

Protection du chou en agriculture biologique en région PACA

Rédaction : Catherine MAZOLLIER - référente bio PACA maraîchage – juin 2013

Cette fiche présente les produits utilisables en Agriculture Biologique (AB) pour la protection des cultures de choux : chou vert lisse et frisé, chou rouge, chou fleur et Romanesco, chou brocoli. Les produits mentionnés répondent à la double obligation suivante :

- ils présentent une autorisation de mise sur le marché (AMM = homologation) pour les usages cités.
- ils sont autorisés en AB, selon le règlement RCE 889/2008 régissant les règles de l'AB en Europe.

Le guide des intrants en AB a été récemment réactualisé. Il recense les biopesticides autorisés en AB et homologués en France, avec les conditions d'usage et un lien vers la base Internet e-phy.
accès : Site : inao.gouv.fr – rubrique guide

Il convient de respecter la réglementation sur l'usage des produits phytosanitaires : délai avant récolte (DAR), délai de rentrée dans la culture (DRE), dosage des produits. Il est essentiel de préserver les auxiliaires et de limiter le recours aux traitements toxiques (spinosad), ou d'en réduire l'impact en privilégiant les traitements sur foyers. Dans le Sud Est, les cultures de chou sont davantage attaquées par les **ravageurs** (altises et punaises surtout, mais aussi pucerons, aleurodes...), que par les **maladies**.

La protection repose essentiellement sur les pratiques préventives suivantes :

- respecter des rotations de 3 ans au minimum entre deux cultures de chou, et intégrer des cultures d'engrais verts en excluant ceux de la famille des crucifères (radis fourrager, moutarde, navette...).
- éviter les précédents à risques : crucifères, betterave, tournesol et prairies.
- limiter l'enfouissement des déchets de culture en cas de maladie sur les plantes
- éviter les précédents à risques : crucifères, betterave, tournesol et prairies.
- éviter les excès d'eau et de fertilisation, surtout azotée.

Les filets anti-insectes

La pose de filets anti-insectes dès la plantation est déterminante pour limiter les attaques de ravageurs ; Il convient de choisir des filets solides, à maille suffisamment fine (type Filbio), bien buttés pour résister aux vents violents, et si possible posés sur arceaux pour éviter qu'ils ne touchent les plantes. Le coût des filets peut constituer une limite à leur utilisation (0.40 à 0.50 €/m²), mais ils peuvent vite être rentabilisés en cas d'utilisation sur 2 ou 3 cultures.

PROTECTION EN PEPINIERE

La protection sanitaire des **plants biologiques** de chou repose essentiellement sur une bonne conduite de pépinière (irrigation, températures, aération des abris) et sur les mesures préventives (contrôle de l'état sanitaire des plants, piégeage des insectes et protection par des voiles anti-insectes).

Les **fontes de semis** sont essentiellement attribuables à des semences de mauvaises qualité sanitaire ou à de mauvaises conditions de germination (températures insuffisantes, excès d'eau).

La période principale de production de plants est en été, ce qui limite fortement les risques de **maladies du feuillage**. Pour durcir les plants, il est néanmoins essentiel de bien aérer la pépinière et il pourra être utile de faire une bouillie bordelaise à faible dose (500 g/hl - voir rubrique « mildiou et bactérioses »).

Contre les **ravageurs** (altises, punaises, aleurodes, pucerons, mouches, chenilles ...), la protection repose essentiellement, pour les pépinières extérieures, sur l'utilisation de **voiles anti-insectes** (posés de préférence sur les arceaux). Pour les pépinières conduites sous abris, des traitements au *Bacillus thuringiensis* (contre chenilles) et le piégeage par panneaux jaunes sont les moyens les plus courants de protection.

PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS

Ravageurs du sol :

- ➔ **Les nématodes à galles** peuvent attaquer les cultures de choux, mais les dégâts sont très rares.
- ➔ **Les taupins** peuvent provoquer des dégâts sur les racines et collets des jeunes plantations de chou, notamment sur des parcelles préalablement en friches, en prairies ou en pomme de terre ; les dégâts sont cependant rarement observés. Aucun produit biologique n'est homologué pour cet usage ; les apports réguliers de tourteaux de ricin (fertilisant azoté) semblent limiter les populations à long terme.
- ➔ **Les chenilles de noctuelles terricoles ou vers gris** sectionnent le collet des plantes ; aucun produit biologique n'est homologué pour cet usage : le seul moyen de lutte est la destruction manuelle des chenilles présentes sous les plants qu'elles ont attaqués.
- ➔ **Les campagnols** sont également à surveiller : le piégeage permet de limiter les dégâts.
- ➔ Contre **les limaces et escargots**, la protection repose sur des apports réguliers de granulés à base de phosphate ferrique (= ortho-phosphate de fer), autorisé en AB (produits Ferramol ou Sluxx : dose : 7 kg/ha).

Ravageurs aériens

Les ravageurs aériens sont nombreux en culture biologique de choux : les plus préoccupants dans la région sont les **altises** et les **punaises**, qui font des dégâts dès la plantation en l'absence de filets anti-insectes (piqûres et perforation des feuilles). Les **chenilles** constituent également une menace fréquente mais elles sont plus faciles à combattre (traitement *Bacillus thuringiensis*). D'autres ravageurs moins fréquents peuvent également entraîner des pertes culturales : téntrèdes, pucerons cendrés, aleurodes...

La protection de la culture des choux contre les **ravageurs aériens** impose des mesures préventives essentielles : vérification de l'état des plants à la réception, protection par des filets anti-insectes, contrôles en cours de culture, repérage des foyers, éradication éventuelle des plantes très attaquées et traitements localisés ou généralisés.

L'environnement des cultures est un facteur essentiel de la protection des cultures contre les ravageurs : la présence de haies et de bandes florales pourra contribuer au maintien d'une faune auxiliaire (voir dossier **bandes fleuries** : bulletin refbio mars avril 2012, sur le site du GRAB), notamment pour la protection contre pucerons.

→ **Les altises** (*Phyllotreta*, différentes espèces) : « puces de terre »

Ces petits coléoptères de 2 à 3 mm, de couleur noire ou noire rayée de jaune (selon espèces), perforent les feuilles et provoquent des dégâts importants de mai à septembre, notamment sur les jeunes plantations. Les œufs et les larves sont peu visibles (à la base des plantes), mais les adultes sont bien visibles à la face supérieure des feuilles et sautent dès que l'on touche les feuilles ; ils hivernent dans le sol puis émergent début mai et se multiplient très rapidement en conditions chaudes et sèches, piquant les feuilles pour se nourrir ; des aspersion fréquentes pourraient limiter les populations, mais elles sont peu réalisables en pratique. Aucun traitement biologique n'est homologué pour cet usage (effet secondaire du spinosad, à confirmer, voir « chenilles »).

La protection contre les altises repose essentiellement sur la pratique des **rotations** (les adultes se conservent dans le sol), en excluant les crucifères, les betteraves et les blettes comme précédent cultural, et sur la protection des cultures **dès la plantation** avec des **filets anti-insectes**, si possible posés sur des arceaux.

→ **Les punaises ornées** (*Eurydema ornatum*) : « gendarmes »

Ces punaises rouges et noires de 1 cm, de couleur noire, piquent les feuilles (plages décolorées) et induisent l'arrêt de croissance des jeunes plants de choux ; les attaques plus tardives peuvent également retarder la croissance et entraîner des dommages visuels sur les pommes. Les larves, de couleur jaune et noir, provoquent les mêmes dégâts. Les pontes sont caractéristiques : il s'agit de plaques (ooplaques) de 10 à 20 œufs cylindriques de couleur marron et blanc, bien visibles sur la face supérieure des feuilles. Ces ravageurs se multiplient très rapidement en période estivale ; seule la protection préalable par des **filets anti-insectes** permet d'empêcher leur présence sur la culture ; en l'absence de filets, seule la (laborieuse) destruction manuelle est alors possible !

→ **Les chenilles défoliatrices**

- Plusieurs espèces de chenilles s'attaquent aux choux : les **piérides** (du chou et de la rave), les **noctuelles** et la **teigne** des crucifères ; elles consomment rapidement le feuillage et les pommes de choux et choux fleurs, et y déposent des excréments préjudiciables commercialement.

- **Les piérides** du chou (*Pieris brassicae*) et de la rave (*Pieris rapae*) sont les chenilles les plus fréquentes sur choux : les adultes sont des papillons de couleur blanche ; les pontes sont bien visibles sur les feuilles : il s'agit de plaques d'œufs ovoïdes jaune clair ; les chenilles poilues multicolores (jaune et marron) sont très grégaires : elles sont présentes en groupe de 10-20 chenilles et provoquent rapidement de graves défoliations.

- **Les noctuelles** (surtout noctuelle du chou : *Mamestra brassicae*) **et la teigne des crucifères** (*Plutella xylostella*) sont des papillons nocturnes de couleur foncée dont les pontes sont peu visibles. Les chenilles sont vertes, beiges ou marron selon les espèces et les stades.

- **Protection physique** : Les filets anti-insectes permettent de protéger les cultures contre les chenilles.

- **Traitements** : en l'absence de filets, il convient de traiter la culture dès la détection des pontes, des larves ou des premiers dégâts ; 2 produits biologiques sont homologués sur choux, *Bacillus thuringiensis* et spinosad :

- **Le *Bacillus thuringiensis* (Bt)** est **non systémique** et agit par **ingestion** uniquement sur jeunes chenilles, ce qui impose de renouveler régulièrement les traitements en cas de forte attaque pour couvrir toute la végétation et atteindre les différentes générations de chenilles au stade jeune (2 traitements à 7 jours puis contrôler les populations). **Il est totalement sélectif des chenilles et donc sans effet toxique pour les auxiliaires et les pollinisateurs.** De nombreuses spécialités commerciales sont homologuées sur choux, à des doses variables selon les produits commerciaux (coût moyen 25 €/ha). Pour améliorer la réussite du Bt, il convient de soigner la répartition et le volume de la pulvérisation pour atteindre les chenilles situées à la face inférieure des feuilles, de traiter le soir (produit photosensible) et de renouveler le traitement en cas de pluie supérieure à 20 mm, de stocker les produits au frais (T < 25 °C) et d'utiliser dans la saison les produits entamés.

- Le **spinosad** présente une efficacité supérieure au Bt ; il agit par **ingestion** et **contact** sur les jeunes chenilles. **Cependant, sa toxicité assez forte pour les auxiliaires et pollinisateurs restreint son utilisation aux fortes attaques** ; la société recommande 2 applications maximum par cycle cultural, espacées de 8 jours (coût moyen 80 €/ha). Il ne devra être utilisé qu'en dernier recours en cas d'échec des traitements au BT.

Traitement contre chenilles :

Substance active	Spécialité commerciale	Dose/ha	Compatible lutte biologique	DAR*	DRE**
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Nombreuses : Bacivers, Bactura, Dipel, Scutello	Voir étiquette	oui	> 3 jours	Voir étiquette
spinosad	Success 4 ou Musdo 4 ou Roadster	0.2 litre/ha	Toxique auxiliaires	3 jours	

* DAR = délai avant récolte - ** DRE = délai de rentrée dans la culture

→ **Les tenthrèdes** (*Athalia rosae*)

Les **tenthrèdes** ont des larves noires qui dévorent les feuilles de choux ; les attaques sont assez rares mais parfois graves. Même si les dégâts sont similaires à ceux des chenilles, les tenthrèdes sont des hyménoptères et non des Lépidoptères (papillons), et les traitements au *Bacillus thuringiensis* (spécifique des chenilles) sont donc sans effet sur les larves ; le spinosad pourrait avoir une efficacité. Les filets anti-insectes permettent de protéger les cultures contre les attaques de tenthrèdes.

→ **Les aleurodes du chou** (1 espèce principale : *Aleyrodes proletella*)

Les attaques **d'aleurodes** sont en recrudescence sur choux dans le Sud Est ; elles ont provoqué en été 2010 de graves dégâts sur certaines cultures de **chou de Milan** ; les larves et les adultes piquent les feuilles et déposent du miellat sur lequel se développe de la fumagine, ce qui provoque un blocage de la croissance et un dessèchement des plantes. Leur développement est très rapide en conditions chaudes. La protection préventive repose sur des voiles anti-insectes suffisamment fins pour empêcher les attaques. En cas d'attaque, il faut agir rapidement sur les foyers en enlevant les plantes atteintes.

Le Prevam, autorisé en AB, est désormais homologué contre aleurode du chou : à base d'essence d'orange, il a un effet desséchant de la cuticule des insectes à corps mou (puçerons, aleurodes ...). On dispose de peu de références sur son efficacité. Son application est déconseillée en présence d'abeilles dans la culture et sa toxicité sur les auxiliaires est peu connue.

Substance active	Spécialité commerciale	Dose/ha	Compatibilité lutte biologique	DAR*	DRE**	LMR***
Essence d'orange	Prev-am ou Limocide	2 litres/ha	prudence	aucun	48 h	aucune

* DAR = délai avant récolte - ** DRE = délai de rentrée dans la culture - *** LMR = limite maximale de résidus

→ **Le puceron cendré du chou** (*Brevicoryne brassicae*)

Les attaques de **puceron cendré** ne sont pas très fréquentes sur choux sauf à l'automne sur chou de Milan. Comme les aleurodes, les pucerons déposent du miellat sur le feuillage sur lequel se développe de la fumagine, ce qui provoque un blocage de la croissance et un dessèchement des plantes.

La protection préventive repose sur les voiles anti-insectes, mais il est impératif de contrôler la culture même en présence de filets, car les foyers peuvent se développer parfois rapidement (filets pas assez fins ou pas assez étanches), notamment car les auxiliaires sont souvent absents sous les filets. En cas d'attaque, il faut supprimer les plantes les plus atteintes. On observe souvent des auxiliaires (syrphes et *Aphidius*) sur ces foyers de pucerons, mais ils sont rarement suffisants pour maîtriser les populations.

Aucun produit n'est homologué contre puceron du chou en gamme professionnel (le Pyrèvert, à base de pyrèthre n'est pas encore homologué sur légumes à ce jour) ; en gamme jardin, 2 produits sont homologués sur puceron du chou : ils sont à base de **pyrèthre** et contiennent également du butoxyde de pipéronyl et du *Bacillus thuringiensis* : Bactospéine Jardin liquide Sovilo et KB insecticide BV. Par ailleurs, le Prevam, homologué contre aleurodes pourrait avoir un effet secondaire sur les pucerons.

→ **La mouche du chou** (*Delia radicum*)

Les attaques de **mouche du chou** sont très fréquentes en Bretagne notamment, sont rares en Provence. Les dégâts sont dus aux larves qui s'introduisent dans le collet et y creusent des galeries, entraînant le flétrissement puis la mortalité des plantes. Ce ravageur compte normalement trois à quatre générations par an du printemps à l'automne, mais les pupes entrent en diapause au delà de 22°C de température du sol. Les risques sont donc les plus importants au printemps et à l'automne.

La pose des voiles anti-insectes en pépinière et en culture permet d'assurer la protection contre ce ravageur ; en cas de risque avéré en culture, un traitement spécifique éventuel des plants en fin de pépinière (stade 2-4 feuilles) pourra être réalisé : Success 4 (spinosad), homologué en arrosage des plants et dont la persistance d'action est d'au moins 45 jours (dose 17 ml/ 2 litres d'eau/1000 plants -voir fiche produit sur Internet : dowagro.com/fr/success4).

→ **Autres ravageurs :**

D'autres ravageurs peuvent attaquer les cultures de choux : les larves de **cécidomye** du chou fleur (*Contarinia nasturtii*) détruisent le bourgeon terminal des choux fleurs (plants borgnes) ; le **charançon gallicole** (*Centhorynchus pleurostigma*) provoque la formation de galles au collet des plantes ; les thrips (*Thrips tabaci*) provoquent des dégâts sur choux cabus, sur lesquels les piqûres provoquent des boursouffures et plages liégeuses. La pose des voiles anti-insectes en culture permet d'assurer la protection contre ces ravageurs.

PROTECTION CONTRE LES MALADIES

Maladies du sol :

→ **Hernie des crucifères**

Provoquée par le champignon *Plasmodiophora brassicae*, la hernie des Crucifères est uniquement présente dans des parcelles fréquemment cultivées en choux et dont les sols sont acides (pH < 7), humides et compacts. Elle est donc très rare dans la région, où le chou est rarement une culture dominante et dont les sols sont généralement basiques. Elle provoque une hypertrophie des racines qui pourrissent rapidement en conditions humides, entraînant des retards de croissance ainsi que des flétrissements aux heures chaudes. Cette maladie se conserve très longtemps dans le sol et impose donc la pratique de rotations sans crucifères pendant au moins 4 ans ; le drainage du sol et le maintien du pH au dessus de 7 permettent également de limiter les attaques ; des variétés tolérantes existent.

→ Pied noir :

Cette maladie peut apparaître en pépinière ou en début de culture ; elle se présente sous la forme de plages nécrotiques parfois ponctuées de noir au niveau du collet ou à la base des tiges, qui entraîne la mortalité des plantes. Elle est attribuable à plusieurs champignons (*Rhizoctonia*, *Phoma*, *Fusarium* ...), dont la présence est favorisée par de mauvaises conditions de croissance (excès d'eau, sol froid et compact) Elle peut être transmise par les semences ou par les spores de champignons présentes dans les racines et résidus de culture restés dans le sol. La protection repose sur un ensemble de méthodes préventives ou prophylactiques : rotations de cultures, solarisation, semences saines, destruction des plantes atteintes. Aucun produit de traitement n'existe en AB.

Maladies aériennes

→ Sclerotinia :

Le *Sclerotinia sclerotiorum* provoque une pourriture blanche et la présence de sclérotés noirs sur les feuilles de la pomme, parfois sur les collets ou les feuilles de la base des plantes ; il est essentiellement observé sur plantes âgées et surtout sur choux de Milan. Les dégâts sont rarement importants. Les sclérotés constituent la forme de conservation durable de cette maladie et la pratique des rotations permet donc de limiter sa présence, en évitant les précédents sensibles : choux, laitue, haricot ... Il convient également de proscrire des apports de matière organique peu décomposée et de pratiquer éventuellement une solarisation.

En parcelle contaminée, le traitement du sol est possible, de préférence sur les déchets de culture contaminée ou avant plantation, avec CONTANS WG (à base de *Coniothyrium minitans*, champignon parasite des sclérotés), produit autorisé en AB, préconisé à la dose de 4 kg/ha en traitement du sol (avec incorporation superficielle).

→ Mildiou (*Peronospora parasitica*) :

Les attaques de mildiou sont assez rares dans le Sud Est, mais elles peuvent parfois induire des dégâts assez importants : elles provoquent des taches nécrotiques anguleuses et jaunes à la face supérieure des feuilles et un duvet gris violacé à la face inférieure. La protection contre le mildiou repose sur des méthodes prophylactiques (élimination des déchets de récolte, rotations longues) et sur des traitements cupriques préventifs. Différentes formes de cuivre sont autorisées en AB et homologuées contre mildiou et bactérioses du chou (voir tableau ci dessous) : sulfate de cuivre, oxyde cuivreux, hydroxyde de cuivre, oxychlorure de cuivre. Le tallate de cuivre (produit Solucuire) n'est pas autorisé en AB. Il convient d'être vigilant sur les apports de cuivre : la dose maximale de cuivre métal autorisée par ha et par an est de 6 kg/ha/an (soit 30 kg/ha de bouillie bordelaise).

→ Bactérioses :

Les attaques de bactérioses sont également assez rares dans le Sud Est. La principale bactériose observée est *Xanthomonas campestris* (nervation noire des Crucifères), qui provoque des symptômes caractéristiques de jaunissements et nécroses du bord du limbe (forme en V) sur chou fleur et chou de Milan lors d'étés et automnes humides. On observe des différences de sensibilité variétale.

Une autres bactériose peut attaquer le chou-fleur et provoquer des taches brunes : *Pseudomonas syringae*.

Les applications préventives de cuivre peuvent limiter l'apparition des bactérioses (voir tableau ci dessous).

Traitement préventif contre mildiou et bactériose du chou :

Substance active	spécialité commerciale	Dose /ha	DAR*	DRE**	LMR***
Sulfate de cuivre (20 % Cuivre métal)	Bouillie bordelaise	12.5 kg/ha	> 3 jours	Voir étiquette	5 ppm
Oxyde cuivreux (75% Cuivre métal)	Nordox	3.33 kg/ha	> 3 jours		
hydroxyde de cuivre (35% Cuivre métal)	Kocide	3.5 kg/ha	> 3 jours		
hydroxyde de cuivre (645 g/l Cuivre métal)	Héliocuire	3.1 l/ha	> 3 jours		
Oxychlorure de cuivre (35% Cuivre métal)	Umucuire	5 kg/ha	> 3 jours		

* DAR = délai avant récolte - ** DRE = délai de rentrée dans la culture - *** LMR = limite maximale de résidus

→ Autres maladies aériennes (assez rares en climat méditerranéen) :

- Le *Botrytis cinerea*, plus rare que le Sclerotinia, peut attaquer les pommes âgées de chou brocoli et de Milan, notamment en climat humide (feutrage gris sur les pommes) ; seule la lutte préventive peut limiter les attaques : densité plus basse, fertilisation azotée raisonnée.
- La maladie des taches noires (*Mycosphaerella brassicicola*) est une maladie hivernale favorisée par des conditions humides et assez fraîches ; elle provoque des taches noires nécrotiques sur les feuilles. La protection repose sur la prophylaxie : rotations sans choux pendant 2 ans au minimum, utilisation de variétés tolérantes.

Sources principales de ce document :

- fiche APREL : protection sanitaire des choux
- fiches techniques choux en AB (Bretagne et SERAIL)
- guide « maladies et ravageurs des légumes de plein champ en Bretagne »
- règlement RCE 889/2008
- sites e-phy et e-phytia
- 2 fiches : les lépidoptères ravageurs en légumes biologiques : à télécharger sur le site de l'ITAB (itab.fr)