



LES FICHES LEVIERS

ALTERNATIVES AU CHIMIQUE

Les fiches leviers «Alternatives au chimique» CAP EXPÉ recensent des leviers permettant de réduire la dépendance aux produits chimiques, au travers d'exemples d'expérimentations menées par les stations de recherche appliquée et les Chambres d'agriculture d'Occitanie.

Enjeux de la lutte physique comme levier d'optimisation de la protection contre les bioagresseurs

La lutte physique est un moyen de protection des cultures aussi vieux que l'agriculture, bien qu'il ait été remplacé progressivement par la lutte chimique depuis la seconde guerre mondiale. Cette méthode ne fait intervenir aucun processus biologique, biochimique ou toxicologique. Ainsi, elle permet de réduire l'application de produits phytosanitaires. Ce levier est donc un choix crucial dans l'itinéraire technique. On distingue les méthodes actives (qui utilisent de l'énergie au moment de l'application et ne présentent quasiment pas de rémanence) des méthodes passives (qui modifient le milieu et ont un caractère durable). Les techniques de lutte physique relèvent de quatre catégories principales : la lutte mécanique, la lutte thermique, la lutte électromagnétique et la lutte pneumatique.

Cette fiche présente les spécificités des luttes mécanique, thermique et pneumatique en arboriculture, viticulture et maraîchage.

Cas de la lutte mécanique avec des barrières physiques



Les filets en cultures pérennes

Les filets constituent des barrières physiques pour protéger les arbres en arboriculture et en viticulture contre des ravageurs aériens (oiseaux et insectes) ou des aléas météorologiques (cf. **projet SUPOR** et **essais AEFD Anglars-Juillac**). La solidité du matériau ainsi que la taille des mailles du filet sont des critères déterminants selon leur objectif de protection. Ils peuvent être installés selon trois positions différentes (cf. tableau), de manière pérenne ou temporaire. Dans ce dernier cas, le filet doit être installé avant la période à risque. Cette méthode est compatible avec des techniques de lutte biologique inondative et de piégeage massif (cf. **projets DS**). Après la pose, l'étanchéité de la barrière doit être vérifiée. L'inconvénient principal reste que le matériau n'est pas recyclable à ce jour, alors qu'un filet doit être changé en moyenne tous les 5 ans.

Projets DS² et DS : essais de filets avec et sans pièges massifs contre *Drosophila suzukii* au CEFEL et à SudExpé

Le projet DS² réalisé à SudExpé et au CEFEL (financement CASDAR, 2019-2021) vise à tester l'efficacité des filets périphériques dans la lutte contre *Drosophila suzukii* en verger de cerisiers. L'efficacité du dispositif a été mise en évidence avec une diminution des dégâts observés de l'ordre de 60 à 70%. Associée à son installation facile et son coût réduit par rapport aux filets mono-rang ou mono-parcelle, ces avantages en font une méthode alternative au chimique intéressante.

Les efforts de recherche ont donc été poursuivis au sein du projet DS (financement Région Occitanie 2022-2024). A SudExpé, les filets périphériques ont été combinés à des pièges massifs de type DECIS TRAP® DS. En 2022, ces derniers ont été installés à l'intérieur de l'enceinte délimitée par le filet, entraînant une attraction des mouches à l'intérieur et ainsi une baisse de l'efficacité des filets. En 2023, les pièges massifs ont donc été installés à l'extérieur du filet, en bordure de parcelle. Cependant, les pièges attiraient tout de même les mouches proches des filets et elles finissaient par y pénétrer. La combinaison des deux méthodes est donc délicate. Le filet périphérique et le piégeage massif présentent tout de même des efficacités propres intéressantes bien que non suffisantes.

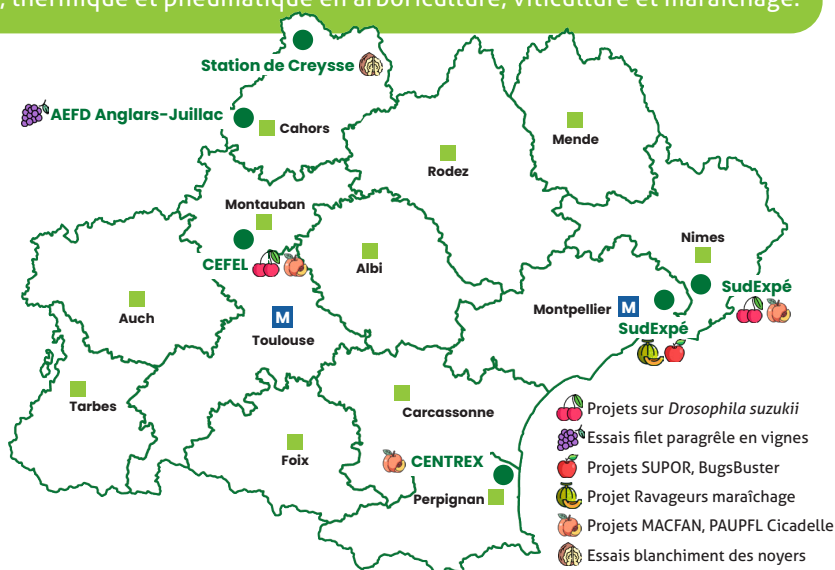


Tableau présentant les trois positionnements de filets

	Filet mono-parcelle	Filet périphérique	Filet mono-rang
Positionnement	Contour de la parcelle et toit	Contour de la parcelle	Contour des rangs et toit
Facilité de mise en place	+/-	+	- (étanchéité au niveau du tronc)
Coût	++ (usure du toit)	+	+++
Avantages agronomiques*	Pas de stress hydrique, protection contre le vent et les coups de soleil	Protection contre le vent	Entrée dans la parcelle facile, protection contre le vent et les coups de soleil
Inconvénients agronomiques	Baisse de lumière, ouverture nécessaire à chaque intervention sur la parcelle	Ouverture nécessaire à chaque intervention et fermeture incomplète, sources d'entrées de ravageurs	Baisse de lumière

*en plus de la protection contre les ravageurs

Essais de filets paragrêle en viticulture à la Ferme Départementale d'Anglars-Juillac



Depuis 2022, l'Association d'Expérimentation de la Ferme Départementale d'Anglars-Juillac a testé des filets paragrêle mono-parcelle TEXINOV dans son vignoble. Bien que ce ne soit pas l'objectif premier de ces filets, une baisse significative des dégâts de cicadelles en fréquence et en intensité (-47,5 et -75% respectivement) et de mildiou (-64 et -83% respectivement) a pu être observée par rapport au vignoble témoin. De plus, ces filets ont montré des effets déperlant et anti-dérive lors de tests sur la qualité de pulvérisation, ainsi qu'un stress hydrique limité. Aucune différence significative n'a été relevée sur l'analyse des sarments ou les mesures sur les grappes à la récolte. D'après l'analyse des vins finis, ceux produits sous filets possèdent un degré légèrement inférieur, un Indice de Polyphénols Totaux et une intensité colorante significativement inférieurs au témoin sans filet. En dégustation, le vin issu de la vigne protégée est décrit comme moins lourd, plus frais et plus souple même si les notes d'appréciation moyenne ne sont pas significativement différentes. Le coût d'investissement de base s'élève à 15 000€/ha environ mais permet un gain de main d'œuvre conséquent en évitant l'opération de relevage. Le filet est juste relevé à la récolte et la récolte mécanique ne pose pas de problème.



Rang sans filet

Rang avec filet

Projet SUPOR : essais de filets contre les punaises sur pommiers et poiriers à SudExpé



Le projet SUPOR (Stratégies de protection contre les pUnaises phytopages en vergers de Pommiers et poiRiers) (financement CASDAR 2020-2023), a été réalisé à SudExpé. Il a notamment pour objectif d'évaluer des systèmes incluant des barrières physiques comme les filets mono-rangs, les filets paragrêles sur la frondaison et Alt'carpo en périphérie des parcelles. Des trois années de tests, il ressort que les parcelles sous filets sont toujours moins attaquées que celles hors filets, même en forte pression. Les filets mono-rangs sont aussi efficaces que les filets mono-parcelles. Quelques dégâts sont retrouvés sur les bordures, les filets n'étant pas totalement hermétiques (ex : fruits collés au filet). Enfin, si la fermeture des filets après la chute des pétales ne protège pas complètement contre les piqûres précoces, elle se révèle très efficace contre les piqûres estivales (notamment celles dues à *Halyomorpha halys*).



Les barrières physiques en maraîchage

Les cultures maraîchères peuvent être couvertes sous filets comme les cultures pérennes afin de lutter contre les ravageurs aériens. Mais ces cultures présentent également le risque d'être attaquées par des ravageurs souterrains : les fruits peuvent alors être ensachés dans des gaines de plastique ou encore surélevés afin de les séparer du sol (cf. **projet Ravageurs maraîchage**).

Projet Ravageurs maraîchage : essais de barrière physique entre les melons et le sol contre les taupins à SudExpé



Dans le cadre du projet Ravageurs maraîchage mené en 2019 à SudExpé, des méthodes alternatives de lutte physique contre le taupin du melon ont été testées. Trois modalités ont été mises en comparaison avec le témoin sans protection : les melons ont été posés respectivement sur une assiette de son de blé, un disque de coco ou une planchette de bois (cf. photo ci-dessous).

Les trois méthodes de protection présentent significativement moins d'attaques et de moindre intensité que le témoin non protégé. Aucune différence n'est révélée entre les protections elles-mêmes. Néanmoins, si ces protections physiques sont efficaces, elles sont également coûteuses. A cause de leur remplacement annuel, le prix des assiettes de son de blé semble prohibitif. Dans les conditions de l'essai, l'utilisation de disques de coco compostés chaque année est presque aussi coûteuse que la perte de rendement obtenue sans protection. En revanche, ces mêmes disques réutilisés une deuxième année ainsi que les planchettes de bois réutilisées pendant 5 ans sont deux stratégies intéressantes. Les planchettes de bois peuvent de plus être récupérées, ce qui limite les frais par rapport à l'achat neuf.



Disque de coco



Assiette de son

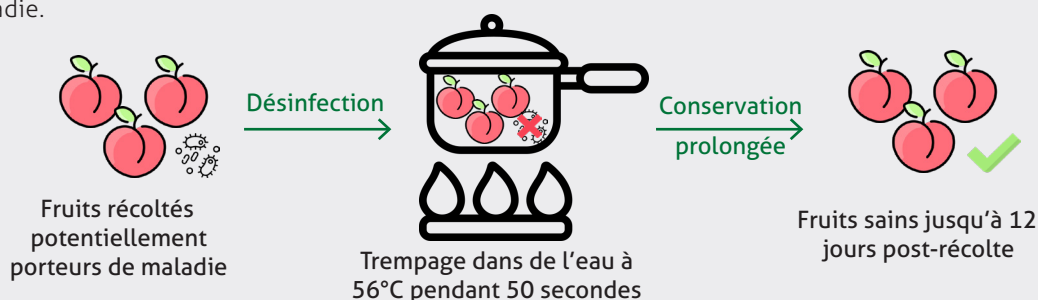


Planchette de bois

FOCUS SUR LA THERMOTHERAPIE



La thermothérapie post-récolte consiste en le trempage ou le douchage des fruits dans de l'eau chaude pendant quelques dizaines de secondes, dans le but de les désinfecter. Dans le cadre du **projet MACFAN** (2021-2023), la thermothérapie a été testée contre la moniliose de la pêche à SudExpé (cf. schéma). Les résultats des trois années d'essais montrent un excellent effet choc qui ralentit le développement de la maladie sur les fruits pendant la conservation, même en cas de très forte pression de maladie.





Cas de la lutte mécanique avec des produits à effet barrière

Certaines substances naturelles à pulvériser sur les feuilles et les fruits ont un effet de barrière physique directement sur les organes victimes des ravageurs. C'est le cas par exemple de cires végétales (cf. **projet MACFAN**) ou de substances minérales (cf. projets **PAUPFL** *Drosophila suzukii* et **blanchiment des noyers**). La barrière physique ainsi déposée réduit l'attraction de la culture pour les ravageurs et empêche les pontes à l'intérieur des fruits. Cette méthode nécessite une pulvérisation avant la période à risque et selon les cas un renouvellement suivant la croissance des cultures afin de couvrir les nouvelles pousses. De plus, selon les produits, un risque de bouchage du pulvérisateur nécessite l'utilisation d'un matériel adapté et un entretien précautionneux. Enfin, il faut rester vigilant au sujet des dépôts sur les fruits, parfois mal acceptés des consommateurs.

Projet MACFAN : essais de cires végétales contre la moniliose des fruits à noyaux à SudExpé, la CENTREX et au CEFEL



Dans le cadre du projet MACFAN (2021-2023), les cires VitaFresh Life (à base de carnauba) et VitaFresh Soft (à base d'huile de tournesol) ont été testées contre la moniliose de la pêche post-récolte à SudExpé et la SICA CENTREX. Une efficacité tendancielle a été observée à SudExpé mais ça n'a pas été le cas à la CENTREX.

Au CEFEL sur prune américano-japonaise post-récolte, VitaFresh Life a une efficacité faible durant la conservation en chambre froide mais elle augmente à température ambiante jusqu'à 48% d'efficacité. VitaFresh Soft à l'inverse voit son efficacité diminuer en sortie de frigo pour passer de 50% à 18%. Deconatur quant à lui n'a montré d'efficacité sur aucun site d'expérimentation.

Projet PAUPFL *Drosophila suzukii* : essais de substances minérales contre la drosophile des cerisiers à SudExpé



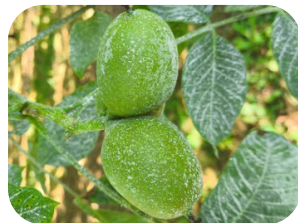
Un essai du PAUPFL sur cerisiers réalisé en 2023 à SudExpé vise à évaluer l'efficacité de deux produits d'origine naturelle : le Lovell (huile minérale paraffinique) et le Cle'flo (crème d'argile) contre *Drosophila suzukii*.

La modalité Cle'flo n'a montré aucune efficacité, que ce soit en cas de moyenne ou de forte pression. Le Lovell quant à lui a montré une légère efficacité à moyenne pression, même si elle reste inférieure au traitement chimique de référence. Enfin, l'application de Lovell en complément de la stratégie chimique de référence permet une légère diminution des dégâts sans que la différence ne soit statistiquement significative. L'intérêt de ce produit seul semble être assez limité.

Essais de blanchiment des noyers contre la mouche du brou à la Station de Creysse



Des essais de blanchiment des noyers à base de substances minérales ont été menés à la Station Expérimentale de Creysse depuis 2019 afin de lutter contre la mouche du brou (*Rhagoletis completa*). Les résultats obtenus sont globalement encourageants : les produits à base de kaolin, d'hydroxyde de calcium et de carbonate de calcium ont démontré une bonne efficacité, réduisant significativement les infestations. En revanche, le produit formulé à partir d'argile dosée à 43% a présenté une efficacité intermédiaire. La mise en place d'essais complémentaires permettra d'affiner le positionnement de ces solutions minérales et de les inscrire au cœur d'une stratégie de lutte intégrée, dans laquelle la lutte chimique viendrait en appui, afin de diminuer progressivement les populations de ce ravageur d'une année sur l'autre.



Noix après blanchiment



Cas de la lutte pneumatique



Atomiseur utilisé en lutte pneumatique

La lutte pneumatique consiste à utiliser des mouvements d'air (soufflerie ou aspiration, cf. projets **BugsBuster** et **PAUPFL Cicadelle**) pour éliminer les insectes ravageurs. L'efficacité de la méthode dépend largement des cultures, des ravageurs et des conditions du milieu (accessibilité des insectes). Cette méthode n'est pas du tout sélective donc elle peut également réduire les populations d'auxiliaires et de pollinisateurs : elle n'est donc pas compatible avec de la lutte biologique par exemple. De plus, elle nécessite du matériel très spécifique et un réglage de précision.

Projet BugsBuster : essais de soufflerie contre les punaises sur pommiers et poiriers à SudExpé



Dans le cadre du projet BugsBuster (2023-2025), la lutte mécanique par soufflerie a été étudiée contre les punaises sur pommiers et poiriers à SudExpé.

Les résultats montrent que les individus sont expulsés majoritairement dans l'inter-rang malgré une faible pression. 90% des punaises expulsées sont des larves car les adultes semblent s'envoler au passage de l'atomiseur. On a observé au minimum 50% de punaises en moins dans les zones soufflées par rapport au témoin non soufflé juste après passage. Ce n'est cependant pas rémanent : 12h après passage les comptages ne sont plus significativement différents et les dégâts sont similaires entre les deux zones. Ce projet est encore en cours, avec un travail particulier porté sur l'amélioration du récupérateur et l'intégration de cette technique dans une stratégie de protection.

Projet PAUPFL Cicadelle : essais d'aspiration contre la cicadelle verte du pêcher au CEFEL



L'efficacité de la lutte mécanique par aspiration a été testée sur des jeunes vergers non traités dans le cadre du PAUPFL cicadelle verte du pêcher (2023-2025) à SudExpé.

En 2023, la pression en cicadelles vertes est qualifiée de très forte sur les parcelles d'essai. Les quantités de cicadelles aspirées sont très importantes : jusqu'à 155 000 adultes/ha et 23 000 larves/ha en août. Aucun impact réellement mesurable sur les populations de cicadelles n'est décelé ; aucune différence notable sur le niveau de dégâts n'est observée.

En 2024, de nouveau la pression en cicadelles vertes est qualifiée de forte à très forte sur les parcelles d'essai. Les effectifs aspirés sont variables d'une parcelle à l'autre : jusqu'à 65 000 adultes/ha en août et 14 000 larves/ha mi-juillet. Comme en 2023, aucune efficacité sur la population de cicadelle ou sur le niveau de dégâts n'est observée.

Groupe DEPHY : Verger de pêchers bio sous filet pour lutter contre la Sharka

Julien Rous, arboriculteur dans les Pyrénées-Orientales et Chantal Dubourg, ingénieure réseau DEPHY CA66



« Je suis producteur de pêches et d'abricots bio sur 14,5ha à Corbère-les-Cabanes (66). Mon exploitation se trouve dans une zone de forte densité de pêchers, ce qui favorise la dissémination de la Sharka : j'ai chaque année environ 3% d'arrachage dans mon verger. J'ai fait installer un filet insect-proof mono-parcelle de mailles 0,85x0,85mm sur 0,7ha en 2019 pour lutter contre les pucerons qui en sont vecteurs. Je n'ai pas eu de Sharka ces 6 premières années et j'ai aussi des fruits de calibre plus important et un gain de rendement. Je n'ai jamais eu des arbres aussi vigoureux en AB. Pour moi, les avantages sont bien supérieurs aux inconvénients et c'est pour cela que je veux équiper d'autres parcelles, même si l'investissement de base est coûteux et que le filet s'abîme vite avec le vent. Maintenant que j'ai l'expérience, je sais aussi comment améliorer les résultats : il faut adapter les irrigations et la taille des arbres et surtout faire installer le filet par une entreprise qualifiée. Je pense que c'est une technique d'avenir en AB compte tenu de l'augmentation des ravageurs et du manque de solutions actuel. » **J. Rous**

« Le filet permet d'éviter ou de limiter les entrées d'insectes comme les pucerons, mais aussi les cératites et les cicadelles qui sont de plus en plus préjudiciables, ainsi que des ravageurs émergents comme la punaise diabolique. Il permettrait également de lutter contre le psylle vecteur de l'ECA (Enroulement Cholorotique de l'Abricotier) en pruniers et abricotiers. L'investissement est important mais peut être amorti assez rapidement si la technique est maîtrisée. Dans nos conditions et d'après nos estimations, les subventions semblent nécessaires pour un retour sur investissement correct. La problématique de l'utilisation de filets en plastique reste importante : la solution serait le développement de filets biosourcés sans perdre en durabilité. Cette technique est une solution très économe en traitements phytosanitaires en agriculture conventionnelle et permet aux producteurs en AB d'avoir de meilleurs rendements pour pérenniser leurs exploitations, compte tenu des difficultés actuelles du marché AB et du risque de déconversions. » **C. Dubourg**



BILAN ET PERSPECTIVES FICHE LEVIER N°2

La lutte physique est un des leviers de réduction des produits de synthèse les plus vieux de l'agriculture. Cette dernière se montre très efficace sur certains couples culture/bioagresseur et constitue même à ce jour la seule méthode de protection efficace. Malgré les avancées technologiques, son principal inconvénient reste qu'elle est onéreuse et intensive en main d'œuvre.

Certaines techniques peuvent être combinées à d'autres méthodes alternatives telles que la prophylaxie ou la lutte biologique. La lutte mécanique, notamment par l'effet de barrière physique, peut dans certains cas également participer à la protection contre le changement climatique.

Ressources complémentaires

EcophytoPIC, Lutte physique : coup de filet sur la PIC, <https://ecophytopic.fr/pic/protéger/lutte-physique-coup-de-filet-sur-la-pic>
Groupe DEPHY ferme pêche 66, <https://ecophytopic.fr/dephy/dephy-ferme-peche-66-lutte-pucerons-et-mouche-mediterraneenne>
Ephytia, Guide Ecophyto Fruits, <https://ephytia.inra.fr/fr/C/22174/Guide-Eco-Fruits-Lutte-physique>
Le Point sur les méthodes alternatives, N°12, Les filets de protection, mars 2016, CTIFL, PIClèg

Contacts structures et/ou personnes référentes

Viticulture : Association d'Expérimentation de la Ferme Départementale viticole d'Anglars-Juillac : ferme-exp-cahors@wanadoo.fr

Arboriculture : SudExpé : sudexpe@sudexpe.net, Station Expérimentale de Creysse : contact@stationcreysse.fr, CENTREX : contact@centrex66.com, CEFEL : cefel82@orange.fr, CA66 : <https://po.chambre-agriculture.fr>

Maraîchage : SudExpé : sudexpe@sudexpe.net



Aidez-nous à améliorer nos fiches leviers !



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

