

Endive

LA PLANTE

Trois types de production sont définis en fonction des périodes de semis et d'arrachage :

- les semis de la 2^{ème} quinzaine d'avril sous bâche non tissée avec un objectif d'arrachage très précoce (15 août à début septembre). Ce semis n'est pas recommandé en agriculture biologique car les faux semis sont limités et le désherbage est rendu plus difficile.

- les semis de début mai pour arrachage précoce (début septembre à mi-octobre). Les racines sont forcées après un passage au frigo d'une semaine. La technique du fanage permet un gain de maturité sans frigo.

- les semis normaux de mai (parfois début juin) pour un arrachage à maturité (fin octobre à novembre). Les racines sont forcées de suite ou mises en stockage au froid.

forçage envisagée et les caractéristiques du sol (tableau 1). Concernant la période de forçage envisagée, 3 groupes de variétés sont distingués : des variétés précoces à cycle court (production octobre-novembre), normales (décembre à mi-février) et tardives (mars-avril).

Les variétés se distinguent également par leur besoin et leur sensibilité vis-à-vis de l'azote : on différencie donc des variétés « sensibles », « tolérantes » et « préférantes ». Pour les variétés sensibles, un excès d'azote entraîne une baisse de la qualité et un risque de bactériose au forçage, alors qu'à l'opposé, un manque d'azote pénalise la productivité et la qualité des variétés dites « préférantes ».

ROTATION

Le retour doit être de 5 à 6 ans au minimum et sa place est régulée en fin de rotation. Les cultures telles que le pois, le haricot, le colza, la carotte, le tabac et les pommes de terre entretiennent les parasites de l'endive et doivent être évitées. L'endive doit être éloignée des apports de matière organique. Le précédent est généralement une céréale dont les pailles sont exportées ou finement broyées et incorporées.

PRÉPARATION DU SOL

La préparation du sol pour le semis sera de type betterave, mais avec un lit de semences encore plus fin et rappuyé.

La densité varie de 250 à 400 000 graines/ha afin d'obtenir des peuplements finaux de 150 000 (arrachage très précoce) à 300 000 (arrachage à maturité). La graine d'endive étant très petite, le semis doit être effectué à une profondeur régulière de 0,5 à 0,7 centimètre à l'aide d'un semoir de précision spécifique aux légumes.

SEMIS

> Date de semis :

Elle se situe autour de la 2^{nde} quinzaine de mai afin de laisser le temps nécessaire à la réalisation des faux semis.

> Choix de la variété :

Le choix de la variété est déterminé par deux facteurs : la période de

	Sensible	Tolérante	Préférante
Précoce	Ecrine*	Zilia	
Normale	Atlas, Totem	Yellowstar, Platine, CrénoLine	
Tardive		CrénoLine*, Topmodel, Lightning	Métafora, Vintor

Tableau 1 : variétés selon leur précocité et leur tolérance.

Les variétés en gras sont les variétés disponibles sur semences-biologiques.org. Les autres variétés citées doivent faire l'objet d'une demande de dérogation.

* : variétés sélectionnées avec la CMS (Stérilité Mâle Cytoplasmique).



FERTILISATION

La fertilisation azotée est rarement pratiquée car le sol fournit à lui seul les besoins azotés de la culture. Le choix de la variété devra être dicté par un bilan azoté réalisé en sortie d'hiver sur 90 cm. Les besoins en autres éléments minéraux sont estimés comme suit :

P_2O_5 : 80 kg/ha

K_2O : 250 kg/ha

CaO : 50 kg/ha

MgO : 25 kg/ha

LE DÉSHÉRBAGE

Le désherbage est toujours un point délicat car sa réussite est tributaire des conditions météorologiques. La majeure partie des interventions est mécanique et dépend du ressuyage du sol. Notons que le désherbage thermique est une alternative intéressante mais encore trop sous-utilisée, alors qu'elle permet une économie de temps en limitant les passages manuels. On considère en moyenne que le temps passé au désherbage manuel diminue de 100 h/ha lorsqu'un passage thermique préalable est effectué.

Un désherbage réussi fait appel à un ensemble de méthodes que l'on peut appliquer indépendamment les unes des autres ou en complément :

1. Rotation : fréquemment placée en fin de rotation pour des raisons de fertilisation, la culture est souvent salissante si le désherbage n'est pas maîtrisé. Par contre, elle peut être considérée comme nettoiyante au vu des nombreuses interventions qu'elle suscite.

2. Choix de la variété : c'est la qualité de la graine qui est importante. Une variété levant rapidement supporte mieux la concurrence des mauvaises herbes. La pose de bâche du type P17 permet souvent d'obtenir une levée rapide et homogène qui facilite le désherbage.

3. Le faux semis : la méthode consiste à préparer un lit de semences pour faire germer les graines d'adventices, qui seront ensuite détruites par un léger hersage. Cette méthode peut être utilisée plusieurs fois si les conditions météorologiques le permettent et dans le cas d'un semis tardif.

4. Le hersage : réalisé à la herse étrille, celui-ci a lieu lorsque l'endive atteint le stade 2 feuilles vraies. Le hersage ne doit pas être trop agressif et la vitesse d'avancement lente pour ne pas casser le pivot encore fragile, et ne pas couvrir l'endive de terre. A des stades plus tardifs, le hersage est toujours possible et recommandé. Il est possible de passer en travers du semis pour davantage d'efficacité sur le rang.



5. Le binage : pratiqué seul ou en complément avec le hersage, il permet de lutter contre les vivaces. Il peut être réalisé dès l'apparition des rangs autant de fois que nécessaire jusqu'à la couverture du sol. Le cordon de binage laissé par les disques peut être détruit par un hersage perpendiculaire à la herse étrille, finissant le désherbage sur la totalité du sol.



6. Le désherbage thermique : l'opération consiste à créer un choc thermique sur les adventices par un passage de chaleur, lequel coagulera les protéines ou fera éclater leurs cellules, provoquant ainsi la destruction de la plante. Cette technique permet de désherber en localisé sur le rang quand les conditions de ressuyage du sol ne permettent pas de passer les outils mécaniques.

- Stade de brûlage : dès le stade 1^{ère} feuille vraie de l'endive. Il n'y a pas d'incidence sur la qualité du chicon final. A ce stade, il faut des conditions poussantes les jours suivant le brûlage. La meilleure efficacité sur les mauvaises herbes se situe au stade 2 à 3 feuilles vraies de l'endive.



7. Le désherbage manuel : il est souvent incontournable en agriculture biologique. Toutefois, il peut être très limité si les techniques mécaniques ont bien réussi ou si un désherbage thermique a été effectué. Par contre, dans le cas de parcelles sales où il faut intervenir manuellement, le temps à y consacrer peut varier de 150 à 250 h/ha en 2 passages. L'étalement des dates de semis permet d'éviter un pic de travail.

ASPECTS SANITAIRES

L'endive est une plante rustique, d'autant plus si on choisit les variétés adéquates. Le nombre d'interventions est souvent limité, voire inexistant. En cas d'incident, les moyens de lutte sont les suivants, notamment pour le principal parasite qu'est le Sclérotinia :

Parasite	Substance active	Conditions d'emploi
Sclérotinia sclerotiorum	Coniothyrium minitans	Application automne et/ou printemps Dose : 2 à 4 kg/ha
Limaces	Phosphate ferrique	50 kg/ha en plein
	Phasmarhabditis hermaphrodita	-
	Phosphate ferrique	7 kg/ha
Noctuelles	Bacillus thuringiensis	0,75 l/ha
Oïdium	Soufre	7,5 kg/ha produit à 80%
	Huile essentielle d'orange douce	3 l/ha
Bactérioses	Hydroxyde de cuivre	3,5 kg/ha avec beaucoup d'eau

Nb : l'identification des spécialités commerciales utilisables en AB sur cette culture doit être réalisée en croisant les matières actives homologuées citées dans cette fiche et la dernière version du Guide des produits de protection des cultures utilisables en AB, disponible sur le site de l'ITAB.

Ce guide renvoie en effet sur <http://e-phy.agriculture.gouv.fr>, et permet de vérifier sur quelle culture la spécialité est homologuée.

RÉCOLTE

La décision d'arrachage peut être confirmée par un test de maturité. Entrent en jeu le poids des racines, le pourcentage de matière sèche, la teneur en azote total et en azote nitrique. Les racines doivent être réceptionnées rapidement pour être mises en chambre froide ou en couche, dans les 48 heures. Les racines restées en tas s'échauffent rapidement avec un développement de maladies.



RÉSULTATS TECHNICO-ÉCONOMIQUES

Les charges proportionnelles par hectare sont :

Semences : 3 à 3.5 unités/ha (Unité = 100 000 graines/ha)	800 (non traitées) à 1 500 (AB) €
Fumure (forfait à la rotation)	300 €
Phyto (Contans WG®) 4kg /ha	100 €
Analyse (sol - racine)	30 €
(désherbage thermique)	(150 €)
Binage mécanique (2 passages bineuse forfait)	50 €
Binage manuel (forfait 180 h/ha à 13€/h)	2 340 €
Semis et arrachage (ETA)	740 €
Total	4 510 à 5 210 €

La production des racines peut être réalisée par un autre producteur non forceur. L'achat des racines coûte environ 5 €/100 racines pour un nombre moyen de racines forçables de 150 à 175 000 racines/ha, soit un coût d'achat de 7 500 à 8 750€/ha.

Le forcage des endives

FICHE TECHNIQUE AGRICULTURE BIOLOGIQUE - 2013

TECHNIQUES DE PRODUCTION

› La réception des racines :

Après arrachage, les racines sont déterrées pour supprimer la terre responsable de problèmes sanitaires et gagner en volume de stockage.

Simultanément au déterrage, il est souhaitable d'éliminer les racines inférieures à 3 cm et supérieures à 6 cm par calibrage. Cette opération permet un gain de place en conservation et un gain de temps à la plantation.

› La conservation des racines :

Les racines peuvent être conservées :

- en petits tas ou en caisses palettes à température ambiante pendant 1 à 2 mois maximum selon les températures extérieures. Cette technique est déconseillée en AB car trop aléatoire.
- en couche pendant 2 à 3 mois.
- en caissettes avec de la tourbe (2 à 3 mois). On peut conserver les racines en les plantant dans des caissettes préalablement remplies de 6 à 8 cm de substrat de forcage humidifié. Les caissettes seront protégées du dessèchement et du gel puis placées directement dans les bacs de forcage.
- en chambre froide. Avant l'introduction des caisses en chambre froide, les racines doivent séjourner 36 à 48 heures à température extérieure afin que les blessures provoquées à l'arrachage et à la réception puissent cicatriser. Des dégâts de froid apparaissent quand la racine descend en dessous de $- 2,5^{\circ}\text{C}$.

› La plantation des racines :

En cas de risque bactérien d'*Erwinia carotovora*, notamment en forcage précoce, une application sur collet d'hydroxyde de cuivre est préconisée (5 g/m² de Kocide® 2000). L'application de lithothamne ou de talc sur les collets permet de diminuer l'humidité et donc les conditions de développement des maladies bactériennes.

› Le forcage en couche :

Les couches sont des bandes de terre d'une douzaine de mètres de long sur deux mètres de large situées à l'extérieur ou sous hangar.

La terre y est chaque année travaillée et enrichie à l'aide de fumier ou d'un amendement organique.

Chaque couche dispose d'un système d'irrigation et d'un système de chauffage au sol.

Les racines plantées sont recouvertes d'une toile, d'une bâche ou plus fréquemment de tôles en arc de cercle elles-mêmes isolées par de la paille et une bâche.

La mise en chauffe (début de forcage) se réalise de 1 à 10 semaines après la plantation à une température décroissante en fonction de la période.

Une irrigation d'environ 20 mm/m² s'effectue à la plantation suivie de 4 à 5 irrigations à la même dose au cours des trois semaines du forcage.

Des tensiomètres et des thermomètres permettent de vérifier les conditions de forcage.



Ctiif/FNPE

> Le forçage en salle :

a) Description :

La salle de forçage est une enceinte obscure et isolée thermiquement. A l'intérieur, les bacs sont superposés en piles et les piles alignées en séries. Une série correspond à une journée de mise en forçage et donc de récolte.

La salle est équipée :

- **d'un système de ventilation interne**, permettant d'homogénéiser l'air en tout point. Que ce soit de façon indépendante ou intégrée à ce système, de très nombreuses salles possèdent une ou plusieurs batteries de climatisation de l'air associées à un thermostat de consigne.

- **d'un système d'irrigation des bacs** de forçage, permettant l'acheminement de l'eau au niveau du bac du haut de chaque pile. En conventionnel, l'eau s'écoule par gravité de bac en bac et de pile en pile, le surplus est quant à lui ramené jusqu' à la cuve d'alimentation générale. En agriculture biologique, on préférera amener l'eau bac par bac ou à défaut pile par pile sans recyclage par la cuve principale afin d'éviter toute contamination d'agents pathogènes. L'utilisation de bacs de forçage avec réserve d'eau permet de se passer d'un système d'irrigation.

- **d'un système d'humidification de l'air** par brumisation pour les salles n'obtenant pas naturellement une hygrométrie élevée.

L'eau d'irrigation ne pouvant pas contenir d'engrais, les racines doivent être forcées **par un substrat autorisé en agriculture biologique** (lombricompost, tourbe, terreau, etc.) auquel on pourra ajouter des engrais organiques en faible quantité. L'hydroponie (solution d'eau + élément fertilisant) est interdite. Par conséquent, la salle de forçage est un lieu où les paramètres d'ambiance «air» et «eau» doivent être contrôlés et maîtrisés au maximum.



b) La conduite du forçage :

La conduite des températures de l'eau et de l'air doit permettre la formation du chicon **en 21 jours**.

Chaque lot nécessite une température donnée qui a tendance à baisser au fur et à mesure de l'évolution des racines en conservation.

Quelques références existantes nous indiquent que les engrais organiques, riches en azote ammoniacal, occasionnent le cœur bleu de l'endive. C'est pourquoi les chicons sont souvent forcés sur un mélange à base de tourbe noire + lithothamne + engrais organique (déchets verts, guano, farine de plume, lombricompost, etc...). La farine de plume mélangée à la tourbe noire avec lithothamne provoque moins ce «bleuissement» que l'utilisation de guano ou de tourteau de ricin. Le lombricompost mélangé à hauteur de 20% à de la tourbe et du lithothamne semble donner de bons résultats.

Dans tous les cas, l'apport de lithothamne (320g/100l de tourbe) est indispensable pour neutraliser l'acidité de la tourbe noire.

Temps estimé de travaux à l'hectare

	Forçage en couche	Forçage en salle
Réception des racines	4 à 50 h	4 à 50 h
Réfrigération des racines	0 à 15 h	0 à 15 h
Préparation de la couche	60 h	-
Préparation de la salle	-	20 h
Plantation	180 h	150 h
Forçage	140 h	50 h
Récolte	650 h	450 h
Evacuation des racines	15 h	10 h
Total	environ 1 100 h	environ 750 h

Approche économique

	Forçage en couche	Forçage en salle
Paille – Substrat de 0 à 10 m ³	90 €	0 à 700
Eau	75 €	75
Energie (électricité + gaz)	900 €	800
Cotisations	200 €	250
Emballages	1 800 €	2 250
Main d'œuvre	14 300 €	9 750
Amortissement	750 €	3 000
Total	environ 18 115 €	environ 16 475 €

Le produit

	Forçage en couche	Forçage en salle
Rendement	12 000 kg	15 000 kg
Prix moyen logé départ expédition	3 €	3 €
Total	36 000 €	45 000 €

**tarifs pour l'année 2013*

Les références en production d'endives biologiques sont peu nombreuses. Les chiffres annoncés sont souvent extrapolés de la culture conventionnelle essentiellement pour la partie forçage. En fonction du mode de commercialisation, il faut distinguer les prix de gros (3 €/kg) des prix de vente directe (4 à 6 €/kg).



Pour aller plus loin :

- Fiche technique ITAB : « La culture biologique de l'endive », novembre 2008, disponible sur le site www.itab.asso.fr.
- Résultats d'essais variétaux de l'association des producteurs d'endive en France (APEV), disponibles auprès de Michel Marle (CTIFL), michel.marle@apef.endive.fr – 03 21 07 89 89.
- Fermoscopie de Michel Huchette, « De l'endive aux légumes de plein champ bio », réalisée dans le cadre du CASDAR LPC Bio, disponible sur le site www.lpcbio.org.



☞ Pour toute question, contactez vos conseillers de la Chambre d'agriculture de Région :

ALAIN LECAT - 03 20 88 67 54
alain.lecat@agriculture-npdc.fr

ROBIN GUILHOU - 03 20 88 67 43
robin.guilhou@agriculture-npdc.fr

VALÉRY ALAVOINE - 03 21 52 36 23
valery.alavoine@agriculture-npdc.fr