



FSP PARRUR - Partenariat et Recherche dans le secteur RURAal

Ecole thématique

LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES RENDUS PAR LES SOLS

Pour une gestion durable
des agro-écosystèmes



Cours et supports

Comité d'Organisation

Tovonarivo Rafolisy (LRI)

Herintsitohaina Razakamanarivo (LRI)

Tantely Razafimbelo (LRI)

Lilia Rabeharisoa (LRI) Thierry Becquer (IRD)

Laetitia Bernard (IRD) Eric Blanchart (IRD)

Coopération franco - malgache



Fonds Solidarité Prioritaire PARRUR
Partenariat et Recherche en milieu RURAal

Les services écosystémiques rendus par les sols



Eric Blanchart

Objectifs :

Rappeler l'importance des sols pour le développement de la vie sur terre.
Rappeler les liens inextricables entre sols et humanité
Décrire la notion de services écosystémiques

> Le sol, c'est la vie !

Un lien inextricable existe entre les sols et la vie depuis des millions d'années. Sans sol, pas de vie émergée. Sans vie émergée, pas de sol...

> Un sol à quoi ça sert ?

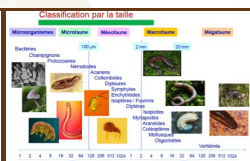
Les sols sont le support des écosystèmes terrestres. C'est là que les organismes producteurs autotrophes puisent l'eau et les éléments nutritifs pour assurer leur croissance. C'est là aussi que la décomposition des matières organiques mortes se fait, assurant ainsi le cycle de la vie. Les sols rendent ce qu'on appelle aujourd'hui des services écosystémiques

> La notion de services écosystémiques

Dans cette partie on retracera l'historique du concept de services écosystémiques et nous verrons comment il peut être appliqué aux sols.

On reconnaît aujourd'hui que les sols rendent de nombreux services écosystémiques classés en services de support, services d'approvisionnement, services de régulation et services culturels et récréatifs. Pourtant les sols font face à de multiples menaces qui affaiblit leur capacité à rendre ces services.

> L'importance de la biodiversité dans la mise en place des services
Le rapport du Millennium Ecosystem Assessment publié en 2005 présente la biodiversité comme la base de la mise en place des services écosystémiques. On retrouve ici le lien inextricable existant entre sol et vie !



Le sol : sa formation, ses propriétés



Thierry Becquer
Tantely Razafimbelo
Hery Razafimahatratra

Objectifs :

Rappeler les processus pédogénétiques qui président à la formation des sols

Rappeler les liens entre constituants et propriétés des sols

Présenter des outils de caractérisation des sols et de stockage des données

> D'où vient le sol : la pédogénèse ?

Le sol, produit de l'altération de la roche, sous l'effet de la pédogénèse, est le support des écosystèmes

> Les propriétés des sols et leur fonctionnement.

Les constituants des sols, formés lors de l'altération et de l'évolution des sols, ont des effets sur les propriétés des sols et leur fonctionnement.

> La caractérisation des propriétés des sols : les analyses physico-chimiques et les méthodes spectrales

Diverses méthodes d'analyses permettent de caractériser les constituants et les propriétés du sol. Des approches innovantes comme les méthodes spectrales (MIRS et NIRS) sont désormais utilisées en compléments des analyses physico-chimiques

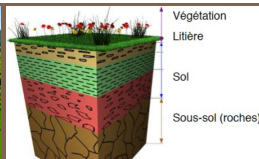
> Le stockage des données pédologiques : les Bases de Données

Diverses recherches sur les sols et leurs propriétés ont déjà été réalisées à Madagascar.

Il est utile de les rassembler sous une seule interface pour une valorisation future et afin d'éviter leurs disparitions. La mise en place d'une base de données comme VALSOL peut répondre à ce besoin.

> Quelques problèmes spécifiques à Madagascar

La forte altération des sols tropicaux se traduit par divers problèmes de fertilité : la pauvreté en cations, la forte acidité et la présence d'aluminium toxique, la faible disponibilité du phosphore. Certaines pratiques agronomiques permettent de limiter ces effets néfastes sur les cultures.



Le maintien de la structure du sol : conséquence sur la séquestration du carbone et l'érosion



Tantely Razafimbelo
Norosoa Razafindramanana
Eric Blanchart

Objectifs :

Rappeler ce qu'est la structure d'un sol : agrégation, porosité, stabilité
Rôle de la biodiversité sur la structuration des sols
Relation entre structure du sol et services écosystémiques

> Les agrégats du sol, c'est quoi ? De quoi sont-ils composés ?

Les agrégats sont des assemblages d'éléments minéraux et organiques dans le sol. Ils peuvent être de différentes tailles et de différents types et présenter des dynamiques différentes suivant leur type.

> Les différents déterminants de l'agrégation

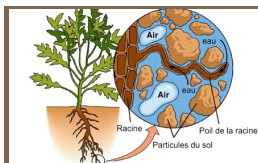
Plusieurs paramètres peuvent jouer sur l'agrégation dans le sol. L'apport de matière organique, la texture ou la minéralogie, les pratiques agro-écologiques, la faune du sol et les racines sont les principaux acteurs de l'agrégation des sols tandis que les microorganismes participent à sa stabilité.

> A quoi peut servir l'agrégation ?

Les agrégats peuvent jouer plusieurs rôles dans le sol en lien avec les propriétés physiques (porosité, infiltration, rétention en eau, contrôle de l'érosion hydrique) et chimique (dynamique de la matière organique) du sol. L'agrégation du sol est ainsi particulièrement importante vis-à-vis de la séquestration du carbone.

> Relation entre structure du sol et érosion

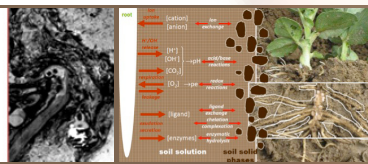
La structure de sol a une influence notable sur sa résistance à l'érosion hydrique. Un sol ayant une structure grumeleuse résiste mieux à l'érosion hydrique qu'un sol ayant une structure fine. La mauvaise structuration du sol favorise donc l'érosion hydrique.



Julien Leunig, "Les agrégats dans le sol"



Feller C. & Ganry F., "Regards Croisés sur les Changements Globaux", Actes, 25-29 nov. 2002



soil solution soil solid phase

Le recyclage des nutriments : conséquences sur la croissance des plantes



Lilia Rabeharisoa
Thierry Becquer
Tovonarivo Rafolisoa
Lalajaona Randriamanantsoa
Andry Andriamananjara

Objectifs :

Fonction nutritionnelle de sol
Notion sur le cycle biogéochimique des nutriments
Gestion raisonnée de fertilisation dans les agrosystèmes cultivés
Biodisponibilité de nutriments selon l'approche isotopiques

> Sol, réserve de nutriments

Le fonctionnement global du sol axé sur l'agronomie notamment le rôle nutritionnel vis-à-vis du système sol-plantes sera abordé.

> Cycle et dynamique des nutriments

La connaissance de la dynamique des macro-nutriments dans les différents compartiments du sol est indispensable pour la compréhension de la gestion nutritionnelle des plantes suivant les spécificités des différents types de sol.

> Gestion durable du système sol-engrais-plante

Raisonnement l'apport de fertilisants pour avoir un système durable pour les agriculteurs, nécessite une notion de calcul de bilan des nutriments en vue d'un retour d'investissement. Les résultats des différentes expérimentations mettent en évidence la pertinence de bilan en matière d'indicateur de biodisponibilité de nutriments (N et P) dans les agrosystèmes cultivés.

> Evaluation de la biodisponibilité des nutriments par l'outil isotopique

L'outil isotopique permet d'identifier les sources des nutriments (P, N...) utilisées par les plantes et d'évaluer ainsi la valeur fertilisante des apports exogènes minéraux ou organiques.



Utilisation des endomycorhizes pour lutter contre la plante parasite striga



Berthe Rasoamampionona

Généralités sur le Striga
Différentes méthodes de lutte
Les champignons mycorhiziens à arbuscules
Modèle: Striga hermonthica et culture du maïs sensible



Les vers blancs ne sont pas tous nuisibles

Richard Randriamanantsoa

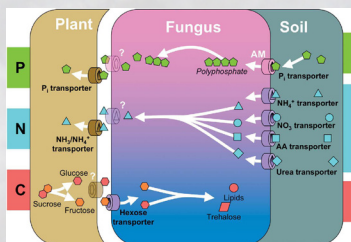
Diversité taxonomique
Bioécologie
Comportement des larves
Emergence des adultes
Dégâts sur la culture
Rôle fonctionnelle des vers blancs



Biodiversité et biofonctionnement des sols

Bodovololona Rabary
Eric Blanchart

Diversité taxonomique
Diversité fonctionnelle
Abondance et biomasse
Interactions trophiques et non trophiques
Aspects fonctionnels et écologie du sol



LABORATOIRE DES RADIOISOTOPES
Université d'Antananarivo
Route d'Andraisoro, BP 3383,
101 Antananarivo, Madagascar
Tél. (261) 020 26 396 47

Contact : tovonarivo.rafolisy@ird.fr
www.laboradioisotopes.com
www.madagascar.ird.fr