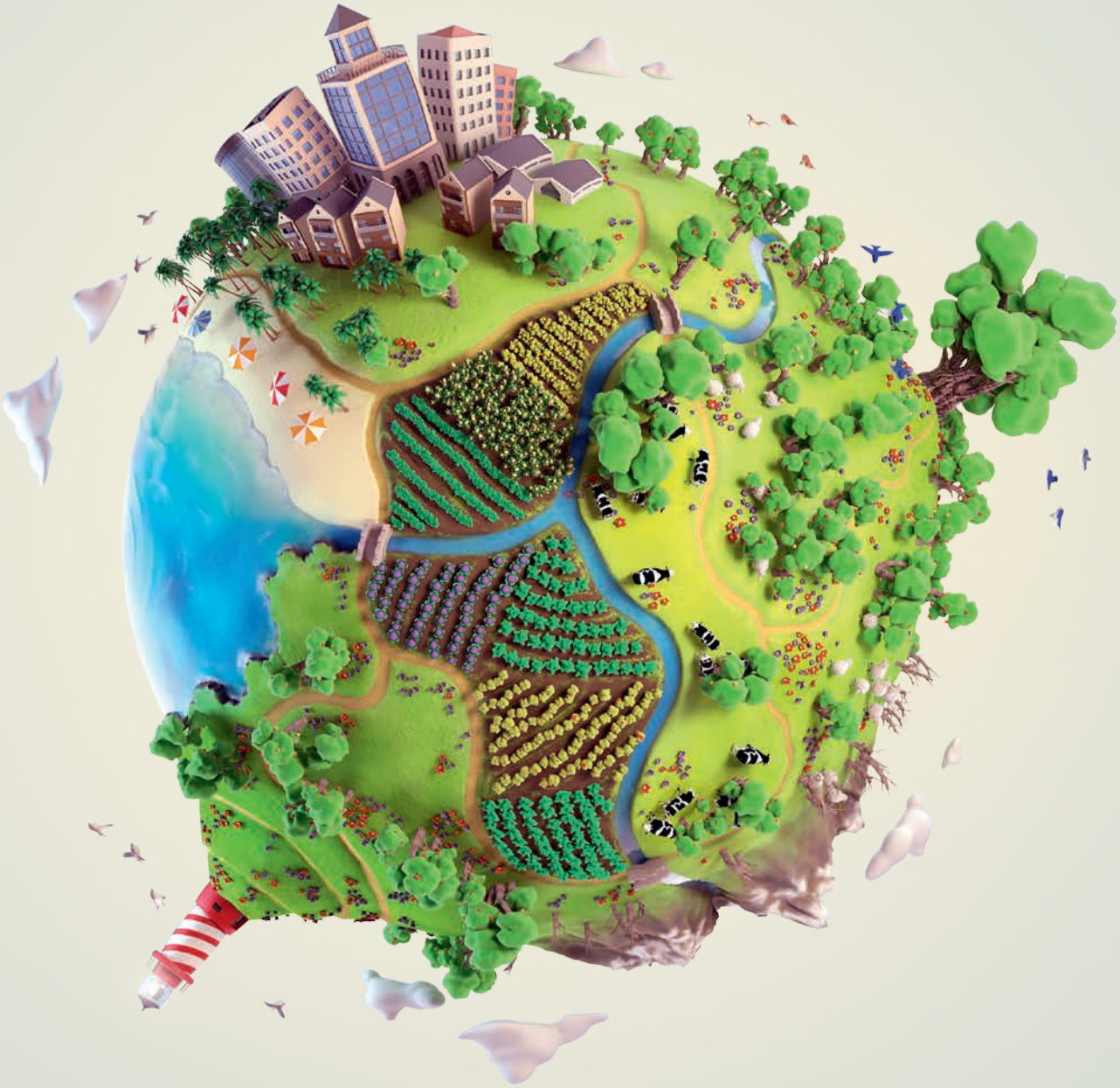
les dossiers
d'AGROPOLIS
INTERNATIONAL
Compétences de la communauté scientifique
Spécial partenariat



Transformations agroécologiques pour des systèmes alimentaires durables

Panorama de la recherche France-CGIAR

Numéro 26
Avril 2022

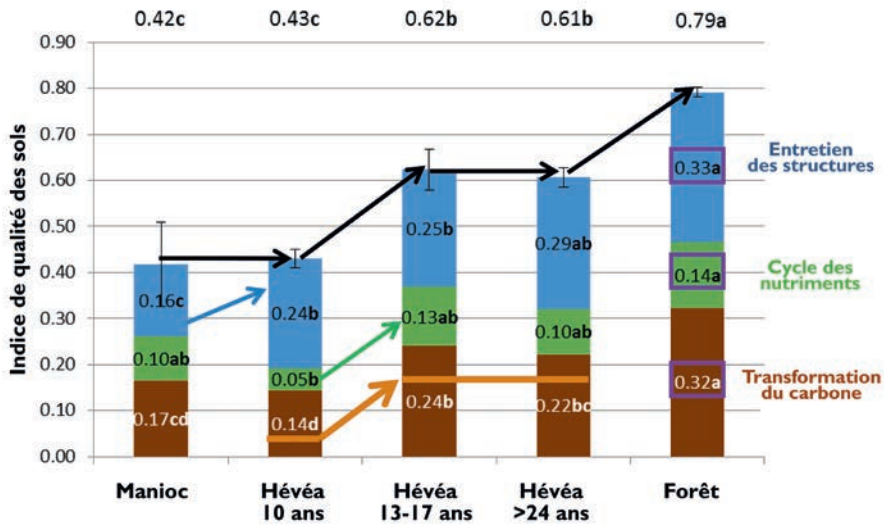
Dans le cadre des travaux menés sur la gestion de l'eau, dans un contexte de changement climatique et de raréfaction de cette ressource à l'échelle d'un petit bassin versant en Inde*, plusieurs modèles développés à différentes échelles rendent compte du fonctionnement de l'exploitation agricole et du territoire. Ces modèles servent à tester différents scénarios d'adaptation (choix des cultures et modalités d'irrigation), afin de préserver la ressource en eau tout en maintenant les revenus des agriculteurs. Ces modèles ont été conçus par couplage de modèles existants développés par plusieurs communautés (agronomes, hydrologues, économistes) afin de représenter les différentes entités du système et leurs interactions (voir p. 74). Les processus décisionnels intervenant dans la gestion de l'agroécosystème ont été intégrés dans ces modèles. Le modèle intégré Atcha* simule ainsi le comportement de l'agriculteur qui est amené à prendre des décisions quotidiennes pour la conduite opérationnelle de l'irrigation des parcelles cultivées. Il simule aussi le pilotage stratégique de l'exploitation, en termes de choix des cultures à implanter sur les parcelles selon l'état des ressources en eau et des choix des niveaux d'irrigation. La modélisation et la scénarisation de ce modèle (Atcha*) ont été réalisées suivant une démarche de co-conception avec les acteurs. Enfin, les outils de multi-simulations permettent d'étendre les échelles spatiales et temporelles des modèles. Un modèle initialement développé à l'échelle du champ cultivé, a été simulé en de multiples points (plan d'expériences) à l'échelle de la France**.

* Projet ANR Atcha, Accompagner l'adaptation de l'agriculture irriguée au changement climatique : www6.inrae.fr/atcha

** Voir l'étude EFESE-EA, *Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques visant à faire l'évaluation des services écosystémiques rendus par l'agriculture française* : www6.paris.inrae.fr/depe/Page-d-accueil/Actualites/EFESE

Biofunctool® : un outil de terrain « low tech » pour évaluer la santé des sols

Évaluer l'impact des changements de pratiques agricoles sur la santé des sols devient un des principaux enjeux de la transition agroécologique. La notion de santé des sols est basée sur sa capacité à fonctionner et à fournir des services écosystémiques. Pourtant, les méthodes actuelles sont basées principalement sur des indicateurs de stocks (C, N, biomasse microbienne, etc.) et n'intègrent pas, ou peu, d'indicateurs fonctionnels basés sur le rôle des organismes du sol. Lorsqu'elles existent, ces mesures fonctionnelles sont effectuées majoritairement en conditions de laboratoire dans des conditions standardisées limitant notre capacité à prendre en compte la réalité de la fonction sur le terrain. Pour pallier ces limites méthodologiques, **une nouvelle méthode d'évaluation fonctionnelle de la santé des sols est proposée selon une approche intégrative prenant en compte les liens entre les propriétés physico-chimiques et l'activité biologique des sols.** Cette méthode intitulée Biofunctool®[1,2] intègre neuf indicateurs de terrain (fig. A), rapides et de faibles coûts, permettant d'évaluer trois fonctions principales du sol : la dynamique du carbone, le cycle des nutriments et le maintien de la structure du sol. La capacité de l'ensemble des indicateurs à évaluer l'impact de la gestion des terres sur la santé des sols a été validée sur de nombreux terrains (> 900 points) principalement tropicaux (Asie et Afrique) et dans des contextes pédoclimatiques divers. Un index de qualité (fig. B) intégrant les indicateurs a été construit afin de synthétiser l'impact global des pratiques sur la santé du sol. Un autre index basé sur deux outils (POXC qui mesure le carbone labile et Situresp qui mesure la respiration basale) permet de mesurer l'impact des pratiques agricoles sur la dynamique du carbone (système minéralisant *vs* système stabilisant)[3]. Biofunctool® permet aux acteurs du monde agricole de mieux appréhender l'impact de leurs pratiques sur le fonctionnement du sol.



▲ ***Figure A.*** *Biofunctool® : liste des indicateurs utilisés pour chaque fonction.*

◀ ***Figure B.*** *Illustration de l'indice de qualité des sols produit par Biofunctool®. Impact du changement d'utilisation des terres (du manioc à la plantation d'hévéa) sur le fonctionnement du sol sur la chronoséquence d'une plantation d'hévéa de 24 ans. D'après Thoumazeau* et al. *(2019)*

Contacts

Alain Brauman (Eco&Sols, IRD, France), alain.brauman@ird.fr

Alexis Thoumazeau (Absys, Cirad, France), alexis.thoumazeau@cirad.fr

Plus d'informations

(1) Brauman A., Thoumazeau A., 2020. Biofunctool® : un outil de terrain pour évaluer la santé des sols, basé sur la mesure de fonctions issues de l'activité des organismes du sol. *Étude et gestion des sols*, 27(1): 289-303.

(2) Thoumazeau A., Bessou C., Renevier M., Trap J., Marichal R., Mareschal L., Decaëns T., Bottinelli N., Jaillard B., Chevallier T., Suvannang N., Sajjaphan K., Thaler P., Gay F., Brauman A., 2019. Biofunctool ®: a new framework to assess the impact of land management on soil quality. Part A: concept and validation of the set of indicators. *Ecol. Indic.* 97: 100-110.

(3) Thoumazeau A., Chevallier T., Baron V., Rakotondrazafy N., Panklang P., Marichal R., Kibblewhite M., Sebag D., Tivet F., Bessou C., Gay F., Brauman A., 2020. A new in-field indicator to assess the impact of land management on soil carbon dynamics. *Geoderma*, 375: art. 114496 [10 p.].