



► **DÉFINITION ET RÔLE DANS LA RÉDUCTION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES :** aménagement à long terme d'un environnement favorable aux ennemis naturels des ravageurs des cultures. Il s'agit de leur fournir des lieux de ponte et de refuge, mais aussi des ressources alimentaires (pollen, nectars floraux et extra-floraux) indispensables pour les adultes de certaines espèces (chrysopes, syrphes, parasitoïdes) ainsi que des proies secondaires. Les auxiliaires ainsi attirés peuvent contribuer à contrôler les populations de ravageurs présents sur les cultures. Des traitements insecticides peuvent alors être évités par voie de conséquence et doivent aussi l'être afin de préserver les auxiliaires.

► **CONTRE QUELS BIOAGRESSEURS ?** Divers ravageurs aériens (cochenilles, pucerons, aleurodes, acariens, etc.).

► **SUR QUELLES CULTURES ?** Agrumes, ananas, canne à sucre, mangue, maraîchage, racines et tubercules.

► **QUAND ?** Certains aménagements sont pérennes (haies) mais d'autres doivent être mis en place chaque année (bandes enherbées et fleuries).

► **OÙ ?** Il est conseillé d'introduire de la diversité végétale (plantes-relais) à plusieurs échelles :

- à l'intérieur des parcelles (association de cultures, plantes intercalaires, plants isolés).
- aux abords des parcelles ou à l'entrée des serres (bandes enherbées et fleuries, parterres de plantes, gestion raisonnée des adventices, plants isolés).
- à l'échelle du paysage (vergers, haies, bosquets).

Une gestion collective du paysage à une échelle supérieure à celle de l'exploitation est souhaitable car la diversité des habitats et des espèces refuges influe sur celle des auxiliaires.

► **DANS QUELLES CONDITIONS ?** La sélection des plantes-relais se fait en fonction des ravageurs à réguler dans la parcelle : choisir des plantes qui accueillent des phytophages du même genre que les ravageurs pour nourrir les auxiliaires quand les ravageurs ne sont pas présents. Ces phytophages ne doivent pas s'attaquer

Évaluation globale des performances agronomique (AGRO), environnementale (ENVIR), économique (ECO) et d'organisation du travail (TRAVAIL) de la technique

TRAVAIL

ÉCO

AGRO

ENVIR

PERFORMANCES DE LA TECHNIQUE

aux cultures de rente de l'exploitation. Choisir des espèces végétales ayant de bonnes capacités nectarifères et pollinières. Être vigilant en évitant les espèces qui peuvent favoriser des bioagresseurs et qui peuvent devenir des réservoirs de ravageurs ou de maladies pour les cultures voisines (plantes de la même famille, par exemple ne pas implanter d'astéracées à proximité de laitues). Choisir des espèces végétales déjà présentes localement, pour éviter d'introduire de nouvelles plantes, potentiellement invasives. De plus, les auxiliaires colonisent plus facilement une plante qu'ils ont déjà l'habitude d'occuper plutôt qu'une plante nouvelle. Il est préférable d'introduire plusieurs espèces dans un même aménagement et de mélanger des espèces pérennes et non pérennes pour fournir des ressources aux auxiliaires tout au long de l'année. Si les parcelles sont de grande taille, il faut répartir les plantes à l'intérieur de celles-ci. Il est conseillé de faucher le plus tardivement possible lorsque la floraison est terminée ou à défaut d'alterner bandes fauchées et non fauchées.

Dans le cas de haies, celles-ci doivent occuper au moins 5% de la surface de la parcelle pour offrir un abri aux auxiliaires et être irriguées les 3 premières années. Un mélange d'espèces est préférable, la haie doit être suffisamment dense, reliée à d'autres sources de biodiversité (corridor écologique). Néanmoins, il semblerait qu'en zone aride les haies soient plutôt un refuge pour les ravageurs. Dans le cas d'un verger, une distance d'au moins 7 m entre la haie et le 1^{er} rang doit être respectée pour favoriser l'ensoleillement et éviter les compétitions racinaires.

► **RÈGLEMENTATION** : les règles de bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) incitent à l'implantation de bandes enherbées tampon le long des cours d'eau d'une largeur de 5 m minimum. Seules les espèces autochtones sont autorisées, sauf s'il s'agit d'espèces invasives. À La Réunion, une liste d'espèces interdites a été publiée : liste en annexe 3 de l'arrêté préfectoral du



▲ Syrphé adulte se nourrissant sur une fleur de *Raphanus* sp.

(PHOTO : F. LE BELLEC, CIRAD)

25 juillet 2012 relatif aux Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales à La Réunion disponible sur : <http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/la-reglementation-liee-aux-espèces-a222.html>.

En complément, l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) a dressé la liste de 630 espèces envahissantes dans l'Outre-Mer français (<http://www.especes-envahissantes-outremer.fr/especesenvahissantes-outre-mer.html>).

► **TEMPS DE TRAVAIL** : augmentation pour le semis ou la plantation, l'observation et la gestion des aménagements : entre 15 et 20 h pour l'implantation d'une haie de 100 m et 1 h/an pour son entretien (la 1^{ère} année et dans une moindre mesure par la suite, un ou plusieurs désherbages sont nécessaires entre l'implantation et la taille ou l'élagage annuel de la haie).

ORGANISATION DU TRAVAIL

EFFETS POSITIFS

+ -

EFFETS NÉGATIFS

- ⊖ Nécessité d'une disponibilité locale des semences.

ÉCONOMIE

EFFETS POSITIFS

- + Diminution des applications d'insecticides.
- + Diminution de l'irrigation grâce à la limitation de l'évapotranspiration des cultures par le biais des haies.

EFFETS NÉGATIFS

- ⊖ Augmentation des charges opérationnelles et de mécanisation variable en fonction des aménagements mis en place et de leur gestion (environ 1 400 € pour 100 m de haie implantée, 15 €/an pour son entretien et entre 200 et 2 500 €/ha de mélange fleuri).

AGRONOMIE

EFFETS POSITIFS

- + Effet brise-vent des haies et effet barrière contre les bioagresseurs.
- + Limitation par les haies des pollutions générées par les intrants fertilisants et phytosanitaires.
- + Protection contre l'érosion du sol.
- + Amélioration de la fertilité du sol dans le cas de semis sous couverture permanente.

EFFETS NÉGATIFS

- ⊖ Diminution de la superficie cultivée.
- ⊖ Augmentation de la concurrence entre la bordure de la parcelle et l'aménagement.
- ⊖ Réservoir pour certains bioagresseurs.

QUALITÉ DES PRODUITS

EFFETS POSITIFS

- + Moins de résidus de pesticides.
- + Moins de dommages sur les produits car moins de bioagresseurs.

EFFETS NÉGATIFS

⊖ -

ENVIRONNEMENT

EFFETS POSITIFS

- + Augmentation de la biodiversité fonctionnelle.
- + Diminution des transferts de produits phytosanitaires avec la réduction de l'utilisation des insecticides.

EFFETS NÉGATIFS

⊖ -

EFFETS POSITIFS

- ➕ Diminution de la consommation de carburant si les aménagements sont situés sur des zones non productives qui étaient auparavant désherbées à l'herbicide ou mécaniquement.

EFFETS NÉGATIFS

- ➖ Consommation de carburant pour l'implantation, la récolte ou la destruction des plantes-relais ou l'entretien des haies.

Exemples de mise en œuvre de la technique

▶ Introduction de bandes de sorgho et de maïs dans une parcelle de maraîchage en Martinique pour réguler les pucerons *Aphis gossypii*

■ **Auxiliaires accueillis** : coccinelles, chrysopes, syrphes, araignées, punaises et micro-hyménoptères parasitoïdes. On note plus d'abondance et de diversité dans le sorgho que dans le maïs.

■ **Ressources alimentaires fournies** : grande quantité de pollen.

■ **Proies secondaires fournies** : différentes espèces de pucerons spécifiques des graminées et des chenilles présentes dans les grains de sorgho.

■ **Précautions** : ne pas planter de sorgho ou de maïs à proximité de cultures de graminées.

■ **Mode de plantation** : en bandes de 10 m de long sur 1 m de large avec 3 rangées. Chaque plant est espacé de 25 cm. Ou sous forme de massifs de quelques plants.

■ **Installation** : travailler le sol préalablement. Semer les graines de sorgho directement en terre, à 1 ou 2 cm de profondeur. Ou bien le semer en pépinière pour mieux maîtriser la germination et éviter la consommation des graines par les oiseaux, puis transplanter les jeunes plants en pleine terre. Cela se fait très facilement à condition d'arroser les premiers jours après repiquage. Le maïs doit être semé en plein champ de préférence car son repiquage est difficile (la racine primaire ne doit pas casser lors du repiquage).

Apporter, suite à la plantation, des tiges de sorgho avec des feuilles déjà attaquées par des pucerons, mettre ces tiges contre les plants de la bande pour permettre aux pucerons de coloniser ces plants. Plus vite les proies secondaires arrivent, plus vite les auxiliaires s'installent. Cela peut aussi être fait en plein milieu du cycle si les pucerons sont trop peu nombreux dans la zone.

- ▼ Des habitats peu perturbés permettent aux araignées de tisser leur toile et ainsi piéger des ravageurs.

(PHOTO : F. LE BELLEC, CIRAD)





■ **Besoins** : le sorgho est très rustique, semi-pérenne et résistant au stress hydrique. Le maïs est exigeant en eau (au moins 450 à 600 mm d'eau durant la culture) et il a besoin d'un sol aéré et bien drainé. Il est gourmand en éléments fertilisants et notamment l'azote. Il réagit très bien à la fumure organique.

■ **Désherbage** : un mois après la plantation du sorgho, faire un premier désherbage avec un outil manuel (binette ou sarcloir). Les passages suivants se font en fonction de la présence d'adventices.

■ **Durée d'implantation** : le sorgho peut être maintenu en place sur plusieurs cycles de végétation grâce à la formation de rejets à la base de la plante. Une première taille, à 5 cm au-dessus de la base du plant, pourra être effectuée après la récolte des panicules. Cela permet de régénérer la bande. Des repousses apparaissent alors à la base du plant. Il est préférable de régénérer la bande en deux temps, en coupant d'abord

▲ Implantation d'une bande de sorgho pour favoriser les auxiliaires des ravageurs du gombo en Martinique.

(PHOTO : P.-D. LUCAS, FREDON MARTINIQUE)

une première moitié, puis la seconde lorsque la première partie a bien repoussé.

Exemple d'un itinéraire technique :

- mois 1 : plantation, repiquage, désherbage ;
- mois 3 : désherbage, apparition des panicules ;
- mois 4 : récolte des graines, coupe de la première moitié de la bande ;
- mois 5 : coupe de la seconde moitié de la bande quand la première partie a atteint plus de 50 cm de haut.

Le maïs entre en sénescence au bout de 3 mois et meurt totalement 1 mois après. Il faut donc renouveler les semis.

■ **Avantages agronomiques** : les bandes jouent un rôle de brise-vent pour des cultures basses et limitent l'érosion grâce à leurs racines profondes, les tiges et les feuilles peuvent servir pour le paillage,

broyer la plante permet d'obtenir de l'engrais vert et les tiges coupées peuvent rentrer dans la fabrication de compost.

■ **Récolte des bandes** : laisser des panicules favorise les parasitoïdes de chenilles. En effet, les chenilles se nourrissent des grains de sorgho mais sont parasitées par des micro-guêpes qui peuvent augmenter leur population pour ensuite aller parasiter les chenilles présentes dans les cultures. Les grains récoltés permettent de semer de nouvelles bandes ou peuvent servir d'alimentation pour des volailles, sous réserve qu'ils n'aient pas été attaqués par la cécidomyie *Stenodiplosis sorghicola*, présente en Martinique. Les agriculteurs sont alors obligés de se réapprovisionner en semences, qui sont parfois peu accessibles en petites quantités en Martinique.

■ **Coût d'installation et d'entretien** : il est peu élevé et concerne essentiellement la main-d'œuvre. Le temps consacré à la mise en œuvre et la gestion de ce dispositif au cours d'une année ne dépasse pas 10 heures de travail par bande. Le coût d'installation est estimé à environ 30 € par bande et le coût d'entretien (deux désherbages et une coupe des tiges) ne dépasse pas 20 € par bande pour un cycle. Il est possible d'effectuer 3 cycles au cours d'une année, le coût maximum d'une bande de sorgho sur un an est alors de 90 €. À titre de comparaison, l'entretien de la zone sans plante-relais avec un désherbage mécanique coûte 20 €/an. Le coût des semences est négligeable. Le coût pour le maïs est sensiblement le même mais comme il n'y a qu'un cycle, il est de 50 euros par an.

► Autres exemples

Couverture végétale des vergers de manguiers à La Réunion (accueil de prédateurs généralistes), introduction de plants isolés d'aneth et de coriandre sur l'exploitation agricole (accueil de micro-hyménoptères parasitoïdes, syrphes, chrysopes et coccinelles), parterres d'asclépias (*Asclepia curassavica*) (accueil de pucerons jaunes *Aphis nerii* qui sont des proies de coccinelles, de syrphes et guêpes parasitoïdes), massifs ou plants isolés d'œilletons d'Inde et de tagètes (*Tagetes* spp.) (accueil de punaises prédatrices *Orius*). Et aussi le gliricidia (*Gliricidia sepium*), le pois d'Angole (*Cajanus cajan*), le basilic (*Ocimum basilicum*), le tournesol (*Helianthus annuus*), les crotalaires (*Crotalaria* sp.) pour leurs apports de proies secondaires, de pollen et de nectar, etc.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie à consulter

- FREDON Martinique, 2013. Fiche technique T.10 du « Mémento de la protection des cultures en Martinique » : **Les plantes relais pour les insectes auxiliaires**. 2 p.
- Jacquot M. *et al.*, 2013. **La biodiversité fonctionnelle dans les vergers de manguiers à La Réunion. Effets de facteurs écosystémiques et paysagers sur les arthropodes prédateurs terrestres épigés**. Innovations agronomiques, 32, 365-376. [En ligne], disponible sur <http://www6.inra.fr/ciag/Revue/Volume-32-Novembre-2013>
- Lucas P-D., 2013. **Etude de l'intérêt des éléments du paysage agricole pour favoriser les auxiliaires des cultures et permettre une lutte biologique de conservation**. Projet Ecophyto DOM, année 2. Rapport FREDON Martinique, 25 p.

Bibliographie consultée pour la rédaction de la fiche :

62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67

Association avec d'autres techniques alternatives :

en complément d'observations régulières dans les parcelles et les aménagements, d'interventions phytosanitaires rapides et ciblées sur les ravageurs en question, d'un choix de produits non toxiques pour la faune auxiliaire (FT n°10) et des mesures prophylactiques (FT n°14). Pour plus d'informations, reportez-vous au tableau des compatibilités des techniques (page 180).