

PROPHYLAXIE ET METHODES ALTERNATIVES EN PRODUCTION DE SALADES PLEIN CHAMP



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 ?
Rotation	Préférer une rotation de 3 voire 4 ans.	Mildiou, sclérotinia ...
Surface suffisante	Eviter autant que possible de faire 2, voire 3, plantations sur une même parcelle pour pouvoir mettre en place des couverts végétaux, ne pas être contraint d'implanter certaines zones à risque ...	Champignons du sol (pythium, fusariose, sclérotinia ...)
Intercultures	Planter des couverts végétaux en interculture pour améliorer la structure et la fertilité des sols, freiner le développement des adventices et réduire les pathogènes du sol (ex : sorgho fourrager, mélange seigle / vesce, ...).	Pathogènes telluriques (dont nématodes), adventices.
Historique de la parcelle	Identifier les parcelles sur lesquelles du sclérotinia a déjà été observé pour réduire l'inoculum et choisir, si possible, d'autres parcelles lors des périodes à risque élevé (automne notamment).	Sclérotinia
	Privilégier des parcelles sans problématique adventices majeures.	Adventices (galinsoga, datura, séneçon ...)
Type de sol	Eviter les parcelles hydromorphes et battantes, ainsi que les zones de parcelles humides et les bas-fonds.	Champignons du sol, mildiou, botrytis ...
	Entretien du taux de matière organique de vos sols (MO>2%) pour une bonne implantation, un bon développement des plantes et une bonne capacité de rétention en eau.	
Autres caractéristiques de la parcelle	S'assurer d'un bon écoulement des eaux entre les planches de salade hors de la parcelle.	Mildiou, botrytis, bactérioses
	Veiller à une bonne aération des cultures (éviter les cultures hautes à proximité qui peuvent faire écran, plantation en ligne pour permettre une bonne circulation de l'air entre les rangs, dans le sens du vent dominant si possible ...), avec des densités adaptées.	Mildiou, botrytis
	Travailler le sol dans de bonnes conditions pour obtenir une bonne structure, une implantation rapide et un bon développement du système racinaire.	Champignons du sol et notamment pythium.

BIEN CHOISIR SES VARIETES

Quelles mesures mettre en œuvre ?		Pour limiter quels risques ?
Résistances	Choisir, si possible, des variétés résistantes à <i>Bremia lactucae</i> (Bl) avec le plus grand panel de souches : 1 à 36 aujourd'hui.	Mildiou
	Autres résistances : <ul style="list-style-type: none">- Nr : 0 (puceron <i>Nasonovia ribis nigri</i>, race 0)- LMV : 1 (<i>Lettuce mosaic virus</i>, race 1)- Fol : 1 (<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lactucae</i>)	
Port	Choisir, lorsque c'est possible, des variétés à port plutôt dressé que plat pour favoriser l'aération au niveau du collet.	Pourriture du collet (rhizoctonia, sclérotinia)
Créneau	Planter les variétés dans leur créneau (printemps, été, automne).	Montaison, volume, remplissage ...

PLANTER AU BON MOMENT ET DANS DE BONNES CONDITIONS

Rappelons qu'il n'est pas conseillé de **planter dans de mauvaises conditions de sol** (froid, tassé, ...) car cela peut favoriser, entre autres, le développement du pythium. Lorsque cela est possible, il est préférable d'**avoir un peu de souplesse quant aux délais de plantation** : certains réalisent leurs propres plants pour mieux gérer des périodes un peu délicates, d'autres prévoient des zones d'attente temporaires ou négocient quelques jours par rapport à la date de livraison des plants ...

Le plant ne doit pas souffrir : si les conditions climatiques et l'état du sol le permettent, il faut s'organiser pour planter dès sa livraison. La motte ne doit pas s'assécher, il est très difficile d'assurer la réhumectation d'une motte trop sèche et une mauvaise implantation va impacter tout le cycle avec, parfois, des situations irrécupérables (la salade restera chétive).

Les salades sont généralement plantées sur planches (ou buttes). **Les densités trop élevées sont à éviter** pour favoriser une bonne aération des plantes. En plein champ, l'écartement sera de l'ordre de 35 cm sur le rang et de 30 cm entre les rangs.

ADAPTER ET RAISONNER LA FERTILISATION

Les apports de fertilisants doivent permettre de **satisfaire les besoins de la plante** (qui évoluent selon les différentes étapes de son développement), tout en **limitant les risques de pressions parasites et l'expression de désordres physiologiques**. Ils doivent donc être **adaptés et raisonnés**.

Une **fertilisation excessive** augmente la sensibilité de la plante aux attaques fongiques mais aussi aux pucerons. Un **déséquilibre d'ordre nutritionnel**, et plus particulièrement un excès de potasse, est un des facteurs pouvant avoir un impact sur l'assimilation du calcium par les plantes et donc sur l'expression des nécroses du cœur ou latérales, notamment sur les chicorées frisées.

Les points à retenir :

- Une **fertilisation raisonnée** est à privilégier ;
- Réaliser systématiquement un **test nitrates avant plantation** en été et en automne (voire au printemps selon les conditions climatiques) pour ajuster la dose (voire le type) d'engrais et éviter tout excès (qui va favoriser le « gros pivot » en été ou le développement de bactérioses à l'automne par exemple) ;
- Attention aux apports d'engrais organiques pour lesquels la libération d'azote est fortement liée aux conditions climatiques et culturales avec des pics à des moments qui ne sont pas souhaités ;
- **Dans certains types de sol**, très sableux et/ou très filtrants, **cette fertilisation devra impérativement être fractionnée** (pour éviter les pertes par lessivage en début de culture et limiter les faims d'azote en fin de cycle qui vont impacter le volume final) ;

- Si le sol est riche en phosphore, choisir, si possible un engrais ne venant pas accentuer cette situation (cf. travaux du CTIFL établissant un lien entre la fertilisation phosphatée et le mildiou) ;
- On considère qu'en sol suffisamment bien pourvu, les apports seront de l'ordre de :

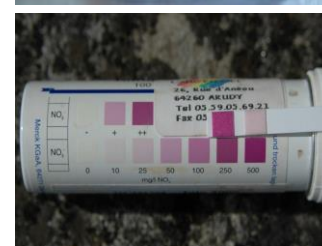
Type Laitue (laitue beurre, batavia, feuille de chêne, ...)	Type Chicorée (scarole, frisée)
N : 80 à 100 kg / ha	N : 90 à 120 kg / ha fractionnés sur les cycles longs (printemps, fin automne)
P ₂ O ₅ : 40 à 60 kg / ha	P ₂ O ₅ : 30 à 50 kg / ha
K ₂ O : 160 à 200 kg / ha	K ₂ O : 120 à 200 kg / ha
	CaO : 40 à 50 kg / ha
Réglementation zone vulnérable : 120 kg N efficace / ha maximum	

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



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

Le pilotage de l'irrigation conditionne de façon importante l'état sanitaire et le développement de la culture. Les nombreux suivis en culture mettent souvent en évidence des apports d'eau excessifs en début de cycle (par rapport au besoin des plantes) et insuffisants sur la deuxième moitié du cycle. Outre les quantités, les fréquences peuvent être inadaptées, notamment en été et automne : le léger flétrissement des salades par forte chaleur ne traduit pas forcément un manque d'eau mais une hygrométrie insuffisante au niveau foliaire. Le sol est parfois correctement pourvu en eau et il suffit d'un (ou plusieurs) bassinages pour relever l'hygrométrie.

En conditions climatiques favorables, un bon pilotage de l'irrigation, couplé à des bassinages si nécessaire (notamment pour les chicorées), va permettre de limiter très fortement le développement du rhizoctonia mais aussi des autres maladies fongiques.

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 bien gérer les quantités et les fréquences.

Points de repère pour l'irrigation des salades :

Coefficient cultural de la salade (Kc*) – Source : Ardepi & Productions légumières Tome 2, Chaux & Foury, 1994 :

De la plantation au stade rosette / début de croissance active	0,4
Début croissance active à récolte	0,7 à 1 en fonction du coefficient de couverture du sol par la plante.

* Pour être utilisée sur une culture, les données de l'ETP (Evapo Transpiration Potentielle) doivent être corrigées par un coefficient de rationnement qui tient compte de la culture et de son stade végétatif.

Ce coefficient cultural est appelé Kc. Appliqué à l'ETP, il donne l'ETM (Evapo Transpiration Maximale) représentant la quantité d'eau consommée par une culture donnée à un moment donné. L'ETP et l'ETM s'expriment en mm / m² (1 mm / m² = 1 l / m² = 10 m³ / ha).

L'ETP est donnée sur chaque BSV.

Exemple pour une salade au stade 18F, avec une ETP de 37 mm sur 7 jours :

ETP 37mm x Kc 0,7 = 25,9 mm d'eau théoriquement consommée par cette culture sur la semaine. Cette eau pourra provenir de la réserve hydrique du sol, des pluies ou de l'irrigation si nécessaire.

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 :

- environ 1.500 € / OAD (avec des aides possibles)
- env. 100 € / an pour la transmission des données
- appui technique en option

OBSERVER REGULIEREMENT, FREQUEMMENT

Des observations régulières et fréquentes (au moins une fois / semaine) des différentes 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.

GERER LES ADVENTICES

Parmi les adventices rencontrées sur salade, on notera celles qui sont de la même famille botanique : galinsoga, séneçon et les adventices telles que datura, chénopode, amarante et quelquefois matricaire camomille. Le pourpier est aussi très présent mais relativement bien contrôlé par le recours à l'herbicide lorsqu'il est utilisé.

Certains producteurs, notamment en AB mais pas seulement, utilisent du paillage plastique biodégradable (non micro-perforé), sauf sur le créneau de plein été (du fait des brûlures qu'il peut occasionner) en y associant un binage inter-planches.

Dans tous les cas, le recours au désherbage mécanique est systématique.



Début d'envahissement par le Datura
Photo CA31

Le retour d'expériences d'autres régions de production montre que le recours au désherbage chimique peut être fortement diminué en mettant en œuvre un certain nombre de mesures :

- Maîtriser l'enherbement tout au long de la rotation de la parcelle sur l'ensemble des espèces qui la compose avec passages d'outils superficiels si nécessaire pour éviter le salissement ;
- Maintenir les abords propres (généralement broyés) ;
- Raisonner le recours au labour que si nécessaire (selon la problématique adventice) et le remplacer, par exemple, par un passage de décompacteur, le recours à la roto-bêche ...
- Mettre en place des couverts végétaux, par exemple :
 - pour les parcelles plantées en février : sorgho fourrager mis en place en été (après une salade de printemps par exemple) et broyé dès qu'il atteint 1,20 m ;
 - pour les parcelles plantées en mai : mélange seigle / vesce, mis en place en septembre au plus tard, et maintenu durant l'hiver.
- Anticiper la préparation des planches pour pouvoir réaliser un faux-semis (adventices détruites 24h à 48h avant plantation) ;
- Prévoir un binage systématique au stade 10 F environ (en l'absence de bineuse vidéo-guidée : doigts Kress) ;
- Réaliser un deuxième binage, si nécessaire et en l'absence de forte pression rhizoctone ;
- Réaliser un travail superficiel du sol dès la fin de la récolte (avec enfouissement des résidus) pour garder la parcelle « propre » ;
- Raisonner le recours aux herbicides et réduire les doses appliquées : en fonction de la longueur du cycle de la culture, des mesures mises en œuvre en amont de plantation, de l'efficacité de l'herbicide suivant les saisons.

GERER LES MALADIES

• Mildiou (*Bremia lactucae*)

Le mildiou est la maladie la plus redoutée par les maraîchers du fait de son caractère parfois fulgurant qui peut décimer complètement une plantation. Très difficile à stopper lorsqu'il se déclare, il est impératif d'agir en amont et de surveiller attentivement l'ensemble des variétés des différents postes de plantation.

Symptômes : Il se développe d'abord sur les feuilles de la couronne. Il y provoque de larges taches vert pâle à jaunes, délimitées par les nervures et donc plus ou moins angulaires. Ces taches finissent par se nécroser et prennent une teinte brun clair. *Bremia lactucae* fructifie assez abondamment, en particulier à la face inférieure des feuilles avant ou après que les taches chlorotiques soient visibles sur le limbe sous la forme d'un feutrage blanc plus ou moins dense.

Par la suite, des taches se développent sur les feuilles plus internes et sur celles du cœur. Les feuilles fortement touchées, sur lesquelles les taches ont conflué, se nécrosent entièrement et meurent.



Mildiou - Photos CA 31

Conditions favorables à son développement : Cet oomycète, est extrêmement influencé par les conditions climatiques. Il apprécie les **périodes prolongées de temps frais, humide (avec une humidité relative proche de 100%) et nuageux. De longues périodes d'humectation des feuilles le matin sont particulièrement favorables aux infections.** L'irrigation par aspersion favorise le mildiou plus que les autres méthodes d'arrosage.

La plage de températures propice à la germination de ses sporanges se situe entre 10 et 15°C. Des infections peuvent avoir lieu en 2 à 3 heures pour une plage de températures variant de 2 à 20°C. **Sa sporulation est intense pour des températures nocturnes de l'ordre de 5 à 10°C et diurnes variant entre 12 et 20°C.** A l'inverse, dès que le temps

redevient plus clément, que la température passe au-dessus de 20°C et que l'hygrométrie diminue, la sporulation diminue fortement. **Au-delà de 25°C, le mildiou aurait une activité de plus en plus réduite jusqu'à 30°C.**

Bremia lactucae réalise un cycle complet en moins de 5 jours si les conditions climatiques lui sont très favorables.

Les traitements curatifs, à efficacité relative, génèrent plus facilement l'apparition de souches résistantes aux fongicides. On leur préférera donc une gestion préventive.

Prophylaxie :

- **Le choix de variétés résistantes :** Elles possèdent plusieurs gènes de résistance afin de contrôler les nombreuses races présentes sur le terrain. Mais, bien que représentant un réel atout, ces variétés devront être utilisées de concert avec des méthodes de lutte complémentaires.
- **Le choix de la parcelle :** En culture, on évitera de mettre en place des salades dans des parcelles mal drainées où présentant de fortes rétentions d'eau. On ne réalisera pas de nouvelles plantations à proximité de cultures de salades déjà affectées.
- **La densité de plantation :** Lorsque c'est possible, on pourra **réduire les densités de plantation** afin de disposer de parcelles plus aérées, dans lesquelles l'humidité au sein du couvert végétal sera plus basse. On orientera si possible les buttes de plantation dans le sens des vents dominants afin de favoriser l'aération de la végétation au maximum.
- **Le raisonnement de la fertilisation :** Les fumures apportées devront être équilibrées, en aucun cas excessives.
- Tout sera mis en œuvre pour éviter la présence d'un film d'eau sur les plantes. On aura intérêt à **éviter les irrigations par aspersion tard le soir et surtout tôt le matin**, car les contaminations ont lieu de préférence au cours de la matinée. Elles seront réalisées **par temps chaud et suffisamment tôt (fin de matinée / début d'après-midi) pour que les plantes aient le temps de sécher avant la nuit.**
- **La gestion des voiles d'hivernage :** Si le risque lié au manque d'aération de la culture prévaut sur le risque grêle, il est préférable d'enlever les voiles de type P17.
- **La réduction des sources d'inoculum :** En fin de culture, un maximum de débris végétaux devra être éliminé rapidement. Les résidus restants seront enfouis profondément afin de favoriser leur décomposition.

Méthodes alternatives : Le phosphonate de potassium (produit de biocontrôle) peut être inclus dans la stratégie de lutte avec des résultats satisfaisants.

- **Sclérotinia** (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*)

Si on peut rencontrer ce bioagresseur au printemps, il est surtout présent à l'automne sur des parcelles souvent historiquement infectées.

Symptômes : Un mycélium plus ou moins cotonneux et blanc se forme sur certaines parties des tissus affectés, quelle que soit la localisation de l'attaque. On y observe des gros sclérotés noirs, plutôt allongés, de 2 à 20 mm de long sur 3 à 7 mm de large (*Sclerotinia sclerotiorum*) ou un agrégat de petits sclérotés noirs, irréguliers, plutôt circulaires, de 0,5 à 2 mm de diamètre (*Sclerotinia minor*).

Conditions favorables à son développement : Ces deux *Sclerotinia* sont capables de se développer à des températures comprises entre 4 et 30°C. Leurs optima thermiques se situent légèrement en-dessous de 20°C. Ils sont favorisés par les périodes humides et pluvieuses et affectionnent particulièrement les salades ayant atteint un stade de développement avancé.



Symptômes de Sclérotinia – Photos CA31

Prophylaxie :

- **Favoriser l'aération des collets et limiter la présence d'eau dans la parcelle :**
 - *Le sol des futures parcelles sera bien préparé et drainé afin d'éviter la formation de flaques d'eau propices aux attaques tardives après pomaison.*
 - *La plantation sur des buttes favorisera également l'aération du collet et évitera la stagnation d'eau à proximité des pieds.*
 - *L'utilisation d'un paillage plastique permettra d'isoler en partie les vieilles feuilles du sol et contribuera à réduire les contaminations.*
- *En plein champ, les rangs de plantation seront orientés dans le sens des vents dominants pour favoriser l'aération du collet des plantes et du couvert végétal.*
- **Maîtriser l'alimentation azotée :** Elle devra être ni excessive (à l'origine de tissus succulents très réceptifs), ni trop faible (sources de feuilles chlorotiques constituant des bases nutritives idéales pour eux)
- **Maîtriser les irrigations :** les irrigations seront réalisées de préférence en cours de matinée et en début d'après-midi, jamais le soir, ceci afin de permettre aux plantes de sécher le plus rapidement possible. Elles ne seront jamais excessives et ne devront pas maintenir en permanence une humidité superficielle du sol. On se méfiera des arrosages réalisés à proximité de la récolte car les conditions (présence d'eau, grande réceptivité des plantes...) sont très propices à ces mycoses.
- **Éliminer les sources d'inoculum :** Il faut éliminer très rapidement les débris végétaux en cours de culture, en particulier les plantes touchées sur lesquelles ces deux champignons produisent de nombreux sclérotés. A défaut, des labours profonds permettront d'enfouir les sclérotés en profondeur et ils seront plus rapidement détruits par les microorganismes telluriques antagonistes.

Techniques alternatives :

- *La désinfection solaire du sol, ou solarisation, est une méthode économique et efficace, qui permettra de contrôler les champignons colonisateurs de la zone superficielle du sol. Elle consiste à recouvrir le sol à désinfecter, qui aura été au préalable très bien préparé et humidifié, avec un film de polyéthylène spécifique de 35 à 50 µm d'épaisseur. Celui-ci est maintenu en place au moins 45 jours, ceci à une période très ensoleillée de l'année. [Lien vers la fiche solarisation](#)*
- *Dans les sols non désinfectés, on pourra avoir recours à la préparation à base de *Conithyrium minutans* (produit de biocontrôle) à la plantation. Dans les parcelles avec sclérotinia, appliquer cette préparation sur les résidus de culture : ce champignon antagoniste détruit un certain nombre de sclérotés et contribue à réduire la pression d'inoculum pour la culture suivante.*

• **Pythium** (*Pythium sp*)

Le pythium va plutôt concerner les plantations de printemps, sur sol froid et travaillé parfois dans des conditions d'humidité excessive. Plus rare l'été, même si certaines attaques ont pu être observées par le passé lors d'étés très orageux, il peut faire son retour à l'automne sur des parcelles où il est historiquement présent.

Symptômes : Les salades affectées par *Pythium tracheiphilum* ont une croissance réduite. Lors d'attaques très précoces, les plantes peuvent être totalement bloquées et rester naines. Leur taille réduite contraste avec celle des plantes environnantes apparemment saines. Les feuilles de certaines salades peuvent jaunir et flétrir. Une coupe longitudinale effectuée dans le pivot de plusieurs laitues malades montre que les vaisseaux sont plus ou moins bruns.

Conditions favorables à son développement : Son développement est surtout favorisé par la présence d'eau. Une **forte humidité du sol** (90 % de la capacité de rétention) et des échanges gazeux réduits constituent un avantage écologique pour cet oomycète. La température influence moins sa croissance car des contaminations sont possibles entre 5 et 43°C. Il apprécie quand même les températures voisines de 20-24°C. Les jeunes plantes, les tissus succulents, sont plus sensibles.



Symptômes de *Pythium* – Photo CA31

Prophylaxie : Il n'existe pas de mesures de lutte directe efficace. A la plantation, on évitera de mettre en place des plants dans des sols trop humides ou trop froids. Les irrigations réalisées à ce stade de la culture ne devront pas être excessives.

- **Rhizoctone brun** (*Thanatephorus cucumeris* ou *Rhizoctonia solani*)

Bien que l'on observe des symptômes et parfois des pertes sur laitue, c'est sur chicorées que le rhizoctonia occasionne le plus de dégâts.

Les premières attaques ont lieu l'été et peuvent se poursuivre jusqu'en octobre, à la faveur de forts orages et de températures élevées. En l'absence d'orages, les pertes de pieds sont essentiellement à corréliser avec une sur-irrigation soit, localement sur la parcelle (répartition irrégulière de l'eau d'arrosage avec des zones sur-arrosées), soit suite à des pratiques d'irrigations trop importantes.

Symptômes : Les premiers symptômes sont surtout visibles à l'approche de la récolte sur les feuilles au contact du sol. Leur expression peut être différente en fonction des types de salade. Sur laitue et scarole, on peut observer de nombreuses altérations rougeâtres à brunes, de consistance sèche, à la fois sur les pétioles, la nervure principale et sur le limbe. Ces taches s'étendent rapidement et une pourriture tissulaire se met en place. Celle-ci est plus ou moins humide en fonction des conditions climatiques. Elle touche d'abord les feuilles basses qui peuvent flétrir et jaunir. Par la suite, elle gagne les feuilles du cœur et parfois même la tige. Le collet peut être ultérieurement ceinturé.

Conditions favorables à son développement : Il s'attaque surtout aux salades à proximité de la récolte car il trouve à ce stade de leur développement des conditions très propices. En effet, les plantes couvrent alors totalement le sol et le microclimat sous le couvert végétal est ainsi modifié. Le manque d'aération au pied des salades entraîne une augmentation de l'hygrométrie. On dispose alors d'une véritable chambre humide.

Contrairement à *Botrytis cinerea* et aux *Sclerotinia spp.*, les attaques de *Thanatephorus cucumeris* sur salade ont lieu **plutôt lorsque les températures sont clémentes, de l'ordre de 23-27°C, et en présence d'humidité** même si certains auteurs signalent des souches "froides" se développant à basses températures. La température minimale requise pour des infections est de 9°C. A cette température, la durée d'incubation est de 11 à 15 jours alors qu'elle ne dure que 3 jours à 20°C.



Rhizoctonia - Photos CA 31

Prophylaxie :

- On maintiendra une **fertilisation équilibrée** et on éliminera soigneusement les débris végétaux et les plantes malades en fin de culture.
- Le recours à des **variétés à port dressé** (avec, de fait, une meilleure aération au niveau du collet) permet de limiter les attaques.
- Une **bonne maîtrise de l'irrigation** est un levier efficace pour limiter significativement les pertes.

Techniques alternatives :

- Dans les zones de production où elle pourra être appliquée, une **désinfection solaire du sol (solarisation)** sera réalisée. C'est une méthode économique, efficace, qui permet de se débarrasser de ce champignon colonisateur de la zone superficielle du sol.
- L'utilisation d'un **paillage plastique** permettra d'isoler en partie les vieilles feuilles du sol et donc contribuera à réduire les contaminations
- Des essais sont conduits avec des micro-organismes antagonistes (*Trichoderma atroviride* : produit de biocontrôle) pour contrôler *Thanatephorus cucumeris* avec des résultats intéressants.

Les produits de biocontrôles

Ce sont des agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures.

Ils reposent sur la gestion des équilibres plutôt que sur l'éradication des populations de bioagresseurs et les maintiennent en-dessous de leur seuil de nuisibilité. Ces équilibres peuvent prendre un certain temps à se mettre en place.

Ils doivent impérativement être accompagnés de mesures prophylactiques d'une part, et, d'autre part, du strict respect de leurs conditions d'application (hygrométrie, ensoleillement, stade des cibles ou de la culture, localisation, volume de bouillie, fréquences d'intervention ...).

- **Bactérioses** (et notamment *Pseudomonas cichorii*)

Symptômes : On observe, souvent à proximité de la récolte, des petites taches chlorotiques, devenant rapidement brun foncé à noires en se nécrosant. Elles sont généralement brillantes, circulaires à polygonales, parfois de forme étoilée, limitées par les nervures secondaires qui brunissent également. La présence d'un halo jaune est assez rare. D'autres bactéries secondaires peuvent coloniser les tissus et induire une pourriture molle.

Conditions favorables à son développement : *Pseudomonas cichorii* se développe à des températures comprises entre 5 et 35°C, son optimum se situant aux alentours de 20-25°C. Elle affectionne particulièrement les ambiances humides. C'est pour cette raison qu'elle sévit essentiellement lors de périodes pluvieuses prolongées, durant lesquelles l'eau déposée sur les feuilles est favorable aux contaminations et à sa dissémination.



Symptômes de bactérioses– Photo CA65

Prophylaxie : Il existe peu de moyens de lutte directe et leur efficacité est relative.

- La fumure des plantes devra être équilibrée, évitant les excès d'azote.
- Eviter les irrigations par aspersion lorsque cela est possible ou les réaliser plutôt le matin que le soir, afin que les plantes sèchent rapidement durant la journée.
- On éliminera le maximum de débris végétaux à la récolte et on évitera de les enfouir dans le sol car la bactérie peut s'y maintenir relativement bien.

Techniques alternatives : Des tests sont en cours avec différents produits de biocontrôles sans qu'il se dégage pour l'instant un consensus.

DESORDRES PHYSIOLOGIQUES

- **Nécrose apicale ou marginale (Tip burn)**

Parmi les désordres physiologiques, on rencontre essentiellement la problématique des nécroses des jeunes feuilles du cœur ou des feuilles de la couronne. Les chicorées sont assez sensibles à ce désordre.

Symptômes : Nécroses humides sur les bords des jeunes feuilles le plus souvent.

Causes : Le calcium est un composant des parois cellulaires agissant comme un liant des parois des cellules contiguës. Il est absorbé passivement par les jeunes racines et transporté via les vaisseaux du xylème. Une fois à l'intérieur des tissus, il n'est pas mobile. Pour qu'il puisse migrer suffisamment dans les salades vers les tissus poussants, il est indispensable que celles-ci transpirent. Au final, le manque de calcium foliaire n'est pas dû à une trop faible quantité de cet élément au niveau des racines, mais à plusieurs facteurs environnementaux.

Prophylaxie :

- Assurer une fumure équilibrée, éviter des excès d'azote et des carences en calcium et maîtriser la croissance des plantes (éviter qu'elle soit trop rapide) ;
- Eviter de cultiver des variétés sensibles, montrant parfois un système racinaire limité ;
- Favoriser la transpiration des plantes (contrecarrer les brusques montées en température par de légers bassinages pour remonter l'hygrométrie au niveau du feuillage, etc.)
- Eviter les à-coups d'irrigation.

GERER LES RAVAGEURS

- **Pucerons** (*Nasonovia ribisnigri*, *Myzus persicae*, ...)

Les pucerons (*Nasonovia ribisnigri* pour l'essentiel) sont « classiquement » présents en fin de printemps et à l'automne.

Prophylaxie : En plein champ, à ce jour, les observations sont primordiales pour gérer le développement des pucerons. La prise de décision d'une intervention sera fonction du niveau des populations, du stade de la culture, de l'évaluation du risque de développement et des exigences des clients.

Diversifier l'environnement pour favoriser les auxiliaires.



Pucerons (en haut : *nasonovia* ; en bas : puceron vert) - Photos CA 31

- **Chenilles phytophages** (*Autographa gamma* et *Helicoverpa armigera*)

Outre leur présence dans les salades, les chenilles occasionnent des dégâts importants en s'attaquant souvent au cœur de la laitue et en laissant de nombreuses déjections.

Selon les années, les chenilles seront observées en culture à des périodes et des pressions différentes. Elles sont toutefois quasiment toujours présentes en fin d'été / début d'automne.

- *Autographa gamma* peut se rencontrer dès l'été et jusqu'à la fin de la saison,
- *Heliothis armigera* vole plutôt à l'automne.



Chenilles phytophages : de gauche à droite : papillon d'A. gamma – jeune stade larvaire d'A gamma, chenille d'A gamma, jeunes chenilles d'H armigera
Photos CA 31

Prophylaxie : Les observations doivent être fréquentes et rigoureuses pour détecter les premiers individus aux premiers stades larvaires. On peut s'appuyer sur du piégeage pour suivre les vols.

Biocontrôles : Certains producteurs recourent parfois à des *Bacillus thuringiensis* pour contrôler les populations de chenilles (produit de biocontrôle). Pour de bons résultats, les applications doivent respecter un certain nombre de conditions parfois contraignantes : application en soirée du fait de la dégradation du produit par les UV, bonne application sur l'ensemble du feuillage ainsi que du cœur (donc bonne qualité de pulvérisation), nécessité de surveiller l'évolution et renouvellement des applications s'il y a de nouvelles éclosions. Si, par malchance, le vent souffle pendant plusieurs jours, il y a un risque de ne plus pouvoir atteindre les chenilles qui auront atteint un stade larvaire trop avancé.

- **Thrips** (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*)

Ces dernières années, les thrips sont présents sur salades dans notre région. Ils font parfois leur apparition en début d'été, avant la mise en place d'arrosages importants et font leur retour, classiquement, sur fin août / septembre et jusqu'à mi-octobre avec des impacts nettement plus conséquents (températures diurnes toujours chaudes mais irrigation moindre à cette époque).

Difficile à observer, on repère leur présence grâce aux piqûres qu'ils occasionnent sur les premières couronnes. Lorsque ces dernières sont trop importantes, cela impacte la tenue en rayon des laitues. De fait, suivant le niveau d'attaque, les agréateurs peuvent refuser des lots.



Dégâts de thrips - Photo CA 31

Prophylaxie : Pour les cahiers des charges « exigeants », une intervention, bien positionnée, est souvent nécessaire lorsqu'on constate les tous premiers dégâts, lorsque les conditions climatiques sont favorables au développement du thrips (fin d'été : fin août / septembre).

- **Autres ravageurs signalés sur la campagne : limaces et taupins** (*Agriotes sp.*)

Les limaces peuvent occasionner des dégâts significatifs si l'on manque de vigilance.

Prophylaxie : Environnement de culture sain (fossés et talus nettoyés), destruction immédiate des précédents après récolte, surveillance accrue en situation climatique favorable, ...

Biocontrôles : En étant vigilant pour renouveler les applications si nécessaire, le recours au phosphate ferrique donne des résultats satisfaisants.

Ponctuellement, quelques dégâts de taupins peuvent être signalés.



Taupins et dégâts - Photos CA 31



Limaces - Photos CA 31

GIBIER

Certaines années, le gibier peut causer davantage de dégâts que les bioagresseurs cités précédemment :

- oiseaux,
- lièvres,
- sangliers,
- chevreuils.



Palombe et dégâts - Photos CA 31

Sources des données sur les bioagresseurs : [Ephytia](#) (INRAE).