les producteurs contractualisent leur production généralement avant le semis (*aussi bien pour la transformation que pour le frais*) : ce fonctionnement convient aussi bien aux opérateurs qu'aux producteurs car il sécurise la filière. Attention, nous avons constaté depuis 2011 le cas de producteurs n'ayant pas anticipé la commercialisation de leur production, qui rencontrent de grosses difficultés à l'écouler.

Cultiver la betterave

de plein champ en agriculture biologique

Repères économiques (suite) | Charges

■ Charges opérationnelles à l'hectare (base coût horaire 15 €)

Ces repères sont construits à partir de quelques cas, non exhaustifs. Certains postes sont sujets à de fortes variations, en fonction des années, du contexte de l'exploitation (type de sol, climat...), ou du contexte économique (coût engrais, carburant...). Ces coûts sont donc à adapter en fonction de la situation. Les coûts indiqués comprennent les charges opérationnelles (dont main d'œuvre), mais ne tiennent pas compte des charges de structure.

Opération	Nombre d'heures / ha	Coût opération + main d'œuvre / ha	Autres coûts	Total
Déchaumage	1 h	31 € + 15 €		46 €
Labour	1,5 h	43 € + 23 €		66 €
Faux semis + préparation semis	4 x 0,5 h	54 € + 30 €		84 €
Fertilisation	0,25 h x 2 (épandage) + 0,25 h x 3 (pulvé bore/cuivre/soufre)	28 € + 23 €	300 € fumure de fond + 55 € bore, cuivre	406 €
Semis	0,8 h	25 € + 12 €	650 € (non traitée) 1000 € (semences bio)	687 € à 1037 €
Irrigation	5 x 3 h	5 x 25 € + 375 €		500 €
Binage mécanique	2 x 2 h	71 € + 60 €		131 €
Binage manuel	30 h à 150 h	450 € à 2250 €		450 € à 2250 €
Effeuilage et arrachage	8 h	334 € + 120 €		454 €
TOTAL sortie du champ	64 h à 184 h	1819 € à 5 438 €	1005 € à 1355 €	2824 € à 6793 €



Attention, la variabilité du temps de main d'œuvre en binage manuel est importante (de 30 à 150 h) et peut fortement influencer le total des charges.

L'irrigation est également une source de variabilité, selon les régions (parcelle irriguée ou non) et les années. Le coût est calculé pour une parcelle irriguée, une année à précipitations et ETP normales.

■ Charges de stockage

Mise en silo	5 h	35 € + 75 €	200 € (bâches, paille)	310 €
Stockage (surveillance, reprise du tas)	5 h	20 € + 75 €		95 €
Transport			400 € (transporteur)	400 €
TOTAL (stockage et transport compris)	744 h à 1944 h	2 024 € à 5 643 €	1 605 € à 1 955 €	3 629 € à 7 598 €



Attention : il s'agit ici de coût de production après récolte. Il est logique que l'écart entre ces coûts de production (sortie de champ) et les prix de vente décrits ci-dessus soient importants étant donné qu'il reste encore de nombreuses étapes à réaliser avant la vente.

A ces charges, il faut ajouter :

- les charges de commercialisation pour la vente en directe (attention : le stockage est alors nécessaire, cette activité prend beaucoup de temps et il semble difficile de commercialiser plusieurs dizaines de tonnes d'un même légume en vente directe),
- les charges de lavage et de conditionnement pour la vente en frais en gros (magasins et plate-forme)
- les charges de structures (en dehors du fuel et du matériel).

Cultiver la betterave

de plein champ en agriculture biologique

Repères économiques (suite)

Produits

■ Prix

Chaque transformateur a sa grille de tarif en fonction des dates de livraison, des calibres, et éventuellement du taux de déchets ou taux de sucre. Les prix varient de 180 à 230 €/t pour des calibres entre 80 et 500 grammes. Les calibres les mieux valorisés sont les 120-350 grammes.

Les betteraves primeurs et les betteraves à longue durée de conservation sont payées plus cher.

Correspondance calibre/grammage :

- 50/80 mm = 100/300 g
- 80/90 mm = 300/400 g
- 90/105 mm = > 400 g

■ Rendement

Objectif de rendement 30 à 40 tonnes commercialisables pour des betteraves de conservation, un peu moins pour des primeurs.

Chiffre d'affaires indicatif : 5000 à 8000 €. Les volumes et prix sont contractualisés chaque année entre le transformateur et le producteur.

Ressources



Rédaction : Sandrine Mouton, Chambre d'Agriculture du Loiret

Relecture : Cécile Perret, Eric Béliard, Bio Centre

Création & réalisation graphique :

Nathalie Fernandes/creation@nathaliefernandes.com

Bibliographie :

- Fiche technique "la betterave potagère" 2007, Bio Centre

- Résultats d'expérimentation et références de l'ADIB
(Association Interprofessionnelle de la Betterave Rouge)

Les données présentées s'appuient sur les enquêtes réalisées par la Chambre d'Agriculture du Loiret, le SEDARB, le GABNOR, Agriculture biologique Picardie. Tous nos remerciements aux agriculteurs nous ayant fait part de leur expérience.

Crédits photos : Commission européenne, photothèque ITAB, photothèque ADIB, photothèque Bio Centre.

Mars 2013

Cette fiche a été élaborée dans le cadre du projet CAS DAR n°9016, coordonné par Bio Centre, "Accompagnement du développement et de la structuration de la filière légumes de plein champ en zones céréalières biologiques".



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE,
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

Avec la contribution financière du
compte d'affectation spéciale
« Développement agricole et rural »