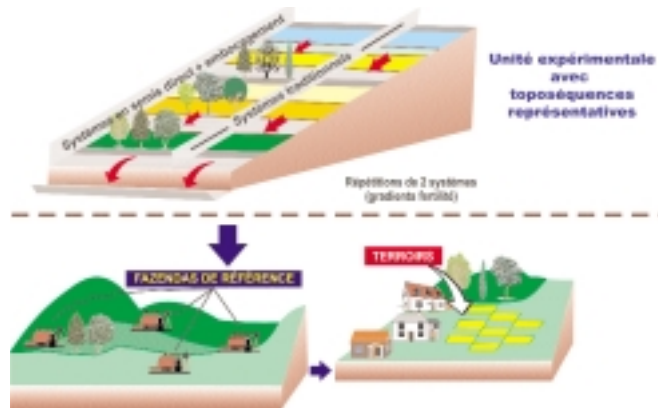


## LE CIRAD ET LE SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE PERMANENTE

### Travail pour et avec les agriculteurs

Les systèmes de cultures peuvent être graduellement améliorés via l'approche « création-diffusion », satisfaisant à la fois les besoins de la recherche, de la profession agricole et des institutions régionales agricoles. Cette approche expérimentale place la recherche « in situ ». Des unités expérimentales sont gérées par les chercheurs et les agriculteurs. Dans leurs fermes (dites de référence), les producteurs volontaires appliquent plusieurs systèmes de culture en l'état ou en les réadaptant ; l'ensemble des fermes reflète la variabilité régionale.



Unité expérimentale sur une toposéquence, Madagascar

Dans les unités expérimentales, les systèmes de culture sont organisés en matrices sur des toposéquences représentatives du milieu. Les nouveaux systèmes sont élaborés en incorporant progressivement d'autres facteurs de production. Les règles de construction des matrices permettent l'interprétation des effets directs et cumulés des composantes des systèmes au cours du temps. Les matrices et les fermes de référence sont des lieux d'action, de création de l'innovation et de formation. Elles constituent un laboratoire de veille, et un vivier où les systèmes de culture (techniques de travail du sol, nouveaux systèmes en semis direct et systèmes plus élaborés : cultures diversifiées, élevage, agroforesterie) peuvent être présentés.

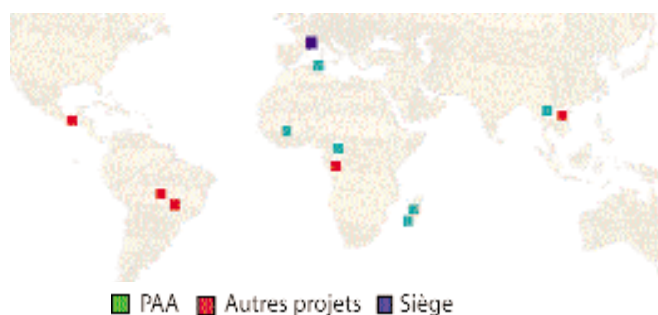


Agriculteurs dans leur champs de riz pluvial en semis direct, Madagascar

### Un réseau international et le plan d'action agroécologie CIRAD / AFD / FFEM / MAE

Avec ses nombreux partenaires\*, le Cirad développe un important réseau de recherche pour adapter ces techniques à une large gamme de situations bio-physiques et socio-économiques. Il couvre ainsi des sols pauvres aux plus riches ; des zones tempérées aux régions sub-tropicales, tropicales et équatoriales ; des régions sèches (450 mm /an en Tunisie) aux régions tropicales humides (plus de 3000 mm de pluie par an en Amazonie) ; du niveau de la mer aux zones d'altitudes (ex. : Hautes terres malgaches) ; des plaines (y compris les rizières irriguées les plus pauvres) aux zones de pentes fortes (ex. : Nord Vietnam). Il s'adresse aussi bien à l'agriculture intensive (fort investissement en capital et en intrants), qu'à l'agriculture extensive à faible coût des plus pauvres, depuis les régions intégrées au marché mondial (Brésil) jusqu'aux zones isolées de montagnes (Vietnam) et avec un large éventail de densités de population.

Différents bailleurs de fonds français (Agence Française de développement, Fond Français pour l'Environnement Mondial et le Ministère des Affaires Etrangères) associent leurs efforts pour appuyer le Plan d'Action Agroécologie (PAA), finançant des programmes de recherche et de développement dans cinq pays pilotes (Cameroun, Laos, Mali, Madagascar et Tunisie).



**LE CIRAD ET AGROECOLOGIE:**  
Le Cirad/ca/gec anime un forum Internet sur le semis direct sur couverture végétale : <http://agroecologie.cirad.fr>

Il appuie aussi et participe à l'initiative DMC (Direct seeding, mulch-based systems, and Conservation agriculture): <http://agroecologie.cirad.fr/dmc/index.php>

De plus, le Cirad/ca/gec cherche à améliorer la diffusion et l'implantation internationale de toutes les techniques de l'agriculture durable grâce au projet TWCA (Towards World-wide Comprehensive Conservation Agriculture).

\* Partenaires : Agronorte, Embrapa & Maeda (Brésil), ANAE, FOFIFA & TAFE (Madagascar), VASI (Vietnam), NAFRI (Laos), Sodecoton (Cameroun), INRAT (Tunisie) et les nombreux autres partenaires dans le monde qui malheureusement ne peuvent pas tous être cités ici.

# Vers une agriculture durable : Le semis direct sur couverture permanente



Jeune soja sur pailles d'Eleusine coracana, Brésil

Face aux changements climatiques, économiques et sociaux, les agronomes examinent, à l'échelle du globe terrestre, de nouvelles voies pour l'agriculture. Leur but est de développer, pour et avec les agriculteurs, des solutions pour chaque situation, qui peuvent être adoptées rapidement, en particulier par les plus pauvres.

Depuis plus de vingt ans, le Cirad et ses partenaires ont développé des solutions alternatives aux systèmes de cultures conventionnels dans les pays du sud. L'agriculture basée sur le labour est remise en question alors qu'elle apparaît incapable de répondre aux principaux challenges en matière de conservation de l'eau et des sols, de protection de l'environnement, de sécurité alimentaire, de réduction des coûts, etc. Des systèmes de culture attractifs, rentables, protecteurs de l'environnement et durables ont été créés et vulgarisés à grande échelle, basés sur le semis direct sur couverture végétale permanente.

## PRINCIPES DU SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE PERMANENTE

Racines de Brachiaria humidicola, Vietnam



Différentes pratiques basées sur le non labour, les plantes de couvertures, le semis direct, etc... ont été étudiées dans le monde. Le Cirad et ses partenaires, en particulier L. Séguy au Brésil, ont développé des systèmes basés sur le semis direct sur couverture végétale permanente du sol, imitant l'écosystème forestier tout en accroissant la production des plantes. Dans ces systèmes, le sol n'est jamais travaillé et une couverture morte ou vivante est maintenue en permanence. Les pailles proviennent des résidus de cultures, de cultures intercalaires ou de cultures dérobées utilisées comme « pompes biologiques ». Ces plantes ont des systèmes racinaires puissants et profonds et peuvent recycler les nutriments des horizons profonds vers la surface, où ils peuvent être utilisés par les cultures principales. Ils produisent aussi rapidement une importante biomasse et peuvent se développer en conditions difficiles comme durant les saisons sèches, sur des sols compactés, et sous une forte pression des adventices.



Coton en semis direct sur pailles de Brachiaria brizantha, Brésil

Système racinaire profond d'Arachis pintoï sur sol ferrallitique, Madagascar



Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

Département des cultures annuelles Cirad-ca

Programme écosystèmes cultivés

[gec@cirad.fr](mailto:gec@cirad.fr)

TA 74/09  
34398  
Montpellier  
Cedex 5  
France

## PRINCIPES DU SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE PERMANENTE (2)



Semis direct manuel, Vietnam

La couverture peut être tuée (coupée, ou par pulvérisation ciblée d'herbicide), ou gardée vivante mais contrôlée par une application à faible dose d'herbicides spécifiques. La biomasse n'est pas enfouie dans le sol mais elle est conservée en surface. Cela évite sa dilution et permet au sol d'agir comme un réacteur biologique.

Les semis sont réalisés directement dans la paille, après ouverture d'un simple trou ou d'un sillon. Les Brésiliens ont conçu et vulgarisé des équipements adaptés à cette technique pour tous les types d'agriculture : semoirs motorisés pour les grandes et les petites exploitations, semoirs à traction animale, roues semeuses et cannes planteuses. Les agriculteurs les plus modestes peuvent également utiliser un simple bambou ou une houe.



Semoir mécanique, Brésil



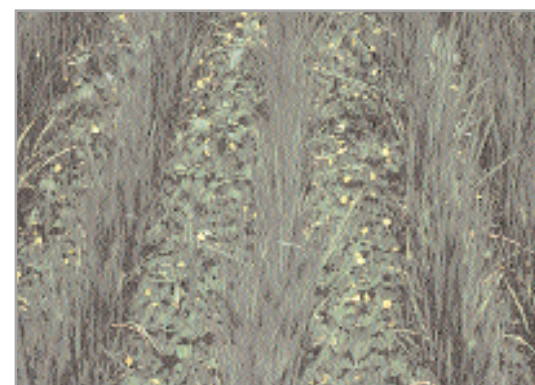
Semoir à traction animale, Madagascar

## AVANTAGES DU SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE VÉGÉTALE PERMANENTE

### 1/ Performances techniques

La couverture végétale permanente :

- Préviend l'érosion
- Augmente l'infiltration
- Réduit l'évaporation
- Tamponne les températures
- Crée un environnement favorable au développement de l'activité biologique
- Contrôle les adventices



Blé sous couverture vive de Lotier, Madagascar

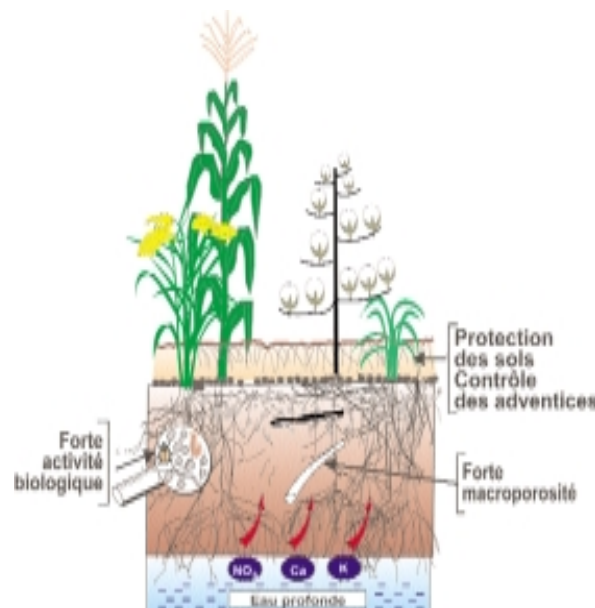
- Accroît le taux de matière organique du sol et fournit des nutriments aux plantes.

Des plantes avec un système racinaire puissant, et une activité biologique intense participent à :

- l'amélioration de la structure du sol
- l'accroissement du taux de matière organique
- l'alimentation des cultures et au recyclage des nutriments lixiviés, particulièrement les nitrates
- l'utilisation de l'eau profonde du sol pour la production de biomasse durant la saison sèche.



Fort système racinaire d'Eleusine Coracana, Brésil



En conséquence, l'utilisation rationnelle de l'eau et des nutriments est accrue. Les récoltes augmentent, et se stabilisent. De plus, en grandes parcelles sur les sols acides ferrallitiques des Cerrados au Brésil, et sans irrigation, des rendements jusqu'à 7 t/ha de riz pluvial, 5 t/ha de coton et 4,5 t/ha de soja peuvent être atteints, avec une réduction de 30 à 50 % de la fertilisation minérale par rapport à l'agriculture conventionnelle.



Riz pluvial, Brésil



Champs de coton et récolte, Brésil

Des programmes de sélection variétale (avec des techniques classiques de sélection) Conçus pour une utilisation en semis direct sur couverture, ils permettent de créer et de sélectionner des variétés aptes à la fois à utiliser et à accroître les performances de ces systèmes de manière à optimiser les relations : génotype x gestion des sols x rotations.



Sélection de variétés de riz, adaptés à la fois aux conditions irriguées et pluviales, pour une utilisation en semis direct. Partenariat avec Agronorte, Brésil.



Sélection de Sorgho, Laos

« On peut douter de l'efficacité à long terme de projets d'amélioration des conditions de vie en milieu rural, si dans le même temps, un effort significatif n'est pas fait pour garantir une préservation durable du capital environnemental. »  
D. Loyer, Agence Française de Développement, 2000.

### 2/ Considérations environnementales

Cette agriculture agroécologique propose des solutions pour les principaux défis que le monde doit affronter à court terme :

- Protection des sols et régénération de leur fertilité
- Séquestration du carbone et réduction de l'effet de serre
- Réduction de la consommation d'eau pour la production agricole, et productions pluviales dans les zones marginales
- Réduction des doses d'engrais et de pesticides, diminuant leur impact sur la pollution et améliorant la qualité et la sécurité alimentaire
- Effet tampon pour les flux d'eau et réduction des risques d'inondation
- réduction de l'agriculture itinérante et de la déforestation

### 3/ Aspects sociaux et économiques

Outre les aspects positifs sur les plans technique et environnemental, un intérêt majeur de ces systèmes est qu'ils sont particulièrement attractifs sur le plan économique du fait de la réduction des temps de travaux et de leur pénibilité, de l'optimisation de l'organisation du travail avec un accès facilité aux champs, mais aussi de la réduction de la consommation en carburant pour les grandes exploitations, des intrants (engrais, pesticides), et des investissements (tracteur, charrue, etc.). En conséquence, ces systèmes procurent une meilleure rentabilité de la terre, du capital et du travail que les systèmes conventionnels tout en préservant l'environnement. Sur le plan social, la protection du sol est fondamentale : perdre sa terre condamne le paysan. La large capacité d'adaptation de ces systèmes aux diverses conditions agroécologiques, moyens de production, et niveaux d'intensification, les rend aussi accessibles aux différentes catégories d'agriculteurs, y compris les plus pauvres. De plus, le semis direct sur couverture végétale permanente est le premier moyen crédible et vulgarisable d'aboutir, pour les moins favorisés, à une agriculture biologique qui leur permettrait d'augmenter la valeur ajoutée de leurs produits en leur ouvrant le marché mondial parce ces derniers répondent aux besoins des consommateurs.

### Des productions diversifiées

Une agriculture durable basée sur le semis direct sur couverture végétale n'est pas envisageable sans rotations de culture et productions diversifiées, ce qui augmente favorablement la biodiversité (particulièrement la faune, des micro-organismes à la macro faune). L'intégration de l'élevage avec les cultures est possible car la plupart des plantes utilisées pour l'amélioration de la structure du sol et la production de pailles sont aussi d'excellents fourrages. L'association entre culture, fourrages et arbres donne également de bons résultats.



Bétail pâturant du Brachiaria brizantha, Brésil



Arachis pinto dans un verger d'agrumes, Ile de la Réunion

Tous les spécialistes s'accordent pour dire qu'en 10 ans, le Brésil avec plus de 13 millions d'ha cultivés en semis direct, a préservé plus d'un milliard de tonnes de terres arables, économisé onze milliards US\$ et 1,3 milliard de litres de carburant, et a séquestré plus de 500 millions de t de CO2 (Borges et al., Editorial, Especial 10 anos retrospectiva dos principais fatos que foram noticia-Revisão plantio direto, edição n°59, 09 10 2000).

J. Landers et l'« Associação de Plantio Direto no Cerrado » (2002) indiquent que du fait de l'utilisation du semis direct, 18 t par ha et par an de sol sont préservés (réduction de 76 % des pertes dues à l'érosion par rapport aux systèmes conventionnels au Brésil), et le ruissellement est réduit de 69 %.



Soja sain sur pailles d'avoine, Madagascar

## VERS UNE AGRICULTURE DURABLE, SI...

L'adoption de systèmes de semis direct par les agriculteurs dépend de l'implication des acteurs dans la démarche adaptative et participative. Accompagnés par les agronomes, les agriculteurs réalisent progressivement que les systèmes qu'ils développent peuvent combiner amélioration des sols, production, bénéfice économique et respect de l'environnement. Les premières étapes sont difficiles et doivent être appuyées par des spécialistes. Le semis direct sur couverture végétale représente des changements radicaux, aussi bien de mentalités que de pratiques. Il n'est pas seulement une association de techniques de conservation des sols, c'est surtout une autre manière de produire, en harmonie avec la nature.