

2<sup>ème</sup> ÉDITION  
2012

# *les dossiers* d'**AGROPOLIS** INTERNATIONAL

*Compétences de la communauté scientifique*



# **Agronomie** Plantes cultivées et systèmes de culture



agricultures du Sud, accroître leur productivité et limiter les impacts environnementaux de l'activité agricole. Outre le bien-être des populations rurales concernées, les récentes émeutes de la faim ont montré le rôle déterminant des productions locales pour l'alimentation des populations urbaines, en constante augmentation.

Vis-à-vis de ces populations, le défi de « l'intensification écologique » est de produire plus et de façon régulière grâce à un recours accru aux services des écosystèmes. Pour les chercheurs de l'unité, « produire autrement » suppose d'observer différemment les processus mis en œuvre dans la production.

Cette nouvelle façon d'opérer contraint en particulier à considérer le système « sol-plante-atmosphère » comme un système biologique ouvert du fait d'une utilisation limitée,

voir nulle, des pesticides, engrais chimiques et de l'irrigation. Elle contraint également à considérer le champ cultivé comme un système social ouvert vis-à-vis du fonctionnement de l'exploitation agricole et des filières de production.

L'UPR SCA est organisée en cinq équipes :

- **L'équipe CARABE (Caractérisation et gestion intégrée des Risques d'origine Biotique pour les Écosystèmes cultivés)** étudie l'effet des pratiques et des systèmes de culture en tant que facteur de variation de la disponibilité spatio-temporelle des ressources (trophiques, habitat), sur le contrôle et la régulation des bioagresseurs.
- **L'équipe QUALITE** s'intéresse à la caractérisation, et aux processus d'élaboration de la qualité des produits agricoles (bruts et transformés). Elle s'intéresse aussi à la gestion de cette qualité par les

pratiques des acteurs au niveau de la parcelle, du paysage ou de la filière.

■ **L'équipe ADEMES (Aide à la Décision Multi-Échelle et Spatialisation)** complète cette approche sur les aspects spatialisation et organisation des bassins d'approvisionnement. Ces activités concernent la production de fibres (coton) et de sucre (canne à sucre) avec une volonté d'ouverture vers les filières énergétiques (canne à sucre et jatropha).

■ **L'équipe CESCO (Conception et Évaluation des Systèmes de Culture Annuels)** a pour vocation de concevoir et évaluer des systèmes de culture annuels répondant au triple point de vue de durabilité écologique, de viabilité économique et d'équité sociale. Dans ce cadre, l'aspect biophysique des pratiques (agriculture de conservation, régulation des bioagresseurs, intégration agriculture-élevage, etc.) est étudié en interaction avec les sciences sociales et humaines. ●●●

## Modélisation du fonctionnement d'un agrosystème tropical : le cas du bananier

Innover en matière de systèmes de culture (SdC) nécessite de modifier le fonctionnement global de l'agrosystème.

Une approche systémique des relations entre la plante, les bioagresseurs et le milieu est alors nécessaire pour comprendre et décrire le fonctionnement de ces nouveaux systèmes, plus complexes que ceux fondés sur l'usage massif d'intrants. Cette représentation systémique du fonctionnement de l'agrosystème, paramétrable en fonction de la valeur des variables étudiées, constitue un modèle : ce véritable outil d'aide à la conception des SdC permet également d'obtenir une représentation de leur fonctionnement.

Le modèle SIMBA simule le fonctionnement et les performances des bananeraies et permet l'évaluation multicritères de SdC, virtuels ou réels. Il est paramétrable suivant différentes variables (données climatiques et pédologiques, niveaux initiaux des populations de nématodes parasites) et permet de simuler la croissance des bananiers et leur rendement, les dynamiques de développement des bioagresseurs, le niveau d'eau et d'azote dans le sol, ainsi que la croissance et l'effet des plantes de couverture et des adventices. Il évalue en outre les risques environnementaux des systèmes simulés. Il prend en compte l'évolution de la structure du peuplement de bananiers au cours des cycles de culture. L'intégration dans le modèle de la composante parasitaire, en interaction avec la croissance et la structure du peuplement, l'état du sol et l'emploi de nématicides,

est un élément majeur dans la simulation de la performance agri-environnementale des bananeraies simulées. Il permet d'étudier certains mécanismes écologiques et de proposer et d'optimiser de nouveaux moyens de lutte (rotations culturales, systèmes à base de plantes de couverture...).



L'organisation spatiale inter- et intraparcellaire ainsi que la spatialisation des moyens de protection sont des éléments-clés pour le contrôle des bioagresseurs. Du fait de sa dispersion modérée, le charançon du bananier est un bon exemple pour étudier l'effet de l'organisation spatiale des SdC sur son épidémiologie. Le modèle COSMOS simule le déplacement de l'insecte, sa reproduction et sa mortalité, en interaction avec le bananier, les résidus de culture, les plantes de couverture et des pièges à phéromones. Il permet d'optimiser le piégeage et propose des agencements paysagers qui limitent le développement des populations de charançons.

Ces nouveaux outils devraient permettre de prédire les performances en termes de production et les propriétés émergentes des différentes communautés de la bananeraie, comme leur stabilité ou leur résilience.

**Contact : Philippe Tixier, [philippe.tixier@cirad.fr](mailto:philippe.tixier@cirad.fr)**

▲ **Association bananier/Neonotonia Wightii (légumineuse).**