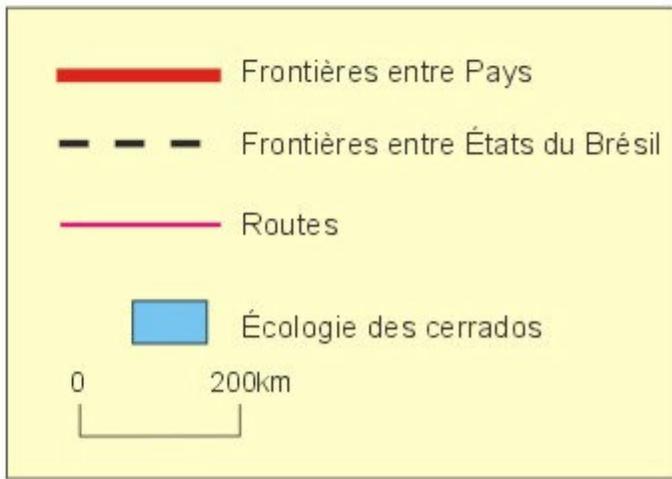
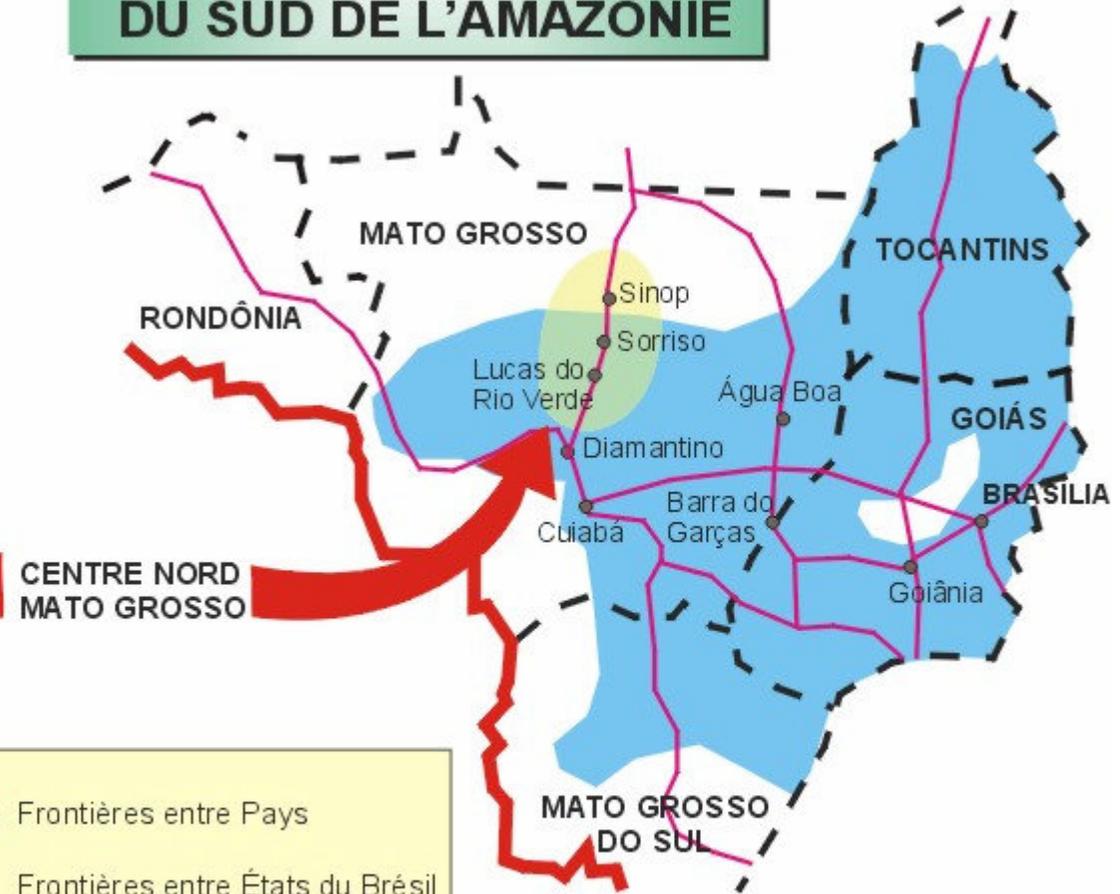


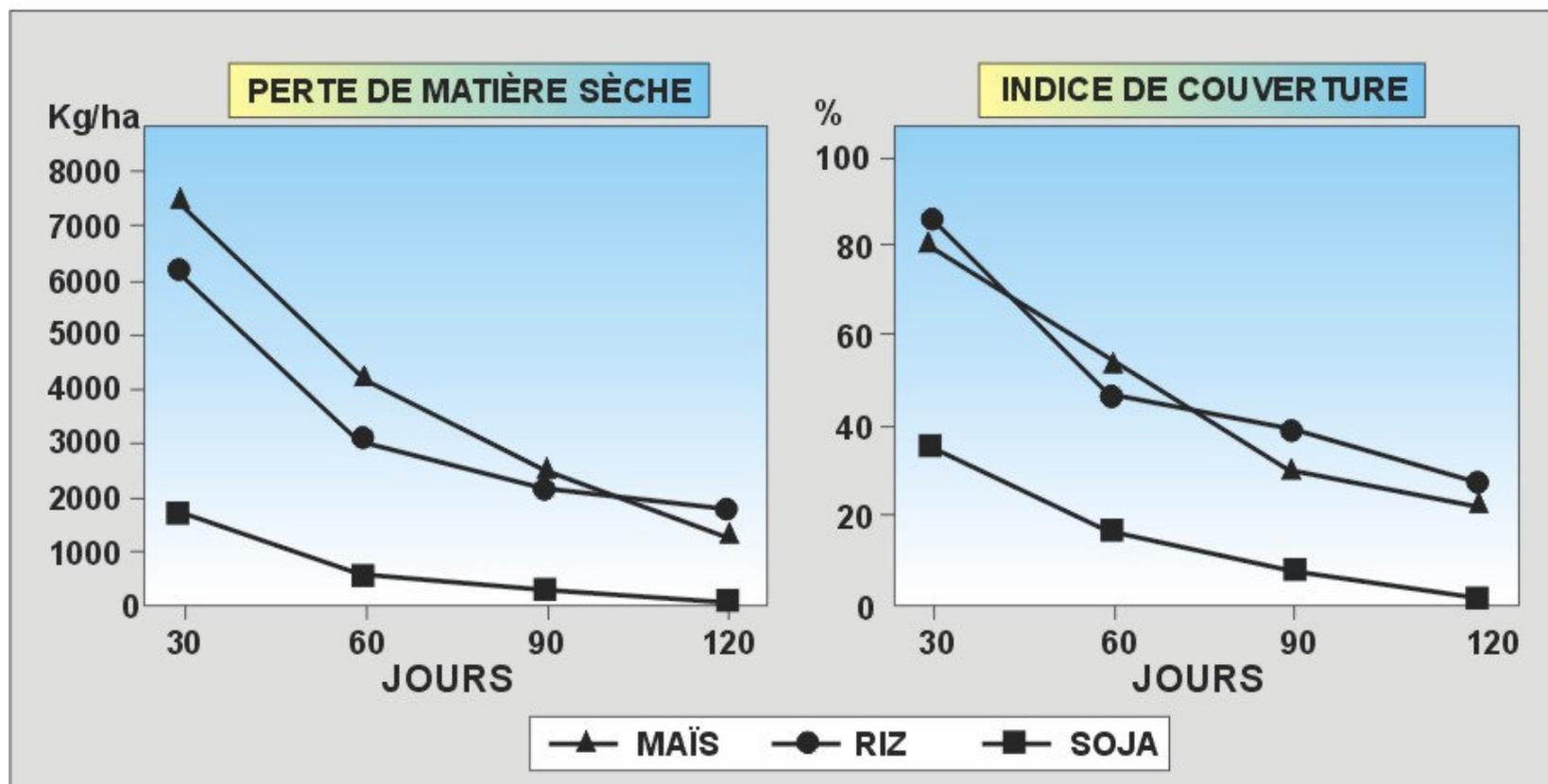
CENTRE OUEST BRÉSIL ET FRONTIÈRES AGRICOLES DU SUD DE L'AMAZONIE



ÉVOLUTIONS

- De la perte de matière sèche des résidus de récolte,
- De l'indice de couverture du sol,

➔ Résidus de récolte de Maïs, Riz, Soja, en semis direct



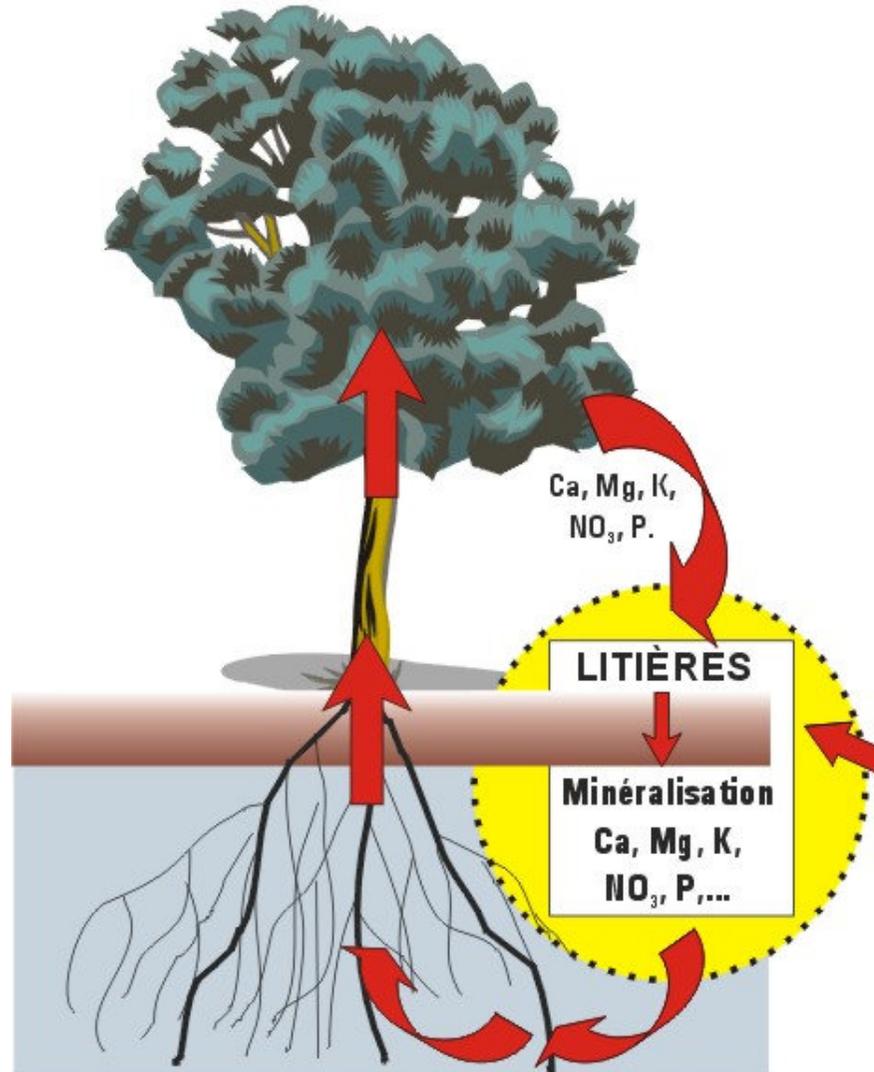
(*) Écologie des cerrados humides. Fazenda Progresso - Lucas do Rio Verde - MT - 1985/89

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA; M. Matsubara - 1985/89

LA FORÊT EQUATORIALE OMBROPHILE



Un modèle de fonctionnement à reproduire pour l'agriculture



- Dans le système SOL-PLANTE, une grande fraction des éléments fertilisants est recyclée entre la Matière Organique vivante et morte, sans beaucoup d'échanges avec le sol minéral.
- Des grandes quantités d'éléments fertilisants sont ainsi **RETENUS** dans le système.
- Forte activité biologique.

Ecosystème productif et stable même sur sol pauvre

UNE POMPE RECYCLEUSE FONCTIONNELLE EN CONTINU

Fortes capacités d'interception, de recyclage et de régénération de la fertilité

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRA-CA, 1996

LA NOTION DE

POMPE BIOLOGIQUE

- PROTECTRICE ET RESTRUCTURANTE DU PROFIL DE SOL
- NOURRICIÈRE POUR LES CULTURES, RECYCLEUSE D'ÉLÉMENTS MINÉRAUX

ET/OU

AVANT
LA CULTURE
COMMERCIALE

CULTURE
COMMERCIALE

APRÈS
LA CULTURE
COMMERCIALE

PRODUCTION DE FORTES BIOMASSES, RENOUVELABLES, À MOINDRE COÛT EN CONDITIONS CLIMATIQUES MARGINALES

FONCTIONS

AU DESSUS
DU SOL

- Protection totale contre l'érosion
- Alimentation des cultures par minéralisation
- Contrôle des adventices

AU DESSOUS
DE LA
SURFACE

- Maintien et amélioration constante de la structure, de la vie biologique
- Recyclage profond des éléments minéraux en particulier, ceux non assimilables par les cultures commerciales.
- Surface maximale d'interception des éléments minéraux.

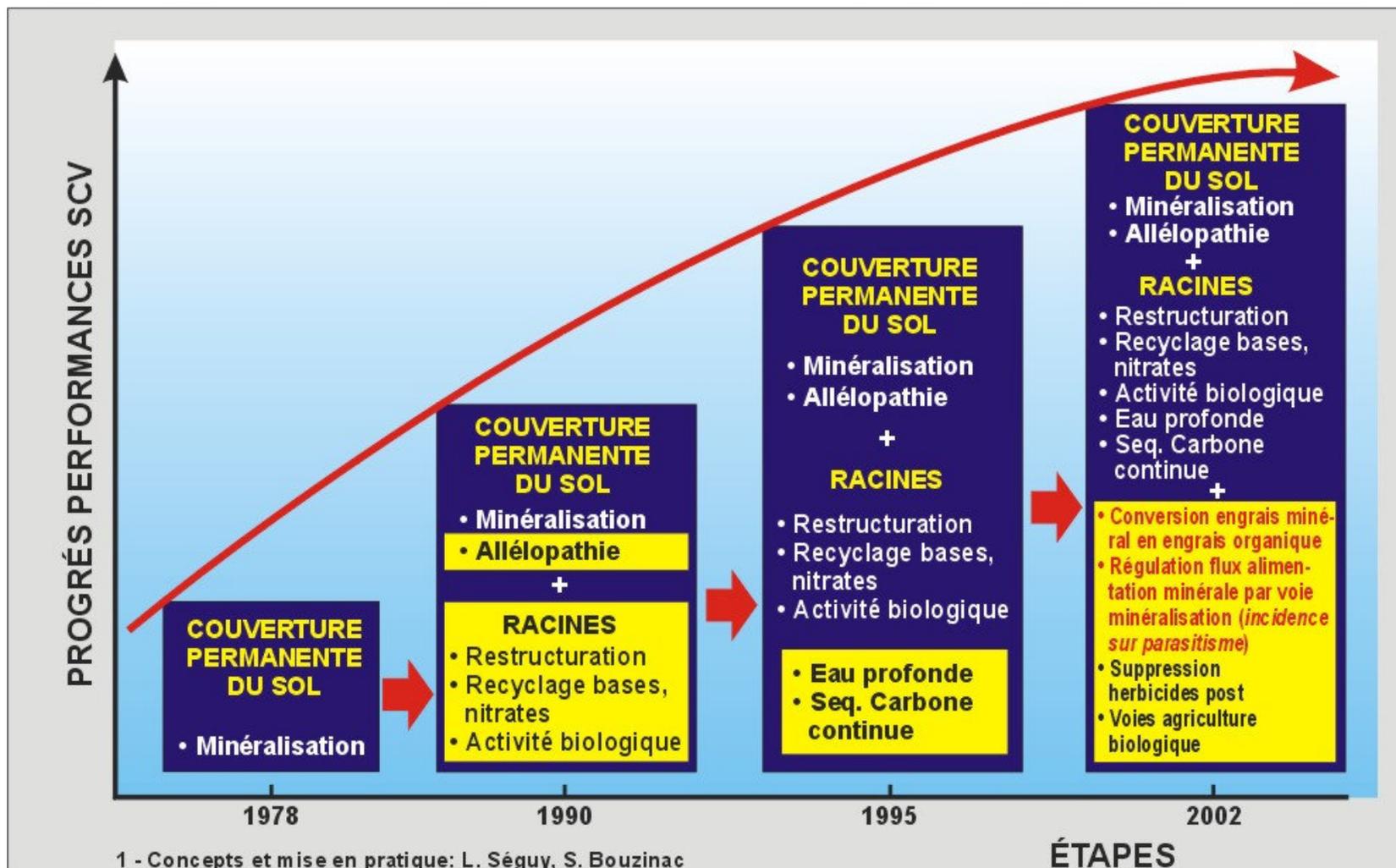
SYSTÈME
SOL-CULTURE
EN CIRCUIT
FERMÉ

PERTE D'ÉLÉMENTS MINÉRAUX
NULLE OU MINIMALE

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac et al. 1989-95

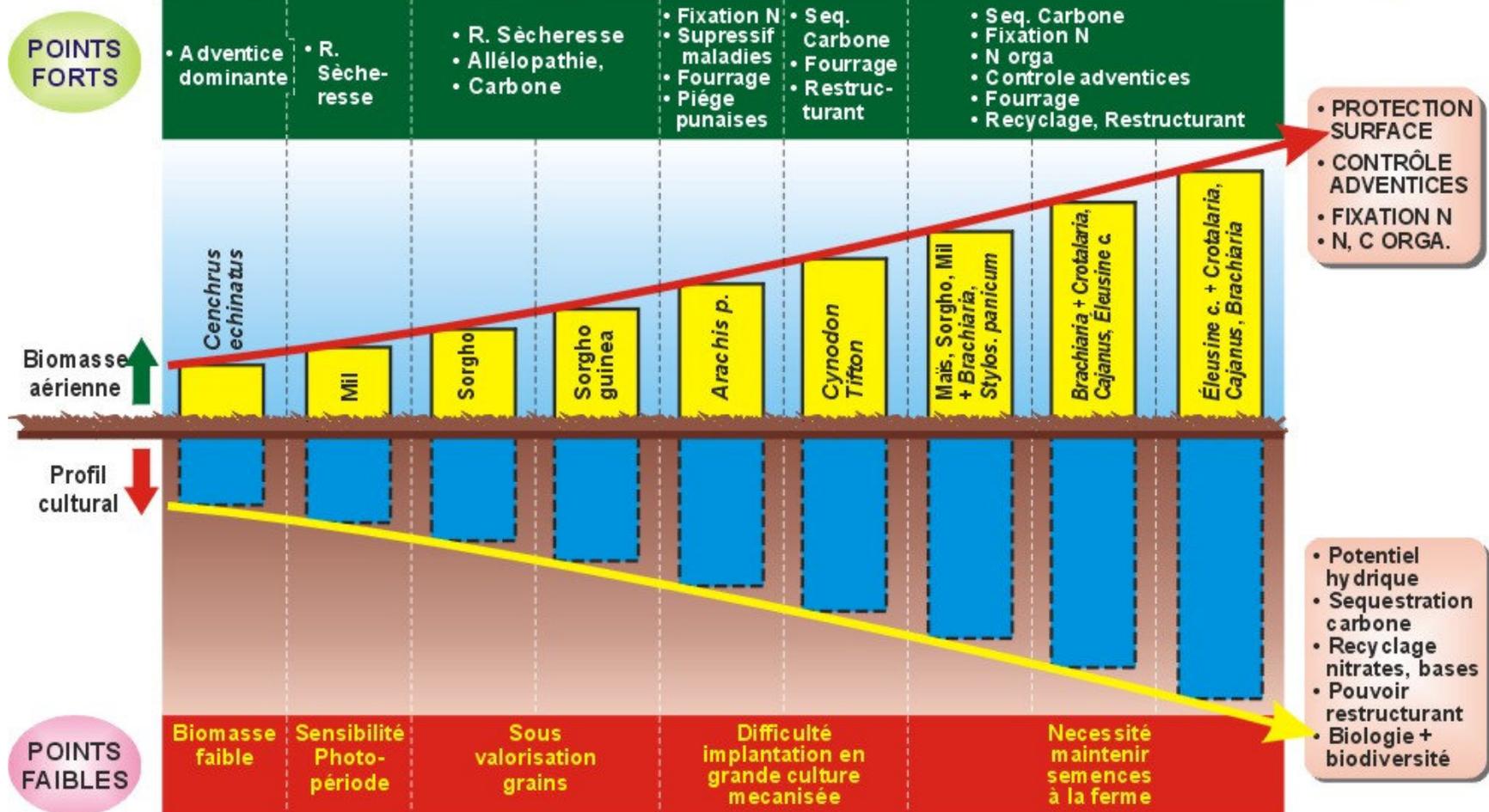
PROGRÉS DES PERFORMANCES DES SYSTÈMES DE CULTURE EN SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE PERMANENTE DU SOL¹ (SCV)

Écologie des sols ferrallitiques des savanes et forêts de la zone tropicale humide (ZTH)



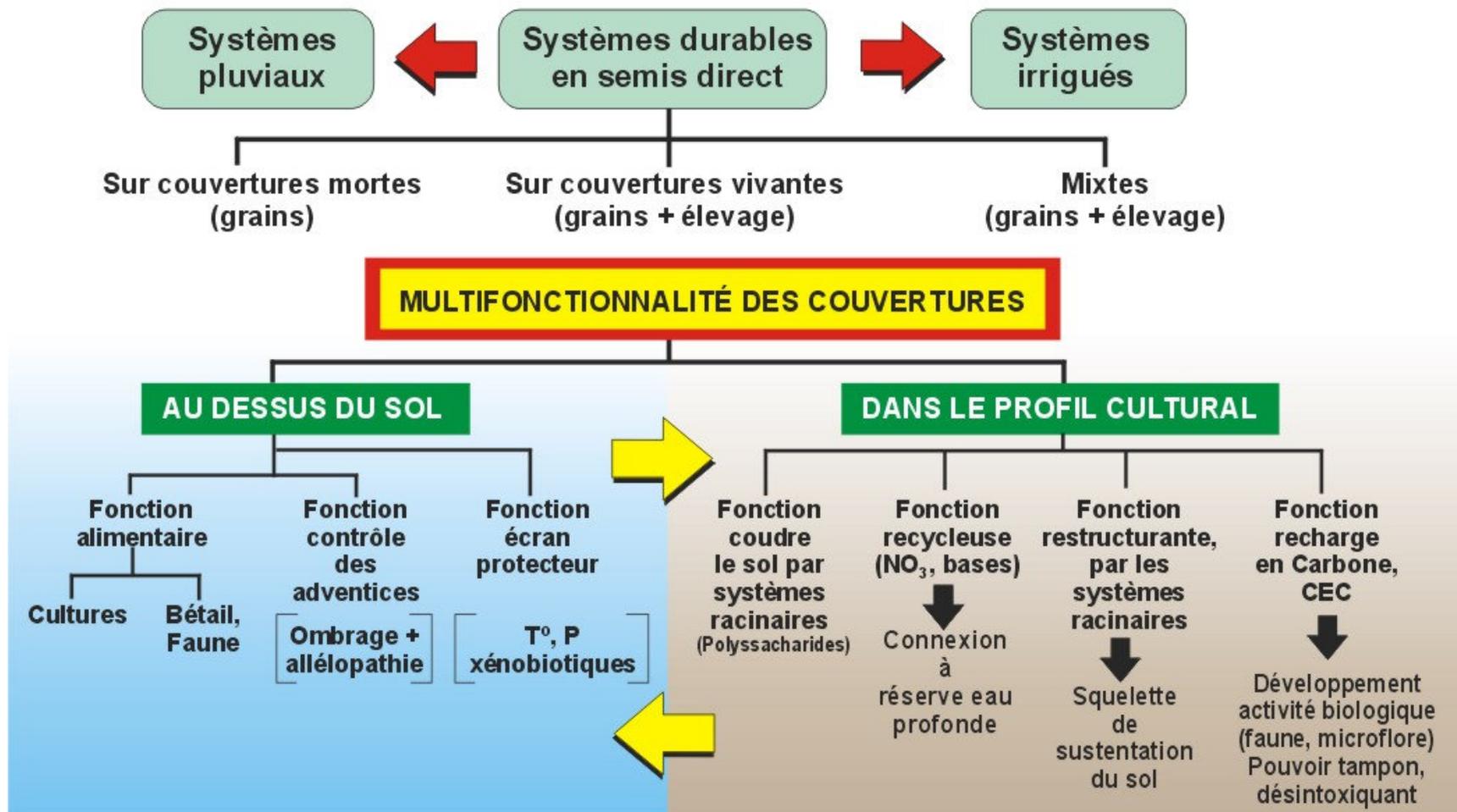
ÉVOLUTION DE L'AMÉLIORATION DES PERFORMANCES AGRONOMIQUES DES BIOMASSES DE COUVERTURE DU SOL, "POMPES BIOLOGIQUES", DANS LES SYSTÈMES DE CULTURE EN SEMIS DIRECT DE PRODUCTION DE GRAINS ET INTÉGRANT AGRICULTURE ET ÉLEVAGE

- Écologie des sols ferrallitiques des savanes et forêts de la zone tropicale humide - (ZTH)



SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA; GROUPE MAEDA; AGRONORTE - Goiânia-GO, 2003

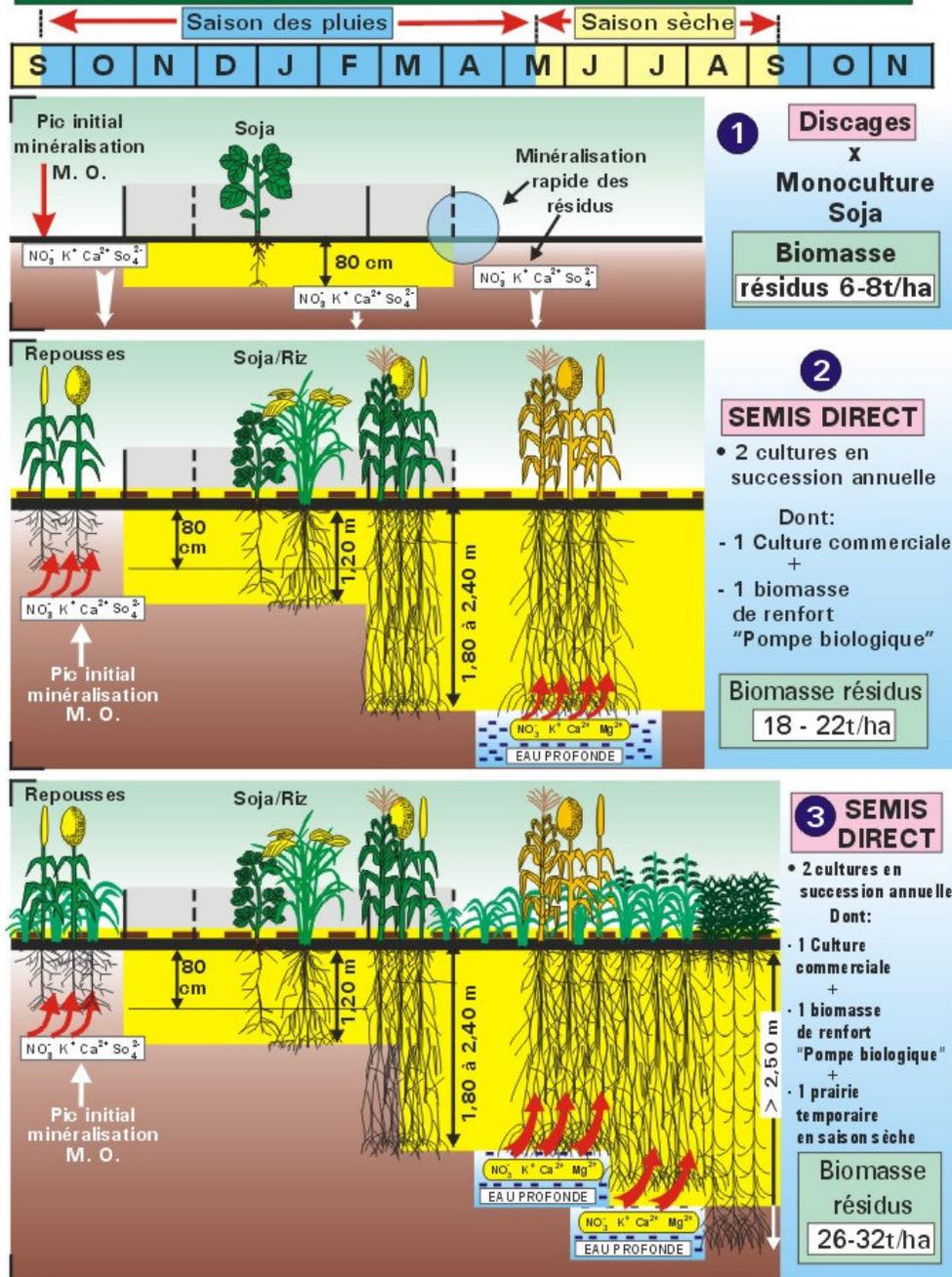
LE CONCEPT DE MULTIFONCTIONNALITÉ DES BIOMASSES DE COUVERTURE, EN SEMIS DIRECT



SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA; A. C. Maronezzi, AGRONORTE, Sinop/MT - 1978/2000

ÉVOLUTION DES SYSTÈMES DE CULTURE, DE LA BIOMASSE DE RÉSIDUS ET DE L'UTILISATION DES RESSOURCES HYDRIQUES

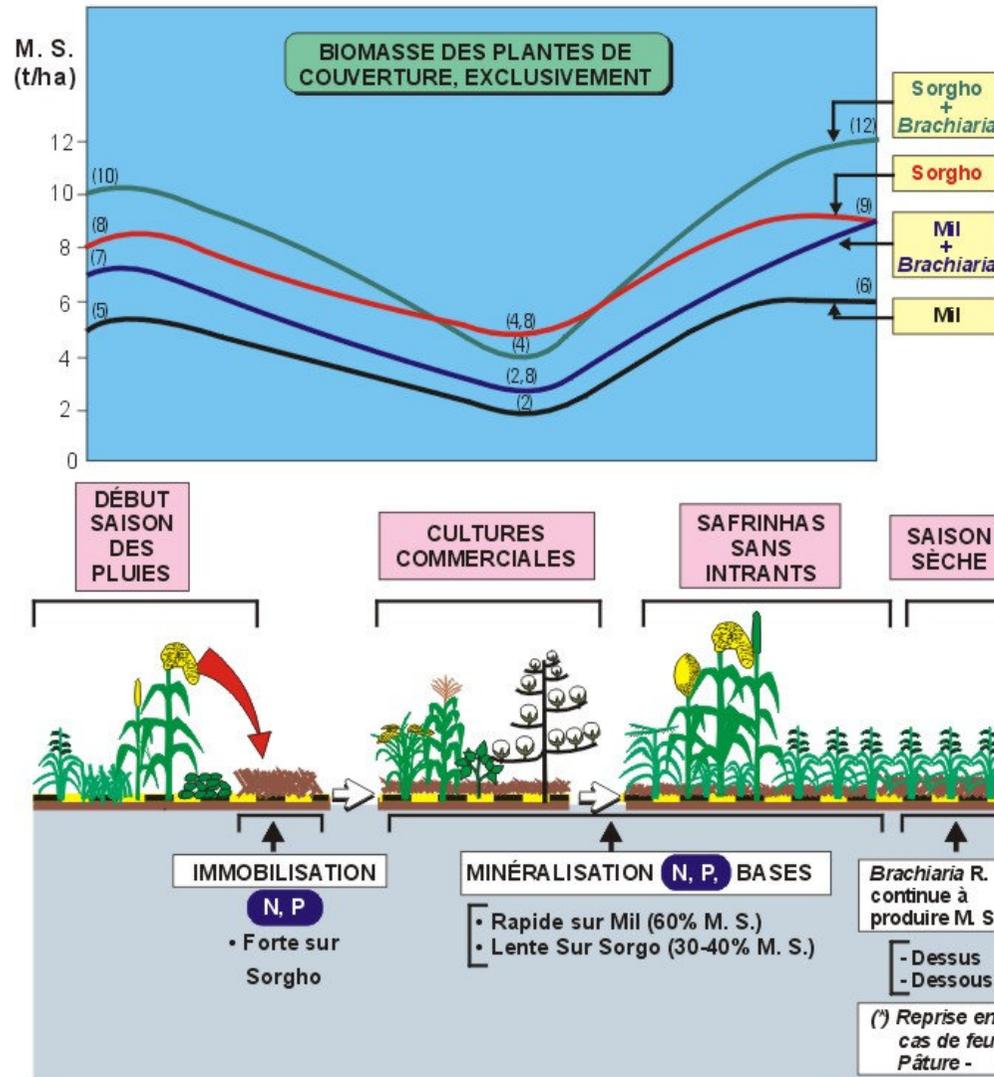
Écologie des cerrados et forêts humides du Centre Nord Mato Grosso - 1986/2000



SOURCE: L. Ségué, S. Bouzinac, CIRAD-CA; A. Maronezzi, Agronorte - Sinop/MT - 2001

ÉVOLUTION DE LA MATIÈRE SÈCHE DES PLANTES DE COUVERTURE AU DESSUS DU SOL DANS LES SYSTÈMES DE CULTURE EN FONCTION DU TYPE DE COUVERTURE (*Pompe biologique*)

- Sols ferrallitiques de la Zone Tropicale Humide du Centre Nord Mato Grosso - Brésil -



SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD CA - GEC; AGRONORTE - Sorriso/MT - 1998

MEILLEURES BIOMASSES COMME PRÉCÉDENTS POUR TOUTES LES CULTURES EN SEMIS DIRECT: SOJA, RIZ, MAÏS, COTON, etc... IMPLANTÉS EN SEMIS DIRECT APRÈS SOJA DE CYCLE COURT (95-105 jours) OU INTERMÉDIAIRE (105-115 jours)

| | Maïs ¹ + <i>Brachiaria r.</i> | Sorgho ¹ + <i>Brachiaria r.</i> | Éleusine ¹ <i>coracana</i> | Éleusine cor. ¹ + <i>Cajanus c.</i> | Éleusine cor. ¹ + <i>Crotalaria sp.</i> | <i>Brachiaria r.</i> + <i>Cajanus c.</i> |
|--|--|--|--|--|--|--|
| PRINCIPAUX EFFETS² | | | | | | |
| • Porosité | ++ | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| • Carbone | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| • Contrôle adventices | ++ | +++ | ++ | + | + | +++ |
| • Fixation N | - | - | ++ | +++ | +++ | ++ |
| • Intégration Grains-Elevage | ++ | ++ | ++ | +++ | + | +++ |
| • Activité de la biomasse durant la saison sèche | ++ | ++ | - | ++ | - | +++ |

1 - Variétés CIRAD

2 - + = bon; ++ = très bon; +++ = excellent

SOURCE: AGRONORTE - COODETEC - CIRAD/CA - Goiânia, 2002

**ÉCOSYSTÈME FORESTIER AMAZONIEN
ET
MEILLEURS SYSTÈMES DE SEMIS DIRECT**
• Sols ferrallitiques du sud du bassin amazonien - Sinop/MT, 1999

| | FORÊT | MEILLEURS SYSTÈMES DE SEMIS DIRECT |
|---|---|--|
| M. O. (0 - 20 cm) | 18 t/ha C → litières + racines ⁶ 55 t/ha humus dont 44t/ha fortement liée matière minérale | 14 - 20 t/ha litières + racines ¹⁰ > 40 à 50 t/ha humus |
| Porosité | Macropores dominants ⁷ (0,1 - 100 μm) ressuyage rapide MWD entre 4 et 5 | Idem restructuration profil > 2 m ¹⁰ par racines graminées MWD entre 4 et 5 |
| Utilisation eau par les plantes | Utilisation eau profonde ⁸ en saison sèche > 1,7 m | Utilisation eau profonde ¹⁰ fin saison pluies et saison sèche > 2m - Coton, Sorgho, Mil, Tournesol, pâturage temporaire |
| Cycle des éléments nutritifs | Majeure partie prélèvement ⁹ nutriments → entre 0 et 5 cm de profondeur | Reconstitution horizon 0 - 5 cm ¹⁰ Nourricier - systèmes racinaires en chandelier Important recyclage profond |
| <p>← Nutrition entre M. O. Vivante et morte → Peu d'échanges avec sol minéral</p> | | |

SOURCE: 6. Cerri et al., 1992; 7. Cabral, 1991; Leopoldo et al., 1987; 8. Pimentel da Silva et al., 1992;
9. Stark et Jordan, 1978; Lucas et al., 1993; Luizão et al., 1992; 10. Ségué L. et Bouzinac S., CIRAD/GEC - 1990-99.

**ÉCOSYSTÈME FORESTIER AMAZONIEN
ET
MEILLEURS SYSTÈMES DE SEMIS DIRECT**

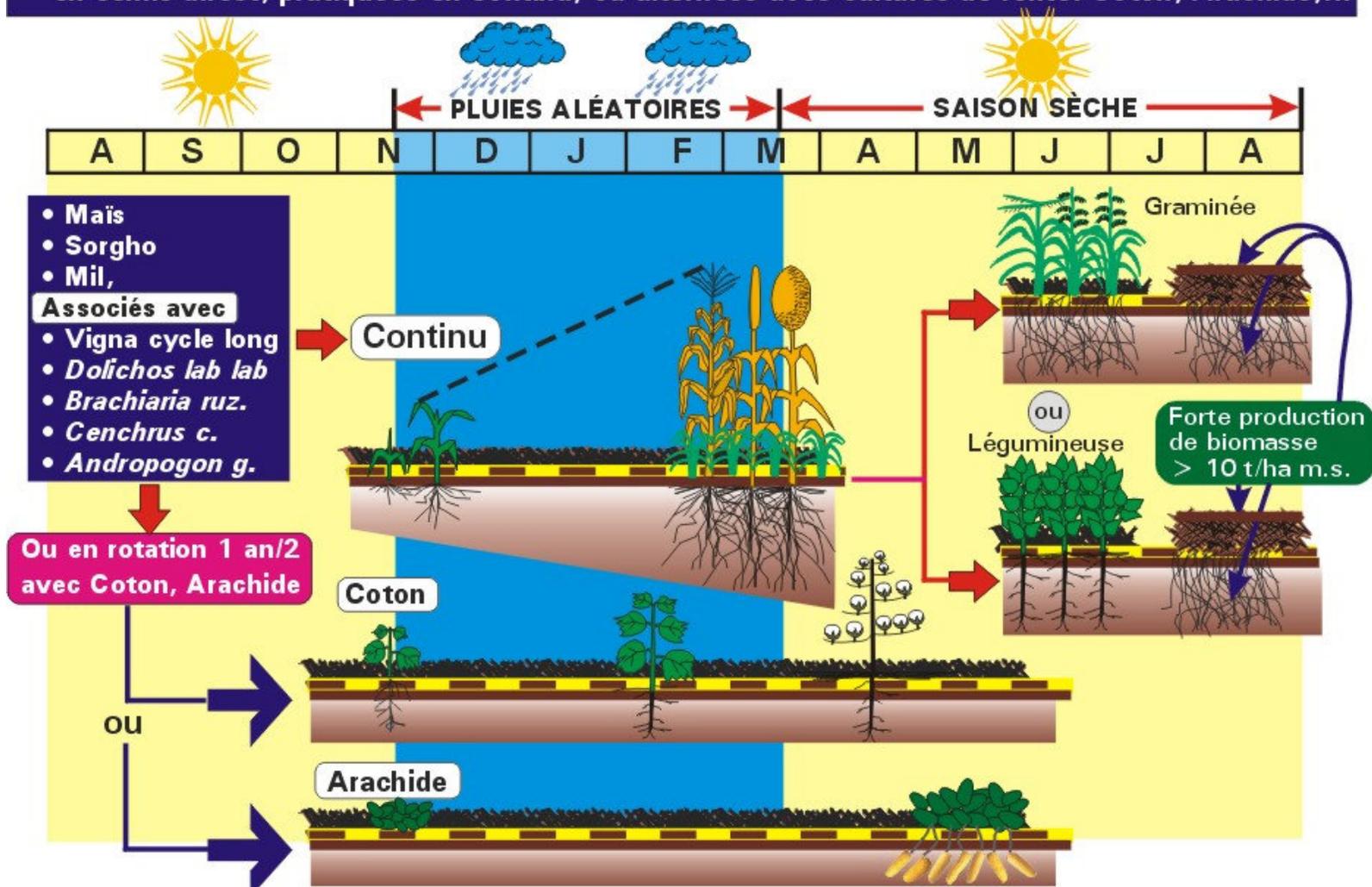
• Sols ferrallitiques du sud du bassin amazonien - Sinop/MT, 1999

| | FORÊT | MEILLEURS SYSTÈMES DE SEMIS DIRECT |
|-------------------------------------|---|--|
| Biomasse litière | 8,4 t/ha ¹ | 10 - 15 t/ha ¹⁰ (Grains + <i>Brachiaria R.</i>) |
| Vitesse décomposition litière | 50% poids en 37 jours, ² saison des pluies 50% poids en 216 jours, saison sèche | 50% poids en 30 jours, ¹⁰ (Maïs, Riz) |
| Biomasse racinaire | ± 5 t/ha ³ 60% 0 - 20cm 80% 0 - 40 cm | 5 - 7 t/ha ¹⁰ (Grains + <i>Brachiaria R.</i>) |
| Biomasse microbienne | 1,9 à 3,3% C ⁴ (0 - 5 cm) | À chiffrer |
| Biodiversité P. Aérienne | 175 à 235 espèces ⁵ 43 à 49 familles + animaux] /ha | 3 espèces ha/an ¹⁰ + bovins |

SOURCE: 1. Luizão, 1989; 2. Luizão et Shubart, 1987; 3. Chauvel et al., 1987; 4. Lavelle et al., 1991;
5. Prance et al., 1976; Barbosa, 1988; 10. Séguy L. et Bouzinac S., CIRAD/GEC - 1990-99.

PRINCIPES DE BASE POUR LA CONSTRUCTION DU SEMIS DIRECT (SD) DANS LE SUD-OUEST MALGACHE (300 - 600 mm/an)

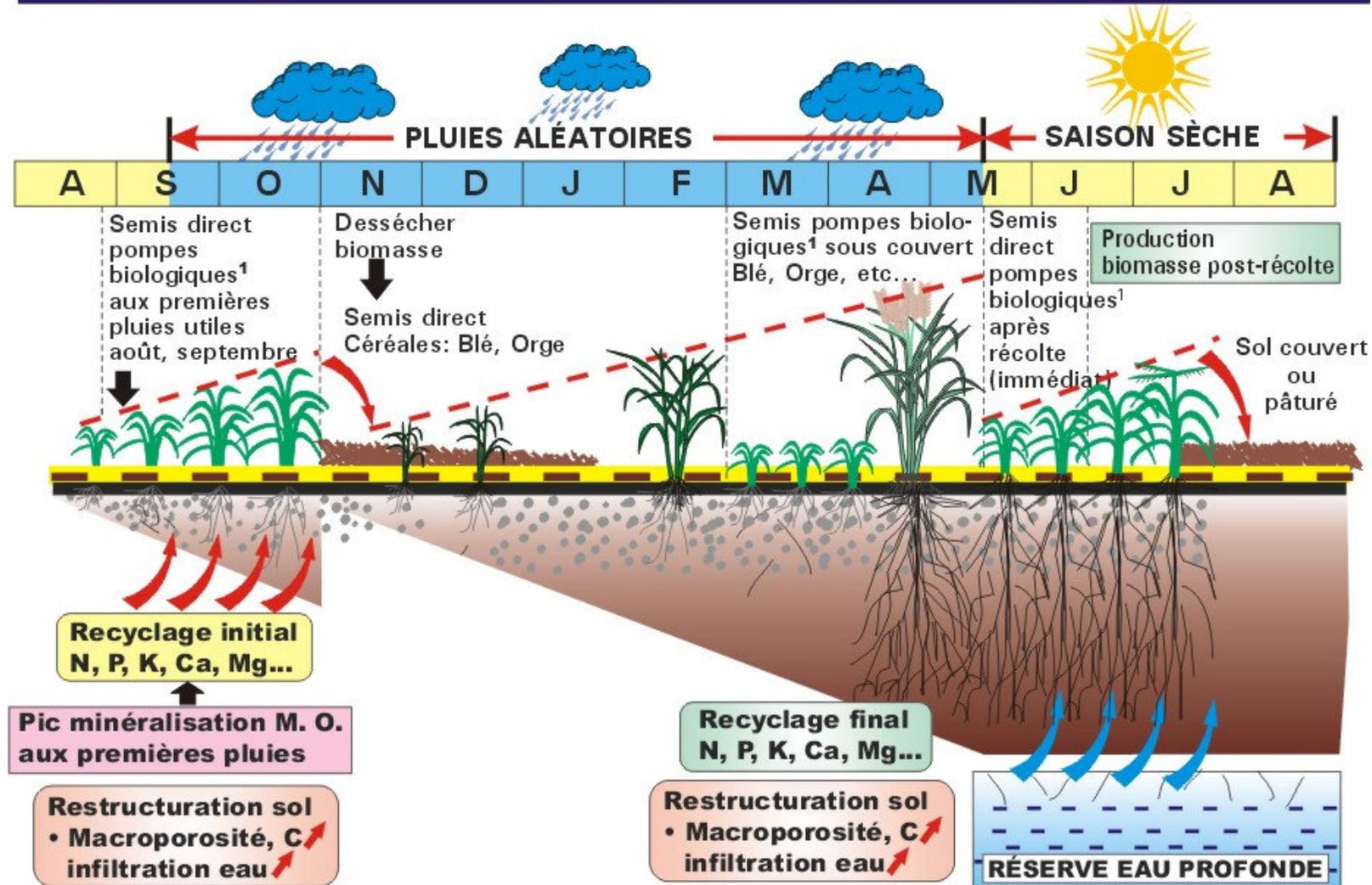
- Céréales diversifiées, associées à des légumineuses alimentaires ou graminées fourragères en semis direct, pratiquées en continu, ou alternées avec cultures de rente: Coton, Arachide,...



SOURCE: L. Séguy, équipe TAFE/CIRAD-GEC, 2002

PRINCIPES DE BASE POUR LA CONSTRUCTION DU SEMIS DIRECT EN TUNISE

• Une agriculture d'opportunités, commandée par une pluviométrie aléatoire, en zone semi-aride (150-500 mm)

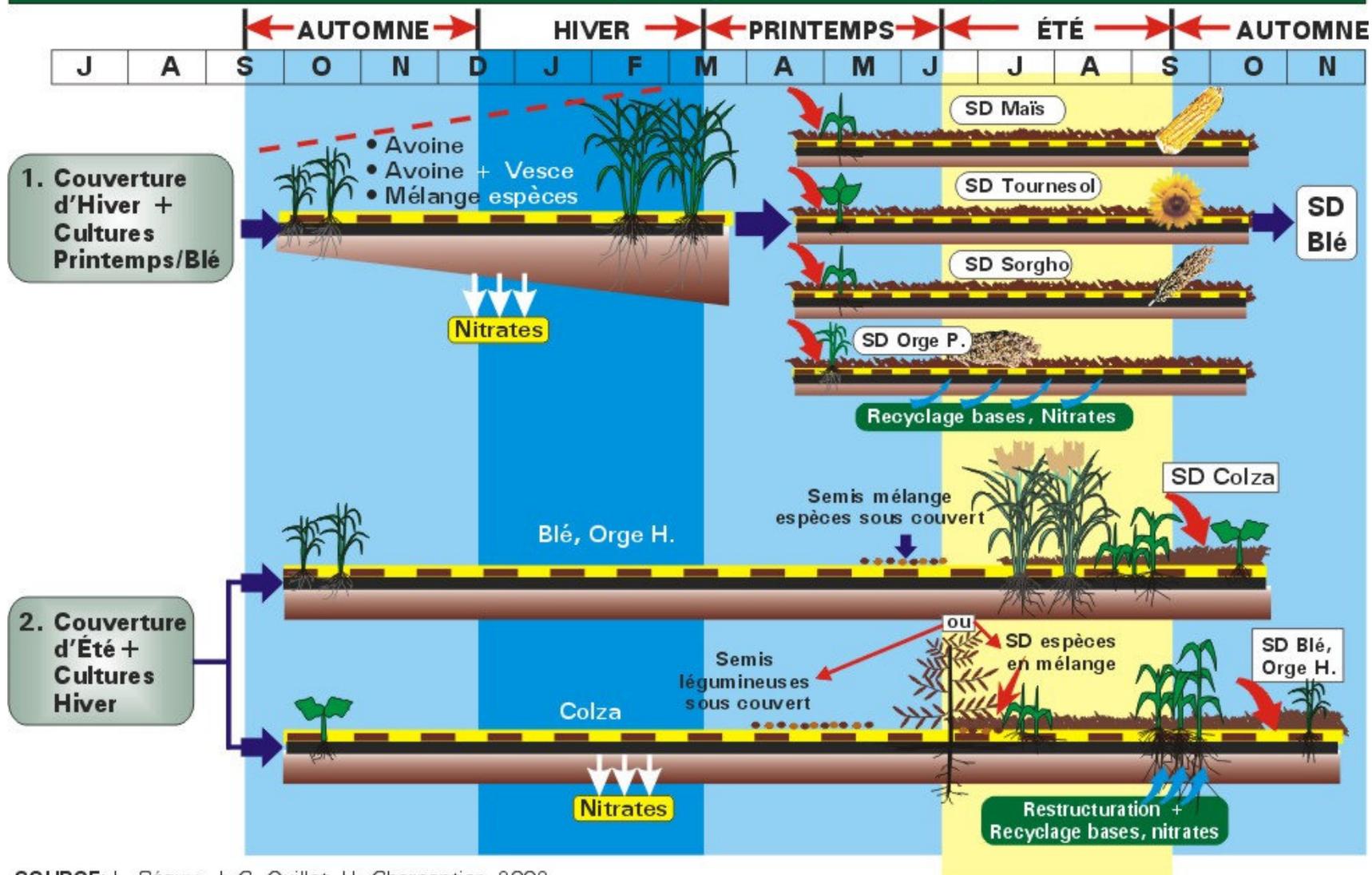


1 - Espèces et mélanges d'espèces, adaptés aux conditions pluviométriques marginales

SOURCE: L. Ségué, CIRAD/GEC - 2002

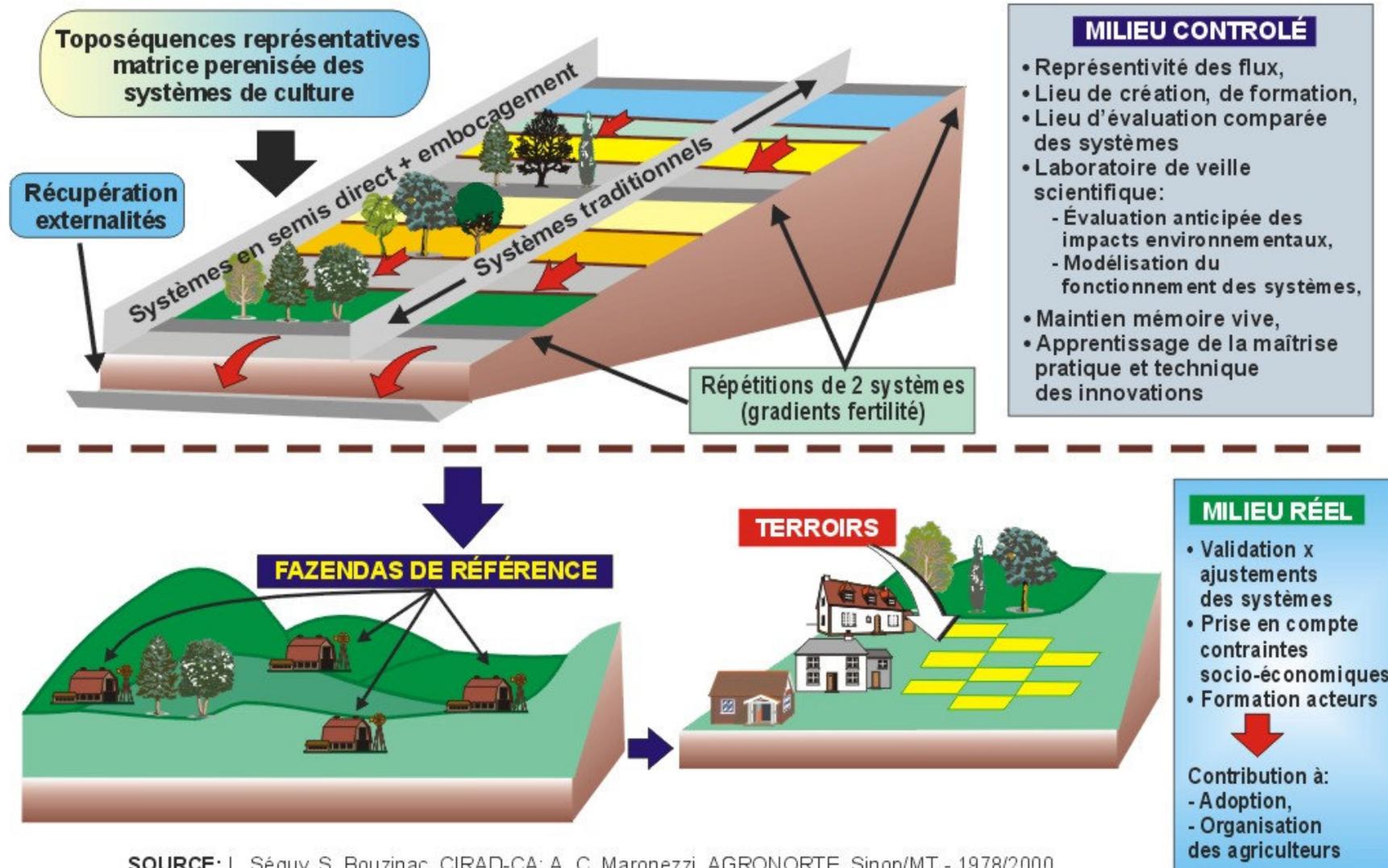
PRINCIPES DE BASE POUR LA CONSTRUCTION DU SEMIS DIRECT (SD) EN FRANCE (Région Centre)

• Cas des rotations Maïs, Tournesol, Sorgho, Orge P./Blé et Blé, Orge H./Colza



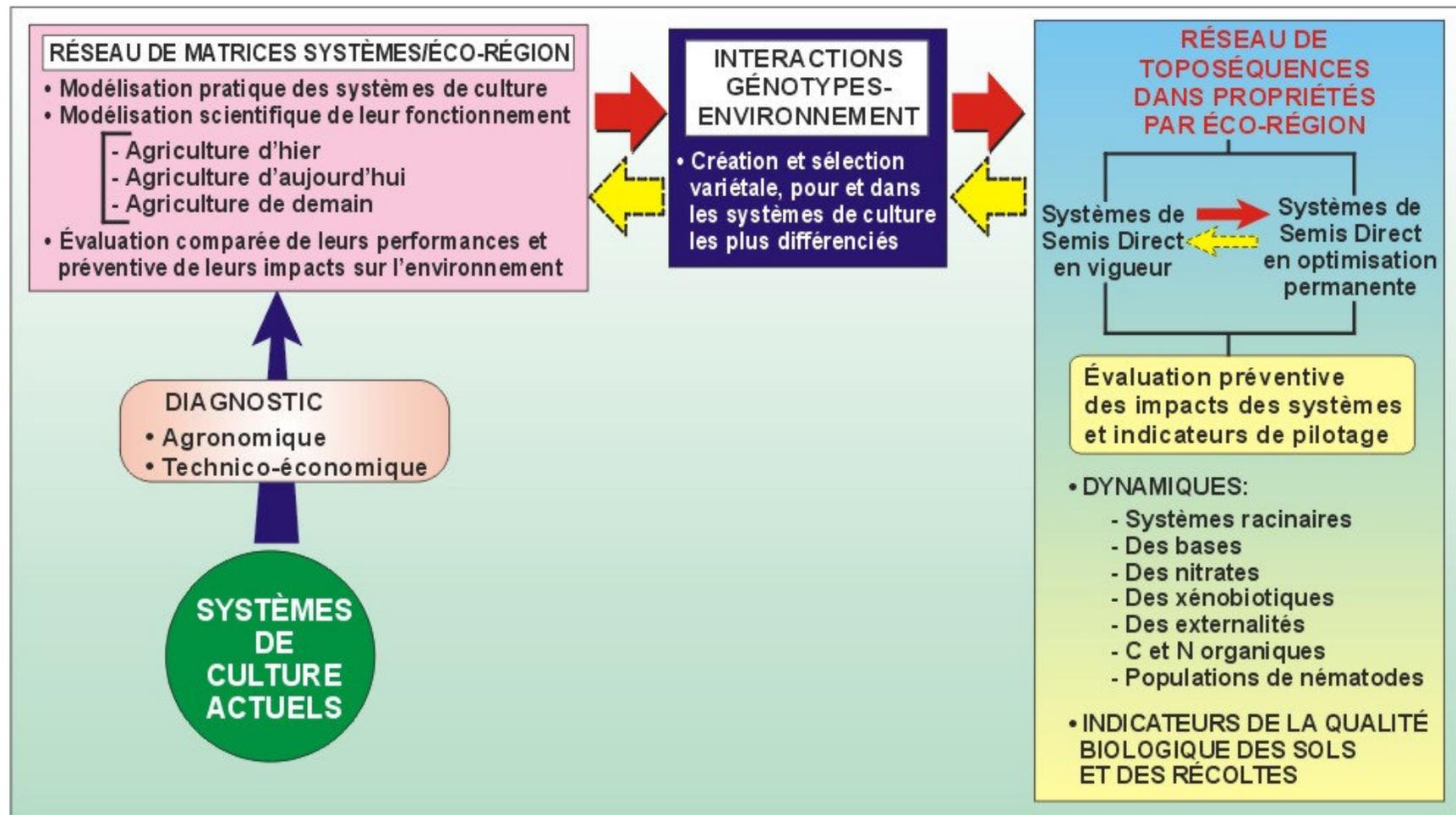
SOURCE: L. Séguy, J. C. Quillet, H. Charpentier, 2002

DÉMARCHE DE LA RECHERCHE-ACTION, POUR, AVEC ET CHEZ AGRICULTEURS - NIVEAUX D'ÉCHELLES ET FONCTIONS -



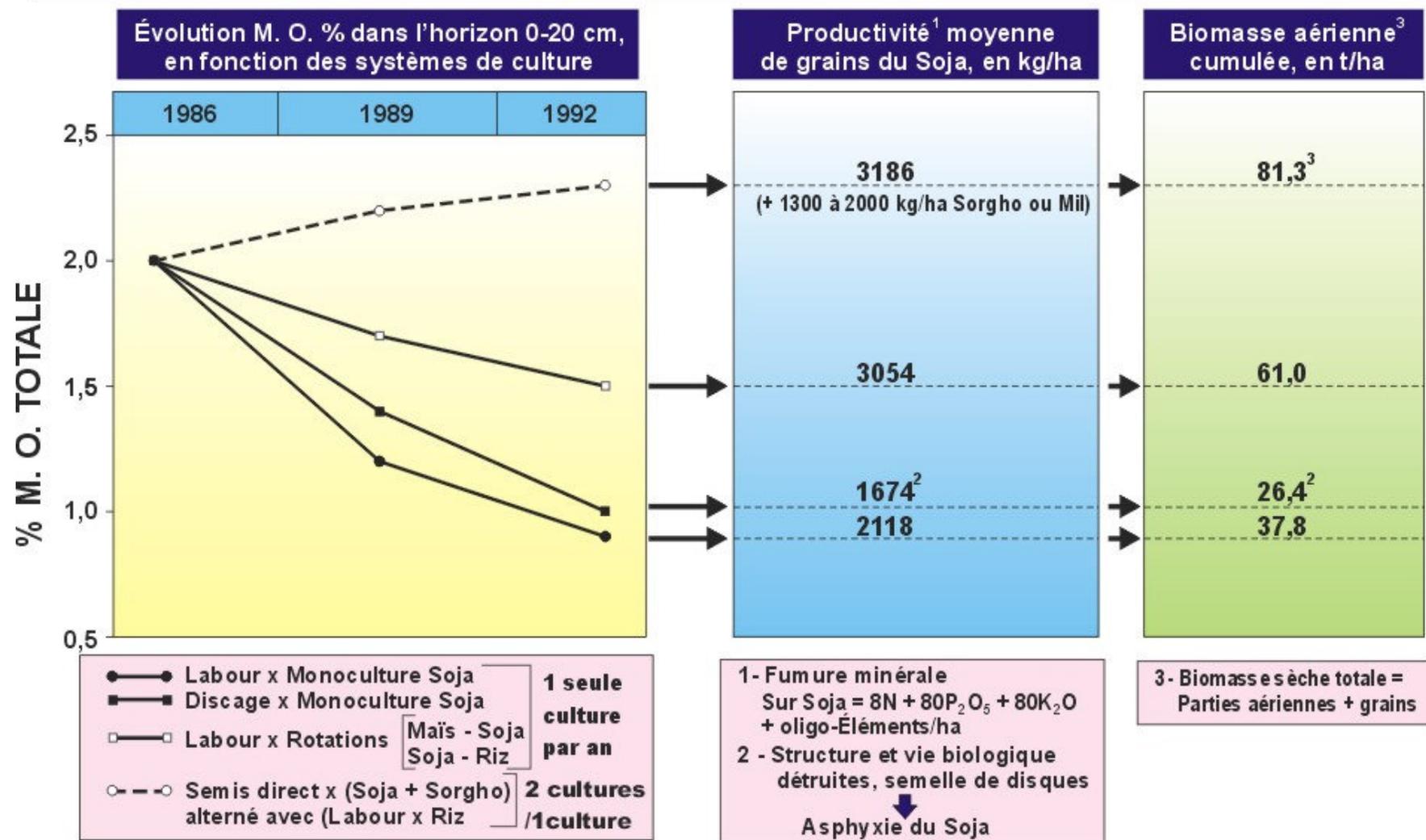
SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA; A. C. Maronezzi, AGRONORTE, Sinop/MT - 1978/2000

MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION DE LA RECHERCHE-ACTION POUR, AVEC ET CHEZ LES AGRICULTEURS



SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, E. Scopel, J. M. Douzet, J. L. Belot, J. Martin, M. Corbeels, CIRAD-CA

TENDANCES D'ÉVOLUTION DU TAUX DE MATIÈRE ORGANIQUE SUR 6 ANS, EN FONCTION DE LA NATURE DES SYSTÈMES DE CULTURE ET CONSÉQUENCES SUR LA PRODUCTIVITÉ MOYENNE DU SOJA ET LA PRODUCTION CUMULÉE DE BIOMASSE AÉRIENNE - Écologie des cerrados humides du Centre Nord Mato Grosso, MT - 1986/92



(*) Expérimentations conduites en conditions d'exploitation réelles - (Matrice systèmes = 180 ha; parcelle élémentaire = 4 ha)

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; M. Matsubara, Fazenda Progresso; Lucas do Rio Verde/MT, 1986/92