

# le Point

*sur* les méthodes alternatives

Les filets de protection



Culture de Navet sur filet sous arceau

*Moyens physiques*

Ctifi



N° 12

**PLI - La production légumière intégrée®**

## Objectif

L'objectif des filets anti-insectes est de protéger les cultures légumières contre les ravageurs se déplaçant par voie aérienne. Ils peuvent être utilisés, par exemple, pour protéger les cultures de brassicacées (choux, navet, rutabaga, radis...) contre les altises, pucerons, l'aleurodes, cécidomyies, lépidoptères (teignes, noctuelles, piérides) et les mouches du genre *Delia* (mouche du chou *D. radicum*, mouche des semis *D. platura* et mouche du navet *D. floralis*), les cultures d'apiacées (carotte, céleri, persil, aneth...) contre la mouche de la carotte *Psila rosae*, les cultures d'alliacées (poireau, oignon, ciboulette et en particulier au stade pépinière) contre les mouches mineuses, les teignes, les thrips et les mouches du genre *Delia* (mouche de l'oignon *D. antiqua* et mouche des semis *D. platura*) ou encore les cultures de laitue contre les pucerons et les noctuelles. Leur usage est donc en « extérieur », à plat, en vertical ou sur arceau, voire disposé sur des structures (ex : abri climatique).

## Description

Les filets anti-insectes se présentent généralement sous la forme de voiles textiles, dont le grammage (17 à 170 g/m<sup>2</sup>), l'ouverture de la maille (100x100 µm à 2700x7000 µm) et la largeur (100 à 1600 cm) varient en fonction de la culture à protéger et du ravageur ciblé. Les filets dotés de petites mailles permettent de protéger les cultures contre les petits ravageurs tels que les thrips (mailles inférieures à 350x350 µm) et les ravageurs de taille moyenne tels que les pucerons ou les aleurodes (mailles comprises entre 600x500 µm et 920x920 µm) mais peuvent contribuer, suivant la période de production, à la création d'un microclimat plus ou moins favorable au développement des maladies fongiques (mildiou en cultures de radis ou *Alternaria* en cultures de carotte par exemple) à anticiper en termes de protection. Les mailles plus larges permettent seulement de protéger les cultures contre les ravageurs de grande taille tels que les mouches ou les lépidoptères (mailles supérieures à 920x920 µm) mais ont un effet sur le développement des maladies fongiques moins significatif.

Les filets anti-insectes peuvent être en polyéthylène (PE), en polyamide (PA), en polypropylène (PP) ou en polyester (PES).

Les filets en polyéthylène sont résistants aux UV et à l'abrasion, ceux en polyamide sont très résistants à l'abrasion mais peu résistants aux UV et leurs mailles peuvent se rétracter dans le temps, ceux en polyester sont très résistants aux UV, tandis que ceux en polypropylène ont une bonne résistance mécanique et peuvent être utilisés sur plusieurs années. Ils peuvent être posés à plat sur la culture (protection des cultures de poireau contre les mouches mineuses par exemple), posés sur arceaux (protection des cultures de radis contre la mouche des semis par exemple) ou bien disposés verticalement sur le pourtour des cultures (protection des cultures de carotte contre la mouche *P. rosae* par exemple). Les filets utilisés pour créer des abris climatiques (filets posés sur des poteaux de façon à isoler la culture du monde extérieur) peuvent également jouer un rôle de protection contre les insectes.

Des voiles non tissés, sont également des techniques de protection physique efficaces contre les insectes ravageurs. Ces voiles sont généralement en polypropylène, légers et se posent directement sur la culture à protéger (protection du chou contre l'altise, mouche et piéride par exemple).

## Description détaillée et mise en œuvre

### ■ Filets posés à plat sur la culture

#### Mise en œuvre et efficacité contre les ravageurs

La pose des filets anti-insectes directement sur le feuillage des plantes permet de couvrir et découvrir rapidement une grande (voire très grande, jusqu'à 3-4 ha par exemple pour la culture de navet en Basse Normandie) surface de culture (dans les systèmes de cultures sur planches, plusieurs planches peuvent être couvertes en même temps) en limitant le nombre de passages et les charges de main d'œuvre.

Cette technique montre une efficacité pour protéger les cultures (en particulier contre les altises et les mouches) à condition de choisir une maille adaptée à la taille du ou des ravageur(s) ciblé(s) et d'enfourer correctement le bord des filets dans le sol afin de garantir ainsi une étanchéité parfaite entre la culture et son environnement. Dans de grandes parcelles et sans outils adaptés (mécanisation spécialisée) l'enfouissement des bords de filet peut toutefois s'avérer laborieuse et entraîner des charges de main d'œuvre importantes. Dans ce cas, les

filets peuvent être arrimés au sol à l'aide de sacs remplis de sable, de gravier ou de compost (cette pratique peut être une bonne occasion de valoriser d'éventuelles matières résiduelles générées par l'exploitation).



Culture de Navet sous filet MicroKlimat posé à plat

### Description détaillée et mise en œuvre (suite)

La pose des filets sur la culture est effectuée en général au moment du semis ou de la plantation, ou bien juste avant une période à risque clairement identifiée. Au moment de poser les filets, il est impératif de s'assurer qu'aucun ravageur de la culture n'est présent dans la zone à protéger (premières couches et surface du sol, plantules d'adventices, plantes cultivées elles-mêmes, atmosphère etc.) que ce soit sous forme d'adultes, d'œufs, de larves, ou plus particulièrement de pupes, surtout dans les parcelles où le précédent cultural et/ou les adventices peuvent jouer un rôle de plante-hôte. Enfermer des œufs, des larves, des pupes ou des adultes de ravageur sous les filets aurait l'effet inverse de celui escompté. Pour éviter cela, bien choisir sa parcelle ou faire une désinfection de sol ou la pulvérisation d'un insecticide, de préférence sélectif de la faune auxiliaire, juste avant la mise en place des filets.

En cours de culture, les filets ne doivent être ouverts que si nécessaire (lors d'une opération de désherbage par exemple) et hors des périodes d'activité des ravageurs.

Il se peut enfin que, à certains endroits de la parcelle, le filet épouse parfaitement la forme d'une ou plusieurs feuilles de la plante cultivée. Dans ce cas, certains ravageurs peuvent, à travers les mailles du filet, pondre sur le feuillage des plantes (cas des piérides) ou bien grignoter légèrement ce feuillage (cas des altises). La plupart du temps, cela est sans effet sur la qualité sanitaire et le rendement de la culture. Il peut arriver également que les mouches ou la teigne des crucifères pondent directement sur les filets, et les larves qui sortent des œufs juste après l'éclosion peuvent se faufiler entre les mailles et se laisser tomber au sol. Toutefois ce phénomène n'est pas encore généralisé. Il faut enfin éviter tout ce qui peut endommager les filets (déchirures...) qui sont autant de portes d'entrée pour les bioagresseurs.

#### Effets collatéraux potentiels

La pose d'un filet sur des jeunes plants peut provoquer un léger fléchissement de la tige principale, mais celle-ci se redresse rapidement après quelques jours et pousse ensuite de façon rectiligne en soulevant le filet au fur et à mesure de la croissance des plantes. Les filets assez lourds, tels que le filet Ultravent, peuvent parfois abîmer le feuillage des plantes fragiles (cas du chou-fleur) mais cela est la plupart du temps sans conséquence sur le rendement. D'une façon générale et dans la mesure du possible, il est préférable, lorsque l'on souhaite poser un filet à plat sur une culture, d'orienter son choix vers un filet assez léger (35 g/m<sup>2</sup>) et peu abrasif. Des précautions sont cependant à prendre lors de la pose du filet afin de réduire au mieux la prise au vent.

La pose d'un filet anti-insectes sur les cultures entraîne souvent une augmentation de la température et de l'hygrométrie autour des plantes cultivées. L'hygrométrie de l'air emprisonné sous les filets peut être jusqu'à 15 % supérieure à celle de l'air extérieur. La température sous filet est généralement supérieure d'un à deux degrés par rapport à la température

extérieure, mais cette augmentation peut aller jusqu'à 5 °C en période chaude et en sols sableux. En général, les filets avec un maillage serré entraînent des élévations de température plus importantes que les filets avec une maille plus lâche. Cette modification du microclimat au niveau des plantes peut, dans certains cas et tout particulièrement si le temps est chaud et humide et/ou si l'irrigation des cultures se fait par aspersion, favoriser le développement de maladies fongiques telles que le mildiou en cultures de radis et de navet, les alternarioses et la maladie de la tâche d'eau (problème physiologique lié à des phénomènes d'anoxie et d'excès d'eau) en cultures de carotte, favoriser l'apparition des apothécies de *Sclerotinia* d'où des risques accrus vis-à-vis de ces pathogènes. Ces effets collatéraux peuvent être atténués par l'emploi de filets plus aérés intégrant généralement des fils fins.

D'un point de vue agronomique, l'augmentation de la température sous filet peut accélérer la minéralisation de l'azote organique du sol, phénomène qui se traduit souvent par une augmentation de la vigueur des plantes. Cela permet, pour certains types de légumes tels que les légumes-feuille, d'avoir des récoltes plus précoces et parfois des rendements plus élevés. En revanche, pour d'autres types de légumes tels que les légumes-racine, ce phénomène peut être préjudiciable car les températures élevées peuvent inhiber la tubérisation des racines et favoriser par conséquent le développement végétatif des cultures. Cet effet collatéral est indésirable pour les cultures de légumes-racine (carotte, céleri, navet, radis...) et tout particulièrement ceux vendus en bottes, car ils se traduisent in fine par un développement exubérant du feuillage au détriment des racines. L'augmentation de la température sous filet peut également accélérer la croissance des plantes et déclencher des phénomènes de montaison prématurée, ce qui peut être problématique pour certaines cultures comme le chou-fleur. En limitant le rayonnement, la présence d'un filet sur la culture peut aussi provoquer l'étiollement du feuillage ainsi que la réduction de la taille et du calibre des racines. Pour les légumes racines comme le navet à collet violet qui ont besoin d'une amplitude thermique importante pour que la coloration se fasse correctement, l'utilisation de bâches peut entraîner un déficit de coloration. Enfin, en cultures de carotte, la présence d'un filet semble réduire le nombre de carottes fendues et améliorer la conservation des carottes au champ en créneau d'automne (effet « isolant » du filet).

Ces effets négatifs des filets posés à plats sur la culture, quand ils existent, peuvent être compensés suivant les situations par leur effet significatif sur les ravageurs, conduisant ainsi à un bilan de leur utilisation positif pour la production.

#### Effet sur les pratiques culturales

Pour les cultures de type légumes-racine ou légumes tiges, l'utilisation d'un filet implique donc une adaptation des stratégies de fertilisation, de façon à maîtriser au mieux les apports d'azote tout au long du cycle de culture (fractionnement des apports,

### Description détaillée et mise en œuvre (suite)

utilisation d'outils de pilotage de la fertilisation azotée etc.) pour éviter un développement accru du feuillage au détriment du pivot racinaire ou du fût. La présence d'un filet peut également favoriser le développement des adventices et gêner dans le même temps leur gestion à l'aide d'outils mécaniques, thermiques et/ou chimiques (la gestion des adventices dans une culture de carotte protégée contre la mouche *P. rosae* à l'aide d'un filet anti-insecte est par exemple très difficile...). L'utilisation de filets implique par conséquent une gestion des adventices non seulement sur le long terme (mise en place de rotations favorisant la maîtrise des stocks édaphiques des graines adventices, réalisation de faux-semis réguliers avant la mise en place des cultures...) mais aussi sur le court terme (désinfection de sol à la vapeur juste avant le semis ou la plantation, mise en place d'un paillage plastique ou d'un mulch végétal...).

#### ■ Filets posés sur arceaux

Les filets anti-insectes peuvent aussi être posés sur arceaux. De la même façon que pour les filets posés à plat sur la culture, cette technique est très efficace pour protéger les cultures contre les ravageurs sous réserve de choisir une maille plus petite que la taille du ou des insecte(s) ciblé(s), de bien enfouir le bord des filets dans le sol pour garantir une étanchéité totale entre la culture et son environnement, et de veiller à ne pas enfermer d'œufs, de larves, de pupes ou d'adultes de ravageurs potentiels de la culture à protéger.

Cette technique présente l'avantage de ne pas toucher les plantes cultivées, et donc de ne pas les abîmer. Il est ainsi possible de choisir des filets relativement lourds et donc plus solides que ceux utilisés à plat sur la culture. Le volume d'air sous les filets posés sur arceaux est également plus important que sous les filets posés à plat sur la culture, ce qui limite théoriquement l'élévation de la température et de l'hygrométrie autour des plantes cultivées et par conséquent le développement des maladies fongiques (cela est surtout vrai en début de cycle, lorsque les plantes sont encore petites).

La pose de filets sur arceaux est par contre plus coûteuse que la pose des filets à plat sur la culture, dans la mesure où il faut acheter les arceaux et où la charge de main d'œuvre pour la

mise en place de la protection est importante (dans le cas des systèmes de cultures sur planches, les planches doivent être couvertes une par une). La présence d'arceaux gêne également très fortement le désherbage des cultures, en particulier si celui-ci est fait à l'aide d'outils mécaniques.

L'efficacité de la protection physique contre les mouches mineuses en culture de poireau est reconnue, même si la technique présente certaines limites (sa mise en œuvre est délicate dans les grandes parcelles de culture et les opérations de pose/dépose des filets pour permettre les interventions culturales sont contraignantes). Pour cette raison, il est préconisé de poser les filets sur des arceaux afin d'éviter que la femelle ne puisse insérer son ovipositeur et pondre à travers les mailles sur une feuille en contact avec le filet. Un essai de filet anti-insecte a été effectué par la SERAIL en 2013, afin d'évaluer l'efficacité de la technique sur les mouches mineuses du poireau et d'optimiser les modalités de pose et/ou de dépose des filets. Dans cet essai, plusieurs façons de poser les filets sur la culture ont ainsi été testées :

- Pose du filet sur arceaux lorsque les premières piqûres de nutrition ont été repérées à l'aide de plantes sentinelles (ciboulette);
- Pose du filet à plat sur la culture lorsque les premières piqûres de nutrition ont été repérées à l'aide de plantes sentinelles (ciboulette);
- Pose du filet sur arceaux lorsqu'un total de 10 piqûres de nutrition a été dénombré sur au moins un pot de plante sentinelle (ciboulette).

Dans les conditions de l'essai, les filets type Filbio® (filet anti-insectes en polyamide, à maille très fine avec une ouverture de moins de 1 mm, destiné à protéger les cultures de plein champ contre divers insectes phytophages y compris les piqueurs suceurs) se sont avérés les plus efficaces pour protéger les cultures de poireau contre les mouches mineuses, et c'est la pose du filet à plat sur la culture qui a permis la meilleure protection. Contrairement à ce qui est généralement suggéré, le niveau de protection a, dans cet essai, été moins bon avec les filets posés sur arceaux. Cela pourrait s'expliquer par le fait que, au moment de mettre en place l'essai, le filet n'a pas été correc-



Filet sur arceau (milieu) ou posé à plat sur culture de poireau

### Description détaillée et mise en œuvre (suite)

tement lesté sur les côtés. La prise au vent en cours de culture a ainsi été particulièrement forte et l'entrée des mouches sous les filets a pu être facilitée. Le soin apporté à la mise en place des filets, et en particulier en ce qui concerne la phase d'arrimage au sol, est donc primordial dans la réussite de la protection. L'essai a également montré qu'il est très important de positionner les filets sur la culture avant le début des vols de mouches pour être certain de ne pas enfermer celles-ci sous le filet.

#### ■ Filets verticaux

Pour protéger les cultures de brassicacées contre les mouches du genre *Delia* (et en particulier contre la mouche du chou *D. radicum*) les filets anti-insectes peuvent être disposés verticalement sur le pourtour de la culture, plutôt que sur la culture elle-même.

Dans ce cas, des filets à maille assez large tels que les filets Multiclimat ou Climatex peuvent être utilisés et le bord inférieur des filets doit être très soigneusement enterré. Avec cette technique, tous les inconvénients inhérents à la pose de filets sur la culture disparaissent : pas de microclimat favorable au développement des maladies, pas d'effet sur les adventices et leur gestion, pas d'effet sur l'étiollement du feuillage et la forme des racines... Le principe de la technique est basé sur le comportement de *D. radicum* qui vole à ras du sol lorsqu'elle est à la recherche de plantes-hôte. Au moment de pénétrer dans la culture, les mouches rencontrent les filets sur lesquels elles se posent puis elles se déplacent vers le soleil pour contourner l'obstacle par le haut et poursuivre leur vol. Afin d'éviter qu'elles ne passent de l'autre côté et n'infestent la culture, un rebord en visière tourné vers l'extérieur est placé au faîte du dispositif. L'efficacité de la technique, généralement comprise entre 50 et 80 % (résultat d'essais menés en France par le Ctiff et la SECL, en Suisse par le FIBL et en Allemagne par l'Institut Julius Kühn) dépend bien sûr de la hauteur des filets qui doit être comprise entre 90 cm (au minimum) et 150 cm (dans l'idéal) mais aussi et surtout de la présence de ce rebord en visière dont la longueur influence significativement l'intensité des vols et l'ampleur des dégâts à l'intérieur des parcelles. Cette longueur doit être comprise entre 20 cm (au minimum) et 45 cm (dans l'idéal). Dans une étude menée en culture de choux par le Pacific Agri Food Research Center (Canada), le pourcentage de plantes attaquées par la mouche du chou était par exemple de 61 % dans des parcelles non protégées, de 40 % dans des parcelles protégées par un filet sans rebord, d'environ 30 % dans des parcelles protégées par un filet avec des rebords de 12 et 25 cm (pas de différence significative entre les deux types de rebord) et de 15 % dans des parcelles protégées par un filet doté d'un rebord de 50 cm.

Si la technique des filets verticaux peut donner de bons résultats, elle est cependant beaucoup plus efficace dans les petites parcelles que dans les grandes (des efficacités de 50 à 70 % ont été mesurées dans le cadre d'expérimentations conduites

dans des parcelles de 300 m<sup>2</sup>) et présente plusieurs inconvénients non négligeables tels que la forte prise au vent des filets (cela peut provoquer la déchirure des filets et réduire considérablement l'efficacité du dispositif). La mise en place de la technique est également assez délicate (les filets doivent être accrochés à un grand nombre de piquets bien arrimés au sol) et les abords des filets doivent être maintenus propres en permanence (pas d'adventices ni de culture sur leur pourtour extérieur). Enfin, la technique des filets verticaux peut aussi être appliquée pour protéger les cultures d'apiacées contre la mouche de la carotte *Psila rosae*, mais avec une efficacité plus faible que pour les mouches du genre *Delia* en cultures de brassicacées (Vermon *et al.*, 2007).

#### ■ Abris climatiques



Filet vertical autour d'une culture de navet

#### Principe, mise en œuvre et résultats d'expérimentation sur le contrôle des ravageurs

Les abris climatiques, actuellement en cours d'expérimentation notamment aux stations régionales SEHBS et S<sub>ERAIL</sub> et de développement chez plusieurs producteurs, visent à sécuriser les cultures de plein champ en particulier les cultures dites sensibles (tomates, aubergines, poivrons, courges, etc.) vis-à-vis des intempéries et des excès climatiques (vent, grêle, neige, etc...). Par ailleurs, ces abris peuvent également avoir un rôle de protection mécanique contre certains ravageurs de cultures. Il s'agit de structures légères et modulables, inspirées des installations de protection contre la grêle, des structures d'ombrage, des serres, des tunnels ou des chapelles habituellement utilisés par les producteurs de fruits et légumes.

Ces structures, dont le coût est inférieur aux tunnels plastiques habituellement utilisés en maraîchage, sont constituées d'une couverture amovible posée sur des poteaux en bois ou métal de 3 à 4 m de haut et reliés entre eux par des barres de renfort, et constituent des enceintes fermées. La taille et la dimension de ces structures sont adaptées aux cultures légumières : les prototypes qui ont été évalués par les stations régionales d'expéri-

## Description détaillée et mise en œuvre (suite)

mentation (SERAIL, SEHBS) font par exemple 35 à 40 m de long sur 25 à 30 m de large, avec 4 à 6 m par travée et 10 à 12 m entre chaque poteau, ce qui permet d'utiliser des systèmes d'irrigation standards (12x12 m) mais aussi de travailler en planches de 1,70 m de large. En outre, la mise en place de bordures droites permet de gagner de la place et faciliter le désherbage sur les bordures. Le filet suspendu au plafond des abris climatiques possède une maille de type « carpocapse » (2 à 3 mm X 7 mm) dans le but de briser les grosses gouttes de pluie (2 mm) et de conférer une bonne résistance aux épisodes de grêle. Ces filets sont fixés au plafond suivant un système anti-grêle en entonnoir ou bien encore par recouvrement. Par ailleurs, il est possible d'équiper l'outil de filets latéraux de type TIP 30 (1 mm X 3 mm) permettant une bonne aération latérale (915 l pour un flux d'air à 6 m/s). Il est également possible d'installer des filets insect-proof (TIP 950, 0,95 mm X 0,95 mm). En outre, des portes latérales peuvent être montées pour faciliter l'accès aux abris sans systématiquement avoir recours à l'ouverture complète d'un filet latéral (par une barre d'enroulement).

L'utilisation des abris climatiques permet une meilleure gestion de certains bioagresseurs. Ils permettent par exemple de réduire l'infestation des cultures de choux par les noctuelles, les piérides, les altises et/ou les punaises, et de limiter par conséquent le nombre des traitements phytosanitaires appliqués sur la culture. Ils pourraient également limiter l'infestation des cultures de brassicacées ou d'apiacées par les mouches, mais cela n'a pas encore été démontré par l'expérimentation. Par ailleurs, des études menées par la SERAIL montrent une certaine faisabilité de la lutte biologique par lâcher d'auxiliaires en cultures de tomates palissées sous les abris climatiques : en effet, la punaise prédatrice *Macropholus pygmaeus* lâchée en vue de contrôler notamment les pucerons, les acariens jaunes et les thrips, est en mesure de s'y installer et de se développer (plusieurs générations observées durant la saison) si les conditions climatiques lui sont favorables et les proies suffisamment abondantes pour sa survie. Enfin, les abris climatiques présentent aussi un intérêt dans la protection contre certains mammifères ravageurs tels que les lapins.

### Intérêts agronomiques

D'une manière générale, dans les conditions des premières expérimentations conduites par la SERAIL et à la SEHBS, les abris climatiques permettent un gain en qualité des productions et une diminution des stress pour la plante liés au climat. On observe un effet bénéfique des abris filets sur les cultures de salades précoce, mais pas autant qu'une protection voile non tissée P 17. Les salades sont en effet de meilleure qualité commerciale sous les abris filets (moins de stress lié au vent, pas de brûlures provoquées par le frottement du P 17 sur la feuille en cas de vent, pas ou peu d'impacts de grêle) par rapport au plein champ. Par contre, les ports de plantes ont parfois tendance à être plus dressés et les salades plus cassantes, probablement lié au rayonnement moins important qu'en plein champ. Sur



Prototypes d'abris climatiques

un créneau plus tardif, l'augmentation du rendement sous les abris filets est également constatée, avec par ailleurs une meilleure homogénéité des salades récoltées.

En tomate, les abris filets assurent une meilleure protection contre les stress, notamment les vents violents, la croissance des plants est plus rapide et l'ombrage des filets peut également provoquer un allongement des entre-nœuds. Ils vont également permettre un gain de productivité et de qualité de production avec des taux de déchets réduits par rapport au plein champ.

En choux pommés comme en choux fleurs, les rendements observés sous les abris filets sont très proches de ceux observés en plein champ, voire meilleurs. On observe par ailleurs un gain de précocité significatif sous les abris filets en choux fleurs. Globalement la qualité de production semble supérieure sous les abris filets.

En radis, les rendements observés sont plus faibles sous les abris filets qu'en plein champ car les phénomènes d'asphyxies racinaires liés aux conditions climatiques sont plus conséquents. Aussi, il apparaît nécessaire d'adapter le travail du sol sous ces abris dans le but de favoriser le ressuyage du sol, et la gestion des irrigations et de l'aération. Bien que les rendements soient moins intéressants pour les abris filets, ces derniers permettent d'obtenir une meilleure qualité de feuillage du radis en raison de moindres dégâts causés par les altises par rapport au plein champ.

En navet et oignon, un gain de calibre et une meilleure précocité sont aussi observés en faveur des abris filets.

Globalement, on pourra retenir par ailleurs une économie réelle d'eau des cultures sous abris filets par rapport au plein champ, mais le ressuyage du sol plus lent et l'aération moins importante sont potentiellement sources de maladies et de problèmes culturaux qui restent à maîtriser.

Enfin, les adventices peuvent avoir un développement plus rapide sous les abris filets, en revanche, ces derniers permettent une meilleure facilité d'accès pour les travaux de désherbage, par rapport à des filets anti-insectes posés sur le sol.

### Exemples de filets anti-insectes et caractéristiques techniques

Nom	Matériel	Maille (µm)	MS (g/m <sup>2</sup> )	Largeur (cm)	Position	Usage	Durée de vie*
Diatex PE60.15	PE	300x300	100	150, 200, 270, 310	Ar, V	N, Pi, T, M, a, A, P, Th	5 à 10 ans
Filbio	PA	850x850	17	165, 220, 330, 420, 640, 840, 1260	Pl, Ar	N, Pi, T, M, a, A, P	1 à 5 ans
MicroKlimat	PE		38	400, 600, 800, 1200, 1600	Pl, Ar, V	N, Pi, T, M, C	3 à 5 ans
P17	PP		17 à 60	110 à 2180	Pl	M, Pi, a, P	1 saison à 3 ans
TIP 030	PE	1000x3000	95	300, 150, 400	AC	N, Pi, a	5 à 10 ans
TIP 950	PL	950x950	95	210, 42	AC, Pl	N, Pi, T, Ta, a	5 à 10 ans
Ultravent	PP	500x500	52	160, 210, 320, 420	Pl, Ar, V	N, Pi, T, M, a, A, P, C	2 à 4 ans

PE : polyéthylène ; PP : polypropylène ; PA : polyamide ; PL : Polyoléfine - AC : abri climatique ; Pl : à plat sur la culture ; Ar : sur arceaux ; V : vertical  
 N : noctuelles ; Pi : piérides ; T : teignes ; M : mouches ; Ta : Tuta absoluta ; C : Cécidomyie ; A : aleurodes ; P : pucerons ; Pu : a : altises ; Th : thrips.  
 \*Les durées de vie dépendent non seulement du type de filet mais également du respect des précautions d'usage.



### Éléments de coût

Pour un filet anti-insectes fourni par Texinov (F), Filpack agricole (F), Duranet (B), Hanotex (NL) ou Howitec Netting BV (NL) : coût moyen d'environ 1 euro/m<sup>2</sup> pour une durée de vie moyenne entre 7 et 10 ans (source : projet Interreg VETAB).

Exemple du chou-fleur et brocoli : 3 563 euros/ha si filet à plat ; 1 260 euros/ha si filet vertical (source : projet Interreg VETAB).

### Exemple Abri climatique (source : TEXINOV)

Pour un abri-filet de plus de 3 000 m<sup>2</sup> prévoir entre 1,50 € à 2 €/m<sup>2</sup> de filet (garantie 10 ans). Pour les accessoires et structures : selon le nombre de piquets et le type de matériau (bois ou métal), prévoir entre 3 à 4 €/m<sup>2</sup> de « fournitures » (filets, accessoires et structure). Le temps d'installation est en moyenne de 70 heures pour 1 000 m<sup>2</sup> d'abri. Au total pour un abri fini, incluant les frais d'installation (voire garantie de 5 ans minimum), prévoir 6 à 8 €/m<sup>2</sup>.

### Réutilisation / Voies de recyclage

Pour recycler les filets anti-insectes fabriqués en matériaux synthétiques, il est nécessaire de les séparer des débris végétaux et de les laver. Ces filets sont à emmagasiner pendant l'hiver : ils peuvent être stockés sous abri, idéalement, ou alors protégés du soleil et de la pluie par une bâche tout en étant surélevés. Pour des filets de grande taille, il est conseillé d'utiliser une enrouleuse permettant d'obtenir un rouleau compact fixé sur une bobine. Avec cette même machine, on pourra le dérouler pour un nouvel usage. L'enrouleuse améliore l'efficacité de travail et l'ergonomie et permet de prolonger de plusieurs années l'emploi des filets. En ce qui concerne la valorisation des filets en fin de vie : le comité des plastiques en Agriculture et ADIVALOR a lancé en 2013 un programme national de collecte et de valorisation des filets et ficelles agricoles usagés. 14 fabricants et importateurs, représentant 98 % des volumes mis en marché, contribuent au financement

de ce programme. Les collectes sont organisées au niveau local par les opérateurs de collecte. Ce sont les porteurs d'opérations ou de projets de collecte sur leur territoire : Chambres d'agriculture, distributeurs, communauté de communes, groupements d'agriculteurs, CUMA etc... Dans chaque département, un comité de pilotage se réunit pour fixer les dates et préciser les produits concernés par les collectes à venir. Toutes les informations nécessaires pour profiter des collectes prévues sont disponibles dans les Chambres d'agriculture, auprès d'ADIVALOR ou chez les opérateurs de collecte eux-mêmes.

À noter : le filet anti-insectes en matière bio-sourcée et compostable (Texinov), avec l'utilisation de fils en PLA (acide polylactique) qui est un bio matériau renouvelable à base d'amidon de maïs ou pomme de terre, peut présenter une alternative au recyclage (modalités de compostage industriel en cours d'étude).

# Pour en savoir plus

## Sandra Prisca Pierre

### **Ctifl, Centre de Balandran**

751 chemin de Balandran  
30127 Bellegarde  
Tél. : 04 66 01 10 54  
Fax. : 04 66 01 62 28  
e-mail : pierresp@ctifl.fr

## Sébastien Picault

### **Ctifl, Centre de Carquefou**

ZI Belle Etoile - Antarès  
35, allée des Sapins  
44483 Carquefou cedex  
Tél : 02 40 50 81 65  
Fax : 02 40 50 98 09  
e-mail : picault@ctifl.fr

## Remerciements

Ce document a été rédigé à partir de résultats d'essais conduits par le Ctifl et plusieurs stations régionales d'expérimentation : LCA (Région Centre), SECL (Bretagne), SEHBS (Bretagne), SERAIL (Rhône-Alpes) et SILEBAN (Basse-Normandie).

- Barry F.F. et al., 2013. Essai des filets anti-insectes afin d'évaluer leur aspect pratique et économique concernant, entre autres, la lutte contre la cécidomyie du chou-fleur. Rapport final du projet INNO3-08 soutenu par le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- Meadow R. and Johansen T.J., 2005. Exclusion fences against Brassica root flies (*Delia radicum* and *D. floralis*). Integrated Control in Field Vegetable crops, IOBC/wprs Bulletin 28 (4) pp. 39-43.
- Picault S., 2008. Contre les mouches du chou des cultures en agriculture biologique : les filets verticaux comme moyen de protection. Infos-Ctifl n° 244, p. 36-40
- Pitrel B., 2009. Lutte contre les mouches sur navet : des moyens limités et difficiles à optimiser. Jardin du Littoral, numéro de mai.
- Vernon R.S., Hunt D., Päts P., Bomford M., 2009. Physical barriers for insect control in vegetables. Integrated Protection of Field Vegetables, IOBC/wprs Bulletin 51: 31-37.
- Vernon, R.S. & Mackenzie, J.R. 1998: The effect of exclusion fences on the colonization of rutabagas by cabbage flies (Diptera: Anthomyiidae). Canadian Entomologist 130: 153-162.
- Siekmann G., Hommes M., 2007. Exclusion fences against cabbage root fly and carrot fly. Integrated protection of field vegetables, IOBC/wprs Bulletin, 30: 107-112.