

Produire des semences de Chou dans un itinéraire Agrobiologique

TECHN'ITAB

semence



FNAMS

Tous les types de choux appartiennent à la grande famille des crucifères, mais l'on distingue classiquement les choux occidentaux qui se rattachent à l'espèce *Brassica oleracea* L. (chou pommé, chou de Bruxelles, brocoli, chou-fleur ... mais aussi le chinois Kailan) et les choux orientaux qui se rattachent à l'espèce *Brassica rapa* ou *Brassica campestris* (choux Pack-choï, Pé-tsaï ou Tsoï-Sim, de la même espèce que le navet).

Cette fiche a comme principal objectif, d'assurer la réussite d'une production de semences de choux dans les meilleures conditions en respectant à la fois le cahier des charges de l'agriculture biologique et celui du règlement contenu dans la convention type de multiplication.



Photo F. Collin - FNAMS

Production de semences de choux sous abri

Le règlement technique

La multiplication de semences est obligatoirement réalisée sous contrat passé entre l'agriculteur multiplicateur et un établissement grainier. Le contrat est signé pour la durée de la culture.

Il est vivement conseillé aux agriculteurs multiplicateurs de semences de se reporter à la convention type de multiplication des semences de plantes potagères avant de signer tout contrat. Il figure dans cette convention type les droits et devoirs de chacune des parties. Cette convention peut être demandée auprès du GNIS ou de la FNAMS.

La production de semences

La production de semences de chou peut se faire en plein champ, mais également sous abri.

■ Exigences de la culture

Les choux occidentaux apparaissent généralement comme des plantes rustiques, mais les lignées parentales d'hybrides sont souvent plus fragiles.

Type de sol

Les choux préfèrent en général un pH proche de la neutralité (6,5 à 7,5). Trop acide, il favorise la hernie et la carence en molybdène ; trop alcalin il peut induire une carence en bore. Seul le chou de Bruxelles préfère un pH légèrement acide (5,5 à 6,5).

Les choux sont tolérants vis-à-vis de la salinité et du chlore, mais craignent un excès de cuivre.

Climat

Bien que s'adaptant généralement aux divers climats de France, les choux se développent mieux sous un climat tempéré frais et humide.

Même si le zéro de végétation est assez bas (voir Tableau n°1), certaines lignées se montrent plus sensibles au gel et doivent être protégées d'un voile durant les périodes très froides. Ce voile ne doit pas rester trop longtemps sur les plantes car les risques de pourriture de la « pomme » sont élevés (notamment chez le chou fleur).

Tous les choux porte-graine doivent subir une période de froid pour assurer la vernalisation, et induire la floraison. (Tableau n°1).

Tableau n°1 – Principaux paramètres pour assurer la vernalisation de trois types de choux.

Type de chou	Température du zéro de végétation	Température de vernalisation	Durée de vernalisation	Nombre de feuilles minimum à acquérir pour la montée à graine
Chou pommé	5°C	< 5-7 °C	> 60 jours	15-20 feuilles
Chou fleur	2°C	< 12-15°C	30-100 jours	30-40 feuilles
Chou de Bruxelles	3°C	< 4-7°C	50-100 jours	17-20 feuilles

Place dans la rotation

En raison de la persistance des pathogènes et ravageurs sur les résidus de culture et dans le sol, il est prudent de respecter une rotation minimale de 3 à 4 ans entre deux crucifères.

Il est aussi déconseillé d'installer une culture de chou à proximité d'un colza à cause du parasitisme.

On privilégiera un précédent céréale pour la précocité d'enlèvement ou de destruction des pailles. Par ailleurs, les protéagineux sont à écarter si le producteur n'est pas assuré de la maîtrise des repousses (pois par exemple).

Isolement

Comme pour tout porte-graine allogame, des distances d'isolement doivent être respectées.

- Cultures de plein champ ou sous abri ouvert :
 - entre hybrides : 2000 m
 - entre populations : 1000 m
 - entre hybride et population : 2000 m
- Abri fermés avec des filets insect-proof :
 - distances d'isolement très faibles, voire nulles.

■ Mise en place de la culture

Les variétés hybrides sont repiquées en plein champ ou sous abri, alors que les variétés populations peuvent aussi être conduites en semis direct comme un colza

Préparation de sol

Compte tenu de son développement racinaire peu vigoureux, le chou demande un sol souple et profond obtenu, par exemple, à l'aide d'outils à dents vibrantes.

Avant le semis ou la plantation, le labour est considéré comme indispensable. Par la suite le sol sera affiné par une succession d'outils à dents ou à disques. Enfin la réalisation de faux semis est l'un des points les plus importants en bio pour limiter par la suite les infestations d'adventices.

Il faut cependant éviter de dégrader la structure, de tasser, ou de laisser une préparation trop fine favorisant les phénomènes de battance.

Semis direct

Le semis direct est utilisé pour des variétés populations qui sont conduites comme un colza.

Il a lieu en août. La semence est placée à 1-1,5 cm de profondeur, l'écartement entre lignes est de 50 cm et la densité de semis de 10 graines germantes/m.l., ce qui correspond à 2-2,5 kg de semences à l'hectare .

Plantation

La plantation est réalisée soit après confection des plants en mini mottes, soit à partir d'arrachis après mise en place d'une pépinière. Le plus souvent, les plants sont fournis par l'établissement multiplicateur. L'agriculteur doit alors être très attentif à la qualité sanitaire des plants qui lui sont livrés (indemnes de pucerons, aleurodes...).

Dans le cas où l'agriculteur réalise sa pépinière, il doit l'installer au plus tard mi-juillet. On estime qu'il faut 1 m² de pépinière pour 10 m² de repiquage. Pour réussir le semis, quelques règles sont à respecter :

- 25 à 30 graines/m.l. et 35 cm d'écartement ;
- semoir pneumatique (type maraîcher) avec chasse motte à l'avant et roue plombeuse à l'arrière pour un bon contact graine/sol ;
- diamètre des trous de disque de 0,8 à 1,2 mm ;
- semis entre 5 et 15 mm de profondeur.

Durant la phase pépinière les producteurs doivent être très attentifs aux ravageurs : limaces, chenilles défoliatrices, pucerons.

La réussite de la pépinière sera fonction de la rapidité de levée des plantules (de 3 à 4 jours maximum). Celle-ci dépend de la qualité du lot de semences de base, de la préparation du sol et de l'irrigation (qui doit laisser un sol frais jusqu'à la levée).

Le repiquage intervient entre début et mi-septembre. En plein champ, il se fera à l'aide d'une planteuse (type super prefer à pince pour les arrachis et mini mottes ou à barillet pour les mini mottes).

La densité sur la ligne est de 3 à 4 plants/m.l. et l'écartement de 50 à 70 cm.

Une irrigation permettra d'assurer la reprise.

Attention : prévoir les interlignes en fonction des matériels de binage disponibles.

La réalisation d'une pépinière nécessite environ 60 h/ha pour arracher et préparer les plants et 40 à 60 h/ha de repiquage avec une planteuse 4 rangs.

Précautions à prendre en production d'hybrides :

- Toujours commencer et finir par des lignées mâles autour de la parcelle, pour réduire les problèmes de pollution pollinique provenant de l'extérieur engendrés par les insectes pollinisateurs.
- Respecter scrupuleusement les schémas de plantation indiqués par l'établissement multiplicateur dans le cas de plantations d'hybrides (schéma de plantation : 6 x 2, 8 x 2, 4 x 2...).
- Laisser un large espace entre mâles et femelles pour faciliter le démêlage et le broyage des mâles.

Précautions pour toutes cultures de plein champ :

- Laisser des bandes non implantées pour assurer les passages en cours de culture : irrigation, traitements, ...

■ Conduite de la culture

Fertilisation

Les besoins en azote sont faibles dans les mois qui suivent la plantation et au maximum du stade reprise de végétation au printemps au stade remplissage des graines.

Les choux sont exigeants en soufre comme toutes crucifères. Aussi, les engrais potassiques sont choisis dans des formules contenant du soufre et du magnésium (sulfate de potasse, patentkali).

En terre agricole, dans la mesure du possible, on apportera au labour de 30 à 40 t/ha de fumier pour la phase porte-graine.

A ce jour, les besoins sont estimés à 30-40 unités d'azote pour la pépinière. Pour les porte-graine repiqués on apportera entre 60 et 80 unités d'azote dont 50 % (voire la totalité) au stade reprise de végétation au printemps et le restant avant le début montaison.

Désherbage

Si le désherbage des cultures sous abri pourra être facilement réalisé à la main, le désherbage des cultures de plein champ est le principal problème en production de semences biologiques d'espèces bisannuelles. La maîtrise des adventices devra se faire dès leur apparition, au stade plantule.

Une partie du système racinaire du chou se développant en surface, les binages de l'inter rang doivent être très superficiels. Mais sur la ligne, le buttage est souvent la meilleure arme. Il faut donc trouver un compromis entre ces deux techniques.

On peut également envisager l'utilisation de bineuses à étoiles ou à brosses verticales, qui respectent mieux le système racinaire.

Exemple de désherbage (d'après "La maîtrise des adventices en maraîchage biologique", FAW-FIBL, 1997) :

- faux semis avant plantation, selon les conditions météorologiques
- buttage léger, et passage de la herse étrille 2 semaines après la plantation.
- buttage intense 4 semaines après plantation,
- buttage le 2^{ème} mois après plantation.

En production de semences on complètera ou on remplacera les buttages par des binages à brosse, voire thermique dans l'interligne pour limiter le développement des adventices.

Les autres crucifères (ravenelles, moutardes, diplotaxis ou capselles, ...) sont à éliminer en priorité pour des raisons sanitaires (contamination par la bactérie *Xanthomonas campestris pv campestris*) et de mélange de graines.

Pureté spécifique

Certaines graines sont indésirables dans les lots de récolte car elles sont difficiles voire impossibles à trier, d'où la nécessité d'être très attentif au désherbage. (Tableau n°II).

Tableau n°II – Graines intriables ou difficiles à trier dans les lots de choux.

Graines difficiles à trier	Graines très difficiles voire impossibles à trier	Graines intriables
Sanve, Moutarde des champs, Rapistre.	Vesce des haies, Moutarde blanche, Radis, Ravenelle, Mercuriale, Gesse hérissée et sans feuilles, Géranium disséqué, Euphorbe des moissons, Millet, Panic.	Ravenelle décortiquée, Navet, Colza.

Irrigation

L'irrigation est indispensable au stade reprise du porte-graine juste après le repiquage. Par la suite, des apports réguliers sont à préconiser, car le système racinaire du chou est "paresseux" (pivot court, lignifié et peu ramifié). Deux systèmes d'irrigation peuvent être mis en œuvre :

- par *aspersion*: canon, couverture totale ou intégrale. Sa mise en œuvre est rapide, mais ce système a les inconvénients d'être sensible au vent et de provoquer des projections de particules de terre pouvant être accompagnées de bactéries (*Xanthomonas campestris*).

- par *goutte à goutte* : des équipements complémentaires sont nécessaires : filtres, réducteur de pression ... Mais les risques phytosanitaires sont en partie réduits.



F. Collin FNAMS

Pépinière de chou irriguée au goutte à goutte

Sous abri on utilisera le système d'aspersion pour la reprise puis, le goutte à goutte pour le reste du cycle.

Autres interventions possibles

L'ouverture des pommes : elle permet la libération de la hampe florale "prisonnière" dans la pomme ; elle a lieu en février-mars. On compte 50 à 80 heures de travail par hectare, et parfois beaucoup plus.

Pour certains types de chou, cette opération n'est pas nécessaire (choux de Bruxelles, choux fleurs).

Le tuteurage : il peut être demandé par l'établissement multiplicateur dans un souci de qualité sanitaire des semences. Il évite aux hampes florales de toucher le sol et d'être contaminées par des parasites.

Pour tuteurer un hectare de production, environ 400 piquets, 15 à 20 heures de distribution et 40 à 50 heures de plantation sont nécessaires.

La dépose est également très contraignante : on compte plus de 30 h/ha pour ramasser les piquets auxquels il faut rajouter le temps de récupération des ficelles.

La pollinisation du chou est entomophile, 4 à 6 ruches/ha sont nécessaires. Sous abri (ouvert ou fermé) et selon le matériel génétique, on peut apporter des bourdons qui sont plus actifs que les abeilles par basses températures, ou des mouches.

La destruction des mâles peut avoir lieu dans le cas d'une production d'hybrides, lorsqu'une seule lignée est récoltée. L'autre lignée communément appelée mâle est détruite après la floraison. Elle est coupée et broyée.

Maladies

Dans la lutte contre les maladies, une des premières précautions devra être prise par l'établissement multiplicateur en proposant des variétés suffisamment résistantes aux maladies (ce qui n'empêche pas certains symptômes en culture).

Les principales maladies observées sont le Sclérotinia sur chou-fleur et l'*Alternaria* sur tous types de choux. Sous serre bio, le Sclérotinia semble être la maladie la plus fréquente et surtout la plus redoutable (chou-fleur).

➤ *Sclérotinia sclerotiorum*

Cette pourriture molle présente un mycélien blanc et peut détruire totalement la plante. Elle est favorisée par une forte humidité.

Lutte :

- Éviter les précédents sensibles (tournesol, colza, pois...)
- Sous tunnel, enlever systématiquement les pieds atteints et ventiler au maximum.
- Incorporer du *Coniothyrium minitans* (champignon parasite du sclérotinia) lors de la dernière préparation de sol (Contans 2 à 4 kg/ha).

➤ *Alternaria brassicae* ou *A. brassicicola*

Les pieds touchés montrent de nombreuses petites taches violacées à noires. Une attaque sur la hampe florale entraîne des avortements et la réduction du poids de mille grains. Elle est favorisée par l'alternance de pluies et de chaud.

- Lutte :
- élimination des crucifères sauvages
 - résistance variétale
 - utilisation de bouillie cuprique

➤ *Botrytis cinerea*

Les symptômes sont une pourriture marron avec développement d'un mycélium gris. Il se développe dans une atmosphère confinée humide et chaude.

Lutte : aération pour les tunnels

➤ *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

Cette maladie bactérienne grave et fréquente peut être transmise par les semences et par le sol.

Lutte : semences saines, lutte contre crucifères

■ Ravageurs

Les ravageurs des choux porte-graine sont nombreux et existent tout au long du cycle. Ils sont communs à toutes les crucifères.

D'après les observations effectuées sur chou porte-graine bio, les ravageurs les plus souvent rencontrés sont les pucerons (verts ou cendrés), les punaises et les teignes, notamment sous abri.

➤ Pucerons

Le puceron cendré du chou (*Brevicoryne brassicae*) et le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) pullulent durant tout le cycle du chou. Ils peuvent provoquer l'avortement de fleurs et de siliques, la réduction du poids de mille grains, et transmettre des viroses.

Lutte :

- utilisation d'auxiliaires : hyménoptères parasites (aphidius, chrysope), coccinelles surtout sous tunnel, efficaces actuellement principalement sur les pucerons verts.
- sous abri : éliminer les foyers à la main
- Roténone.

➤ Altises

Les adultes sont des insectes sauteurs de 2 ou 5 mm (*Phyllotreta nemorum* L. à bandes jaunes, et *Phyllotreta atra* F. noire). Les adultes se nourrissent de cotylédons et de jeunes feuilles en pépinière en juillet/août, mais sont sans gravité après repiquage.

➤ Teigne des crucifères

La teigne (*Plutella maculipennis*) est un papillon de 15 mm allongé marron et gris. Les chenilles rongent les feuilles en respectant les nervures, et parfois les hampes florales et les siliques.

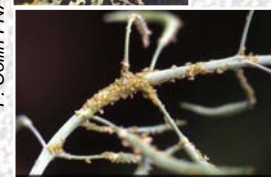
Lutte :

- en tout début de vol, le piégeage à l'aide de phéromones peut anéantir les premières populations (mass trapping).
- lâché de chrysopes qui dévorent les œufs de teignes
- application de *Bacillus thuringiensis* sérotype 3a 3b qui détruit les chenilles



Dégâts de chenille sur feuille

F. Collin FNAMS



Pucerons vert du pêcher sur hampe florale

➤ Punaises

Les punaises attaquent en fin de cycle et peuvent faire avorter les fleurs et jeunes siliques. Aucune lutte efficace n'est connue à ce jour.

➤ Mouche du chou

Cette mouche (*Delia radicum* L.) est grise et ses larves (asticot blanchâtre de 2 à 8 mm) creusent les racines et le pourtour du pivot desséchant la plante. La génération d'automne est la plus nuisible sur les jeunes plants.

Lutte :

- un semis de trèfle en culture associée pourrait leurrer les mouches adultes et limiter le nombre de dépôts de pontes au niveau du collet des plantes.
- auxiliaires : staphylins (*Aleochara*), hyménoptères parasites (*Trybliographa*), nématodes, ... en cours d'étude.

D'autres ravageurs sont présents en bio comme les méligèthes qui perforent les boutons floraux et les baris qui détruisent la base de la tige des choux.

Pour plus d'information, voir "Le guide pratique Maladies, Ravageurs du Chou porte-graine" de la FNAMS.

■ Récolte et normes d'agrèage

Récolte

Les récoltes se situent fin juin, courant juillet, selon le type de chou, la région et le mode de culture plein champ ou sous abri.

Photo F. Collin FNAMS



Stade de récolte :
graines grenats et siliques jaunes

Le stade de récolte est évalué par la couleur des siliques : elles doivent être jaune marron et encore souple au toucher. A ce stade, les graines sont rouge grenat (humidité proche de 30 %).

Attention : à surmaturité, les siliques éclatent, ce qui entraîne des pertes importantes de semences.

Pour les productions repiquées :

La coupe est manuelle et le séchage se fait dans la parcelle sur des supports appelés "perroquets", sous le tunnel en andain, ou en grange. Cette dernière technique est encore peu répandue.

Pour sécher un hectare de porte-graine, il faut compter entre 250 et 300 perroquets. Pour certains hybrides, la lignée mâle est détruite ce qui réduit d'autant le nombre de supports. Lorsque l'on est amené à récolter les deux lignées, il faut veiller à ne pas les mélanger lors du séchage et du battage.

Le séchage s'échelonne sur 3 semaines environ, en plein champ, il est plus rapide sous tunnel

Photo F. Collin FNAMS



Séchage des porte-graine sur perroquets

Une fois secs, les lots les plus importants sont battus à la moissonneuse batteuse ou à l'aide de machine spécifique et dans tous les cas à poste fixe.

Les très petits lots peuvent être foulés à l'aide d'un tracteur sur une bâche en prenant soin de ne pas se placer sur une surface en béton qui pourrait altérer la qualité de la semence.

Pour les semis en place :

Un andainage mécanique est possible. Il faut alors laisser sécher l'andain 6 à 10 jours.

La récolte de l'andain se fait à l'aide d'une moissonneuse batteuse classique ou axial, avec équipement céréales.

Battage

Le battage a lieu quand les graines sont à 10-12 % d'humidité (elles virent au noir à l'approche de 15 % d'humidité). Bien nettoyer la machine avant de battre.

Réglages de base du battage :

Batteur : 10 à 15 m/s

Contre batteur blé

- conventionnel avant : 15-20 mm
- arrière : 13-20 mm

- axial : 15-20 mm

Grilles supérieure : 1/4 à 1/2

rallonge : 1/2 inclinée ↗

inférieure à trous : $\varnothing = 4$ mm

réglable : 1/3 à 1/2

Ventilation : vers l'avant pour les conventionnels, vitesse au minimum.

Pour ces trois opérations (coupe, séchage, battage) il faut compter environ 300 h/ha de travail.

A savoir :

- le Poids de Mille Grains est compris entre 1,5 et 6,5 grammes suivant les types ou la variété.

- un plant de chou peut produire jusqu'à 4 000 graines, et un kilo de graines est constitué de 150 000 et 650 000 plantes potentielles.

Agrèage

L'agriculteur a le choix entre :

- un agrèage sur les résultats usine, mais il demeure sans recours en cas de litige.

- un agrèage sur échantillon ; cette procédure doit être prévue au contrat (pour plus d'information se reporter à la convention type de multiplication ou appeler votre ingénieur régional FNAMS ou le responsable régional du GNIS).

La norme d'agrèage pour la faculté germinative est de 85 % pour les choux, sauf pour le chou rave où elle est de 87 %.

Les lots doivent être stabilisés à 9 % d'humidité et un pré nettoyage s'impose avant l'expédition à l'établissement multiplicateur.

Pour en savoir plus : guide pratique FNAMS
"Choux porte-graine : maladies, ravageurs et
symptômes non parasitaires.
plus de 100 illustrations

Fiche rédigée par F. Collin et L. Brun, avec la collaboration de A. Serpeille, E. Laurent, L.M. Broucsault, M. Jonis, F. Delmont, K. Konaté, A. Rey, F. Lelegadec



ITAB 149, rue de Bercy 75595 Paris Cedex 12
Tél : 01.40.04.50.64 Fax : 01.40.04.50.66 Email : itab@itab.asso.fr
FNAMS 74, rue J. J. Rousseau 75001 Paris
Tél : 01.44.82.73.33 Fax : 01.44.82.73.40 Email : fnams.paris@fnams.fr

