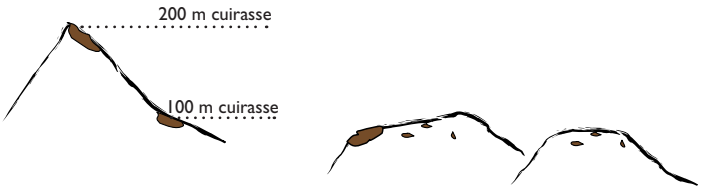
les dossiers
d'AGROPOLIS
INTERNATIONAL
Compétences de la communauté scientifique

Le sol, épiderme vivant de la Terre

Numéro 8

Étude des relations entre sols, diversité et production des forêts tropicales

Avec le climat, les sols déterminent la composition spécifique et la production des forêts tropicales, qu'elles soient naturelles ou d'origine anthropique. Par exemple, le diamètre et la hauteur des arbres sont d'autant plus petits que la profondeur du sol est faible et que le peuplement de la forêt tropicale humide est dense. De la même manière, la viabilité des plantations d'essences à croissance rapide (p. ex. eucalyptus et acacias) et/ou à forte valeur ajoutée (teck) est largement déterminée par les propriétés du sol. En s'appuyant sur des exemples issus de la forêt naturelle (Guyane française) et de plantations tropicales (bassin du Congo, Afrique de l'Ouest), des études menées par le Cirad (UPR *Dynamique des forêts naturelles* et *UPR Fonctionnement et pilotage des écosystèmes de plantation)* veulent définir le rôle joué par le sol sur la structure de la forêt tropicale humide et la durabilité des plantations forestières. Pour la forêt tropicale humide, des dispositifs permanents d'étude de la végétation arborée ont été mis en place (nord de la Guyane) sur différents substrats géologiques, types de sols et une gamme de précipitations annuelles comprise entre 2 000 et 4 000 mm. Les travaux montrent que la composition floristique est influencée, à différentes échelles (locale ou régionale), par le type de sol en interaction avec le climat (gradient d'hydromorphie) ainsi que par l'histoire de la forêt durant l'Holocène (variations climatiques et activités humaines).



Répartition des cuirasses en fonction du modelé et de l'altitude en Guyane

Pour les plantations, les recherches s'appuient sur des sites instrumentés d'étude des cycles biogéochimiques, comme au Congo, et/ou sur des études des caractéristiques du sol à des échelles régionales. Les travaux montrent que les caractéristiques physiques et chimiques du sol, le cycle biologique (recyclage par les litières), le mode de gestion des peuplements visant à préserver les stocks de carbone et d'azote du sol et à limiter les exportations minérales sont des déterminants majeurs de la production et de la durabilité de ces plantations tropicales.

Contacts :
Vincent Freycon, freycon@cirad.fr
Laurent Saint-André, laurent.saint_andre@cirad.fr
Jean-Michel Harmand, harmand@cirad.fr

Le processus conduit, via une efficience élevée des apports de fertilisants, à une production accrue de biomasse tant aérienne que souterraine qui, après quelques années, a pour résultat une séquestration de carbone atmosphérique. *In fine*, cette reconquête de la biodiversité végétale et animale au sein de l'écosystème cultivé, effet de l'intensification écologique, permet de tirer bénéfice des fonctions du sol ainsi restituées. Déjà, les recherches ont conduit à des associations performantes de cultures où le recours aux intrants chimiques est réduit de moitié.

De même, cette intensification de l'usage des processus écologiques limite dans certains cas les agressions parasitaires. Dès lors, la sélection variétale peut être avantageusement orientée vers l'amélioration de la qualité nutritionnelle des produits. Par exemple, la culture pluviale en SCV de nouvelles variétés de riz a permis le contrôle « naturel » de la pyriculariose ainsi qu'un potentiel productif de l'ordre de 10 tonnes de grains par hectare, faisant ainsi du riz le « blé des tropiques ».

Aujourd'hui, la recherche s'oriente vers la résolution de deux problèmes majeurs :
- la lutte contre les adventices et les pestes végétales pour laquelle le recours au glyphosate et autres molécules herbicides dangereuses pour l'environnement est une solution non acceptable ;
- la maîtrise des ennemis des cultures - nématodes phytophages, champignons pathogènes, bactéries et insectes ravageurs - par des moyens de lutte qui restent à inventer. Des travaux fondamentaux doivent être entrepris pour tirer partie des propriétés allélopathiques des plantes et pour aboutir à la production industrielle d'éliciteurs et autres molécules organiques naturelles susceptibles de stimuler les fonctions immunitaires des plantes.

Une véritable synergie entre la recherche et l'industrie (productrice des intrants organiques de demain), associée à une politique vigoureuse de formation des chercheurs et des producteurs, est nécessaire pour que soient adoptées ces innovations par les agriculteurs, en particulier dans les pays du Sud. La reconquête de millions d'hectares de terres aujourd'hui abandonnées faute d'un traitement agronomique approprié devrait devenir possible.

Les chercheurs travaillent sur trois continents. Depuis 30 ans, l'unité collabore avec l'Université d'État de Ponta Grossa au Brésil (plus de 20 millions d'hectares cultivés en SCV). Plusieurs chercheurs travaillent au Laos en partenariat avec l'Institut National de Recherche Agronomique et Forestière, au Cambodge avec l'Institut Cambodgien de Recherche sur le Caoutchouc et en Thaïlande avec l'Université de Kasetsart. Un dispositif important a été créé à Madagascar en collaboration avec le Centre de recherche agronomique pour le développement.