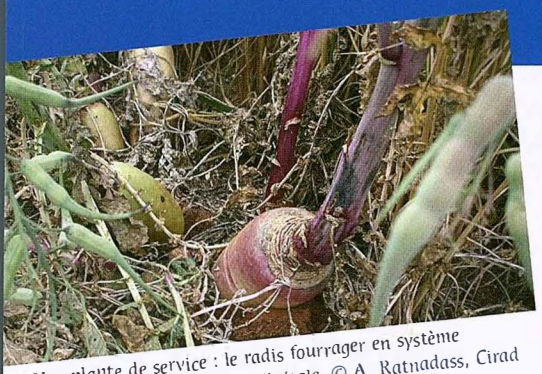
Régulation des bio-agresseurs dans les agrosystèmes tropicaux

Diversifier les espèces végétales dans les systèmes de culture

En cultivant des variétés aux exigences de sol et de climat différentes, la diversification des espèces ou des variétés dans les agrosystèmes réduit les risques de perte de récolte, en particulier dans le contexte du changement climatique. De même, les associations de céréales et de légumineuses ou l'utilisation de plantes de couverture réduisant l'érosion confortent la sécurité alimentaire. Les effets de cette diversification végétale sur les populations et les dégâts des bio-agresseurs (ravageurs et maladies) des cultures sont pourtant mal connus. Dans une optique de durabilité économique et environnementale, il est donc important de mieux comprendre et utiliser les interactions afin de minimiser les éventuels impacts négatifs et de limiter le recours aux pesticides de synthèse.



Une plante de service : le radis fourrager en système de culture avec couverture végétale. © A. Ratnadass, Cirad

La diversification végétale spécifique

Une grande diversité d'espèces végétales, ou diversité végétale spécifique (DVS), caractérise les écosystèmes naturels, qui souffrent beaucoup moins de bio-agressions que les écosystèmes cultivés. L'utilisation de variétés de plantes cultivées résistantes aux bio-agresseurs et la définition des modalités optimales du déploiement spatio-temporel de ces résistances jouent un rôle clé dans la protection des cultures. Au-delà de la simple diversification génétique, la DVS maximise les processus écologiques de régulation des ravageurs et des pathogènes comme la conservation d'ennemis naturels.

Dans ce cadre, le Cirad conduit avec ses partenaires en milieu tropical un projet d'optimisation des mécanismes écologiques de gestion des bio-agresseurs pour une amélioration durable de la productivité des agrosystèmes (projet OMEGA3). Il analyse les effets de l'introduction d'une diversité spatiale et temporelle d'espèces végétales dans les systèmes de culture sur les populations de bio-agresseurs. Plusieurs systèmes représentant une gamme de bio-agresseurs et de plantes-hôtes en zone tropicale sont étudiés : les systèmes agroforestiers à base de caféier au Costa Rica et de cacaoyer au Cameroun, les systèmes de semis direct avec couverture végétale à base de riz pluvial à Madagascar, les systèmes vivriers-maraîchers à base de gombo et tomate au Niger, les systèmes maraîchers à base de tomate en Martinique et de cucurbitacées à la Réunion…

Contacts

Alain Ratnadass
Cirad, UR HortSys
ICRISAT
BP 12404 Niamey
Niger
alain.ratnadass@cirad.fr

Jacques Avelino
Cirad
UR Maîtrise des bio-agresseurs des cultures pérennes
IICA/PROMECAFE
Apartado postal 55 2200
Coronado San José
Costa Rica
jacques.avelino@cirad.fr

En savoir plus :
www.open-si.com/omega-3

Les processus de régulation des bio-agresseurs

L'introduction d'une diversité végétale spécifique induit différents processus de régulation des bio-agresseurs (insectes, agents pathogènes ou plante parasite) qui sont analysés :

- les effets assainissants de plantes de service en précédent cultural vis-à-vis du flétrissement bactérien sur la tomate en Martinique ;
- les effets allélopathiques de plantes de couverture vis-à-vis des vers blancs et du Striga sur le riz pluvial à Madagascar ;
- les effets de détournement de plantes-pièges, couplés à des effets barrière et de lutte biologique de conservation sur la noctuelle de la tomate et l'aleurode blanche sur cultures maraîchères en Martinique et au Niger ;
- les mêmes effets « assistés » par des attractifs alimentaires couplés à des insecticides biologiques sur les mouches des cucurbitacées à la Réunion ;
- les effets d'association d'arbres et arbustes sur la dynamique des punaises mirides et l'épidémiologie de la pourriture brune des cabosses sur le cacaoyer au Cameroun ;
- les effets de la fragmentation du paysage sur l'épidémiologie de la rouille orangée et sur la dynamique du scolyte sur le caféier au Costa Rica.

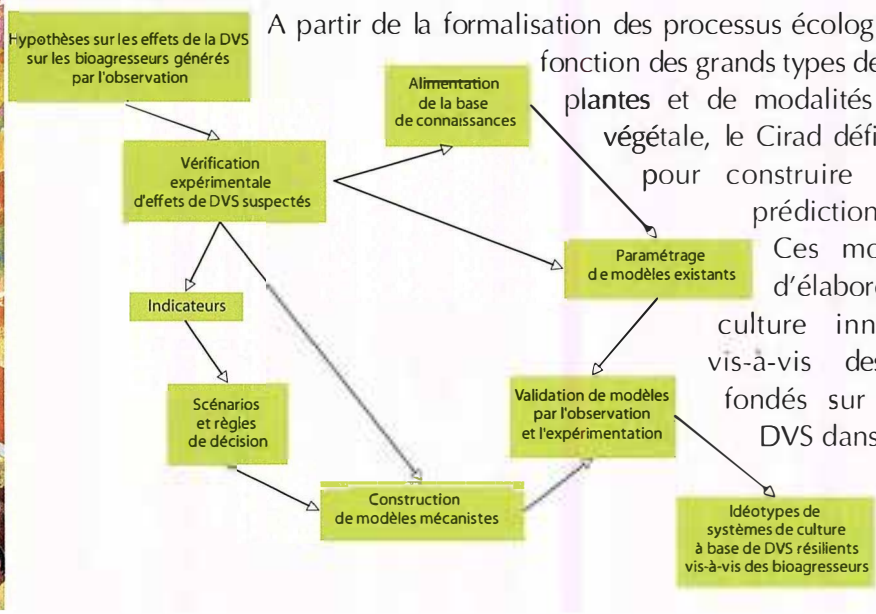
Caféière en plein ensoleillement ravagée par la rouille, en Papouasie Nouvelle Guinée. © J.Avelino, Cirad

Caféière sous ombrage au Costa Rica : l'ombrage réduit les risques liés à la rouille. © J. Avelino, Cirad

Des systèmes de culture innovants

Un inventaire des plantes de service utilisables pour la gestion agroécologique des bio-agresseurs en systèmes horticoles (en Martinique) ou en systèmes de semis direct avec couverture végétale (à Madagascar) est proposé. Ainsi, l'intérêt du radis fourrager, *Raphanus sativus*, a été mis en évidence autant pour ses effets antibactériens sur *Ralstonia solanacearum* en culture de tomate que pour son effet suppressif sur les vers blancs en riziculture sur couverture végétale. Des effets conflictuels de l'ombrage ont aussi été mis en évidence sur l'incidence de la rouille orangée dans les systèmes agroforestiers de culture du caféier : l'ombrage réduit l'incidence de la maladie par rapport à la pleine exposition au soleil via la réduction de la charge fruitière, mais l'augmente via les conditions d'humidité plus favorables à l'infection et au développement de la maladie qu'il crée.

A partir de la formalisation des processus écologiques étudiés et en fonction des grands types de bio-agresseurs, de plantes et de modalités de diversification végétale, le Cirad définit des indicateurs pour construire des modèles de prédiction des infestations. Ces modèles permettent d'élaborer des systèmes de culture innovants, résilients vis-à-vis des bio-agresseurs, fondés sur l'introduction de DVS dans les agrosystèmes.



Partenaires

- ICRISAT, International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Inde/Niger
- CATIE, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica
- INRAN, Institut national de la recherche agronomique du Niger
- FOFIFA, Centre de recherche agronomique de Madagascar
- IRAD, Institut de recherche agricole pour le développement, Cameroun
- Universités du Cameroun, Costa Rica, Madagascar et Niger
- INRA, Institut national de la recherche agronomique, France

cirad