



N° 03

19/03/26

A RETENIR (CTRL – CLIC POUR SUIVRE LE LIEN) :

[LES METHODES GENERALES POUR LIMITER MALADIES ET RAVAGEURS.](#)

[LES MOYENS DE LUTTE BIOTECHNOLOGIQUE.](#)

[LES MOYENS DE LUTTE BIOLOGIQUE.](#)

[LA GESTION DES ADVENTICES.](#)

[LES SUBSTANCES DE BASE.](#)

Ce bulletin vous propose d'aborder quelques techniques utilisables en cultures légumières pour limiter l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. Pour en découvrir davantage, n'hésitez pas à consulter le site [Ecophytopic](#) ou bien [le guide pratique pour la conception de systèmes de culture légumiers économes en produits phytopharmaceutiques.](#)

Ce guide composé de quatre livrets permet de concevoir des systèmes de cultures économes en produits phytopharmaceutiques. Il est spécifique aux cultures légumières mais suffisamment généraliste pour s'appliquer aussi bien aux productions en plein champ qu'à celles sous abri, pour le marché du frais comme celui destiné à la transformation.

Vous trouverez également via les liens ci-dessous des « Fiches techniques : méthodes alternatives aux traitements et mesures prophylactiques » par culture :

- [Salade](#)
- [Chou](#)
- [Pomme de terre](#)
- [Tomate](#)
- Le ["Guide sur des pratiques alternatives aux produits phytosanitaires", réalisé dans le cadre d'une étude pilotée par la Chambre régionale d'agriculture de Rhône-Alpes en 2011 et finalisé par la DRAAF Rhône-Alpes en 2014 dans le cadre du plan régional Ecophyto.](#)

LES METHODES GENERALES POUR LIMITER MALADIES ET RAVAGEURS

LA ROTATION

La rotation des cultures constitue un levier agronomique fondamental. Elle contribue à préserver la fertilité des sols, à améliorer la maîtrise des adventices et à réduire les risques sanitaires en interrompant les cycles des bioagresseurs.

Ainsi, l'implantation successive d'une même culture, ou de cultures appartenant à une même famille botanique, sur une parcelle doit être espacée de plusieurs années. Par ailleurs, l'espèce

Le Bulletin de Santé du Végétal est édité sous la responsabilité de la Chambre d'Agriculture de Région Île de France sur la base d'observations réalisées par le réseau. Il est produit à partir d'observations ponctuelles. S'il donne une tendance de la situation sanitaire régionale, il ne peut se substituer à une observation personnelle dans sa parcelle.

Tout document utilisant les données contenues dans le bulletin de santé du végétal Ile de France doit en mentionner la source en précisant le numéro et la date de parution du bulletin de santé du végétal.

Pour vous abonner faites votre demande à ecophyto@idf.chambagri.fr en spécifiant la filière.

Financé dans le cadre
de la stratégie **écophyto**

 **GOUVERNEMENT**
Union
Liberté
Égalité
Fraternité



**La stratégie
écophyto 2030**
Réduire et améliorer
l'utilisation des phytos

ou la famille de l'engrais vert éventuellement mise en place doit également être intégrée dans la réflexion sur la rotation.

Voici quelques repères concernant les délais de retour des cultures, à respecter autant que possible :

- **Chou** : un délai minimal de 3 ans est recommandé, porté à 10 ans en cas d'apparition de symptômes de hernie.
- **Oignon / poireau** : un intervalle de 5 ans est conseillé entre deux cultures d'alliées.
- **Salade** : un retour tous les 3 ans permet de limiter les risques liés au sclérotinia et aux noctuelles terricoles.
- **Pomme de terre** : un délai de 4 à 5 ans est préconisé afin de réduire les risques de jambe noire et de dartoise.

Pour approfondir ces recommandations, se référer à « [La rotation des cultures en maraîchage](#) » d'Agrobio Bretagne ainsi qu'aux « [Fiches techniques du réseau GAB/FRAB](#) ».

LE CHOIX DE VARIETES TOLERANTES OU RESISTANTES

L'utilisation de variétés tolérantes ou résistantes constitue un levier efficace pour limiter, voire empêcher, le développement de certaines maladies et ravageurs. Elle permet notamment de réduire l'impact de l'*alternaria* et de l'oïdium de la carotte, du mildiou, de la mosaïque et des pucerons *Nasonovia* (résistance contournée) de la salade, ainsi que de *Xanthomonas* et de la hernie du chou. Toutefois, le contournement des résistances par les insectes ou les agents pathogènes demeure possible, certaines résistances s'avérant moins durables que d'autres.

Pour approfondir le sujet, consultez la [fiche issue du Guide des pratiques alternatives aux produits phytosanitaires](#), élaborée dans le cadre d'une étude pilotée par la Chambre régionale d'agriculture de Rhône-Alpes en 2011 et finalisée par la DRAAF Rhône-Alpes en 2014, dans le cadre du plan régional Ecophyto.

LA GESTION AZOTEE

Une gestion précise de l'azote contribue à réduire la sensibilité des cultures aux maladies. Un excès d'azote génère une biomasse trop dense, des tissus jeunes peu lignifiés et un microclimat humide favorable aux pathogènes (*alternaria*, *botrytis*, oïdium, *cercosporiose*, *pythium*...). À l'inverse, une carence affaiblit la plante et diminue ses capacités de défense. La mesure du reliquat azoté (N-min) permet d'ajuster finement les apports afin de maintenir un niveau azoté optimal, limitant ainsi les conditions favorables aux contaminations aériennes et telluriques.

Pour approfondir ce sujet, se référer à la [fiche 6 « La gestion de la fertilisation azotée »](#) et à la [fiche 7 « La gestion de la fertilisation phosphatée et potassique »](#) du Guide pratique pour la conception de systèmes de culture légumiers économes en produits phytopharmaceutiques.

LE CHOIX DES ENGRAIS VERTS - BIOFUMIGATION

Certaines espèces d'engrais verts contribuent à la stabilisation et à l'amélioration des propriétés physiques et biologiques du sol, notamment par l'accroissement de la matière organique, l'activation de la microflore bénéfique et l'amélioration de l'agrégation structurale. Plusieurs d'entre eux présentent également des effets nématicides ou bio-désinfectants, liés à la libération de composés allélopathiques ou de glucosinolates (cas des crucifères telles que la moutarde ou le radis fourrager) ou encore à la production de composés phénoliques et cyanogéniques chez certaines graminées comme le sorgho fourrager. Ces mécanismes permettent de réduire la pression de certains nématodes et ravageurs telluriques.

Toutefois, certaines espèces d'engrais verts peuvent, à l'inverse, agir comme plantes-hôtes ou réservoirs pour divers bioagresseurs, favorisant leur multiplication ou leur maintien dans la parcelle. Cela peut résulter de leur appétence pour certains ravageurs, de leur capacité à héberger des inocula pathogènes, ou de la persistance de cycles biologiques compatibles avec ceux des maladies et ravageurs ciblés.

Pour en savoir plus, consultez le « Guide pratique pour la conception de systèmes de culture légumiers économes en produits phytopharmaceutiques » - [Fiche technique n°10 : la Bio-fumigation](#).



Engrais vert (SRAL Ile de France)

Le Groupement des agriculteurs biologique Île-de-France a réalisé un guide technique pour inclure les engrais verts dans les rotations. Il a été construit à partir de retours d'expérience de maraîchers et maraîchères franciliens et d'un travail bibliographique.

Pour chacune des 5 étapes de mise en place des engrais verts, plusieurs possibilités de gestion sont présentées à travers des retours d'expériences. Ces 5 étapes sont :

- La préparation du lit de semences,
- Le semis de l'engrais vert,
- L'entretien de l'engrais vert,
- La destruction de l'engrais vert,
- L'implantation de la culture suivante.

Le guide se termine par un tableau récapitulatif des espèces et des caractéristiques utiles dans le choix de l'engrais vert. Vous pouvez consulter [le guide](#).

AMENAGER LES ABORDS DE PARCELLES

L'implantation de bandes fleuries constitue un aménagement agroécologique majeur favorisant la connectivité paysagère. Elles assurent la continuité des habitats et fonctionnent comme corridors écologiques, facilitant les déplacements, la survie et la reproduction des auxiliaires, notamment des arthropodes prédateurs et parasitoïdes. Les bandes enherbées présentent des fonctionnalités similaires en fournissant des habitats pérennes, structurés et favorables à la faune entomophile.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter [les fiches techniques maraîchage extraites du Guide sur des pratiques alternatives aux produits phytosanitaires](#).

L'installation de haies diversifiées, incluant un gradient de floraisons étalées, augmente la disponibilité des ressources trophiques (nectar, pollen, proies alternatives) et offre des habitats permanents pour la faune auxiliaire. Elles constituent également des sites de reproduction et d'hivernation pour de nombreuses espèces, notamment les syrphes (auxiliaires polyphages) et les chrysopes, dont les larves jouent un rôle clé dans la régulation des pucerons et autres ravageurs.

Des aménagements complémentaires peuvent être mobilisés en bordure de parcelle pour renforcer la capacité d'accueil écologique du système :

- **Les tas de branches de diamètres variés**, disposés en andains ou en îlots, créent des micro-habitats aux gradients thermiques et hygrométriques divers, favorables aux arthropodes prédateurs (araignées, staphylins...),
- **Les amas de pierres ou murets secs**, constitués à partir des pierres retirées des parcelles, génèrent des zones refuges pour les insectes carabiques, reconnus pour leur activité prédatrice sur de nombreux ravageurs du sol et du feuillage (limaces, œufs et larves d'insectes...). Ils offrent aussi un habitat pour d'autres invertébrés auxiliaires thermophiles (carabes, mouches tachinaires, hyménoptères parasitoïdes...).

L'ensemble de ces installations positionnées en périphérie immédiate des zones cultivées, permet une colonisation plus précoce des parcelles par les auxiliaires dès la reprise d'activité printanière et favorise donc une dynamique de régulation plus rapide des populations de ravageurs.

ASSOCIER DES PLANTES COMPAGNES

L'introduction de plantes compagnes dans les parcelles maraîchères constitue un levier agroécologique de plus en plus utilisé pour améliorer la santé des cultures et favoriser le fonctionnement biologique des sols. Il s'agit d'associer à la culture principale une ou plusieurs espèces végétales dont les caractéristiques agronomiques permettent d'apporter des services écosystémiques, tout en préservant la compétitivité de la culture commerciale.



Les plantes compagnes peuvent remplir plusieurs fonctions complémentaires :

- **Réduction de la pression des ravageurs :**

Certaines espèces agissent comme plantes-répulsives, « plantes-pièges » ou encore comme supports pour les auxiliaires :

- **masquage olfactif** ou perturbation de la reconnaissance de l'hôte par les insectes,
- **attraction d'auxiliaires** (parasitoïdes, prédateurs),
- **dilution de l'attractivité** de la culture,
- **plantes-relais** fournissant nectar et pollen en continu.

Elles permettent ainsi de mieux synchroniser la présence des auxiliaires avec les périodes de vulnérabilité des cultures.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter le lien suivant : « [Cultures associées : une méthode pour limiter les attaques de ravageurs en maraîchage](#) ? » de Catherine MAZOLLIER.

- **Certaines plantes compagnes jouent un rôle structurant :**

- amélioration de la **porosité** et de l'**aération** du sol,
- stimulation de la **biologie du sol**,
- piégeage de l'azote ou mobilisation de nutriments peu disponibles (ex. phosphore),
- limitation de la battance et de la compaction superficielle.

Elles contribuent ainsi à un enracinement plus régulier des cultures maraîchères et à une meilleure utilisation des ressources du sol.

- **Gestion de l'enherbement :**

L'occupation rapide du sol par certaines espèces couvre-sols limite la germination des adventices, surtout en début de cycle ou dans les inters-rangs :

- réduction de la compétition adventice,
- diminution du recours au désherbage mécanique ou manuel,
- protection du sol contre l'érosion et les chocs de pluie.

LES FILETS ANTI-INSECTES

L'utilisation de filets à mailles calibrées constitue un levier de protection physique performant, permettant de réduire la dépendance aux intrants phytosanitaires en limitant l'accès des ravageurs aux cultures.

Ces dispositifs agissent par exclusion mécanique et sont particulièrement efficaces contre les diptères ravageurs (mouche mineuse du poireau, mouche du chou, mouche de la carotte), les coléoptères (altises), ainsi que contre divers hémiptères (pucerons, aleurodes) et thysanoptères (thrips). Certains modèles sont également utilisés en entrée de tunnel pour limiter l'intrusion de *Drosophila suzukii*.



Parcelle de chou voilée (SRAL Ile de France)

Le choix du filet repose principalement sur la granulométrie de la maille, dimensionnée en fonction de la taille des ravageurs à exclure :

- $\approx 0,3$ mm : maillage très fin destiné à intercepter les organismes de petite taille tels que thrips et aleurodes, dont la capacité d'intrusion est élevée ;
- $\approx 1,0$ à $1,5$ mm : maillages adaptés pour bloquer les diptères (*Psilidae*, *Anthomyiidae*) et les lépidoptères (*Plutellidae*, *Pieridae*).

Certains filets polyvalents assurent également une fonction d'exclusion vis-à-vis des oiseaux (pigeons, corvidés) en limitant l'accès aux semis et jeunes plants.

En pose à plat sur cultures de plein champ, l'efficacité repose sur la continuité et l'étanchéité du dispositif. Il est indispensable d'enfouir soigneusement les bordures (ancrage latéral) afin d'éviter toute intrusion par soulèvement du filet, notamment sous l'effet du vent ou de la pression des ravageurs. Une tension correcte du maillage et la suppression des points d'entrée potentiels sont essentielles pour garantir une barrière physique complète.

Pour plus d'informations, consultez :

- La fiche du [guide Ecophyto sur « les barrières physiques »](#),
- La fiche « [Les filets de protection](#) » du CTIFL.

LA GESTION DES DECHETS

La gestion des résidus après récolte est essentielle pour éviter de maintenir ou de propager des foyers de maladies et de ravageurs. Il est indispensable d'enfouir rapidement et profondément ces déchets ou de bâcher les tas.

- **Enfouissement :**

L'enfouissement limite la dispersion des spores par le vent et réduit ainsi les risques de contamination des cultures voisines. Cette méthode contribue également à la maîtrise de certains ravageurs, tels que la mouche mineuse des alliacées ou encore la pyrale du maïs.

- **Bâchage :**

Le bâchage consiste à recouvrir le tas de déchets avec une bâche noire de type « ensilage », correctement plaquée au sol. Cette technique impose toutefois le respect de certaines précautions liées à l'écoulement des jus. Le tas doit impérativement :

- être éloigné de tout point d'eau,
- se situer à plus de 10 mètres de tout chemin ou de toute parcelle de pommes de terre,
- être entouré d'une butte de terre pour empêcher les écoulements.

Il est crucial d'intervenir avant que la végétation ne se développe sur les tas de déchets. Sans gestion appropriée, notamment pour les résidus de pommes de terre, des maladies comme le mildiou peuvent s'y installer et devenir une source d'inoculum primaire pour vos parcelles.

Les tas de déchets ne doivent **jamais** être épandus sur les parcelles : les repousses seraient difficiles à contrôler, tout comme les maladies tel que le mildiou ou encore d'autres pathogènes du sol, comme le rhizoctone.

- **Destruction des repousses :**

La destruction des repousses présentes sur les tas de déchets peut être réalisée au moyen de chaux vive. Le mélange doit être homogène, selon la proportion suivante : **une dose de chaux vive pour dix doses de déchets de pommes de terre et/ou de tomates.**



Repousses de pommes de terre dans une parcelle (FREDON Ile de France)

LA BONNE GESTION DE L'IRRIGATION

La maîtrise de l'irrigation constitue un levier essentiel pour limiter l'apparition et la diffusion de pathologies racinaires telles que le *cavity spot* sur carotte, ainsi que les maladies foliaires comme le mildiou, dont le développement est fortement favorisé par des conditions hygrométriques élevées.

À l'inverse, un déficit hydrique trop marqué induit un stress physiologique de la culture, créant un contexte favorable à l'installation d'autres bioagresseurs foliaires, notamment l'oïdium, l'alternariose ou la cercosporiose. La stratégie d'irrigation doit donc viser un ajustement précis aux besoins hydriques réels de la plante. Cela implique :

- l'intégration des précipitations effectives,
- la prise en compte des capacités de rétention et de restitution hydrique propres aux sols de la parcelle,
- et la définition d'apports strictement nécessaires pour éviter toute situation d'excès ou de déficit.

Pour plus d'informations consulter : « [des outils pour aider au pilotage de l'irrigation](#) » rédigé par la Chambre d'Agriculture de Haute-Garonne.

LES MOYENS DE LUTTE BIOTECHNOLOGIQUE

La lutte biotechnologique regroupe les méthodes de lutte qui utilisent des substances qui vont modifier ou perturber le comportement du ravageur.

Le **piégeage massif** consiste à capturer un grand nombre d'individus afin de limiter les populations du bioagresseur. Il peut s'agir de piégeage alimentaire, olfactif ou sexuel. Des systèmes de piégeage massif de *D. suzukii* ont été étudiés. Ces systèmes n'ont pas prouvé leur efficacité à ce jour dans les essais réalisés en France sur cerise et fraise, en conditions de forte pression quand ils sont utilisés seuls. Utilisés en faible et moyenne pression, la stratégie de protection phytosanitaire peut néanmoins être allégée.

La **confusion sexuelle** perturbe la phase de rapprochement des papillons mâles et femelles par émission de phéromones synthétiques en grande quantité. Ces phéromones reproduisent la substance naturelle émise par la femelle pour attirer le mâle. Dans une atmosphère saturée en phéromone, les mâles sont incapables de localiser les femelles et les accouplements sont donc moins nombreux. La mise en place d'une confusion sexuelle est possible sous abri pour lutter contre *Tuta absoluta* pour la culture de la tomate.



Diffuseur pour la confusion sexuelle (source : Biobest)

LES MOYENS DE LUTTE BIOLOGIE

La lutte biologique consiste à lutter contre les ravageurs grâce à d'autres organismes vivants.

La présence **des auxiliaires** est un atout à ne pas négliger dans la gestion des ravageurs. Pour favoriser la présence des auxiliaires autochtones, il est nécessaire d'établir des équilibres naturels pour leur offrir le gîte et le couvert à proximité des parcelles maraîchères. La présence de nourriture va dépendre des plantes hôtes que l'on trouve dans l'environnement proche, ainsi que de l'aménagement paysager des parcelles (plantation de haies, bandes fleuries, maintien de zones sauvages...) qui doivent être pensés de manière à favoriser leur maintien.

La diminution de l'utilisation d'insecticides permet également de favoriser le développement des auxiliaires comme les araignées, les forficules et les carabes mais aussi les oiseaux, chauve-souris. Ces auxiliaires généralistes assurent un contrôle d'un grand nombre de ravageurs.

La présence de **nichoirs** à proximité favorise la **présence des mésanges et des chauve-souris**, prédatrices tous les lépidoptères. Les nicher à mésanges nécessitent un nettoyage annuel avant l'arrivée des prochains occupants. En octobre, les parents et les jeunes sont généralement partis. C'est donc la période optimale pour effectuer un nettoyage complet du nichoir afin de limiter les risques de maladies et de prolifération des parasites pour les mésanges. Un couple de mésanges avec ses portées consomme jusqu'à 30 kg de chenilles par an. Les abris à chauve-souris ne nécessitent, quant à eux, aucun entretien, et les déranger peut avoir au contraire un effet néfaste.

La lutte biologique peut aussi se faire grâce à **des lâchers « inoculatifs » d'auxiliaires**. Cette méthode consiste à introduire des auxiliaires, pour permettre leur installation de façon plus ou moins pérenne. Par exemple des parasitoïdes indigènes peuvent être lâchés dans les cultures afin de limiter la prolifération de ravageurs comme des lâchers de trichogrammes pour lutter contre *Tuta absoluta* sur tomate ou *Macrolophus pygmaeus* (punaise prédatrice polyphage).



Coccinelles sur pommes de terre
(FREDON Ile de France)

Des lâchers d'auxiliaires « inondatifs » peuvent être également effectués. Il s'agit d'introduire des organismes vivants en grande quantité pour une action ponctuelle, souvent limitée à une génération du bioagresseur.

Pour en savoir plus, consultez : les fiches extraites du "Guide sur des pratiques alternatives aux produits phytosanitaires", réalisé dans le cadre d'une étude pilotée par la Chambre régionale d'agriculture de Rhône-Alpes en 2011 et finalisé par la DRAAF Rhône-Alpes en 2014 dans le cadre du plan régional Ecophyto.

- [Emploi des micro-organismes.](#)
- [Emploi des nématodes contre les ravageurs.](#)
- [Introduction et préservation des arthropodes.](#)

LA GESTION DES ADVENTICES

FAUX SEMIS

Le faux-semis est une technique de gestion préventive des adventices visant à provoquer la levée des mauvaises herbes avant l'implantation de la culture, afin de les détruire. Cette méthode permet de réduire la pression adventice dès le début du cycle cultural et d'améliorer l'efficacité des interventions mécaniques et/ou chimiques ultérieures.

Le but est de **stimuler une vague précoce de germination** des adventices présentes dans les premiers centimètres du sol, puis de **détruire rapidement** ces plantules avant le semis de la culture. On élimine ainsi une grande partie du stock semencier actif.

Cette stratégie est particulièrement efficace sur :

- les adventices à levées rapides (mouren, chénopode, amarante, mercuriale...),
- les graminées annuelles (ray-grass, vulpin...),
- les adventices favorisées par les sols travaillés superficiellement.

Les meilleures efficacités sont obtenues avec des outils travaillant entre 3 cm (bineuse patte d'oie) et 8 cm (vibroculteur).

Pour plus d'information, consultez [la fiche des faux semis](#) du « Guide pratique pour la conception de systèmes de culture légumiers économes en produits phytopharmaceutiques » ou la fiche « [Faux semis et gestion des adventices](#) » du CTIFL.

PAILLAGE

Le paillage plastique ou le mulch limitent efficacement le développement des adventices et réduisent également le risque lié à certains bioagresseurs, tels que le rhizoctone brun ou le sclérotinia. Cette technique présente en outre l'avantage de conserver l'humidité au pied des cultures.

Pour plus d'information, consultez la fiche technique « [Mettre en place des paillages ou mulchs en cultures légumières](#) » ou [la fiche extraite du "Guide sur des pratiques alternatives aux produits phytosanitaires"](#), réalisé dans le cadre d'une étude pilotée par la [Chambre régionale d'agriculture de Rhône-Alpes en 2011 et finalisé par la DRAAF Rhône-Alpes en 2014 dans le cadre du plan régional Ecophyto](#).



Paillage plastique avant plantation (SRAL Ile de France)

DESINFECTION VAPEUR

La désinfection thermique des sols par vapeur constitue une technique efficace à la fois pour la gestion des adventices et pour la réduction des réservoirs de maladies fongiques telluriques, notamment *Fusarium spp.* et *Verticillium spp.* Le principe repose sur l'injection de vapeur sous pression dans l'horizon superficiel du sol, généralement au moyen de générateurs équipés de cloches vapeur. L'utilisation de bâches plastiques thermorésistantes peut compléter le dispositif afin de favoriser la diffusion de la chaleur en profondeur et d'assurer une montée en température homogène.

Lorsque la température du sol atteint 70 à 90 °C pendant une durée suffisante, la vapeur induit une destruction des structures de survie des champignons (chlamydospores, scléroties), des graines d'adventices non germées ainsi que des nématodes. Cette action est particulièrement pertinente pour les adventices dont la banque de graines se situe dans les premiers centimètres du sol, zone où la diffusion thermique est maximale.

Outre son efficacité sur les bioagresseurs, cette technique présente l'avantage de ne pas laisser de résidus chimiques et de permettre une remise en culture rapide. Elle nécessite néanmoins un sol bien ressuyé et structuré pour optimiser la pénétration de la vapeur, ainsi qu'un réglage précis des paramètres thermiques afin d'éviter les pertes d'efficacité ou les risques de déstructuration biologique excessive.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter les [fiches techniques maraîchage extraites du Guide sur des pratiques alternatives aux produits phytosanitaires](#).

LA SOLARISATION

La solarisation est une technique de désinfection thermique du sol reposant sur l'élévation prolongée de la température dans l'horizon cultivé, de manière à réduire la pression de certains champignons pathogènes telluriques ainsi que la viabilité des graines d'adventices.

Elle s'inscrit dans une logique de lutte physique, non chimique, particulièrement pertinente en systèmes maraîchers ou en rotations intensives.

Le principe consiste à couvrir un sol préalablement préparé et humidifié avec un film plastique, généralement en polyéthylène de faible épaisseur, de façon à créer un effet de serre maximal à la surface.

- **La transparence du film permet une transmission efficace du rayonnement solaire** vers le sol.

- **L'humidité joue un rôle essentiel** : elle augmente la conductivité thermique du sol, permettant une diffusion plus profonde et plus homogène de la chaleur.
- Dans ces conditions, **la température de l'horizon 0–20 cm peut être augmentée de plusieurs dizaines de degrés**, atteignant ponctuellement 45–55 °C selon l'ensoleillement.

La durée d'application doit excéder 45 jours, période nécessaire pour accumuler suffisamment d'énergie thermique et obtenir un effet biocide notable. Durant cette phase :

- Les structures de survie de pathogènes telluriques (sclérotés, chlamydospores) sont affaiblies ou détruites, notamment celles de *Fusarium spp.*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Pythium spp.* ou *Rhizoctonia solani*.
- **Les graines d'adventices sensibles à la chaleur voient leur pouvoir germinatif fortement réduit**, contribuant à assainir la banque de graines du sol.

Outre son effet direct sur les bioagresseurs, la solarisation peut également :

- **Stimuler l'activité de microorganismes thermotolérants**, qui participent à la dégradation des pathogènes affaiblis ;
- **Accélérer la minéralisation de la matière organique**, améliorant temporairement la disponibilité en éléments nutritifs pour la culture suivante ;
- **Favoriser une restructuration partielle du profil superficiel**, en réduisant la compaction lorsque l'humidité préalable est bien gérée.

Cette technique nécessite toutefois certaines conditions pour être pleinement efficace :

- Un sol finement préparé et bien nivelé,
- Une irrigation préalable permettant une humidité homogène,
- Une période d'ensoleillement suffisante (généralement été ou fin de printemps),
- Une pose soigneuse du film plastique pour assurer son étanchéité et éviter les pertes de chaleur.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter les documents suivants :

- [« La solarisation en maraîchage »](#) du GRAB et de l'APREL,
- [« Solarisation lutter contre certains champignons pathogènes et réduire les adventices »](#) rédigé par la Chambre d'Agriculture de Haute-Garonne.

DESHERBAGE THERMIQUE

Le désherbage thermique est une technique de lutte physique visant à détruire les adventices par l'action de la chaleur. **Contrairement à une combustion**, l'objectif n'est pas de brûler la plante, mais de provoquer un **choc thermique** : l'exposition à une température élevée entraîne l'éclatement des cellules des tissus aériens, provoquant ensuite leur **dessèchement rapide**.

Cette méthode est particulièrement performante lorsque l'intervention est réalisée **au stade jeune plantule**, moment où les tissus végétaux sont plus sensibles à la dénaturation thermique. Pour obtenir un niveau de maîtrise satisfaisant, **plusieurs passages au cours de la campagne** sont généralement nécessaires, en fonction de la dynamique de levée des adventices.



Exemple de désherbeur thermique (GRAB PACA)

Deux types de matériel sont couramment utilisés :

- **Appareils à flamme directe**, utilisant un brûleur gaz produisant un front de chaleur,
- **Appareils infrarouges**, transmettant la chaleur sans contact direct avec une flamme et permettant un travail plus homogène.

Limites de la technique : les **plantes vivaces ou pérennes**, dotées de réserves souterraines importantes, sont difficilement contrôlées par le désherbage thermique. Seules leurs parties aériennes sont atteintes, ce qui favorise une repousse rapide.

Le désherbage thermique induit une élévation très superficielle et très brève de la température dans les premiers centimètres du sol. Les études disponibles montrent que cette augmentation ponctuelle ne perturbe pas significativement les microorganismes du sol, dont la majorité se situe en profondeur ou bénéficie d'une bonne inertie thermique.

Pour en savoir plus, consultez le « Guide pratique pour la conception de systèmes de culture légumiers économes en produits phytopharmaceutiques » - [Fiche technique n°19 : Le désherbage thermique](#).

Vous pouvez également consulter [la fiche extraite du "Guide sur des pratiques alternatives aux produits phytosanitaires", réalisé dans le cadre d'une étude pilotée par la Chambre régionale d'agriculture de Rhône-Alpes en 2011 et finalisé par la DRAAF Rhône-Alpes en 2014 dans le cadre du plan régional Ecophyto](#).

LE DESHERBAGE MECANIQUE

Le désherbage mécanique vise à intervenir **sur des adventices jeunes**, idéalement au stade plantule, afin d'assurer une maîtrise optimale. Plusieurs outils complémentaires peuvent être mobilisés en fonction du type de culture, du stade des adventices et de la structure du sol.

Une **vidéo de démonstration des outils disponibles en maraîchage**, réalisée en septembre 2024 à Saint-Nom-la-Bretèche (78), organisée par les cercles maraîchers conventionnels et biologiques et la Chambre d'agriculture de Région Ile-de-France est consultable ici : <https://idf.chambres-agriculture.fr/innover/nos-innovations/detail-innovations/desherbage-en-maraichage-des-solutions-innovantes>.

Bineuse :

La bineuse est l'outil de base pour les cultures en ligne.

Elle **sectionne les adventices à faible profondeur**, limitant la concurrence sans perturber excessivement le sol.

Son efficacité se maintient **au-delà du stade 3 feuilles** des adventices.

Les innovations récentes portent sur :

- **le guidage par caméra,**
- **les outils permettant le travail sur le rang,**
- une plus grande précision à vitesse de travail élevée.



La bineuse constitue un outil polyvalent, particulièrement adaptée aux cultures à inter-rang bien défini.

Doigts Kress (bineuse à moulinets) :

Les doigts de type **Kress** sont conçus pour intervenir **directement sur le rang**, là où les outils classiques sont limités.

- Ils arrachent les adventices grâce à des **doigts souples en caoutchouc** qui pénètrent légèrement dans la terre.
- Leur efficacité est maximale **au stade plantule**.
- Ils s'utilisent généralement **en combinaison avec une bineuse**, l'ensemble formant une bineuse équipée de moulinets.

Cet équipement est particulièrement utile pour les cultures à développement rapide où la maîtrise du rang est essentielle.

Herse étrille :

La herse étrille agit par **vibration des dents**, provoquant le déracinement des adventices jeunes.

- Elle est efficace en **pré-levée** comme en **post-levée précoce** (culture < 2 feuilles).
- Les adventices déjà bien implantées sont en revanche **peu affectées**.
- Son usage nécessite des réglages fins : agressivité des dents, vitesse d'avancement, humidité du sol.

Pour en savoir plus, consultez [la fiche de la herse étrille](#) ou [la fiche extraite du "Guide sur des pratiques alternatives aux produits phytosanitaires", réalisé dans le cadre d'une étude pilotée par la Chambre régionale d'agriculture de Rhône-Alpes en 2011 et finalisé par la DRAAF Rhône-Alpes en 2014 dans le cadre du plan régional Ecophyto](#).

Robots désherbeurs :

Les robots désherbeurs représentent une évolution majeure pour l'automatisation du désherbage mécanique.

- Ils assurent une **précision de travail élevée**, permettant dans certains cas de **remplacer totalement le désherbage chimique**.
- Le robot suit **automatiquement les rangs** de culture et réalise le travail sans intervention humaine continue.

Pour utiliser un robot autonome, certaines conditions doivent être réunies :

- Cultures présentant un **feuillage ou une butte d'au moins 10 cm**,
- **Inter-rangs compatibles** avec le robot et **semis droit**,
- Présence, en début et fin de parcelle, d'une **zone propre** permettant au robot de détecter les limites de travail et de changer de rang.

Les robots désherbeurs offrent des perspectives intéressantes pour réduire la charge de travail et améliorer la régularité du désherbage, notamment en maraîchage.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter le site <https://agriculture.gouv.fr/video-agroequipement-investir-dans-un-robot-desherbeur>.



A droite robot désherbeur DINO et à gauche robot désherbeur OZ (photo : DRIAf-SRAL)

LES SUBSTANCES DE BASES

Le règlement européen (CE) n° 1107/2009 définit, dans son article 23, les substances de base comme des substances principalement non utilisées comme des produits phytopharmaceutiques, mais qui sont utiles pour la protection des végétaux et dont l'intérêt économique pour faire approuver ces substances peut être limité.

Ces substances de base, qui n'ont ni d'effets nocifs immédiats ou différés sur la santé humaine et animale, ni d'effets inacceptables sur l'environnement, pourront être utilisées en Europe après avoir été approuvées par le règlement (CE) n° 1107/2009. Par exemple, le sel, le sucre, le vinaigre, la bière, l'eau oxygénée sont des substances de base. Ces produits sont listés sur le site de l'ITAB sous la forme de [fiches-substances-de-base](#). Vous y trouverez tous les produits utilisables en maraîchage en tant que fongicide, insecticide, acaricide, molluscicide, désinfectant de matériel ou de semences. Ces produits n'ont pas d'Autorisation de mise sur le marché (AMM) mais doivent être validés au niveau de la Commission européenne. Pour l'utilisation de ce type de produits, il est nécessaire de respecter certaines restrictions indiquées dans chaque fiche d'usage pour la substance voulue comme le Délai avant récolte (DAR), les Equipements de protection individuelle (EPI) adéquats.

Vous trouverez sur le site de la DRIAf les fiches des Organismes Réglementés de la filière maraîchage. : <https://driaaf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr/filiere-legumes-r736.html>,
<https://driaaf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr/filiere-pomme-de-terre-r737.html>

N'hésitez pas à consulter ces fiches pour vous assurer que ces organismes ne sont pas présents. En cas de doute n'hésitez pas à contacter le SRAL.

Les notes nationales de biodiversité sont consultables sous <https://driaaf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr/notes-nationales-biodiversite-r607.html>

- **Observations** : FREDON Ile de France, Chambre d'Agriculture de Région Ile-de-France.
 - **Rédaction** : FREDON Ile de France – Céline GUILLEM.
 - **Comité de relecture** : Chambre d'Agriculture de Région Ile-de-France, SRAL.
-