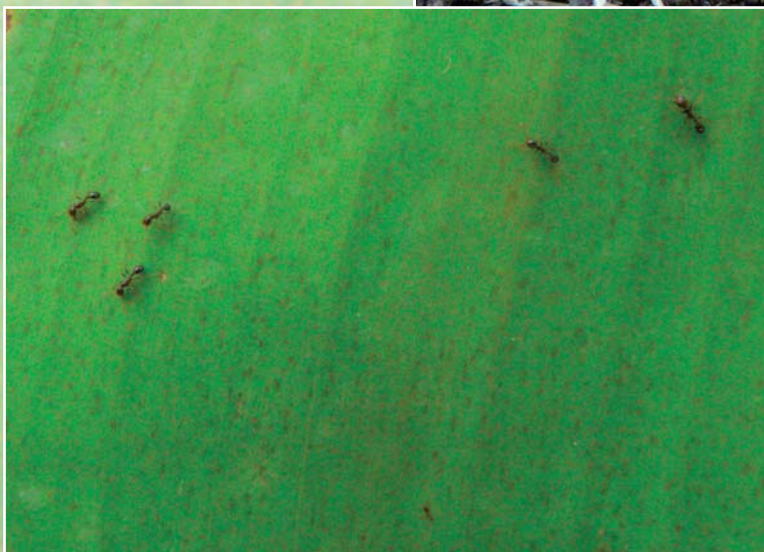


*Boîte d'élevage du charançon
du bananier.*



Fourmis : Solenopsis geminata



Gregory Mollot¹,
Djibril Djigal¹,
Pierre-François Duyck¹,
Raphael Achard¹,
Jean-Claude Gertrude¹,
Serge Marie-Luce²,
Christiane Mauriol¹,
Jules Hubervic¹, Patrick
Quénéhervé²,
Philippe Tixier¹.

¹ CIRAD, UR Systèmes
de culture bananiers,
plantain et ananas,
PRAM, BP 214,
97285 Le Lamentin
Cedex 2, Martinique

² IRD, UMR Résistance
des Plantes
aux Bioagresseurs
(IRD-CIRAD-UM2),
PRAM, BP 214, 97285
Le Lamentin Cedex 2,
Martinique

Effet des plantes de couverture sur la régulation des ravageurs : cas des nématodes phytoparasites et du charançon du bananier

Les plantes de couvertures sont employées dans les bananeraies des Antilles Françaises pour lutter contre les adventices, et *in fine* limiter l'utilisation des herbicides. Cependant, ces plantes sont susceptibles de fournir de multiples services écosystémiques via les modifications du milieu qu'elles engendrent (structure physique et chimique du sol). L'ajout d'une plante de couverture modifie aussi le fonctionnement global du système au niveau des cycles de l'eau, des nutriments (Tixier *et al.*, 2011), et des interactions entre les communautés d'insectes et de microorganismes (Duyck *et al.*, 2009). L'ajout d'une nouvelle ressource dans le système peut avoir des effets positifs ou négatifs sur ces communautés et notamment les parasites et ravageurs. Parmi ces effets possibles, citons l'augmentation des herbivores et possiblement des ravageurs (si cette ressource peut être consommée par le ravageur), et l'augmentation des populations des prédateurs avec éventuellement une meilleure régulation des herbivores (incluant les ravageurs).

Afin de mieux comprendre comment l'ajout d'une plante de couverture dans une bananeraie modifie la régulation des populations de ravageurs, nous avons comparé les populations de ravageurs, de prédateurs et des autres herbivores dans des situations avec et sans plantes de couverture. Nous avons regardé l'effet de l'ajout d'une plante de couverture sur les réseaux trophiques (ensemble des relations alimentaires entre espèces au sein d'une communauté et par lesquelles l'énergie et la matière circulent) associés aux nématodes phytoparasites et associés aux charançons du bananier.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Effet des plantes de couverture sur les nématodes

Le dispositif expérimental était composé de six traitements comprenant un traitement avec le sol maintenu nu par l'application répétée d'herbicide et de cinq traitements comprenant une couverture spontanée de graminées naturelles et de quatre plantes de couverture : *Paspalum notatum*, *Neonotonia wightii*, *Pueraria phaseoloides*, *Stylosanthes guyanensis*. Chaque placette de 75 m² a été répétée trois fois. La bananeraie et les plantes de couvertures étaient en culture depuis deux ans au moment des mesures. Sur chaque placette, nous avons mesuré l'abon-

dance des nématodes libres du sol (appartenant aux groupes des phytophages, prédateurs, omnivores et détritivores) et les nématodes phytoparasites des racines de bananiers.

Effet des plantes de couverture sur le charançon du bananier

Nous avons mesuré l'abondance des fourmis de l'espèce *Solenopsis geminata*, prédateur potentiel du charançon et plus particulièrement au stade œuf, sur deux sites comprenant chacun deux traitements. Ces fourmis ont été capturées par des pièges de type 'pitfall' disposés sur les parcelles. Un traitement avec le sol maintenu nu avec des applications régulières d'herbicides et un traitement avec la plante de couverture *Brachiaria decumbens*. Nous avons également mesuré le taux de prédation d'œufs de charançons (provenant d'un élevage réalisé au laboratoire) qui étaient déposés au niveau du collet des bananiers (reproduisant ainsi la ponte des femelles de charançons). Vingt bananiers par bloc ont été inoculés avec cinq œufs chacun. Le taux de prédation a été estimé une heure après le dépôt des œufs.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Effet des plantes de couverture sur les nématodes

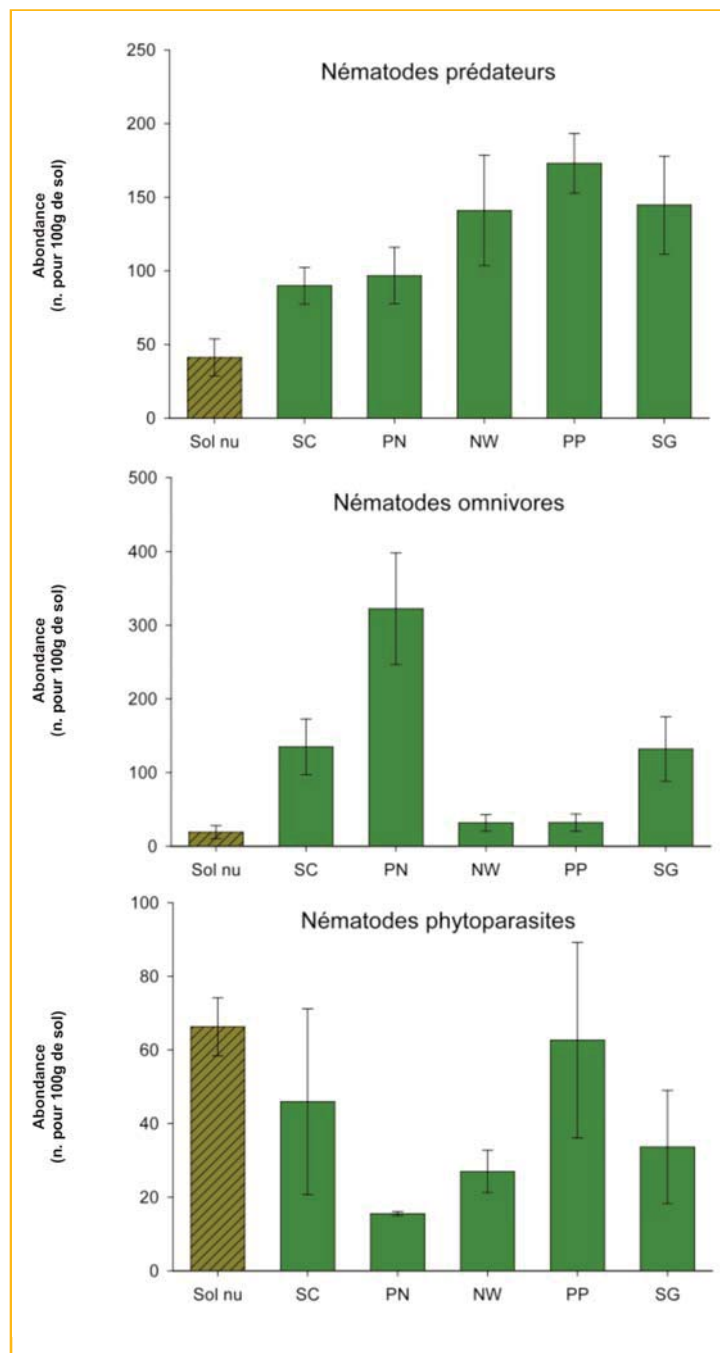
Nous avons dénombré plus de nématodes prédateurs dans le sol sur les traitements avec plantes de couverture que pour le traitement avec le sol nu (Figure 1). Les nématodes prédateurs étaient plus abondants pour les couvertures de *Neonotonia wightii*, *Pueraria phaseoloides* et *Stylosanthes guyanensis* (Djigal *et al.*, 2012). De manière similaire, nous avons dénombré plus de nématodes omnivores dans les traitements avec plante de couverture que dans le traitement avec sol nu. Par contre, ce sont la couverture spontanée et la plante de couverture *Paspalum notatum* qui ont permis le développement des populations les plus importantes de nématodes omnivores. Nous avons dénombré plus de nématodes phytoparasites dans les traitements avec les plantes de couverture *Pueraria phaseoloides* et *Stylosanthes guyanensis* que dans le traitement avec le sol nu. Inversement, nous avons dénombré moins de nématodes phytoparasites dans les traitements avec la couverture spontanée et la plante de couverture *Paspalum notatum* que dans le traitement avec le sol nu. Il

Figure 1. Abondance (moyenne \pm erreur standard) des nématodes prédateurs, omnivores et des nématodes phytophages (ravageurs) dans des traitements sans plantes de couverture (sol nu) et avec plantes de couverture (SC : couverture spontanée, PN : *Paspalum notatum*, NW : *Neonotonia wightii*, PP : *Pueraria phaseoloides*, SG : *Stylosanthes guyanensis*).

n'y a pas eu de différence entre le traitement sol nu et le traitement avec la plante de couverture *Neonotonia wightii*.

Ces résultats nous montrent que l'ajout d'une plante de couverture enrichit le milieu et permet de soutenir un réseau trophique plus abondant (prédateurs et omnivores). Par contre, l'effet sur la régulation des nématodes phytoparasites dépend de l'espèce de la plante de couverture. En effet, la meilleure régulation a été obtenue pour la couverture spontanée et pour la plante de couverture *Paspalum notatum*. Nous pouvons supposer que la régulation

ne dépend pas seulement de l'augmentation de l'abondance des nématodes prédateurs mais aussi de la structuration globale du réseau trophique, avec notamment un rôle important pour les nématodes omnivores. Nos résultats suggèrent que les plantes de la famille des graminées sont plus favorables à la régulation des nématodes phytoparasites que celles de la famille des légumineuses. Le rapport carbone/azote des tissus des plantes de couverture est peut être un facteur qui explique cette différence (ce rapport est plus élevé pour les graminées).





Effet des plantes de couverture sur le charançon du bananier

Nous avons mesuré, de manière similaire pour les deux sites, une abondance plus importante des fourmis de l'espèce *S. geminata* dans les parcelles avec la plante de couverture *Brachiaria decumbens* que dans les parcelles avec le sol nu (Mollot *et al.*, 2012) (Fig 2). Il y avait plus de fourmis dans le site 1 que dans le site 2, mais l'effet de la plante de couverture était du même ordre, avec cinq fois plus de fourmis dans le traitement avec plante de couverture. Le taux de prédation des œufs était plus important dans les parcelles avec plantes de couverture que dans le traitement avec du sol nu. Le taux de prédation des œufs était plus important dans le site 2 que dans le site 1, environ cinq fois plus grand pour le site 2 alors que l'augmentation était de environ 1.3 pour le site 1.

Ces résultats suggèrent que l'ajout d'une plante de couverture favorise l'augmentation d'abondance des prédateurs, en particulier des fourmis. L'augmentation d'abondance des prédateurs est liée à la consommation d'une nouvelle ressource associée à la plante de couverture. Nous avons identifié les cicadelles comme nouvelle ressource potentielle favorisée par l'ajout de *B. decumbens*. Les cicadelles sont des hémiptères produisant du miellat, qui représente un apport important de carbohydrates au régime alimentaire des fourmis et qui permet leur augmentation en abondance. Les cicadelles et les charançons partageant le même ennemi naturel, il semblerait qu'il y ait une relation de compéti-

tion apparente entre ces deux espèces d'herbivores. L'hypothèse de la compétition apparente permet d'expliquer l'augmentation de la prédation du charançon, dans la mesure où le charançon constitue la proie préférée.

En terme d'applications, il pourrait être intéressant de faire varier la disponibilité en ressource (la plante de couverture), afin de soutenir une population de prédateurs plus importante lorsque la plante de couverture est présente, puis de supprimer les proies alternatives en supprimant la plante de couverture (ou du moins en réduisant sa biomasse) afin que les prédateurs concentrent leur prédation sur le ravageur. Les modèles de simulation du fonctionnement du réseau trophique de la bananeraie que nous développons permettront de concevoir des modes de gestion des ressources basales de l'agroécosystème visant à maximiser le contrôle des ravageurs.

Conclusion et perspectives

Les résultats présentés ici montrent une tendance à l'augmentation de la régulation des ravageurs des bananiers lorsqu'une plante de couverture est ajoutée. Il reste à mieux comprendre l'influence de l'espèce de la plante de couverture sur cette régulation. En effet, nos résultats sur les nématodes phytoparasites montrent que ce facteur a une influence importante. Des modes de gestion intégrée des plantes de couverture restent encore à inventer afin de maximiser les services écosystémiques qu'elles permettent de fournir, tout en prenant en compte les contraintes techniques des agriculteurs.

Figure 2. Abondance des fourmis *S. geminata* et taux de prédation des œufs de charançon (moyenne \pm erreur standard) entre des parcelles avec et sans plante de couverture (*Brachiaria decumbens*) pour deux sites en Martinique.

