

# PROPHYLAXIE

## ET METHODES ALTERNATIVES

### EN PRODUCTION DE CHOUX



La prophylaxie et la mise en place de méthodes alternatives éprouvées constituent la base de la protection des cultures. L'objectif est de limiter le développement des populations d'organismes nuisibles ainsi que les risques pour la santé humaine et l'environnement.

La combinaison de l'ensemble de ces mesures, dont l'action est le plus souvent indirecte, a également pour objectif d'améliorer et de raisonner le recours à des méthodes de lutte plus directes. En effet, celles-ci sont parfois nécessaires et justifiées d'un point de vue économique pour « sauver » la culture ou assurer une production correspondant aux exigences des circuits de commercialisation.

Dans cette fiche, nous présenterons les méthodes qui peuvent être mises en œuvre par les maraîchers de notre région dans notre contexte pédoclimatique.

Outre les observateurs associés à la rédaction du BSV, cette fiche est réalisée en s'appuyant sur les travaux des groupes DEPHY (Ferme et Expé) et 30.000, des résultats diffusés par le CTIFL, les stations d'expérimentation ...

## BIEN CHOISIR ET PREPARER SA PARCELLE

Quelles mesures mettre en œuvre ?		Pour limiter quels risques ?
<b>Rotation</b>	Respecter une <b>rotation d'au moins 4 ans avec une crucifère, 5 à 6 ans dans l'idéal.</b>	Hernie principalement
<b>Sol, parcelle</b>	<b>Eviter les sols acides, rechercher un pH autour de la neutralité</b> (voire pH un 7,4).	Hernie
	Entretenez le taux de matière organique de vos sols (MO>2%) pour une bonne implantation, un bon développement des plantes, un bon drainage et une bonne capacité de rétention en eau. L'enracinement des choux est profond.	
	Veiller à une <b>bonne aération des cultures</b> : pas de cultures hautes à proximité qui peuvent faire écran, implantations dans le sens du vent dominant si possible, densités adaptées ... La lumière et l'aération sont des facteurs limitants de novembre à mars pour assurer un gros calibre et un bon état sanitaire du feuillage.	Alternaria, Mildiou
	Travailler le sol dans de bonnes conditions pour obtenir une bonne structure et un bon développement du système racinaire. Attention aux sols trop fins ou trop tassés qui risquent de le rendre asphyxiant.	

## BIEN CHOISIR SES VARIETES

Quelles mesures mettre en œuvre ?		Pour limiter quels risques ?
<b>Résistances</b>	Les semenciers proposent des variétés résistantes (HR ou IR) : Pb : <i>Plasmodiophora brassicae</i> - Hernie du chou Foc : <i>Fusarium oxysporum f. sp. conglutinans</i> Mb : <i>Mycosphaerella brassicicola</i> - Maladie des taches noires Ac : <i>Albugo candida</i> - Rouille blanche NB : Pour le thrips, il n'y a pas de résistance au sens strict mais des sensibilités variétales.	Hernie  Mycosphaerella

### Veiller aussi à respecter les créneaux de plantation et les cycles des variétés :

- **Pour les récoltes de juin à septembre**, la date de plantation (de mars à juin) détermine la date de récolte. Les plantations de ces variétés à cycle court doivent donc être décalées.
- **Pour les récoltes d'automne / hiver** (plantations de juillet et août), les plantations sont généralement aussi décalées mais c'est surtout le cycle des variétés (de 90 à plus de 200 jours) qui va être déterminant pour la date de récolte. La longueur de cycle de chaque variété dépend de son besoin en froid pour initier les pommes puis permettre leur croissance.

# BIEN PREPARER SON SOL

**Un bon démarrage de la culture est une des clefs de la réussite.** Il faut planter sur un sol frais et correctement ameubli où la plante va pouvoir s'installer rapidement.

**Le travail du sol** doit permettre une bonne aération du sol, une circulation correcte de l'eau et une implantation profonde du système racinaire.

Il faut **éviter les semelles de labour ou d'outils rotatifs** qui maintiennent l'eau au niveau des racines et empêchent l'enracinement en profondeur.

**Les couverts végétaux**, lorsqu'ils peuvent être implantés, ont un effet favorable sur plusieurs aspects et notamment la structure du sol. Attention toutefois à ne pas utiliser des engrais verts contenant des espèces de la famille des brassicacées (moutarde, radis ...).

## ADAPTER ET RAISONNER LA FERTILISATION

La fertilisation doit tenir compte du type de chou (le besoin des choux-fleurs est plus important que celui des autres choux) et du cycle de culture (fertilisation plus importante pour un chou d'hiver tardif que pour un chou d'automne précoce).

Les apports de fertilisants doivent permettre de satisfaire les besoins de la plante et d'atteindre le calibre, sans être excessifs.

### Les points à retenir :

- Une fertilisation raisonnée est à privilégier.
- Le cycle du chou est assez long. De fait, **la fertilisation devra impérativement être fractionnée** (deux à trois apports en règle générale).
- Réaliser des tests nitrates pour adapter les fertilisations en cours de culture.

On considère qu'en sol suffisamment bien pourvu, les apports, pour un chou pommé d'automne, n'excéderont pas :

Choux
N : 150 à 200 kg / ha
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 80 à 100 kg / ha
K <sub>2</sub> O : 180 à 250 kg / ha
Réglementation zone vulnérable : 200 kg N efficace / ha maximum pour le chou-fleur et le chou-pommé.

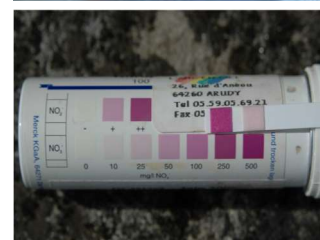
### FOCUS SUR LE TEST NITRATES :

- Prélever (à l'aide d'une gouge à asperge, d'une tarière ou d'une bêche) un échantillon de terre à 10 endroits de la parcelle sur une profondeur de 0 à 25 cm.
- Mélanger, peser 100 g de terre dans un récipient en plastique pouvant être fermé avec un bouchon (ex : pot Tupperware ou pot à confiture).
- Ajouter 100 ml d'eau déminéralisée (disponible en supermarché).
- Bien mélanger le tout pour diluer toutes les petites mottes, agiter vigoureusement pendant 2 mn
- Déposer un filtre à café classique par-dessus le mélange pour faire remonter l'eau filtrée à l'intérieur
- Dès qu'il y a une petite quantité d'eau dans le filtre, tremper la bandelette test d'azote pendant 3 secondes.
- Faire sécher celle-ci durant 1 minute.
- Lire la valeur en comparant la couleur sur le tube référence ou à l'aide de l'appareil Nitrachek.
- La valeur lue est à multiplier par un coefficient pour obtenir le nombre d'unités (ou kg) d'N / ha. En moyenne, on peut prendre un coefficient de 1,3.

Ordre de prix :

- environ 36 € le tube de 100 bandelettes (+ frais de port)
- environ 300 € le nitrachek

ou contactez votre technicien qui est peut-être équipé !



# BIEN PILOTER L'IRRIGATION : UN FACTEUR CLEF

De façon générale, le pilotage de l'irrigation conditionne l'état sanitaire et le développement de la culture. C'est particulièrement vrai pour les choux, sur la période d'installation de la plante et, par la suite, dans notre région, par rapport à la problématique de l'alternaria.

Quelques indicateurs :

- En début de culture, pendant la période d'installation : viser la capacité au champ (= quantité maximale d'eau que peut contenir le sol grâce à ses micro porosités) afin de favoriser le développement rapide du système racinaire ;
- Ensuite, les volumes apportés doivent être calculés de manière à assurer la reconstitution de la réserve utile (= quantité d'eau que le sol peut absorber et restituer à la plante) sur une profondeur d'au moins 50 cm. Il n'est cependant pas souhaitable de se maintenir, par des irrigations trop fréquentes, au niveau maximum de la capacité au champ, l'optimum pour le chou semblant correspondre à environ 70 à 80 % de celle-ci.

**Les irrigations seront réalisées le matin**, par temps ensoleillé. En fin d'après-midi, la culture doit être sèche et il ne doit pas rester d'eau entre les rangs de plantation.

**Veiller à une bonne répartition de l'eau sur l'ensemble de la parcelle** : on observe fréquemment des foyers de maladies qui démarrent autour des sprinklers et qui deviennent par la suite incontrôlables (même en conditions climatiques sèches et chaudes). Ces situations doivent être évitées.

**Il existe un certain nombre d'Outils d'Aide à la Décision (OAD)** pour aider au pilotage de l'irrigation. Il est à noter que l'observation régulière du niveau d'humidité du sol à différents niveaux (à l'aide d'une gouge) permet aussi de gérer les quantités et les fréquences.

## FOCUS SUR LES OAD AU PILOTAGE DE L'IRRIGATION:

Deux types d'OAD, à transmission automatique des données, sur ordinateur ou smartphone, sont utilisés régionalement :

- Un jeu de 3 x 2 sondes tensiométriques qui ne mesurent pas directement la quantité d'eau présente dans le sol mais sa disponibilité pour la plante (mesure de la force que la racine doit déployer pour extraire l'eau du sol, exprimée en centibars) ;
- Une sonde capacitive 60 cm qui mesure, via la permittivité diélectrique du sol, une humidité du sol exprimée en mm.

Ces données fournissent des indications permettant d'ajuster les doses et les fréquences d'irrigation.

Ordre de prix :

- 1.000 à 1.500 € / OAD (avec des aides possibles)
- env. 100 € / an pour la transmission des données + 70 € / an pour la batterie éventuellement
- appui technique en option



Sondes tensiométriques connectées, sonde capacitive connectée, humidité du sol sur 25 cm à l'aide d'une gouge – Photos CA31

## OBSERVER REGULIEREMENT

**Des observations régulières et fréquentes** des différents postes de plantation sont une condition sine qua non de réussite, à la fois de la baisse du recours aux produits phytosanitaires mais aussi d'atteinte des objectifs quantitatifs et qualitatifs.

**Durant le premier mois**, il faut surveiller la culture presque tous les jours (par rapport aux altises notamment), ensuite au moins une fois par semaine.



# GERER LES ADVENTICES

Comme pour toutes les cultures légumières, il est important de contrôler les adventices pour qu'elles n'étouffent pas les plants en début de culture puis les choux par la suite. Leur contrôle va aussi permettre de limiter l'hygrométrie sur la parcelle, notamment durant l'automne et l'hiver.

Quelle que soit la stratégie, il est important de maintenir la parcelle et les abords propres **tout au long de la rotation** pour limiter le stock grainier.

Pour **réduire le stock de graines** d'adventices : anticiper suffisamment afin de pouvoir réaliser un à deux faux-semis (voir la fiche technique du CTIFL [ICI](#)).

Enfin **le désherbage mécanique**, au travers de binages et buttages peut permettre de ne pas recourir aux herbicides.

Pour les plantations de début de printemps avec des sols parfois humides et un risque de pluies fréquentes pouvant empêcher les binages / buttages ou à défaut d'équipement nécessaire à un désherbage mécanique performant ..., le désherbage chimique (une seule intervention après plantation et reprise de la culture) est encore pratiqué et peut parfois suffire. Selon les conditions de l'année et le niveau de pression, il pourra être nécessaire de la compléter par un ou deux binages / buttages pour gérer certaines adventices et les maintenir à un seuil qui n'impacte pas la culture.

Plus rarement, certains producteurs utilisent **le paillage plastique**, combiné à du goutte à goutte (producteurs en AB visant aussi une économie d'eau). C'est toutefois une pratique qui se développe dans d'autres régions (problématiques liées au vent et à la ressource en eau).



Binage mécanique - Photo CA30

**Prophylaxie :** Maintenir les parcelles et les abords aussi propres que possibles sur l'ensemble de la rotation.

**Techniques alternatives :**

- Réaliser deux **faux-semis** ;
- Recourir au **désherbage mécanique** ;
- Planter sur **paillage plastique biodégradable** avec irrigation au goutte à goutte.

# GERER LES MALADIES

## • Nécrose du collet (*Rhizoctonia solani*, *Phoma lingam* ...)

Plusieurs champignons sont responsables de lésions à la base des plantes.

**Symptômes :** Les symptômes de « pied noir » en post-plantation correspondent à des nécroses sèches des collets, avec des arrêts de croissance de la plante.

**Conditions favorables à son développement :** On les observe généralement dans les jours qui suivent la plantation, soit après un violent orage, soit lors de très fortes chaleurs lorsque les irrigations sont excessives.

**Prophylaxie :**

- Planter sur sol frais, éviter les apports d'eau massifs durant la phase d'implantation de la culture. Réaliser des bassinages si nécessaire, par fortes chaleurs.
- Le plant est d'autant plus sensible au pied noir qu'il est tendre : planter du plant bien durci limite donc le problème.



Nécrose du collet - Photo CA 31

## • **Hernie des crucifères** (*Plasmodiophora brassicae*)

**Symptômes** : Plantes rabougries, à croissance limitée, qui flétrissent aux heures chaudes de la journée. Au niveau des racines, présence de galles plus ou moins développées. En cas de faibles symptômes, on observe des pertes de calibre et de qualité. En cas d'attaque grave, les pertes de rendement sont plus conséquentes.

**Conditions favorables à son développement** : Les dégâts s'observent en été en présence d'humidité excessive et d'asphyxie donc essentiellement sur des parcelles à texture fine, à pH acide, sol tassés, qui s'asphyxient facilement à la suite d'irrigations trop importantes ou de pluies orageuses.

Le champignon se conserve longtemps (jusqu'à 10 ans sans crucifères dans la rotation). La maladie se développe entre 6 et 35°C avec un optimum thermique de 20-25°C, c'est donc une maladie essentiellement estivale.



Hernie des crucifères - Photo CA 31

### **Prophylaxie :**

- *Respecter une rotation d'au moins 4 ans, 6 ans si possible.*
- *Ramener le pH autour de 7,4 : le relèvement du pH ne détruit pas le champignon mais crée des conditions moins favorables à son développement. Ce redressement seul ne suffit pas, il doit être accompagné des autres mesures prophylactiques. Attention, pas de surchaulage qui viendrait perturber l'assimilation des oligo-éléments et du phosphore entre autres.*
- *Entretenir le taux de matière organique du sol pour limiter l'asphyxie.*
- *Travailler le sol de telle sorte qu'il se ressuie bien et qu'il soit bien aéré. Le buttage, par son effet d'aération du sol, a un effet positif.*
- *Ne pas réaliser d'irrigations excessives.*
- *Recourir à des variétés résistantes hernie.*

## • **Maladies des taches : Alternaria** (*Alternaria brassicae* et *Alternaria brassicicola*)

Dans notre région, sur choux pommés (blancs et rouges particulièrement), l'alternaria est la maladie qui cause le plus de pertes en culture, y compris en fin d'étés chauds et secs, en lien avec des problèmes d'irrigation, des parcelles localement à forte hygrométrie ...

**L'ensemble des mesures prophylactiques doit être mis en œuvre pour éviter l'apparition des premiers foyers.**

Dès que la maladie se déclare sur une parcelle, il est difficile de stopper sa progression, souvent favorisée par l'installation des conditions climatiques automnales.

**Symptômes** : Petites taches sombres de 1 à 3 mm. Elles s'agrandissent assez rapidement et forment des lésions circulaires qui prennent rapidement une teinte brun jaunâtre à noire tandis qu'un halo jaune, assez marqué, les ceinture. Elles sont parfois partiellement angulaires lorsqu'elles sont délimitées par les nervures. Les tissus végétaux altérés situés au centre des taches s'éclaircissent, présentent de temps à autres des "motifs" concentriques. Ils deviennent minces, parcheminés et ne tardent pas à tomber. Les feuilles sont plus ou moins criblées à terme. L'infection démarre par les feuilles plutôt basses et progresse vers la pomme.

A ne pas confondre avec *Mycosphaerella* (taches qui ne se percent pas) : voir photos ci-après

**Conditions favorables à son développement** : la présence d'humidité, les périodes humides, la rosée, en mouillant les feuilles durant plusieurs nuits consécutives favorisent l'expression de la maladie. A l'inverse, on observe un ralentissement des dégâts en saison sèche.

### **Prophylaxie :**

- *Réaliser de longues rotations culturales, elles ne devront pas faire intervenir d'autres crucifères également sensibles.*
- *Assurer un bon drainage aux parcelles cultivées.*
- *Eviter les trop fortes densités de plantation afin de favoriser l'aération du feuillage.*
- *La proximité de crucifères touchées favorise les contaminations, surveiller les éventuels premiers foyers (dans les zones à plus forte humidité : autour des sprinklers par exemple).*
- *Préférer l'irrigation au goutte à goutte à l'aspersion. A défaut, réaliser les arrosages par aspersion le matin afin que la végétation ressuie rapidement en cours de journée.*
- *Ne pas travailler dans la culture tant que la végétation est mouillée.*
- *Si possible, effeuiller les parties basses des plantes afin d'éliminer les premières feuilles affectées et améliorer l'aération du couvert végétal.*
- *Éliminer assez rapidement les débris végétaux, en cours de culture à la suite des différentes opérations culturales, et en fin de culture après l'arrachage des plantes. Ils devront être détruits ou enfouis profondément.*

- **Maladie des taches noires** (*Mycosphaerella brassicicola*)

Souvent confondue avec *Alternaria*, elle est parfois signalée en fin d'automne sans produire de dégâts significatifs dans notre région.

**Symptômes** : Taches bruns grisâtres de 1 à 20 mm de diamètre, d'abord sur les vieilles feuilles. En cas de grosse attaque : défoliation importante.

**Conditions favorables à son développement** : La maladie se développe quelle que soit la température mais toujours en conditions humides avec présence d'un film d'eau pendant plusieurs jours sur les feuilles. C'est donc une maladie plutôt hivernale.

**Prophylaxie** : Les mêmes mesures décrites pour l'*alternaria* s'appliquent aussi à la maladie des taches noires

- Utiliser des variétés résistantes.



Taches d'*Alternaria* (à gauche) et de *Mycosphaerella* (à droite) sur chou - Photos CA 31 et CA 29

- **Sclérotinia** (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Ponctuellement quelques pieds peuvent être touchés sur des parcelles où le champignon est historiquement présent sans engendrer de pertes significatives.

**Symptômes** : Ce champignon facile à reconnaître avec son mycélium blanc souvent abondant (aspect cotonneux), et ses sclérotés noirs d'un à deux centimètres peut attaquer tous les organes aériens des choux âgés (collet le plus souvent puis cœur et pomme).

**Conditions favorables à son développement** :

**Prophylaxie** :

- Eviter les parcelles où la maladie est présente et les précédents sensibles (laitue, haricot, ...)
- Le recours à un produit de biocontrôle à base de *Coniothyrium minitans* est possible pour réduire l'inoculum.



Sclérotinia sur collet de brocolis  
Photo CA 29

- **Bactériose : nervation noire du chou** (*Xanthomonas campestris*)

Les étés de ces dernières années (chauds et secs) n'ont pas favorisé son expression. On l'observe parfois au cours d'étés ou d'automne humides sans, généralement, noter d'attaques graves avec nécrose totale et chute des feuilles touchées.

**Symptômes** : Cette bactérie provoque des lésions jaunâtres puis nécrosées en forme de V ou de U sur la bordure du limbe.

**Conditions favorables à son développement** : La bactérie pénètre et se développe dans la plante en conditions chaudes et humides (climat de fin août / septembre).

**Prophylaxie** :

- Eviter les variétés trop sensibles.
- Gérer la fertilisation : les excès d'azote favorisent cette maladie.

- **Bactériose du brocoli** (*Erwinia carotovora*, *Pseudomonas marginalis*)

La bactériose du brocoli est aussi quelquefois signalée.

**Symptômes** : Taches humides de couleur vert franc sur les inflorescences du brocoli évoluant en pourriture molle.

**Conditions favorables à son développement** : La présence d'eau libre sur les inflorescences du brocoli déclenche les épidémies et ceci d'autant plus vite que les températures sont douces.



Bactériose bordure de feuille ou en « en V »  
Photos CA 29



- **Mildiou** (*Peronospora parasitica*)

C'est la maladie la plus redoutée en pépinière où la gestion du climat, de l'aération, de l'irrigation et de la fertilisation sont capitales pour éviter son développement.

En production, sur feuillage, le mildiou est assez peu présent chez nous. On peut, certaines années, observer quelques taches à l'entrée de l'automne.

On peut le retrouver aussi sur pommes de romanesco, brocolis voire chou-fleur où on observe des tissus grisâtres.

**Symptômes** : Sur la face supérieure des feuilles : tache jaune floue. Sur la face inférieure, en conditions humides, aspect poudreux gris-blanchâtres (spores).

**Conditions favorables à son développement :**

**Prophylaxie :**

- Toutes les mesures déjà décrites pour limiter l'hygrométrie sur la parcelle et favoriser l'aération de la culture.
- Choix variétal sur romanesco.



Taches de mildiou sèches - Photo CA31

## GERER LES RAVAGEURS

- **Altise des crucifères** (*Phyllotreta nemorum*), **Altise noire des crucifères** ou « **petite altise** » (*Phyllotreta atra*)

L'altise est le ravageur le plus redouté dans notre région aux étés chauds et secs. En l'absence de protection, elle peut détruire la parcelle tout juste plantée en quelques jours.

C'est un petit coléoptère « sauteur » qui mesure 2 à 3,5 mm, de couleur toute noire, ou avec une bande jaune sur chaque élytre suivant l'espèce, et qui perce (petit trou circulaire) les cotylédons et les jeunes feuilles.

**Symptômes** : C'est l'adulte, qui vit sur les feuilles des crucifères, qui crée les dégâts en les décapant et les perforant, notamment par temps chaud et sec.

**Biologie** : Il y a une génération par an. Le jeune adulte apparaît en début d'été. Il se nourrit aux dépens de la plante-hôte jusqu'à la fin de l'automne puis hiverne dans les anfractuosités du sol ou sous les feuilles.

Au printemps de l'année suivante, il reprend son activité et se reproduit. Les œufs sont déposés isolément sur le sol, au voisinage du collet des crucifères. L'évolution embryonnaire dure une dizaine de jours. La larve pénètre à l'intérieur du végétal où elle grossit avant de se nymphoser dans le sol.



Altises sur chou - Photo CA 31.

**Prophylaxie :**

- Favoriser une installation rapide des plants ;
- Le bassinage seul ne permet pas de protéger la culture en situation de forte pression mais il favorise le développement du jeune plant et gêne l'altise.

**Techniques alternatives :**

- **Le filet, à maille adapté, de préférence posé sur arceaux, dès la plantation, est la seule technique alternative permettant de protéger efficacement les jeunes plants.**

### Le bassinage

La technique du bassinage permet de remonter l'hygrométrie de la parcelle. En cela, il favorise l'implantation de la culture et gêne l'activité des altises.

Pour réaliser un bassinage, faire fonctionner l'aspersion pour mouiller les feuilles des plantes jusqu'à ce que le sol sous la plante soit humide et change de couleur (apport d'un à deux millimètres d'eau). Dès que le sol s'humidifie, on arrête l'aspersion. Il ne s'agit pas de réaliser un arrosage !

Le bassinage se fait aux heures chaudes de la journée, une à deux fois par jour en conditions estivales chaudes et sèches (11 H et 14H généralement).

Attention, un bassinage non maîtrisé peut induire le développement de champignon pathogène : **la végétation et le sol doivent être secs le soir.**

- **Chenilles phytophages : Piéride du chou (*Pieris brassicae*), Piéride de la rave (*Pieris rapae*), Noctuelles défoliatrices (*Mamestra brassicae*, *Autographa gamma*, ...), Teigne des crucifères (*Plutella xylostella*) ...**

On rencontre plusieurs chenilles sur choux avec une pression croissante d'année en année de la teigne des crucifères.

#### Symptômes :

- **Piéride du chou** : papillons blancs qui volent au dessus des cultures durant la journée, présents de la fin du printemps à l'automne, et dont les chenilles jaunes et noires à poils longs vivent en groupe. Elles provoquent d'importantes défoliations (plutôt sur les feuilles dégagées) pouvant entraîner des pertes au champ sur l'été et le début d'automne. ;



Chenilles phytophages : papillon et larves de piérides, noctuelle - Photos CA 30 et 31.

- **Piéride de la rave** : papillons très ressemblants à la piéride du chou, mais ses chenilles vertes et finement velues vivent isolées. Elles provoquent des dégâts plutôt d'ordre qualitatif (présence de chenilles et/ou d'excréments sur les parties commercialisables : délavés par la pluie ou la rosée, ils s'accumulent dans le cœur de la plante et la rendent immangeable) ;
- **Noctuelles défoliatrices** : papillons souvent de couleur marron, qui volent la nuit mais que l'on peut retrouver cachés dans les feuilles. Les chenilles sont de couleur vert clair à marron selon leur stade de développement et provoquent des défoliations (plutôt sur les feuilles du cœur) et dégâts qualitatifs ;
- **Teigne des crucifères** : petit papillon gris-marron à l'origine de chenilles vertes de 1 cm souvent localisées sur la face inférieure des feuilles. Les larves grignotent le limbe en laissant l'épiderme supérieur intact (il ne reste alors qu'une fine membrane transparente), provoquant de multiples perforations sur les feuilles attaquées. Les chenilles rongent d'abord les feuilles externes puis émigrent progressivement vers les jeunes feuilles du centre.



Teigne des crucifères : de gauche à droite : Adulte Photo CA 31 ; Chrysalide - Photo INRAe

Remarque : Ces dernières années, on n'a pas relevé, sur choux, de dégâts liés aux noctuelles terricoles : "vers gris" (*Agrotis segetum*, *A. ypsilon*...) qui, de fin juin à début août, peuvent couper au ras du sol les jeunes plants durant la nuit (la larve restant cachée dans le sol durant la journée).

#### Biologie :

Il y a deux générations de piérides par an. Les papillons issus des chrysalides ayant hiverné, volent au printemps et pondent rapidement. Les œufs sont déposés par paquets à la face inférieure des feuilles. Les chenilles se développent puis se chrysalident en juin sur toutes sortes de supports. Les papillons issus de ces chrysalides apparaissent en juillet-août et donnent naissance à la 2<sup>ème</sup> génération beaucoup plus nuisible. Les chenilles se nymphosent en septembre.

La **noctuelle du chou** a une biologie similaire si ce n'est que la chenille s'enterre dans la couche superficielle du sol pour se nymphosier (1<sup>ère</sup> génération) ou entrer en diapause (2<sup>ème</sup> génération).

Pour la **teigne des crucifères**, il y a de 3 à 6 générations de par an. Les papillons se dégagent des chrysalides ayant hiverné à la fin du mois de mai. Peu nombreux, ils passent souvent inaperçus. Le 2<sup>ème</sup> vol s'observe à la fin juin ; les papillons sont plus nombreux et, aux mois de juillet et août, les dégâts sont sensibles. En automne, les chenilles se tissent un cocon plus serré que les cocons de printemps et d'été, et elles hivernent.



### Techniques alternatives :

**NB : Les papillons ne sont pas une cible.** Ils doivent alerter par rapport aux observations à réaliser sur les cultures (pontes et premières chenilles).

- Le recours à des produits de biocontrôle à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt) permet de contrôler les chenilles sous réserve de respecter les conditions d'application (surveillance de la culture pour intervention sur les premières stades larvaires, volume de bouillie suffisant pour toucher l'ensemble du feuillage – cf. insecticide d'ingestion - application en soirée –cf. sensibilité aux UV-, suivi des éclosions et renouvellement de l'intervention si nécessaire).
- Les filets posés contre les altises protègent aussi les cultures des chenilles phytophages.

### • Tenthrede de la rave (*Athalia rosae*) : fausse-chenille

Dans les faits, sa présence est peu fréquente mais elle est parfois signalée.

#### Symptômes :

C'est un hyménoptère (famille de l'abeille) dont la larve est une fausse-chenille, de 16 à 18 mm de long. Les jeunes larves sont de couleur gris clair à verdâtre clair et les plus âgées deviennent vert foncé à noires sur le dos et grises sur la face ventrale.

Les jeunes larves découpent la face inférieure des feuilles ou les trousent (dégâts économiquement insignifiants). Les larves plus âgées rongent les feuilles à partir de la face inférieure et du bord, ne laissant subsister que les nervures ; la défoliation est très rapide. En cas de pullulation, une défoliation complète peut avoir lieu.

#### Biologie :

Il peut y avoir jusqu'à 3 générations par an. Les adultes quittent le sol en mai et juin, ils s'accouplent et déposent leurs œufs sur des jeunes feuilles. La nymphose se déroule dans les couches supérieures du sol à une profondeur de 1 à 5 cm dans un cocon. En juillet-août apparaît la 2<sup>ème</sup> génération de tenthrèdes, qui pond ses œufs sur différentes plantes hôtes (engrais verts, plantes fourragères, plantes cultivées). Le dernier stade larvaire hiberne dans un cocon sous terre.

**⚠** Les Bt ne sont pas efficaces sur cette « fausse-chenille ».



Tenthrede de la rave (larve et adulte)  
Photos CA 31 et INRAe

### • Puceron cendré du chou (*Brevicoryne brassicae*) et Pucerons verts (*Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*)

Différentes espèces de pucerons peuvent se développer sur les choux. Le puceron cendré du chou est le plus pénalisant : la plante peut être entièrement recouverte, mal se développer et dépérir.

Le puceron vert peut également être rencontré sur choux mais sa nuisibilité est moindre (symptômes sporadiques de plantes à limbes réduits et en arrêt de croissance).

**Symptômes :** En cas de pullulation, la plante peut être entièrement recouverte par les pucerons et leur miellat. Les feuilles centrales se recroquevillent et se décolorent. Ils provoquent des crispations, des jaunissements, des déformations et des dessèchements de feuilles ; ils peuvent également transmettre des virus. Les choux ainsi attaqués finissent par dépérir.

#### Biologie :

L'œuf d'hiver, déposé à la face inférieure des feuilles ou sur les tiges, éclot dès les mois de février-mars. La fondatrice donne naissance à des aptères virginipares constituant des colonies qui se développent progressivement, gagnant les feuilles du cœur des plantes. Les individus ailés apparaissent alors que la population est maximale (fin du mois de mai) et vont coloniser de nouvelles plantes. Les colonies sont ensuite progressivement décimées par les aphidiphages.

En automne, apparaissent les individus sexués qui s'accoupleront. Les hivers doux permettent la survie des virginipares qui se multiplient dès février et dont la descendance ailée peut occasionner des pullulations précoces.



Pucerons et larve de syrphie, pucerons cendrés, pucerons verts - Photos CA 31.

**Prophylaxie :** Vérifier l'équilibre avec les auxiliaires régulant les pucerons, ils sont fréquents, les trois principaux sont les larves de syrphes, les micro-guêpes qui provoquent la momification des pucerons et enfin les mycoses (entomophthorales) responsables de la disparition des pucerons dès qu'il y a plusieurs jours de pluie.

- **Aleurodes** (*Aleurodes proletella* ou *brassicae*)

**Symptômes :**

Ce petit insecte blanchâtre (connu également sous le nom de mouche blanche) mesure 3 mm d'envergure. C'est un insecte piqueur qui provoque des arrêts de croissance et le développement de fumagine (miellat noirâtre sur les feuilles), source de refus de lots ou de litiges.

Lorsque la population d'aleurodes est importante, les prélèvements de sève entraînent une perturbation des activités physiologiques de la plante, qui peut se traduire par un retard de croissance. Les dégâts sur feuille peuvent perturber son développement et engendrer une perte de rendement. Les choux souillés par le dépôt de miellat favorisent le développement d'un champignon noir, la fumagine, qui les rend incommercialisables.

**Biologie :**

Le cycle de développement comprend trois phases se déroulant à la face inférieure des feuilles : œuf, 4 stades larvaires et adulte. Seul le premier stade larvaire est mobile et le dernier en fin de développement est appelé nymphe ou puparium.

Les premiers vols apparaissent en début d'été. La prolifération va ensuite s'amplifier jusqu'à l'entrée de l'hiver. Son cycle de développement de la ponte à l'adulte dure un mois. L'adulte a 22 jours pour se reproduire mais grâce à sa fécondité élevée (90 œufs en moyenne), un couple d'aleurodes peut donner une descendance de plus de 2 000 individus en deux mois. Par conséquent, il est nécessaire de combattre ce fléau très tôt. *Aleurodes proletella* peut ainsi enchaîner 4 à 5 cycles par saison.

Protégés par les feuilles, certains individus résistent aux températures froides sur les cultures hivernant au champ (chou de Bruxelles, chou de Milan). Certaines adventices (mouron, chénopode, laiteron...) peuvent être également des plantes-relais.



*Aleurodes sur choux, développement de fumagine - Photo CA 31.*

**Techniques alternatives :** Sous réserve de pouvoir atteindre le dessous des feuilles lors de l'application, il est possible de recourir à un produit de biocontrôle à base d'huile essentielle d'orange qui va réduire les populations (action de contact).

- **Punaise du chou** (*Eurydema ornatum*)

A ce jour, les punaises du chou causent des dégâts significatifs uniquement sur les parcelles en AB. Des dégâts importants sont toutefois rares.

**Symptômes :**

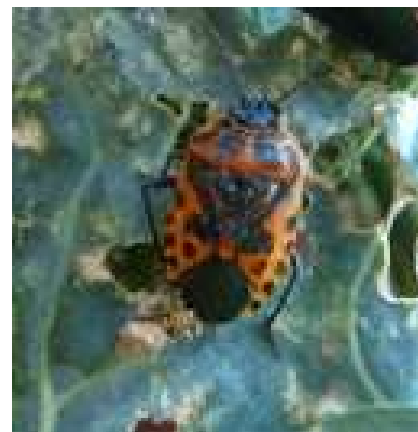
L'adulte mesure de 7 à 8,5 mm de long, la tête est noire, le corps est de teinte générale rouge avec des petits points noir.

Ces punaises se nourrissent en piquant le limbe des feuilles et en ponctionnant les liquides cellulaires. Des piqûres en très grand nombre provoquent le jaunissement complet des feuilles. Les jeunes plantes fortement attaquées peuvent mourir.

**Biologie :**

Deux générations par an sont possibles. Les adultes hivernent, à l'abri dans des fissures ou des crevasses du sol, des troncs ou des murs, sous des pierres ou des feuilles mortes.

Ils reprennent leur activité dès le début de l'été, ils s'accouplent et la ponte intervient 3 à 5 semaines plus tard. Le développement embryonnaire dure environ 15 jours. Les larves passent par 4 à 5 mues et deviennent adultes au bout de 6 semaines. L'adulte présente une longévité 4 à 6 mois.



*Punaise du chou - Photo CA 65.*

- **Mouche du chou** (*Delia radicum*)

Dans notre région, suivant les années, on observe parfois quelques pertes au printemps uniquement (1er vol) car seules les attaques sur jeunes plants sont à craindre et, dans notre région, la majorité des choux est plantée en juillet / août.

**Symptômes :**

Les femelles adultes déposent leurs œufs par petits paquets au voisinage du collet des plantes ; les larves s'enfoncent ensuite dans le sol pour se nourrir sur les poils absorbants et pénètrent le pivot. Les dégâts se traduisent alors par une destruction du système racinaire et du collet entraînant le flétrissement puis la mort du jeune plant.

## Biologie :

Il y a 3 ou 4 générations par an, de début avril à début octobre. Les adultes sortent de terre au début du printemps à des dates variables en fonction du réchauffement.

Deux arrêts de développement sont observés, le 1er en été lorsque la température du sol est à plus de 22°C : les nymphes restent alors en état de repos (quiescence) sans évoluer jusqu'à ce que la température redevienne inférieure à 20°C ; le 2° en hiver, à partir de septembre-octobre : les nymphes entrent en diapause.

Les femelles adultes ont une durée de vie assez brève (12 à 15 jours à 20°C) et une fécondité de l'ordre de 150 œufs environ. La durée d'évolution embryonnaire est de 4 à 6 jours à 15-20°C. Dès l'éclosion de l'œuf, la larve s'enfonce dans le sol et pénètre dans les racines où elle creuse des galeries dans les parties les plus tendres. Son développement terminé, au bout de 3 semaines, elle quitte la plante et se nymphose dans le sol. Des températures élevées entraînent une forte mortalité des œufs et des jeunes larves.

### Techniques alternatives :

- Pour les plantations de printemps / début d'été, il est possible de réaliser un suivi hebdomadaire des vols par piégeage feutrine (10 feutrines/parcelle avec 1 piège tous les 10 plants. Seuil de nuisibilité fixé à 7 œufs/plante/semaine.
- Protéger les plantations de choux à risque à l'aide de filet à maille adaptée.

## • Les « gros » ravageurs

Les principaux ravageurs sont les oiseaux (pigeons et corvidés) et les lapins ou lièvres dans une moindre mesure :

- Les pigeons (pigeon ramier) font des dégâts sur jeunes plants en dévorant les feuilles ;
- Les corvidés arrachent les mottes de choux ;
- Les lapins et lièvres coupent (et mangent) les jeunes plants.

Certains animaux étant soumis aux réglementations chasse, classement nuisible ou protégé, la régulation est plus ou moins facile.

### Techniques alternatives :

- Contre les oiseaux, les canons effaroucheurs, certes efficaces, sont soumis à réglementation et créent des nuisances sonores parfois à l'origine de litiges. Le piégeage (de certaines espèces), soumis à réglementation aussi, peut aussi être étudié. Peut-être plus facile à mettre en œuvre : un émetteur de cris d'oiseaux prédateurs couplé à des cerfs-volants à changer de place tous les 5 jours pour être efficace.
- Contre les lapins et les lièvres : clôture adaptée (électrique à plusieurs fils à différentes hauteurs ou grillage).
- Les filets protègent évidemment les jeunes choux.



Dégâts d'oiseaux sur choux - Photo CA 31.