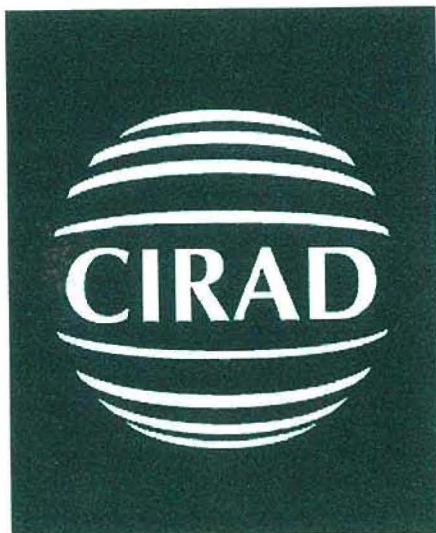




Lucien SEGUY/ CIRAD-CA



SOMMAIRE

PREAMBULE	2
I - RAPPEL	3
II - BILAN RESUME DES ACQUIS, APRES 2 A 3 CAMPAGNES AGRICOLES	3
III - RECOMMANDATIONS GENERALES « APPLICABLES AUSSI BIEN AU VIETNAM QU'AU LAOS, POUR LE DEVELOPPEMENT DES SCV DANS LES 3-5 ANS A VENIR	4
IV - MATERIEL ET SEMENCES	10
ANNEXES	11
PHOTOS	68

PREAMBULE

Ce rapport constitue un document de travail à l'usage des agronomes sur le terrain.

Il peut permettre d'orienter, préciser leurs actions dans le cadre du réseau régional de CREATION – FORMATION et DIFFUSION des systèmes de semis direct sur couverture végétale (SCV), tel qu'il a été défini par mes précédents rapports (1999 – 2000) et par l'excellente synthèse rédigée plus récemment par P. Julien¹ (*animateur et coordonnateur du réseau SCV Asie*) ; le présent rapport traitera exclusivement de l'animation scientifique (*méthodologie, cadre d'action,...*) et pratique de nos interventions sur le terrain.

- Seront examinés successivement :

* Le bilan résumé de l'essentiel de ce qui a été fait au cours des 3 ans.

*Ce que nous pouvons faire dans les 3 à 5 ans à venir.

- En Annexes, seront exposés des propositions et cheminements agronomiques qui doivent permettre d'atteindre les objectifs fixés (1).
- J'adresse mes très sincères félicitations et mes vifs remerciements à tous mes collègues² du CIRAD, à nos partenaires vietnamiens et laotiens pour l'importance et la qualité des travaux déjà accomplis et pour leur chaleureux et efficace appui au cours de la mission.
- Les principaux résultats obtenus, ont fait l'objet de divers CD-Rom (Laos, Vietnam), publications³ (cf. liste de posters présentés à l'occasion du séminaire de Hanoï du 23-26/09)
- Formation (tous publics) : un énorme travail de formation continue de nos partenaires a été réalisé dans les 2 pays qui vont disposer maintenant d'une force réelle de démultiplication et de diffusion des SCV, tant au niveau de la recherche que du développement.
- Reconnaissance de la qualité et de l'importance de nos travaux : les visites de nos unités expérimentales et actions en milieu réel, sont continues ; par exemple à CHO DON, nos collègues attendent plus de 200 visiteurs au cours du seul mois de septembre. Les grandes centrales⁴ de recherche comme l'IRRI, le CIAT, et leurs collaborateurs asiatiques visitent également nos réalisations
- (mission du NAFRI + VASI avec représentants de l'IRRI, CIAT, présente à CHO DON lors de mon passage – 10.11/09).

¹ Cf. doc. P. Julien, en Annexe 1 « Appui à la diffusion des techniques agroécologiques basées sur les SCV en Asie du Sud-Est »

² CIRAD : P. Julien, A. Chabanne, F. Tivet, C. Martin, S. Salim

VASI : Ha Dinh Tuan et interprètes

NAFRI : Khamkeo Panyasiri, Mme Bounsay Chantarah, Hoa Tran Quoc, Somchanh Syphanravong

³ Ces posters, corrigés, mériteraient d'être réunis dans un doc et/ou CD-Rom après avoir été placés dans un ordre logique (diagnostic, méthodo, résultats, fiches techniques) et précédés de 1 à 2 pages introduisant les objectifs, et le cadre scientifique dans lesquels ils se situent (donner une large diffusion)

⁴ Reconnaissance à officialiser (avant récupération)

I - RAPPEL

Il est utile de rappeler, que faire la preuve de l'agriculture durable, exige, simultanément :

- Une pérennisation de 5ans minimum, des systèmes de culture comparés (traditionnel et SCV diversifiés) accompagnée des moyens scientifiques (excellence ?...), techniques, financiers et humains, à la hauteur de cet objectif, aussi bien en milieu contrôlé qu'en milieu réel.
- De comprendre, expliquer scientifiquement et modéliser les grandes lois agronomiques qui régissent le fonctionnement différencié des SCV, pour pouvoir les adapter rapidement aux conditions socio-économiques variées des grandes éco-régions tropicales et subtropicales (retombées en climat tempéré → coopération Sud-Nord déjà effective).
- Une adoption-appropriation rapide et massive, durable, des SCV par les agriculteurs.
- Des indicateurs d'impact, fiables, à la portée de tous les acteurs, qui caractérisent et justifient la pratique des SCV, l'amélioration et la transformation tant du milieu physique (*contrôlé et réel*) que des conditions socio-économiques des sociétés rurales.
- Une formation continue, de tous les acteurs de la recherche et du développement assurée dans le cadre d'une démarche d'intervention dynamique et participative, qui permette que les SCV durables qui intéressent le plus les agriculteurs (choix très large de scénarios différenciés), puissent diffuser rapidement à des niveaux d'échelle convaincants pour tous (autorités politiques et administratives, financières, développement, agriculteurs et société civile en général).

II - BILAN RESUME DES ACQUIS, APRES 2 A 3 CAMPAGNES AGRICOLES

Au niveau régional, tant au Vietnam qu'au Laos, les équipes d'agronomes, ont bien pris en compte, dans la construction – adaptation des SCV :

- Les unités de paysage dans leur ensemble, depuis la zone pré-montagneuse en passant par les basses collines, jusqu'au bas fond (prise en compte de l'ensemble géomorphologique sur lequel s'exercent : les flux de ruissellement, l'érosion, la pratique des systèmes de culture traditionnels et SCV).
- Les grands types de sols (roches basiques, acides), mais aussi les faciès extrêmes qui caractérisent le cycle "abattis-brûlis" traditionnel :
 - . Défrichement récent,
 - . Terres abandonnées
 - . Pâturage extensif (sur *Chrysopogon sp.* + *Paspalum conjugatum*)
- Les systèmes de culture traditionnels comme référence continue pour l'évaluation des performances agronomiques et technico-économiques des SCV .
Systèmes de culture traditionnels et SCV sont toujours organisés de manière à pouvoir interpréter et analyser leurs performances comparées au cours du temps (matrice, vitrine des systèmes) ; de même, ils sont toujours conduits en vraie grandeur (définie par l'outil de travail) et avec les agriculteurs (apprentissage de la maîtrise pratique des SCV avec les Agronomes → Recherche-Action participative, mais aussi évaluation agronomique, des temps de travaux, pénibilité des opérations, coûts de production, marges brutes, valorisation de la journée de travail).

Les grandes lois générales agronomiques qui régissent le fonctionnement des grands types de SCV, déjà établis au Brésil et à Madagascar, sont confirmées :

- SCV sur couverture morte, vivante ou mixte,
- Intérêt de l'écobuage en sols acides pour démarrer une fertilité dormante sur les sols les plus dégradés,
- Utilisation des espèces fourragères capables de régénérer la fertilité, d'exprimer leur dominance sur les autres espèces (genres *Brachiaria*, *Panicum*, *Paspalum*) et en particulier pour contrôler les pestes végétales très communes :
 - . *Imperata* C. (après défriche sur sol acide)
 - . *Borreria alata* qui se développe sur sols de bonne fertilité, de même que *Mimosa inv.*, mais aussi, indispensables à la mise au point de systèmes de culture durables SCV qui intègrent l'agriculture et l'élevage ; tous les systèmes sont conduits avec et sans intrants (divers scénarios) pour comprendre, évaluer l'influence et l'importance de ces facteurs dans le processus de fixation de l'agriculture durable.

Des SCV reproductibles et appropriables par les agriculteurs sont déjà diffusés en milieu réel (Laos, Vietnam).

III – RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES ⁵ APPLICABLES AUSSI BIEN AU VIETNAM QU'AU LAOS, POUR LE DÉVELOPPEMENT DES SCV DANS LES 3 – 5 ANS À VENIR

3.1. Commencer par le Commencement

Reprendre, sur chaque grande unité de sol, les opérations de "défrichement moins destructeur" pour la ressource sol, qui ont été mises au point au Brésil et qui consistent :

- A ne pas brûler la végétation (forêt ou recrus)
- A la faire "digérer" par des espèces légumineuses telles que *Mucuna (Stylobium at.)* pendant 1 an ; le sol est ainsi totalement protégé et plus riche en azote à l'issue de l'opération ; sa mise en valeur se fait directement en semis direct (S.D.)

En Agriculture de montagne, la première action fondamentale après un "défrichement moins destructeur", est de couvrir le sol. Les espèces fourragères les plus efficaces à cet égard, sont les espèces à stolons et/ou rhizomes telles *Brachiaria humidicola* parmi les graminées, (*Brizantha, decumbens, etc...*) ; la légumineuse *Stylosanthes guyanensis* est également recommandée.

(*) Les graminées "à touffes" telles que *Panicum maximum*, *Paspalum atratum*, n'offrent pas une protection totale et laissent l'érosion s'installer entre les touffes qui se retrouvent suspendues, en relief ; les genres *Panicum*, *Andropogon* et *Paspalum* (exceptées les espèces *P. conjugatum*, *notatum*) à croissance "en touffes", doivent être complétées par *Arachis Pintoï* sur roche basique, qui couvrira le sol entre les touffes et améliorera la qualité du fourrage.

3.2. Modes d'intervention, choix des sites et des SCV

Nos fonctions sont : créer-diffuser les SCV, pour, avec et chez les agriculteurs, former les acteurs.

⁵ Pour plus de détails, consultez Annexe 1 "Cheminements Agronomiques de Recherche-Action SCV"

Compte tenu de la diversité du milieu physique (types de sols x états de dégradation), on retiendra, par type de sol (milieu contrôlé) :

- sol nouvellement défriché
- faciès le plus dégradé.

(*) Attention : certains sols présentent, après quelques années de labour dans le sens de la pente, un réseau de griffes d'érosion déjà très profond, irrécupérable ; ces sols doivent bénéficier d'une amélioration foncière immédiate : remise à plat avec outil à dents (cultivateur), lame frontale, et rouleau (raffermir le profil) ; puis le sol sera immédiatement coulé par des espèces fourragères qui serviront de support pour les SCV. Seulement de cette façon, l'accès facile à la terre sera de nouveau possible aussi bien en culture manuelle que motorisée (petite motoculture dont l'accès est aujourd'hui impossible).

Ensuite, après maîtrise des SCV qui intéressent le plus les agriculteurs :

- Transfert et diffusion en milieu réel (SCV et systèmes traditionnels comparés), nombreuses répétitions.
- Evaluation de la diffusion spontanée (enquêtes et feed back)

Pour ce qui concerne la fonction de formation, le double dispositif "milieu contrôlé – milieu réel" est fondamental :

- Sur les vitrines SCV en milieu contrôlé : scénarios très diversifiés aux plans agronomique et économique.
- En milieu réel : maîtrise et reproductibilité des SCV (qualité de l'outil global de recherche).

(*) Ne pas oublier, dans la diffusion, que les systèmes les plus simples et faciles à réaliser sont ceux qui intéressent toujours le plus les agriculteurs et qui se diffusent le plus vite.

Ex. : pour les espèces fourragères intégrées dans les SCV, leur installation par graines est plus facile à mettre en œuvre que par boutures;

Des semoirs manuels (semoir « cyclone ») pour semis à la volée, toutes graines et pesticides granulés peuvent trouver leur place dans les SCV de montagne.

Parmi les niveaux d'intensification, il est très important de conserver dans les SCV, le niveau zéro, sans intrants (ni engrais, ni pesticides), car, moyennant choix des produits autorisés, il ouvre accès à l'agriculture biologique⁶ qui peut offrir des produits à haute valeur ajoutée pour les pays en voie de développement.

Les SCV construits sur les grains, et sur grains + élevage, doivent également être bâtis avec des intrants : engrais minéraux, herbicides, insecticides, en choisissant :

- les molécules les moins polluantes
- en utilisant des doses de produit minima et efficaces (buses bas-volume, déjà expérimentées)

(*) Ne pas oublier que dans les SCV le sol est totalement protégé des ces pollutions éventuelles (forte biomasse sur pied + litière sur le sol).

⁶ Cf. annexe 3 "Agriculture Biologique : règles et mode d'emploi"

Si l'agriculture manuelle reste de règle en zone de pré-montagne (exception faite au Laos où le travail du sol est fait à la charrue dans le sens de la pente causant un véritable désastre écologique), la petite motoculture déjà très organisée, efficace, centrée sur le motoculteur à tout faire, peut trouver sa place (semoirs brésiliens S.D. type Werner).

Dans la Diversification des systèmes :

- Les protéines végétales sont absentes ou peu représentées (*Vigna umb.* au Laos), alors qu'elles sont des sources fondamentales d'alimentation protéique, avec le plus souvent des cycles courts (haricots, vignas) faciles à loger dans les SCV, en interculture des céréales ou en association avec elles (légumineuses de cycle long) et qu'elles sont fixatrices d'azote gratuit, nutriment essentiel des systèmes céréaliers. Il faut donc leur donner leur place dans les SCV et accompagner, dès le départ, ces nouvelles productions jusqu'à la consommation (démonstrations des possibilités culinaires avec les femmes des villages).
- La diversification des systèmes porte aussi bien sur les cultures pluviales de pente, que sur les cultures irriguées de bas-fond qui peuvent également recevoir ces légumineuses (haricot, soja, vesce) associées ou non à l'avoine, le sorgho, en saison froide.
- L'arbre doit reprendre sa place dans les paysages de montagne : la très forte pression sur les ressources naturelles (forêt et recrues) va bientôt obliger les populations rurales à se procurer des ressources en bois, très loin de leur domicile, en conditions très difficiles d'accès.

Il faut donc replacer l'arbre dans le paysage des pentes de montagne, selon les courbes de niveaux, tous les 40 à 60 m pour à la fois :

- . Diversifier les revenus et ressources des agriculteurs (banane, canne à sucre, manguiers, goyavier, citrus, styrax, cannellier, thé, *Acacias auriculiformis et mangium*, *Calliandra calothyrsus*, *Leucena leucocephala* etc...)

- . Pouvoir fermer le parcellaire, l'organiser en bocage (intégration agriculture – élevage)

- . Briser les flux de ruissellement sur les pentes ; ces espèces, implantées en double ligne, jouent le rôle de drain.

L'aménagement d'ensemble des pentes, avec des cultures arbustives diversifiées (fruits, bois, fourrage) associées aux SCV, doit conduire à un embocagement de type « jardin tropical » qui doit offrir, par son aménagement d'ensemble, sa protection du sol (SCV) et sa biodiversité, une gestion plus rationnelle et efficace des terroirs et des revenus plus stables aux agriculteurs (dépendre moins de la mondialisation, sortir à tout prix des grandes monocultures industrielles dont les petits agriculteurs sont otages et qui conduisent à la famine).

3.3. Méthodologie de la Recherche-Action

Nos méthodes de travail, participatives, doivent permettre de donner satisfaction à tous :

- La société civile en général, par la préservation du milieu physique (contrôle total de l'érosion), des eaux, des aménagements et par la qualité des produits récoltés, par le retour à la biodiversité.
- Les sociétés rurales et la vulgarisation :
 - . En offrant des pratiques de systèmes (SCV), diversifiées moins contraignantes et plus performantes que les systèmes actuels,

. En les formant à la maîtrise pratique de ce nouveau paradigme des SCV qui n'est pas un simple recueil ou catalogue de recettes techniques, mais une véritable philosophie d'intervention de l'homme en pleine harmonie avec la nature.

- La recherche scientifique :

. En prouvant que les SCV ne peuvent être confinés au seul rôle de "puit de carbone", mais qu'ils régulent les flux hydriques, qu'ils fonctionnent en circuit fermé sans perte notable de nutriments (nitrates, bases ...), qu'il ne polluent pas le sol, mais au contraire qu'ils peuvent rapidement le dépolluer (biorémediation), qu'ils préservent le Patrimoine sol dans toutes ses potentialités en produisant des aliments de qualité, qu'ils représentent, pour des performances supérieures aux systèmes avec travail du sol (et plus stables), des consommations bien moindres en ressources naturelles et énergétiques,

. En plaçant et confortant ce nouveau paradigme des SCV comme un des meilleurs compromis actuels de gestion du Patrimoine sol, au plus près du "Biologique" pour tous les sols de la Planète.

. En analysant les divers modes de fonctionnement des SCV, pour en tirer les principales lois, leur modélisation pour une meilleure extrapolation (ouverture d'un énorme champ scientifique pluridisciplinaire dans lequel la biologie doit retrouver sa vraie place).

. En établissant pour les grandes éco-régions de la planète, des bases de données sur les relations entre l'évolution des sols sous SCV soumis à différents niveaux d'intrants (du zéro au potentiel) et celle de la production végétale et/ou animale, sa qualité ; données également sur l'utilisation de la force de travail, sur les performances économiques, leur stabilité en fonction des aléas climatiques et économiques.

. En forgeant des indicateurs d'impact des SCV, très simples et efficaces, utilisables par tous (agriculteurs, développeurs, chercheurs) qui permettent l'aide à la prise de décision, rapide, en temps réel.

. En assurant la création et la sélection du matériel génétique dans les SCV pour identifier les meilleures synergies possibles entre l'amélioration des ressources génétiques et celle des modes de gestion durable du patrimoine sol.

(*) L'exercice de modélisation pratique des systèmes de culture ainsi que leur maîtrise constituent un objet de recherche à part entière ; c'est de la qualité de cette modélisation (hiérarchisation des composantes au cours du temps) et de son exécution pratique (maîtrise) que dépend l'excellence des recherches thématiques explicatives de leur fonctionnement comparé.

La science peut et doit être d'abord utile, donc connectée avec les réalités agricoles d'aujourd'hui et sur leurs possibilités de demain, appropriables par les agriculteurs (agronomie préventive, principe de précaution).

La structure de base des unités expérimentales, en milieu contrôlé :

- sur chaque site représentatif (toposéquence complète x type de sol x faciès de dégradation), sont réunis :

. La matrice des systèmes de culture, vitrine du champ des Possibles.

. 1 parcelle réservée à "l'apprentissage de la maîtrise des SCV "

→ type de couverture x essais thématiques (fumures, herbicides, etc....)

. 1 banque d'espèces (multiplication du matériel génétique déjà confirmé) et des collections testées/espèce déjà cultivée ou introduite, d'intérêt pour les agriculteurs.

- Compte tenu de l'hétérogénéité souvent très forte, du facteur sol à très courte distance, il est indispensable de répéter 1 ou 2 systèmes de culture : à chaque extrémité, au milieu ou tous les 3-4 systèmes à tester (Prise en compte des gradients et hétérogénéités) .
- Niveaux d'intensification : tous les systèmes (traditionnels, SCV) seront soumis à 3 niveaux de fertilisation :
 - . Fo, sans fumure, qui représente ce que fait la majorité des agriculteurs (Laos surtout),
 - . Fp, fumure forte, non limitante (non économique) qui a pour but d'exprimer le potentiel de production des systèmes dans les conditions pédoclimatiques locales,
 - . Fi, fumure intermédiaire entre les 2 extrêmes précédents qui sera optimisée par essais thématiques, l'objectif étant de se rapprocher des performances de Fp, en n'utilisant qu'un minimum d'engrais (importance des plantes de couverture régénératrices de la fertilité dans les SCV).

Avec ces 3 niveaux de fumure, très différenciés, seront établies au cours du temps, les courbes d'évolution des performances des systèmes de culture : biomasse sèche totale, productivité en grains, temps de travaux, coûts de production, marges et valorisation de la journée de travail ; les courbes d'évolution de la production de biomasse totale (grains + pailles + racines) serviront d'indicateurs pour l'évolution de la fertilité des sols (capacité du sol à produire au cours du temps) ;

- Pour ce qui concerne les espèces fourragères, elles seront soumises à 3 modes d'exploitation :
 - . Exportées par coupes (4 semaines de pousse)
 - . Pâturées sur place (animal au piquet)
 - . Laissées sur place (restauration de la fertilité).

(*) Si les difficultés sont trop importantes pour déplacer les animaux dans la vitrine des systèmes, seuls les traitements "exporté" et "laissé sur place" seront maintenus (les 2 extrêmes).

Indicateurs de l'état de fertilité du sol⁷ :

- Les courbes d'évolution de la production de biomasse sèche⁸ totale et grains (c'est l'indice le plus simple, accessible à tous).
- Rugosité de la surface du sol (aspéromètre) :
 - . Au départ
 - . Tous les 3 ans
 - (caractérise les dégâts de l'érosion en surface)
- Indice de couverture du sol avant chaque semis et la nature des résidus (C/N) → caractérise le processus de minéralisation – accumulation des résidus ; il est très utile pour la prise de décision de renforcer ou non la biomasse au-dessus du sol pour le maintenir toujours couvert et protégé
- Mesure des externalités sur le système traditionnel et un des meilleurs système SCV :
 - . batteries de récupération des eaux de ruissellement, implantées en haut, au milieu et en bas de la toposéquence, soit 6 batteries/vitrine systèmes
- Suivi de l'évolution de la faune

⁷ Des analyses de sol, complètes seront réalisées au départ et tous les 3 ans sur les mêmes emplacements (GPS) – (horizons 0-5 ; 5-10 ; 10-20 ; 20-40)

⁸ Analyses du contenu minéral et organique des cultures : C, N, P, K, Ca, Mg + oligos

- Suivi de la Flore adventice (le genre *Sida* par exemple indique des profils compactés ; les espèces en mélange : *Chrysopogon sp* + *Paspalum conj.*, un état de faible fertilité chimique doublé d'une forte compaction qui induit l'hydromorphie de surface, etc...).

Les actions en milieu réel :

De nombreux systèmes SCV avec couverture morte, intégrant ou non l'élevage, sont déjà maîtrisés et ont fait l'objet de transferts chez les agriculteurs aussi bien au Vietnam qu'au Laos.

Les systèmes qui intéressent le plus les agriculteurs doivent être transférés en milieu réel avec les divers scénarios d'intensification (avec ou sans herbicide, niveaux de fumure Fo, Fi, modes de gestion des pâturages, etc...) qui permettent, sur les terroirs villageois :

- De former, convaincre, aider au choix des agriculteurs qui doivent pouvoir décider en toute connaissance de cause.

Pour couvrir la variabilité du milieu physique, de nombreuses répétitions devront être effectuées, par grand type de SCV ; l'interprétation des résultats (données agronomiques et technico-économiques) peut se faire statistiquement en utilisant la méthode des « blocs Dispersés » (voir à ce sujet le schéma de Finley-Wilkinson sur l'interprétation des interactions "géotypes x milieux" ; dans notre cas « systèmes de culture x milieux »).

Les indicateurs de succès :

- nombre d'adoptants des SCV, surface et performances des SCV/Systèmes traditionnels.
- nombre de systèmes proposés, Ratio : systèmes proposés/adoptés
- nombre de prestations de service pour la formation, l'assistance à des projets de développement/type de public
- qualité de l'animation régionale du réseau SCV, traduite par des échanges, visites, séminaires, publications scientifiques, fiches techniques, CD Rom sur le suivi-évaluation des projets, etc...
- (*) Très important : les équipes de recherche Laos et Vietnam devraient se réunir, pour:
 - . Faire le bilan annuel des travaux
 - . Programmer ensemble la poursuite des actions
 - . S'accorder sur le choix des grands types de SCV à diffuser → nombreuses répétitions au niveau régional qui donnent de la force à la démonstration et de la rigueur scientifique à l'interprétation des résultats (analyse statistique de performances).

Diffuser progressivement, en milieu réel :

- D'abord les SCV sur couverture morte, au niveau parcelle, les plus faciles à pratiquer et maîtriser (avec scénarios qui utilisent ou non herbicides totaux et spécifiques des cultures, etc...)
- Puis l'arbre et l'embocagement au niveau terroir.

Dans les villages les plus dynamiques, installer des banques d'espèces pour les plus importantes (alimentaires, fourragères...) dont :

- 1 partie sera gérée par le village (enregistrement des utilisateurs puis suivi par enquêtes)
- 1 partie gérée par la recherche et protégée qui servira de formation à la gestion des ces précieuses ressources.

IV – MATERIEL ET SEMENCES

Le Projet Régional Asie, devra recevoir, le **matériel génétique** suivant :

- Collection vignas (Madagascar, Brésil → cycles différents)
- Collection haricots, Dolique (Madagascar)
- Soja (Madagascar + Brésil)
- Avoine (2 cultivars Madagascar)
- Vesce velue (France : JC Quillet → ± 15-20 kg)
- Amaranthe + Quinoa (Brésil)
- Riz pluvial – compléter la collection actuelle (Brésil)
- Muskwaris – Demander collection au Nord Cameroun, avec cycles courts (dont cultivar Bambey 1) + cycles moyens
- Crotalaires et Guandus (*Cajanus cajan*) → (Brésil)

- (*) A Madagascar → Hubert Charpentier
Au Brésil → Lucien Séguy
En France → J.C. Quillet

Matériel agricole :

- Semoir « cyclone » pour semis à la volée toutes graines" (cf. coopératives françaises)

Matériel de laboratoire :

- Réflectomètre (Lucien Séguy)
- Solomat (Lucien Séguy) – (console branchée sur ordinateur pour la saisie, sondes PH/RH, t°, etc...)

Docs :

- Méthode EMBRAPA d'analyses des Agrégats (Lucien Séguy + Eric Scopel)
- Doc. Pôle Brésil (Eric Scopel, dernière version).

ANNEXES

1/ Cheminements agronomiques de recherche-action sur l'agriculture de conservation (SCV) /pays/régionale

2/ Doc. Patrick Julien :

« Appui à la diffusion des techniques agro-écologiques basées sur les systèmes de culture avec couverture végétale (SCV) en Asie du Sud-Est.

Création d'un réseau régional de création, formation et diffusion des SCV »

3/ Agriculture biologique : règles et mode d'emploi (Doc. du Ministère de l'Agriculture – Février 2001)

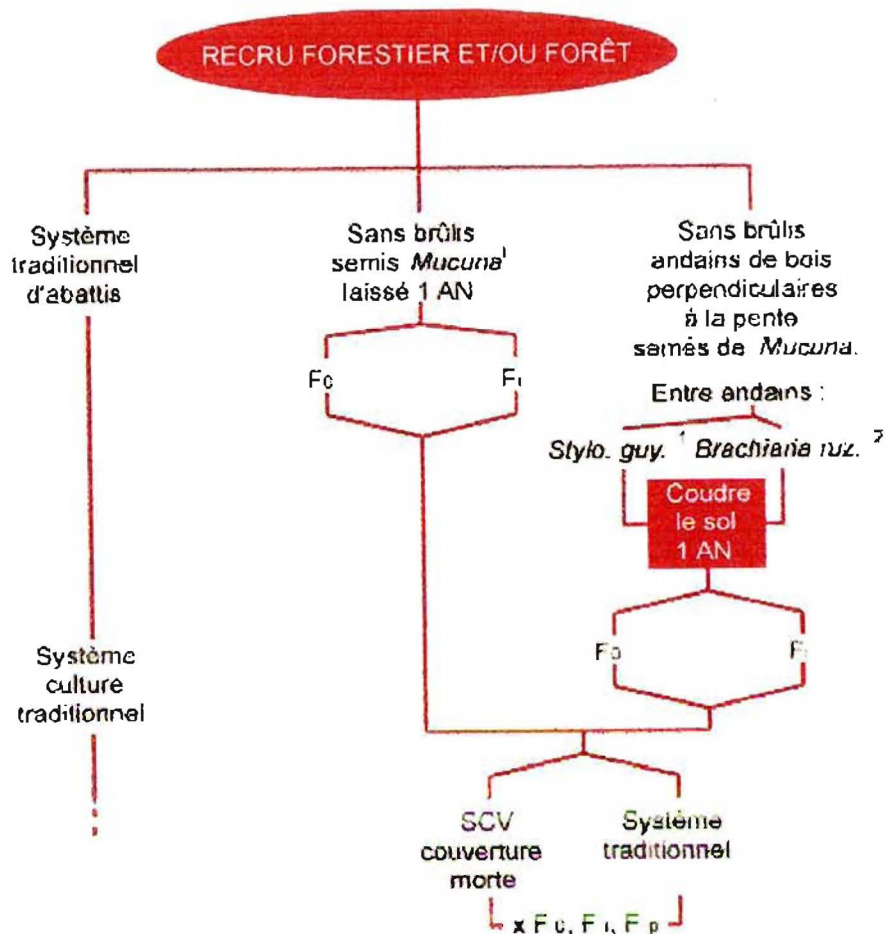
4/ Le système malgache de riziculture intensive (SMRI)

ANNEXE I

**Cheminevements agronomiques de recherche-action
sur l'agriculture de conservation (SCV)/pays/régionale**

**1/ CHEMINEMENTS AGRONOMIQUES SCV
(Appui à la création- diffusion –formation)**

1.1 Dans chaque pays, par grand type de sol, commencer par le défrichage → montrer que l'opération de défrichage peut être moins destructrice pour la ressource sol ... peut-on fixer l'agriculture durable, sans engrais ?



- F_c = Sans engrais
- F_i [Roche acide
Roche basique
- F_p [Roche acide
Roche basique

Voir SCV Laos et Vietnam et comment calculer correction du sol pour sols acides, dans les pages suivantes

1. *Mucuna* et *Stylosanthes g.*

[Sur roche acide (granit, grès, schiste)
Sur roche basique (Karst, Roches vertes)

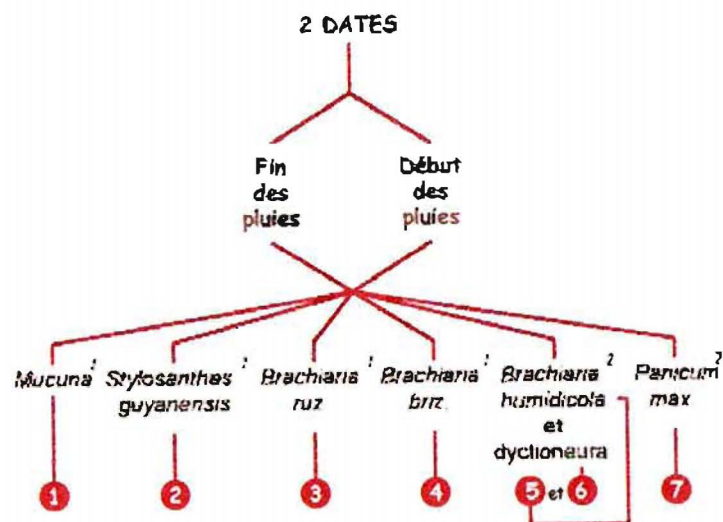
2. *Brachiaria r.*

[Roche acide
Roche basique

1.2 CONTROLE NATUREL OU CHIMIQUE DES PESTES VEGETALES

→ DANS CHAQUE PAYS

- Pestes végétales :
 - *Imperata cyl.*
 - *Boreria alata*
- Contrôle naturel par espèces fourragères :



1/ A la volée, dans pestes, puis fauche = 1. 2. 3. 4. 6. 7

2/ Fauche des pestes puis semis :

- en poquets
- ou/et en boutures]- toutes espèces

(*) Ne pas oublier que l'implantation par graines est toujours moins pénible, plus rapide pour l'agriculteur (facilité d'exécution -> argument de choix pour les espèces qui se sèment avec succès)

- Contrôle chimique des pestes :
 - traiter les pestes végétales avec 5-6 l glypho pour *Imperata* et 5 l glypho. +1,5 l 2.4D Amine pour *Boreria* ; après 1 semaine, implantation des espèces fourragères, gestion 1/ et 2/
 - sur *Boreria al.* peuvent également être essayés :
 - 4,0 l glypho. + 40 g de flumioxazine (matière active)
 - 4,0 l glypho. + 6 g metsulfuron méthyle.

1.3 GESTION DES ESPECES FOURRAGERES A STOLONS ET/OU RHIZOMES, SANS HERBICIDES

(*) Très important pour les SCV conduits en agriculture Bio, et sans Intrants

- Vérifier, lorsque les espèces fourragères sortent leurs inflorescence, comment leur fauche répandue uniformément à la surface du sol, peut contrôler la repousse :
 - Laisser toute la biomasse fauchée
 - Laisser ½ de la biomasse fauchée
 - Laisser 1/3 de la biomasse fauchée

Ensuite, mesurer le temps que met la repousse pour repasser sur le mulch de paille (accès à la lumière).

Si ce temps est d'environ 30 jours ou plus, il y a possibilité de cultiver Riz, maïs et autres cultures sans aucun herbicide, à condition de :

- Revoir la densité de semis (→ l'augmenter pour faire de l'ombre de plus vite possible)
 - Choisir des variétés agressives qui couvrent le sol le plus vite possible.
- Cette manip doit être expérimentée avec les espèces suivantes :
 - *Brachiaria ruziziensis*, *dictioneura*, *humidicola*,
 - *brizantha*, *decumbens*
 - *Panicum maximum* (T58)
 - *Paspalum atratum*
 - *Stylosanthes guyanensis*

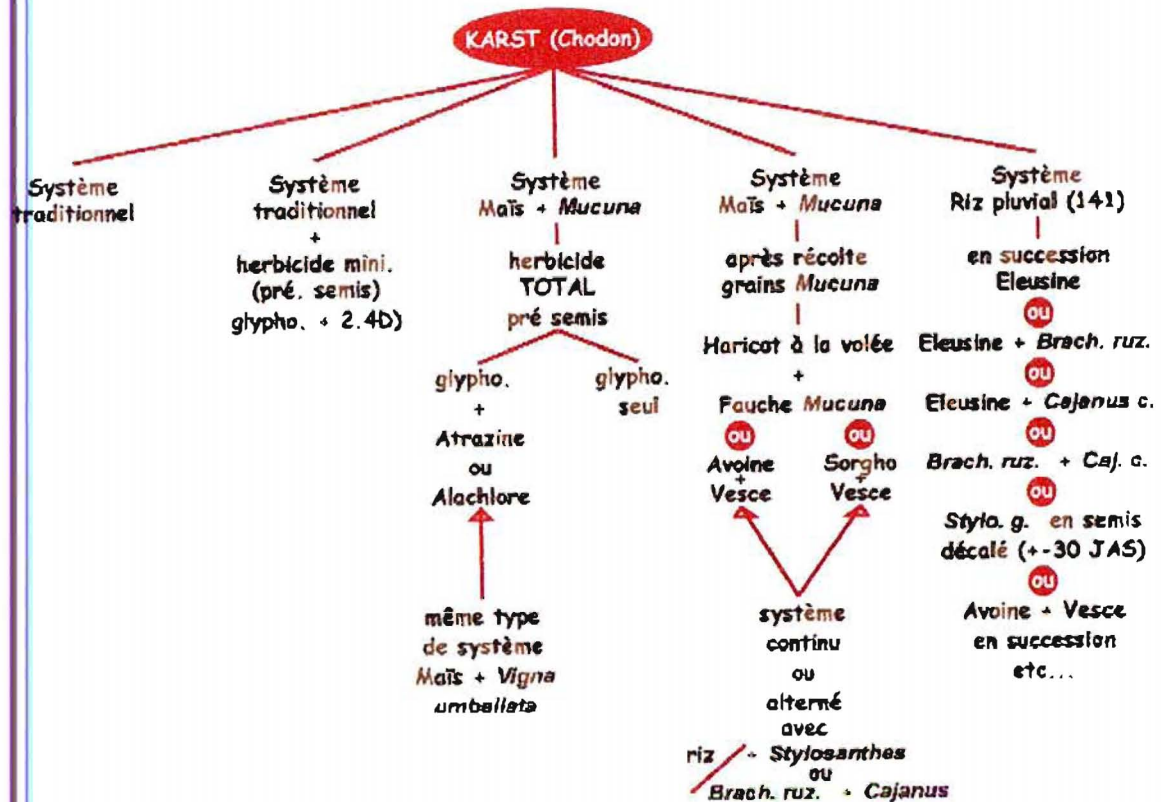
(*) Il est évident que la fauche de ces espèces doit être rase, immédiatement à la sortie des premières panicules ;
Il ne faut surtout pas laisser ces espèces se resemer – (pollution des cultures difficilement contrôlable ensuite).

Sur la gestion des espèces fourragères en général :

- Pour couvrir les sols → *Brachiaria humidicola*, *Brizantha*, *Stylosanthes guyanensis* sont les plus efficaces.
- Se rappeler, que les espèces à touffes (*Panicum*, *Paspalum*) n'arrêtent pas l'érosion sur fortes pentes ; pour les utiliser, implanter entre les touffes *Arachis pintoï*, sur roche basique (Karst, roches vertes où l'*Arachis* s'implante facilement) ; sur roche acide, il faut praliner les boutures dans solution Ca + Mg + K + P + oligos (Zn, Mn, B, Cu) pour accélérer son installation.

1.4. VIETNAM

- Construire "Jardin Tropical" : SCV + arbres (embocagement)



Niveaux Fumures => Fo, Fi, Fp

Fi Maïs, Riz → 60 N + 60 P₂O₅ + oligo (Zn, Mn, B, Cu)

Fp Maïs, Riz → 120 N + 120 P₂O₅ + oligos (idem)

- Fumure NP, base phosphate ammoniacale (18-46), tout au semis

Collections testées x Fo, Fi, Fp - Eleusines, vignas, haricots, sorghos etc...

Jardin Tropical à construire
(arbres + SCV)

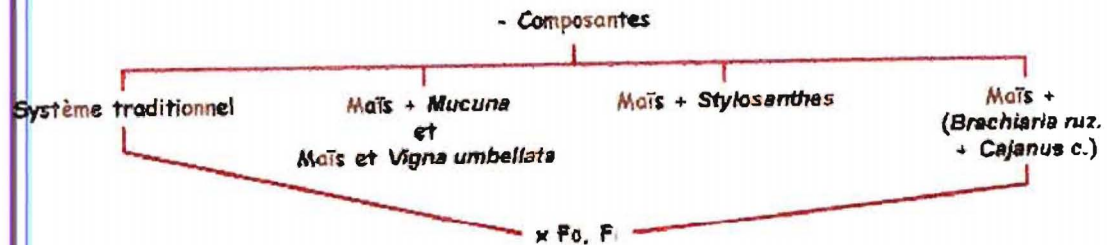
- doubles lignes d'arbres en courbe de niveau (plantation en quinconce)
- Banane, canne à sucre, agrumes, cannellier, thé, styrax, fruitiers divers ...
- implantés tous les 30 – 40 m

(*) Ne pas oublier

Cordons de *Bana grass*,
Bois (fourrages, combustible)
Leucena L., *Acacia auriculiformis* + *Acacia mangium*,
Calliandra Callothyrsus

• KARST – Milieu réel – Cho Don

- Essai de synthèse sur les SCV intégrant ou non l'élevage : SCV maîtrisés (couverture morte d'abord)

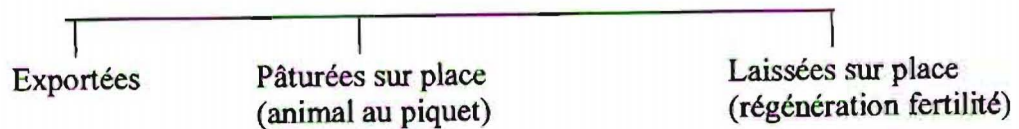


⇒ Variantes herbicides sur SCV :

- glypho. + 2.4.D en début de cycle sans pré-émergent ou post
- glypho. + atrazine ou alachlore en pré-semis

• *Brachiaria ruz.* et *Cajanus C.* en lignes alternées (40 cm esp.)

• **Attention** → Modes de gestion des espèces fourragères dans les SCV



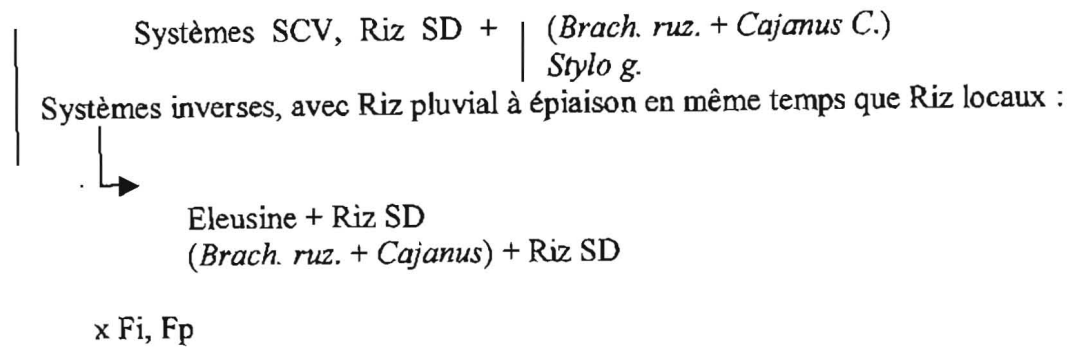
• Dans le système Maïs + *Mucuna*, après récolte grains de *Mucuna* (alimentation des porcs), Haricot à la volée et faucher la *Mucuna* par dessus (haricot « Tapado »)

(attention calage cycle haricot => semis 10 - 20/09)

• SOLS FERRALLITIQUES SUR SCHISTES (BAN CUON)

1. Collines Pluviales

Sur ancien dispositif → Parcelles démonstration

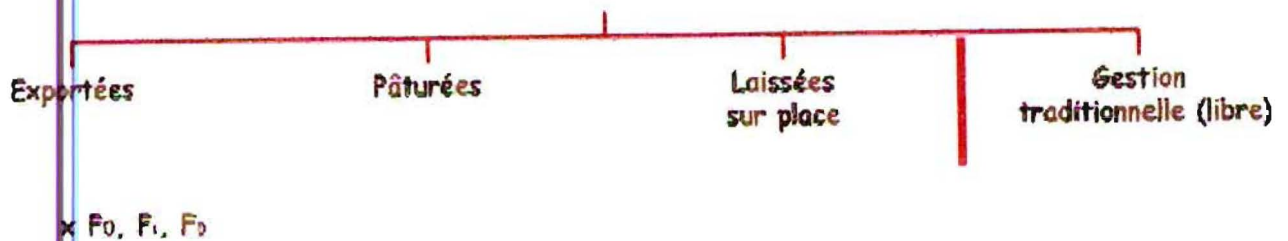


$F_i = 60 N + 60 P_2O_5 + 60 K_2O + \text{Oligos} - (\text{base thermophosphate} + KCl \text{ ou } K_2 SO_4)$

$F_p^1 = 120 N + 120 P_2O_5 + 120 K_2O + \text{Oligos} - (\text{base thermophosphate} + KCl \text{ ou } K_2 SO_4)$

Variétés Riz = 141, 67-5, 330-2, 337-1, 65, BSL 2000

- Les systèmes à base de Riz SD, peuvent être alternés avec les systèmes SD Maïs (cf. Karst)
- Les grandes Parcelles d'espèces fourragères pourraient être reprises, de la manière suivante :

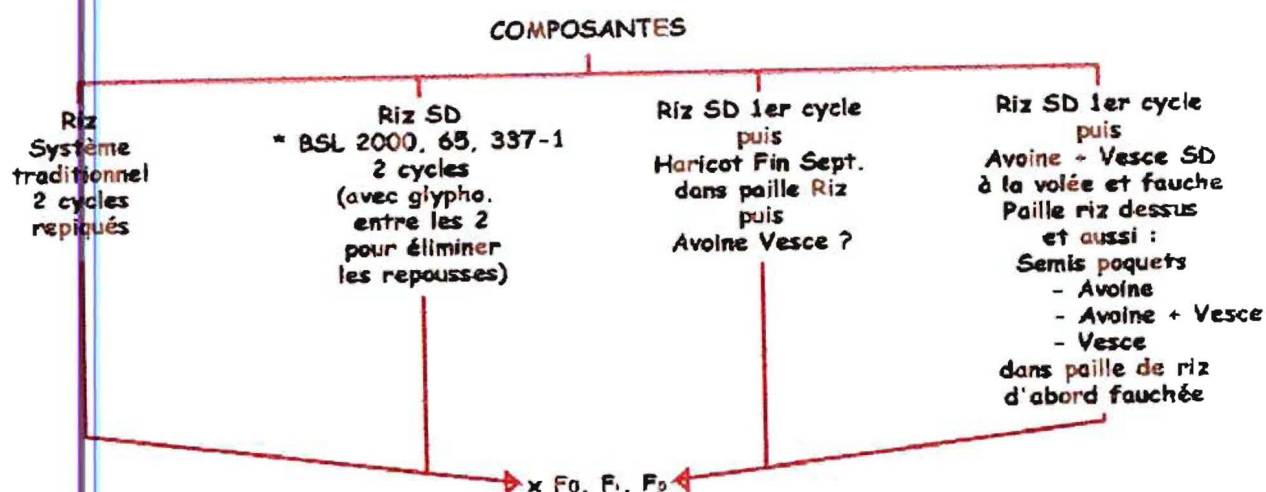


- Après 1 an, SD Riz et SD Maïs (cf. ancien dispositif ci-dessus)

Sur pâturage, conserver les niveaux NPK + oligos appliqués aux SCV grains Riz et Maïs, mais fractionner N après chaque coupe ou pâture (1 semaine toutes les 4) ; sur le traitement laisser « sur place », appliquer tout au semis.

1. Fp voir nécessité apporter amendement calcaire en plus cf. calcul des besoins (fiche en fin d'annexes)

2. En Rizières



- Fo, Fi, Fp, idem cultures pluviales sols acides

(*) attention au calage des cycles du haricot, de l'avoine et de la vesce.

⇒ Dans Parcelles inondables, où irrigation mal maîtrisée :

- en saison des pluies : *Brachiaria mutica* (fourrage)
(cultivar disponible à Antsirabe)
- en saison sèche ⇒ Voir sa capacité de reprise, si faible, semis de vesce avant la fin des pluies en sol humide.

(*) *Brachiaria mutica* présent à Luang Prabang (collection) + Antsirabe (Madagascar)

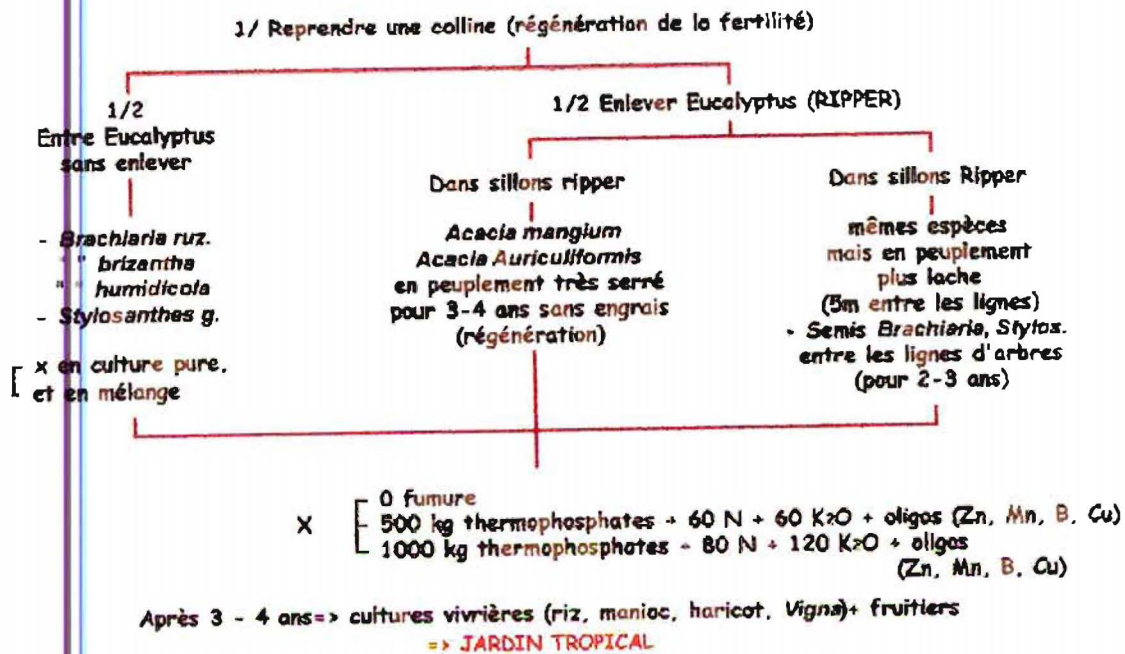
(*) Faciliter le drainage des parcelles (casiers) pour semer Avoine, Haricot, Vesce, en faisant un petit drain de ceinture autour de la parcelle.

- Collections testées Riz SD en rizières, 1^{er} et 2^e cycles (calage cycles)
- Collection Blé, en saison fraîche (Florence Aurore, Andry)

• **Collines acides – Sud Ouest Hanoï (TAN DAO)**

- Sols ferralitiques en 1/2 orange sur socle, faciès sableux dominant, souvent gravillonnaire – sol ± stériles sous Eucalyptus ; très forte densité population ; ± 2 000 hectares non productifs (hors Eucalyptus) à récupérer ; gros enjeu.
- Espèces fourragères installées, recommandées par le CIRAD; recolonisent bien le sol (*Brachiarias*, *Panicum*, *Cassia rot.*)

1/ - Reprendre 1 colline (régénération fertilité)

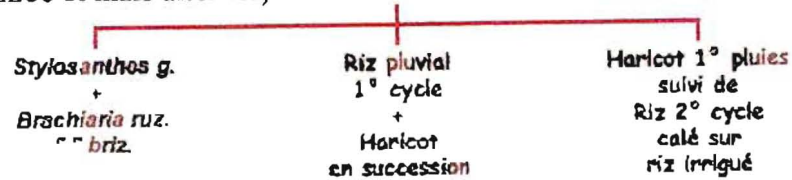


2/ - Dans systèmes actuels, à base de manioc + fruitiers (litchis, mangues)

- Dans le manioc qui reçoit très forte fumure orga., entre les billons, semis :
 - *Brachiarius* (*ruz.*, *briz.*, *dycl.*)
 - *Stylo. g.* (idée de P. Julien)

- L'année suivante système de cultures associées :

- sur billons : manioc alterné avec Maïs, tous les 5 – 6 m
- entre manioc et maïs alternés, en rotation annuelle :



⇒ Fumier (± 20 t/ha) sur lignes maïs et manioc + 500 kg/ha thermophosphate + 80 K₂O + oligos (Zn, Mn, B, Cu)

⇒ Sur Riz et Haricot, pour l'ensemble des 2 cultures :
- 500 kg/ha thermophosphate + 80 K₂O + 60-80 N + oligos (Zn, Mn, B, Cu)

- Dans cet aménagement d'ensemble , 3 strates :

- la + haute : fruitiers (mangues, litchis, citrus)
- ensuite, 2^e strate : maïs et manioc
- 3^e strate, inférieure : vivriers + fourrages

(*) Analyses de sols au départ et tous les 3 ans :

- granulo., C, CEC, S (Ca, Mg, Na, K), oligos (Zn, Mn, B, Cu)
diamètre des agrégats (moyen, par classe)
(*) se procurer Tarière Australienne -> échantillons non remaniés

• Evaluation de la biomasse totale annuelle en fonction des niveaux de fumure utilisés (courbes de production)

3/ - Dans les Rizières - En saison fraîche et sèche, tester en SD : blé, orge, avoine en culture pure ou associés à la vesce - haricot (Très important pour Delta Fleuve Rouge)

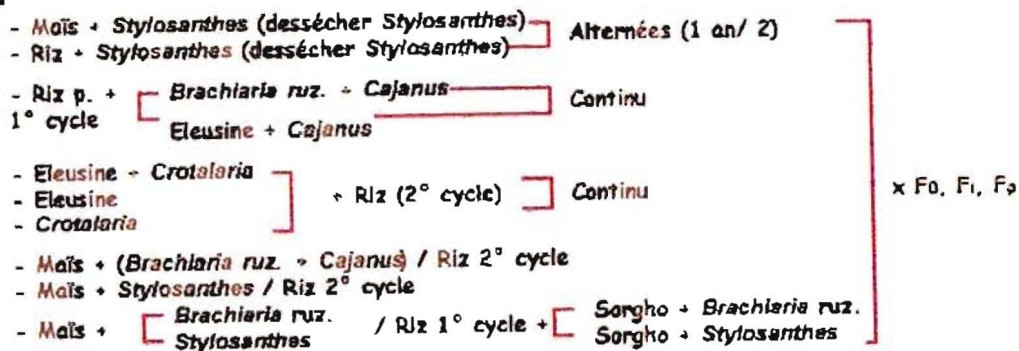
- Variété de blé : Florence Aurore, Andry, Mexicaines, Tunisiennes,
- Vesce du Brésil (*Vicia villosa*)
- Avoine noire de Madagascar
- Orge = cultivars mexicains d'altitude

(*) voir également pois chiche et haricot

1.5 LAOS

• Station du NAFRI à VIENTIANE

1/ - Privilégier d'abord, Systèmes SCV avec Couverture morte, plus faciles à maîtriser, à diffuser



2/ -Couverture Vive *Arachis p.*

- Conserver quelques parcelles avec maïs
- Contrôler l'*Arachis* (30-40 jours de contrôle à partir du semis)



3/ - Pour Coton => sur couverture graminée (*ruz.*, *dyct.*)

4/ - Prendre quelques parcelles pour gérer la "Cuisine Systèmes SCV"
(niveaux fumures x traitements herbicides, etc...)

5/ - Collections testées d'espèces x Fo, Fi, Fp (riz, haricot, soja, fourrages, etc...)

(* Sur zone basse inondable, continuer système Riz – Canne, mais utiliser variétés 141, BSL 2000, 65 et drainer

Fo = Sans fumure

Fi = 2,3 t/ha calcaire broyé (roche broyée) + 60 N + 80 P₂O₅ + 80 K₂O
+ oligos (Zn, Mn, B, Cu)

Fp = 3 t/ha calcaire + 120 N – 160 P₂O₅ – 160 K₂O + oligos (Zn, Mn, B, Cu)

NAHIN
VITRINE DES SCV
UNITE CREATION - FORMATION



Jardin Tropical

			F _p ↓	F _i ↓	F ₀ ↓	F ₀ ↓ GESTION AGRICULTEUR
R1	Maïs + <i>Vigna umb.</i>	Coix				
	Coix	Maïs + <i>Vigna umb.</i>				
1	Maïs + riz. Ruz. + Caj. Stylo.	Coix	E L	E L	E L	GESTION AGRICULTEUR
	Coix	Maïs + riz. ruz. + Caj. Stylo.				
2	Maïs + riz. ruz. + Caj. Stylo.	ruz. ruz. + Caj. Stylo.	E L	E L	E L	GESTION AGRICULTEUR
	Coix	Maïs + riz. ruz. + Caj. Stylo.	Collection testée pâturages (F ₀ , F _i , F _p)			
R2	Maïs + <i>Vigna umb.</i>	Coix				
	Coix	Maïs + <i>Vigna umb.</i>				
3	Maïs + Stylo. ruz. + Caj.	Rizcc (15-20/07)	E L	E L	E L	GESTION AGRICULTEUR
	4	Rizcc + (Avril)	Stylo. Ruz. + Caj. Eleusine + Caj. Sorgho + Stylo. Sorgho + riz. Haricot	E L	E L	E L
Collection testée Riz (F ₀ , F _i , F _p)						
5	Arachide ou soja + Riz cc + Stylo. ou Vesce					
6	Arachide ou soja +	Mil + riz. Mil + Stylo. Sorgho + riz. Sorgho + Stylo. ruz. + Caj. Eleusine + Caj.	E L	E L	E L	GESTION AGRICULTEUR
		Collection testée Arachide, soja, haricot				
7	Maïs + <i>Mucuna</i> ou <i>Dolichos</i> +	Haricot Avoine + Vesce				
R3	Maïs + <i>Vigna umb.</i>	Coix				
	Coix	Maïs + <i>Vigna umb.</i>				

F₀ = sans fumure

F_i = 80N – 80 P₂O₅ + oligos (Zn, Mn, B, Cu)

F_p = 120N – 16 P₂O₅ + oligos (Zn, Mn, B, Cu)

R1, R2, R3 => Répétitions système (Gradient Fertilisation)

E = Fourrage exporté

L = Fourrage laissé sur place

Riz de bas fond

- SRI (Madagascar)
- SD x Riz
 - 1cycle
 - 2cycle
- + cultures hiver

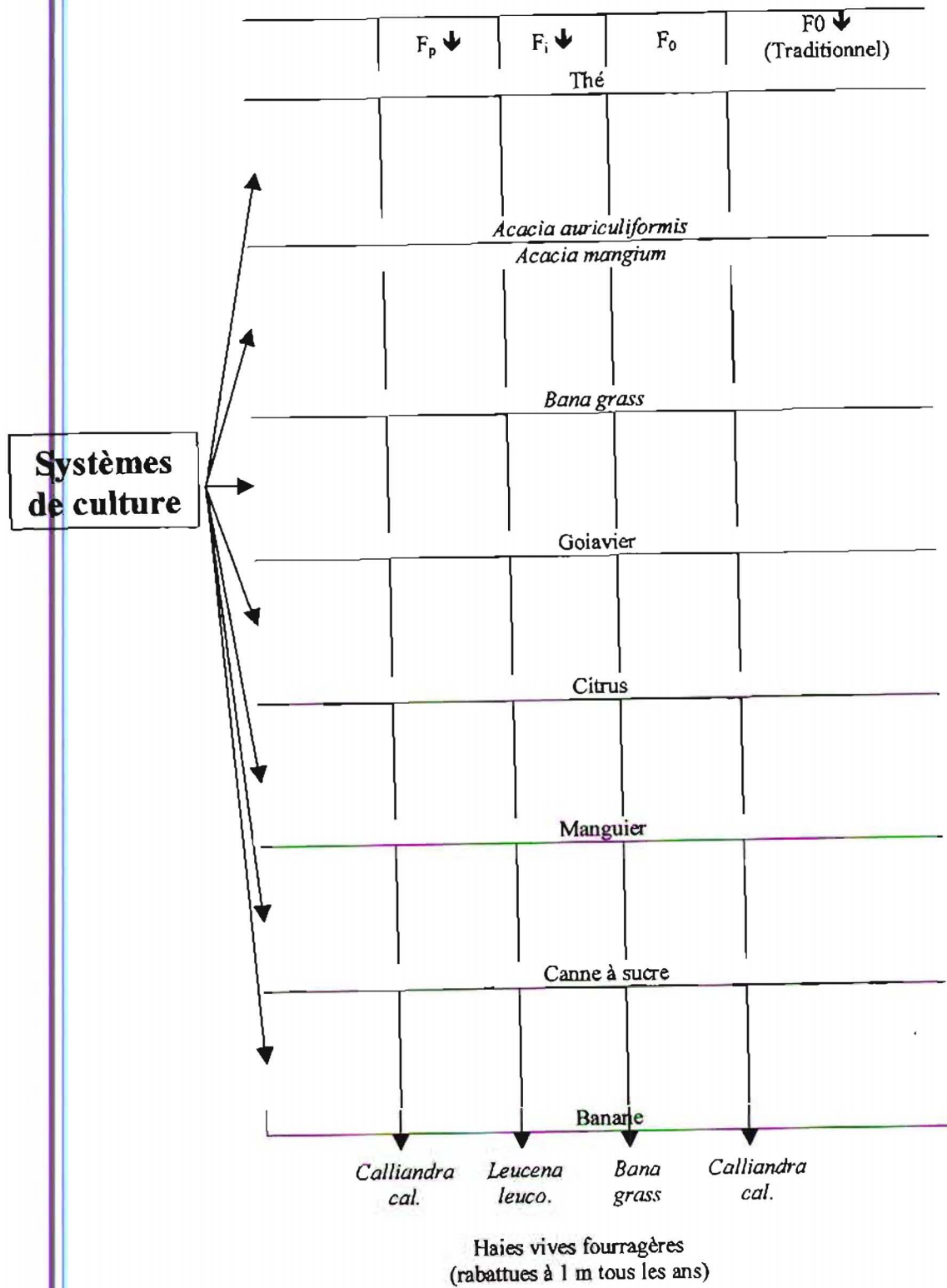
Multiplication Banque espèces

- Fourrages d'abord
- Puis différentes cultures (Riz, ...) d'intérêt des agriculteurs :
 - ½ mode de gestion recherche
 - (F₀, F_i, F_p x E|L)
 - ½ Gestion villageoise

VITRINE DES SCV NAHIN

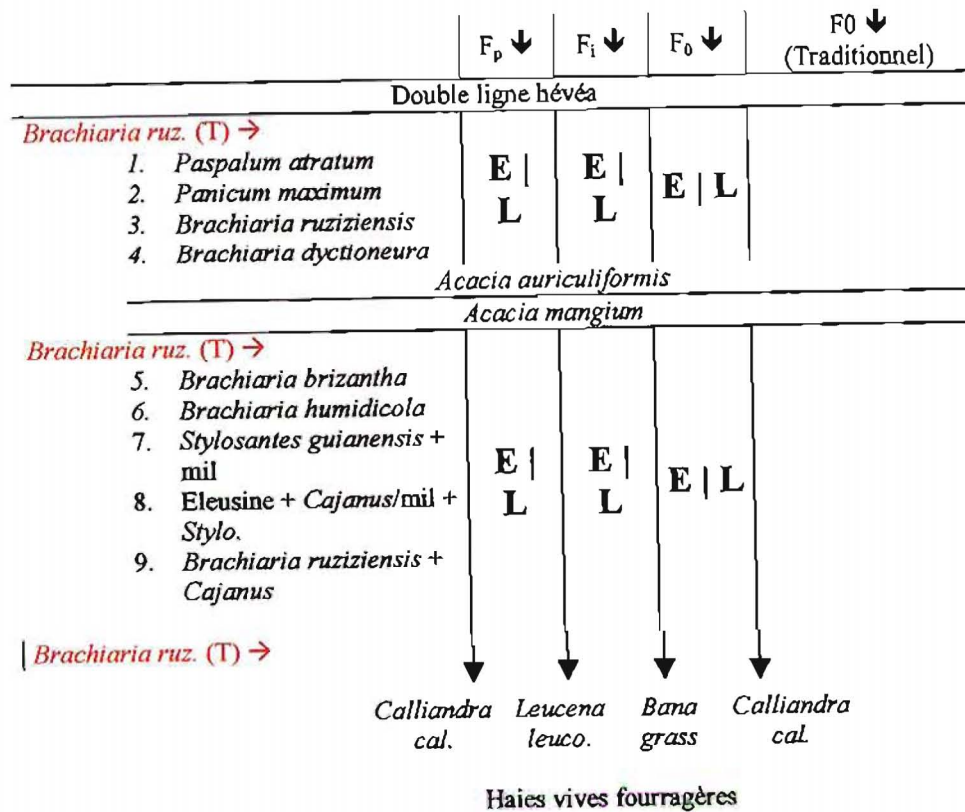
→ Trame arbustive (Strate la plus haute)
en lignes doubles (Quinconce)

Fixation de l'agriculture, biodiversité,
diversification, régulation flux de ruissellement



(*) Cette trame se superpose à celle des SCV de la page précédente

VITRINE SYSTEMES SCV sur GRANITE (Vocation élevage dominante)



F₀, F_i, F_p

(*) Dès que la fertilité monte → semis direct d'Eleusine + *Cajanus* + Riz 2^e cycle/maïs + Stylo./riz 2^e cycle/Eleusine+ *Cajanus*, etc...

1/ Répéter le *Brachiaria ruziziensis* comme témoin, en haut, au milieu, en bas

2/ E= Fourrage exporté

L= fourrage laissé sur place

VITRINE COLLINES BASSES
(Schistes, roches vertes)

	F _p ↓	F _i ↓	F _o ↓	F ₀ ↓ (Traditionnel)
Système R1 Témoin de Nahin • Système 3 • Système 4 • Système 5 Système R2 Témoin de Nahin • Système 6 • Système 7 Système R3 Témoin de Nahin				

(*) Systèmes 3, 4,5,6,7 et témoin → cf. vitrine SCV Nahin

F_o = |

F_i = | idem vitrine Nahin

F_p = |

→ Donc base Nahin, simplifiée – même montage avec :

- Arbres fruitiers
- Cultures arbustives fourragères

AUTRE APPROCHE POSSIBLE DE L'ELEVAGE (GRANITE) :
→ GESTION TYPE BRESIL

- **Installer les espèces :** *Brachiaria ruziziensis*, *brizantha*, *decumbens*, *dictioneura*, *Panicum max.*, *Stylosanthes g.*



Avec riz pluvial + fumure forte, supérieure aux besoins du riz pluvial,

Faire pâturer 3-5 ans (cf. décroissance matière sèche)

Rénover le pâturage avec riz pluvial + fumure forte

La gestion du pâturage → pâturage tournant (1 semaine pâture, 3-4 semaines repousse)

(*) Fumure installation riz + fourrage (avril) :

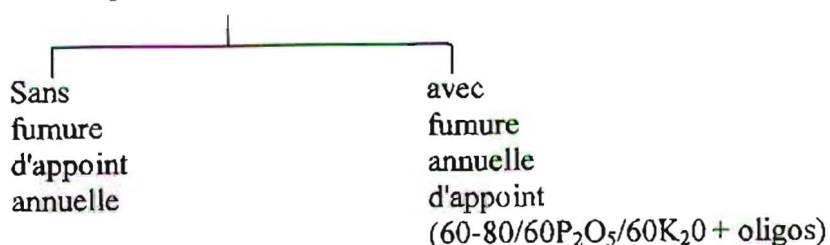
- 700 Kg à 1000 Kg thermophosphate

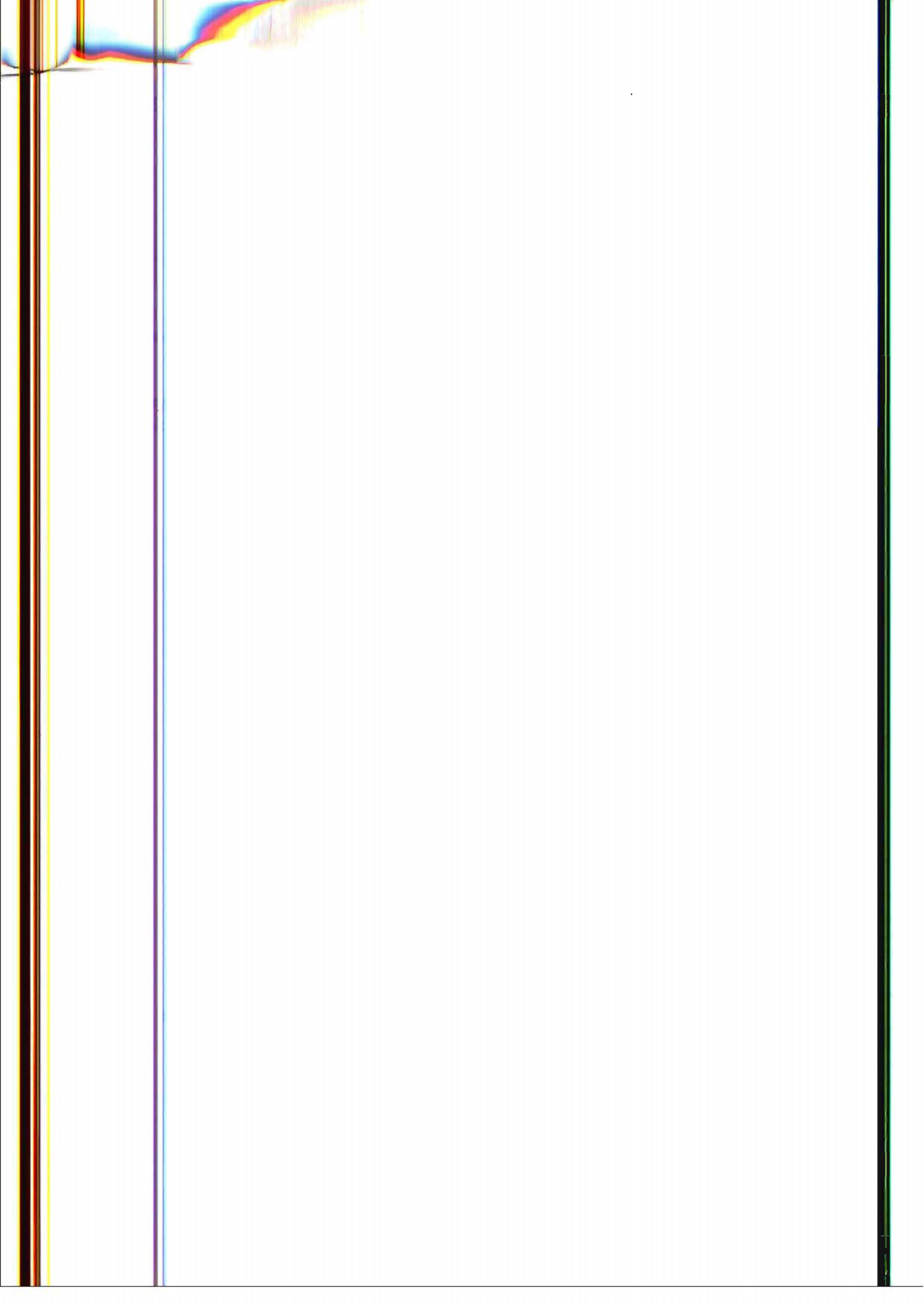
+ 80 à 100 N

+ 120 K₂O

+ oligo-éléments (Zn, Mn, B, Cu)

(*) Voir intérêt d'apporter une petite fumure NPK soluble chaque année à la reprise des pluies

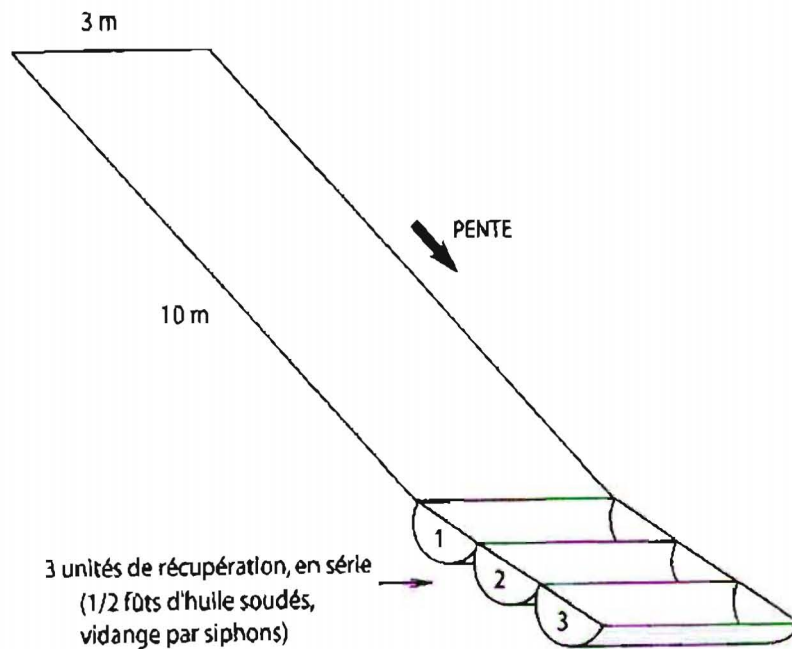




Mesure des externalités

- Système traditionnel (le plus exposé)
- 1 système SCV performant (Agriculture élevage)

- Sur chaque toposéquence/système, 3 points de mesure =
 - En haut
 - Au milieu
 - En bas



- récupérer les eaux de ruissellement et dépôts solides⁹ pour analyses
- les eaux seront analysées par réflectométrie : PH, N₀₃, P, K, Ca, Mg, oligos
- les dépôts solides (décantation de plus en plus fine de 1 à 3) seront recueillis, séchés, pesés - un échantillon moyen final/bac sera analysé en fin des pluies (granul., C, N, P, K, Ca, Mg, oligos).

⁹ Ces eaux pourront servir à analyser également les pesticides, de même que dans les dépôts solides.

RECHERCHES THEMATIQUES DANS LES SCV

- **RAPPEL** : la matrice des systèmes de culture est construite de telle manière à permettre la hiérarchisation des composantes des systèmes à court, moyen et long termes.

De même, les Recherches thématiques qui sont de nature à les faire progresser (variétés, fumures, herbicides, etc...) sont incluses dans les systèmes et comportent des traitements communs ou "Ponts", avec eux, qui permettent de classer, hiérarchiser leurs performances.

(Ex) : fourrages dans les SCV à base de grains

→ Dans la matrice SCV

- 3 niveaux gestion fumure : Fo, Fi, Fp
- X 2 niveaux gestion des fourrages : exposé, laissé sur place

→ Dans les essais thématiques "Performances des espèces fourragères" :

- Espèces à tester : *Brachiaria ruz.* et *Stylo. g.* communes avec la matrice SCV (Pont)
 - + *Brachiaria brizantha*, *dictioneura*, *humidicola*, *Paspalum atratum*, *Andropogon gayanus*, *Panicum maximum*, *Panicum maximum* associé à *Arachis p.* (sur roches vertes) *Panicum max.* et *Paspalum at.* associés à *Stylo. g.* sur roche acide
- X 3 niveaux fumure : Fo, Fi, Fp
- X 2 modes gestion : exporté, laissé sur place



Hiérarchisation performances fourrages X SCV



Incorporation par substitution dans la matrice SCV (en fonction de la réponse fourrage par système SCV) des meilleures espèces fourragères.

(*) Traitements communs (ou ponts) entre matrice SCV et essais statistiques.

- 2 espèces fourragères + (Autres espèces en évaluation)
- 3 niveaux de Fumure
- 2 niveaux de gestion des fourrages

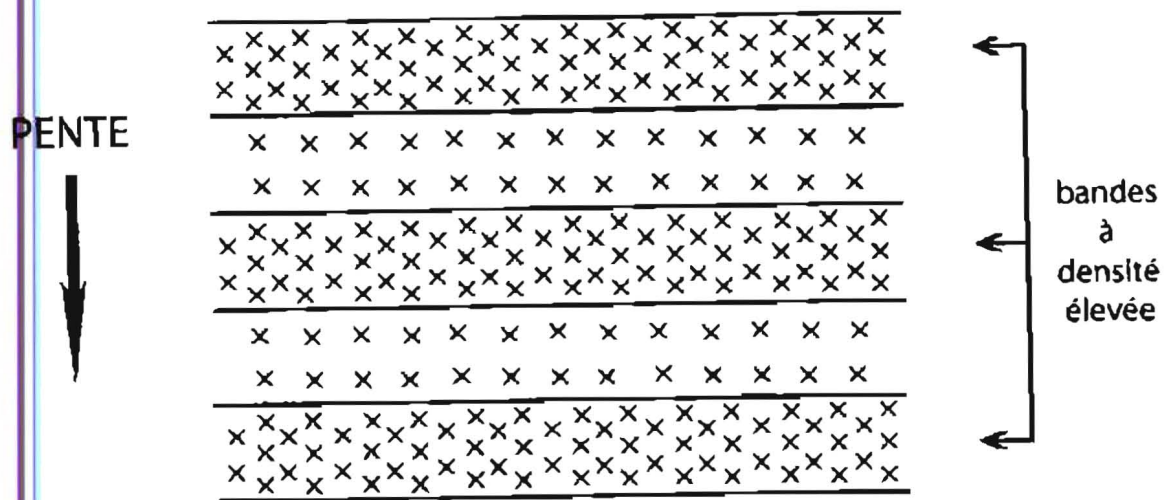
UN INDICATEUR SIMPLE POUR DETERMINER LE MOMENT LE PLUS PROPICE POUR LES APPORTS D'AZOTE (N) EN COUVERTURE SUR CEREALES

(*) Cet indicateur peut servir à tous et répond à :

- quand déclencher les apports en accord avec les besoins de la culture,
- l'intensité des besoins dans les conditions climatiques de l'année (conditions pédoclimatiques qui régissent la dynamique de N).

⇒ Au semis, doubler la densité de semis sur une bande ou plusieurs en fonction

- des types de sols ou faciès de sol (piéger les gradients de fertilité), - de l'étalement du semis sur la parcelle.



Ces bandes à très forte densité (doublée) de semis sont plus exigeantes en N (forte compétition interplantes) et c'est sur elles que :

- se manifesteront d'abord les symptômes de faim de N
- déclenchement de l'apport
- leur intensité (couleur ± jaune)
- moduler l'importance de l'apport.

AMENDEMENTS POUR CORRECTION DES SOLS FERRALLITIQUES ACIDES

- Plusieurs Formules :

1/ meq Al/100 g x 2 : tonnes/ha de calcaire

2/ 2 - [(Ca + Mg) meq /100 g] : tonnes/ha de calcaire

3/ (meq Al/100 g x 2) + [2 - (Ca + Mg) meq/100 g] = tonnes/ha calcaire

- (*) 1/ utilisée pour sols avec fortes teneurs Al éch. et très faible (Ca + Mg)
- 2/ pour sol avec faible Al éch. et Ca + Mg éch.
- 3/ pour les cultures les plus exigeantes en Ca + Mg (coton, maïs, soja)

4/
$$\frac{T \text{ (CEC)} (V_2 - V_1)}{100} \times f = \text{Tonnes/ha calcaire}$$

où T : CEC en meq/100 G

V₂ : saturation de bases, désirée → 40 à 65 %

V₁ : saturation de bases, actuelle

f : facture de correction liée au pouvoir neutralisant du calcaire

(*) Utilisable lorsque CEC et somme des bases analysés à Ph7

ANNEXE II

**Appui à la diffusion des techniques agro-écologiques basées sur les
systèmes de culture avec couverture végétale (SCV) en Asie du Sud-Est**

Création d'un réseau régional de création, formation et diffusion des SCV

P. Julien et A. Chabanne

Appui à la diffusion des techniques agro-écologiques basées sur les systèmes de culture avec couverture végétale (SCV) en Asie du Sud-Est.

Création d'un réseau régional de création, formation et diffusion des SCV

Patrick Julien et André Chabanne

1. PRESENTATION GENERALE

1.1. Pays d'application : *Vietnam et Laos,*

1.2. Principales institutions partenaires :

- Au Vietnam, Vietnam Agricultural Sciences Institute (VASI),
- Au Laos, National Agriculture and Forestry Research Institute (MAF/NAFRI),
- Le CIRAD.

1.3. Description succincte du projet

Ce projet apportera un appui complémentaire aux programmes nationaux pour la création, la formation et la diffusion de l'agroécologie à partir des systèmes de cultures avec couverture végétales. Il s'intègre dans le cadre d'un réseau régional constitué tout d'abord à partir de deux pôles principaux, le Vietnam et le Laos, mais qui s'adressera rapidement aux autres pays de l'Asie du Sud-Est, dont le Cambodge et la Thaïlande qui ont déjà fait part de leur volonté de participation.

Ce projet aura donc pour objectifs de développer un programme intégré de recherche et développement basé sur la méthodologie Création-Formation-Diffusion et d'en assurer la valorisation au sein d'un réseau régional SCV pour l'Asie du Sud-Est. Il s'agira :

- **Création** : de poursuivre l'adaptation et la mise au point pour les zones de montagne, de systèmes de production intégrés (agriculture, élevage, arbres), économiquement rentables, préservateurs de l'environnement, qui seront des alternatives durables aux pratiques d'abattis-brûlis tout en améliorant les conditions de vie des populations montagnardes. Il s'agit donc d'en assurer la validation tant sur le plan socio-technico-économique (conditions d'acceptabilité par les agriculteurs) qu'environnemental. Cette composante faisant déjà l'objet d'un financement au Laos, il s'agira principalement d'appuyer les actions à poursuivre et intensifier au Vietnam.
- **Formation** : de se donner les moyens de diffuser ces techniques à large échelle, en particulier par la formation relative à ces nouvelles technologies des cadres des instituts de recherche, des agents de développement (services agricoles nationaux et projets de développement), des formateurs et des agriculteurs. Les deux pays nécessitent un appui pour développer cette composante.
- **Diffusion** : de promouvoir ces technologies auprès des agriculteurs par l'appui technique et méthodologique auprès des services agricoles nationaux et des projets de développement à partir desquels un fort « effet levier » est attendu. Un réseau de fermes de référence (agriculteurs-relais adoptants) sera créé à cet effet. Cette composante faisant déjà l'objet d'un financement au Laos, il s'agira principalement d'appuyer les actions à conduire au Vietnam.
- **Animation d'un réseau régional SCV** : de favoriser la synergie entre les différents pays où ces techniques sont en voie d'adoption à partir des bases actuelles des deux pays les plus en avance dans ce domaine, le Vietnam et le Laos. Le projet aura donc pour rôle d'animer ce réseau régional.

Ce programme repose sur la constitution au Vietnam et au Laos d'un centre de recherche et de formation, de sites de références en milieu semi-contrôlé et de vitrines de démonstrations auprès des partenaires du développement (services nationaux de vulgarisation, projets nationaux et internationaux de développement). A terme, par la prestation de services (formation, production de semences, appui technique) et la création d'une expertise régionale, il devra dégager des ressources propres nécessaires à sa pérennisation.

2. CADRE DE REFERENCE

2.1. Contexte général

Dans la plupart des pays du sud et en particulier en Asie du Sud-Est, le développement de la production et de la mise en marché s'est opéré en grande partie spontanément, au prix souvent de dégradations de l'environnement, en particulier dans les zones de montagnes. Le rapide recul des surfaces de forêts, avec l'ensemble des problèmes environnementaux qui s'en suit (érosion, dégradation des sols, aggravation des crues, fragilisation de la sécurité alimentaire, etc.) ont conduit les gouvernements à interdire les pratiques d'abattis – brûlis.

Des alternatives classiques de défense et de restauration de la fertilité des sols ont été testées afin de sédentariser les populations sur des systèmes de production durables à travers divers programmes liés à l'aide internationale. Ces alternatives conventionnelles, coûteuses et qui exigent une force de travail considérable (aménagements en courbe de niveau, cultures en couloirs, aménagement de haies anti-érosives...), n'ont pu être adoptées par les agriculteurs. La précarité des populations agricoles s'en est retrouvée renforcée.

Afin d'assurer des revenus suffisants à une population rurale qui se sédentarise, et le plus souvent pauvre, les systèmes de production doivent évoluer pour répondre :

- à la dégradation de l'environnement et à l'appauvrissement des sols liés à la forte déforestation et à l'érosion;
- à la sécurité alimentaire;
- à une meilleure intégration entre agriculture, élevage et forêts/plantations.

La création et la diffusion de pratiques culturelles durables, peu coûteuses, accessibles au plus grand nombre et respectueuses de l'environnement sont devenues une priorité. Les techniques agro-écologiques pour la gestion des sols cultivés à partir de systèmes de culture avec couvertures végétales (vivantes ou mortes) correspondent à cette priorité. Elles ont été mises au point et développées par le CIRAD depuis bientôt vingt ans dans des écologies identiques à celles du Sud – Est Asiatique (Brésil, Madagascar, Afrique).

Des projets de recherche et de développement ont été initiés depuis 1999 dans les deux pays partenaires principaux du futur réseau régional :

- Au Vietnam, les projets « Systèmes Agraires de Montagnes » (MAE/VASI/CIRAD/IRD/IRRI) et « Diversification Agricole sur les hauts plateaux vietnamiens (BM/AFD/IRCV/CIRAD) »,
- Au Laos, le projet AFD/SAYABOURI/NAFRI/CIRAD.

Ils ont montré que ces techniques sont en voie d'adaptation à une large gamme de situations en incluant les producteurs les plus pauvres. De plus, elles sont respectueuses de l'environnement tout en étant économiquement attractives. Reposant sur un travail minimum du sol et le maintien d'une couverture végétale permanente (vivante ou morte) elles permettent: i) une protection du sol contre l'érosion, ii) la restauration de la fertilité par le recyclage des éléments nutritifs et la réactivation des processus biologiques, iii) une réduction des temps et de la pénibilité du travail (réduction de l'enherbement, diminution du travail du sol, etc.), iv) la diversification des cultures et l'intégration avec l'élevage et les arbres, et en conséquence, v) la fixation de l'agriculture de manière durable. En parallèle à cette dynamique, au Vietnam, la composante régionale du projet SAM (VASI/IRD/IRRI) travaille à la mise au point d'outils et de méthodes pour l'extrapolation des résultats obtenus localement et pour la diffusion d'innovations techniques et sociales. Au Laos, un projet-pilote national « Agro-écologie » (phase transitoire) est en cours d'évaluation afin d'étendre les résultats obtenus dans la Province de Sayaboury aux provinces du Nord-Laos.

Au Vietnam et au Laos, les états ont déjà pris la décision de création de centres de création, de formation et de diffusion. De plus, un accord de coopération bilatérale entre ces deux pays a été signé afin d'optimiser les ressources existantes, notamment pour l'agro-écologie. Ces deux pays ont fait part de leur intention d'ouvrir ces centres au futur réseau régional afin d'en faire profiter les pays de la zone (Cambodge, Thaïlande, Indonésie...).

2.2. Cohérence avec la politique de la Coopération française

La politique de Coopération française est de lutter contre la précarité, notamment en s'adressant aux populations les plus défavorisées. En milieu rural, elle tend à favoriser la modernisation de l'agriculture tout en répondant aux nouvelles exigences socio-économiques et environnementales.

La volonté de développer les activités de coopération dans le secteur rural (et en particulier dans le domaine de l'agro-écologie) a été fortement rappelée par les autorités vietnamiennes lors la XI^e commission

mixte franco-vietnamienne des 11 et 12 mai 2000 et par les autorités laotiennes à travers le projet AFD/SAYABOURI/NAFRI/CIRAD. Par ailleurs, on peut insister sur le fait que ce domaine de coopération a été souligné lors des accords de coopération Laos-Vietnam ratifiés en 2001.

2.3. Caractère novateur du projet

Les techniques agro-écologiques ont montré leurs intérêts en milieu tropical depuis plusieurs années, notamment au Brésil, en Afrique et à Madagascar. En Asie du Sud-Est, ces techniques ont été introduites récemment par le CIRAD, et un tel projet, avec une forte composante de formation et de suivi des conditions de diffusion, est tout à fait novateur. De plus, la mise en place d'un réseau régional entre pays concernés par les mêmes problèmes et ayant abouti au mêmes choix stratégiques est lui-aussi innovant.

Différents projets financés par les autres bailleurs de fonds interviennent sur des sujets intégrant des techniques, méthodologies ou suivis relatifs à des composantes de l'agro-écologie : IRD/NISF sur le suivi de l'érosion, ICRAF/AECI sur l'agroforesterie, Vietnam-Finland Forestry Sector Cooperation, Song Da watershed Social Forestry à Son La et Lai Chau/UE. Mais l'absence de cohérence du fait de la non-intégration de ces diverses composantes au sein de systèmes de production nuit à leur représentativité. La création d'un centre et de sites de recherche-diffusion comprenant des unités expérimentales (matrices) ou des « vitrines » de démonstration à l'échelle de la toposéquence et du bassin versant constitueront le support indispensable à l'intégration de ces diverses composantes.

2.4. Identification et implication des principaux intervenants

Au Vietnam, le VASI, principal institut de recherche agronomique, impliqué depuis 1999 dans le développement de ces techniques et récemment chargé par le MARD de créer un centre de recherche pour les zones de collines et de montagnes (qui inclura ce centre « Agro-écologie ») sera le principal partenaire de ce projet. De même, NISF est directement impliqué à travers un partenariat avec l'IRD/IWMI sur le suivi de l'érosion, la sequestration du carbone et la dynamique de la matière organique. L'IRD sera également associé, en continuité avec les travaux conduits depuis 1999 (projet SAM Régional VASI/IRD/IRRI/MAE) dans le domaine de l'extrapolation à large échelle de résultats de recherche obtenus localement (SIG, domaines d'extrapolabilité, etc), de l'intégration des facteurs techniques et socio-économiques, et des méthodes et outils de négociations entre acteurs (modélisation multi-agents, jeux de rôles, plates-formes de négociation, langage commun entre chercheurs et paysans, etc.). Enfin, l'IRCV (Projet BM/AFD/CIRAD), qui dispose également d'une expérience en agro-écologie sur les hauts plateaux centraux serait associé.

Au Laos, le NAFRI travaille sur ces techniques depuis 2000 (Projet AFD/SAYABOURI/NAFRI/CIRAD), a signé un accord avec le VASI et le CIRAD concernant des échanges dans ce domaine et devrait créer un centre au sein du NARC. Il sera le principal partenaire laotien.

Au Cambodge, l'IRCC (Projet BM/AFD/IRCC/CIRAD), correspondant de ce réseau désigné par le Ministre de l'Agriculture, ainsi que l'URA (Projet AFD/PAFAARC II) pourront bénéficier de ce réseau pour la formation de leurs cadres. L'URA fait déjà l'objet d'un appui de la coopération française.

Le CIRAD, fortement impliqué dans l'adaptation de ces techniques au milieu tropical et leader dans ce domaine, sera le partenaire français principal, en association avec l'IRD avec qui des travaux sont menés en commun depuis 1999.

L'ICRAF sera associé en continuité des actions de « capacity building » déjà engagées avec le VASI et le NAFRI au même titre que l'IRRI et le CIAT.

2.5. Identification des bénéficiaires directs et finaux

Les bénéficiaires directs de ce projet seront les instituts de recherche concernés et précédemment cités. Les bénéficiaires finaux seront les paysans des zones de collines et de montagnes, qui devraient voir leurs conditions de vie s'améliorer durablement. Afin de toucher un maximum d'agriculteurs, il s'agit de réaliser « un effet levier » à partir de bénéficiaires indirects, les services agricoles provinciaux et des districts ainsi que les projets de développement nationaux et internationaux. Parmi ceux-ci, on peut citer :

- Helvetas, district de Ba Be, Province de Bac Kan,
- Vietnam-Finland Forestry Sector Project, communes de Quang Bac et Bang Phuc, Province de Bac Kan,
- CIDSE, district de Vo Nhai, Province de Thai Nguyen,
- IFAD, Province de Ha Giang,
- AECI, Provinces de Hoa Binh et Lang Son,
- ICRAF, au Laos,
- Projets UE, Provinces de Lai Chau, de Son La, et Cao Bang,

- Upland Program de l'Université d'Hohenheim,
- UNDCP/Alternative development program
- OXFAM,

3. PRESENTATION DU PROJET

3.1. Finalité du projet

Il s'agit de diffuser à large échelle la gestion agro-écologique des systèmes de culture avec couverture végétale pour une agriculture durable en Asie du Sud-Est. Pour ce faire, différents niveaux de démultiplication des résultats de la recherche sont envisagés. Au niveau national, il s'agit d'assurer une large diffusion par l'intermédiaire des services de vulgarisation et des projets de développement auprès desquels des prestations de service seront proposées (formation, multiplication de semences, appui technique, constitutions de vitrines). Au niveau de l'ASIE du Sud-Est, c'est par la constitution et l'animation d'un réseau régional, reposant principalement sur le Vietnam et le Laos qu'une meilleure synergie sera réalisée.

3.2. Objectifs principaux

Ce projet apportera un appui complémentaire aux programmes nationaux pour la création, la formation et la diffusion de l'agroécologie à partir des systèmes de cultures avec couverture végétales. Il s'intègre dans le cadre d'un réseau régional constitué tout d'abord à partir de deux pôles principaux, le Vietnam et le Laos, mais qui s'adressera rapidement aux autres pays de l'Asie du Sud-Est, dont le Cambodge et la Thaïlande qui ont déjà fait part de leur volonté de participation.

Ce projet aura pour donc pour objectifs de développer un programme intégré de recherche et développement basé sur la méthodologie Création-Formation-Diffusion et d'en assurer la valorisation au sein d'un réseau régional SCV pour l'Asie du Sud-Est. Il s'agira :

- **Création** : de poursuivre l'adaptation et la mise au point pour les zones de montagne, de systèmes de production intégrés (agriculture, élevage, arbres), économiquement rentables, préservateurs de l'environnement, qui seront des alternatives durables aux pratiques d'abattis-brûlis tout en améliorant les conditions de vie des populations montagnardes. Il s'agit donc d'en assurer la validation tant sur le plan socio-technico-économique (conditions d'acceptabilité par les agriculteurs) qu'environnemental. Cette composante faisant déjà l'objet d'un financement au Laos, il s'agira principalement d'appuyer les actions à poursuivre et intensifier au Vietnam.
- **Formation** : de se donner les moyens de diffuser ces techniques à large échelle, en particulier par la formation relative à ces nouvelles technologies des cadres des instituts de recherche, des agents de développement (services agricoles nationaux et projets de développement), des formateurs et des agriculteurs. Les deux pays nécessitent un appui pour développer cette composante.
- **Diffusion** : de promouvoir ces technologies auprès des agriculteurs par l'appui technique et méthodologique auprès des services agricoles nationaux et des projets de développement à partir desquels un fort « effet levier » est attendu. Un réseau de fermes de référence (agriculteurs-relais adoptants) sera créé à cet effet. Cette composante faisant déjà l'objet d'un financement au Laos, il s'agira principalement d'appuyer les actions à conduire au Vietnam.
- **Animation d'un réseau régional SCV** : de favoriser la synergie entre les différents pays où ces techniques sont en voie d'adoption à partir des bases actuelles des deux pays les plus en avance dans ce domaine, le Vietnam et le Laos. Le projet aura donc pour rôle d'animer ce réseau régional.

3.3. Contenu du projet

Ce projet repose sur la constitution au Vietnam et au Laos d'un centre de recherche et de formation, de sites de références en milieu semi-contrôlé et de vitrines de démonstrations auprès des partenaires du développement (services nationaux de vulgarisation, projets nationaux et internationaux de développement). A terme, par la prestation de services (formation, production de semences, appui technique) et la création d'une expertise régionale, il devra dégager des ressources propres nécessaires à sa pérennisation.

Le projet s'inscrit dans une logique de complémentarité des actions déjà entreprises dans les structures des centres de recherche nationaux existants pour les volets « Création » et « Formation », et en s'appuyant également sur les projets de développement en cours pour la composante « Diffusion ».

- **Création-Formation**

Ces deux volets seront en priorité conduits à travers le centre du NAFRI/CNRA de Vientiane pour le Laos et le centre du VASI de Yên Bái (en cours de construction). Ces deux organismes ont déjà développé un programme de recherche sur l'agro-écologie et ont la capacité d'accueillir et de former des chercheurs et des agronomes du développement. D'autre part, des sites de référence chez les agriculteurs en milieu semi-contrôlé (Cho Don, Hoa Binh, Pleiku et Hue pour le Vietnam, Sayabouri et Xieng Khouang au Laos) déjà fonctionnels permettront de démultiplier les actions de recherche et de formation.

Dans ces centres de recherche et ces sites de référence seront développés les actions de recherche appliquée permettant la création et l'évaluation de systèmes de culture innovants basés sur les SCV et l'agro-écologie :

- Matrices de systèmes de production (assolements, rotations, Intégration de l'élevage et de l'arbre),
- Essais thématiques d'ajustement technique (variétés x fumures, matériel agricole, calage des cycles, protection des cultures, adaptation des cultures en fonction des types de couverture, introductions et criblages variétaux ...),
- Multiplication des semences de base destinées à la multiplication chez les agriculteurs,
- Évaluation socio-économique des itinéraires diffusables,
- Évaluation de l'impact environnemental (érosion et protection des infrastructures et des cours d'eau, séquestration du carbone, biologie des sols, gestion des ressources en eau, évolution de la matière organique, amélioration des conditions de vie et de la biodiversité).

Ces centres et sites de référence assureront les bases de la formation pratique et théorique des chercheurs, des agents de développement et des agriculteurs qui seront associés à différents niveaux aux programmes de recherche et de pré-diffusion des SCV. Ils auront aussi un rôle important de vitrines technologiques et seront le support pour des échanges lors de visites (paysans, agents des services agricoles, etc.) de plus courtes durées que les formations.

- **Diffusion**

Au Vietnam, des actions spécifiques d'appui technique aux projets de développement et aux services nationaux pour la diffusion à grande échelle des SCV seront développées. Le projet devra donc formaliser des programmes techniques de diffusion de SCV avec les partenaires du développement en proposant une méthodologie et des objectifs qualitatifs et quantitatifs. Au Laos, ce volet sera assuré par le projet pilote national agro-écologie.

- **Animation du réseau régional SCV**

Avant la signature de la convention de financement, le Laos et le Vietnam auront à formaliser le cadre institutionnel de ce réseau régional avec l'appui du CIRAD. Dans ce cadre institutionnel seront donc précisées les modalités d'animation du réseau dans les domaines suivants :

- le programme technique et le budget annuels,
- le calendrier des activités,
- les échanges inter-états (formation, missions d'appui, protocoles scientifiques conjoints et complémentaires, échanges de matériel végétal...),
- la communication en interne et en externe,
- l'organisation de séminaires nationaux et régionaux,
- la création d'un Master régional agro-écologie/SCV,
- la création et la reconnaissance d'une expertise locale en ce domaine qui, à terme, assurerait une durabilité du projet à travers des ressources et des subventions mobilisables.

3.4. Organisation et moyens nécessaires

- **Au niveau national**

La coordination, le suivi et la responsabilité du projet seront assurés par un directeur national et un conseiller technique principal (assistant technique). Au Laos, cette composante est assurée par un financement AFD dans le cadre du projet pilote nationale agro-écologie.

- **Centres et sites de recherche et formation**

Les deux centres du Vietnam (Yên Bái) et du Laos (Vientiane) ainsi que les sites de référence (Cho Don, Hoa Binh, Tam Dao, Pleiku et Hue pour le Vietnam, Sayabouri et Xieng Khouang au Laos) correspondront à des unités d'environ 10 hectares pour l'ensemble des essais avec une possibilité d'extension sur 15 autres hectares pour la multiplication de semences au niveau des centres. Ces terrains constitueront les bases pratiques pour la formation des ingénieurs, techniciens, vulgarisateurs et agriculteurs. Les infrastructures ainsi que les salaires de base du personnel permanent seront fournis par les états. Au Vietnam, les équipements de terrain et de laboratoire, ainsi que le fonctionnement seront assurés par le projet. Au Laos, l'ensemble de cette composante est

assurée par l'intermédiaire d'un financement AFD dans le cadre du projet pilote nationale agro-écologie. Un complément sera cependant nécessaire au niveau de la formation.

La capacité de formation de ces différentes unités est progressive. Les deux premières années du projet correspondant à une période probatoire, l'accent sera mis sur la formation longue durée (6 mois) du personnel scientifique et technique propre à ce projet auquel on pourra lui associer celui des projets partenaires déjà initiés aux techniques (15 personnes par centre et par an, la première année, 30 la seconde). Ce n'est qu'à partir de la troisième année que la formation des techniciens du développement s'intensifiera pour atteindre 50 personnes. Parallèlement, des formations thématiques de courte durée (quelques jours) seront organisées en fonction des calendriers culturels (de 50 en première année à plus de 100 en fin de projet). Enfin, de nombreuses visites (de 200 en première année à 500 en fin de projet), occasions privilégiées d'échanges avec et entre les agriculteurs, vulgarisateurs, chercheurs et décideurs, seront organisées.

Toutes ces prestations seront progressivement valorisées pour aboutir au terme du projet à un autofinancement de la composante formation.

Les centres seront gérés par une équipe constituée d'un chef de centre associé à un VCI, de 3 formateurs (dont 1 spécialisé dans la réalisation des supports pédagogiques), 2 ingénieurs, 2 techniciens et de la main d'œuvre temporaire nécessaire.

Les activités des sites de référence seront conduites par un chef de site associé à un VCI, 2 formateurs, 2 ingénieurs, 2 techniciens et la main d'œuvre temporaire nécessaire.

- **La diffusion**

Au Laos, l'ensemble de cette composante est assurée par l'intermédiaire d'un financement PTA-FFEM-AFD dans le cadre du projet pilote nationale agro-écologie.

La diffusion concerne l'appui technique auprès de 6 grands projets de développement (y comprise la vulgarisation agricole nationale). Ce volet comprendra 1 coordinateur « Diffusion » associé à 1 assistant technique, 2 ingénieurs par projet de développement (soit 12 au total) et 2 formateurs en relation avec le centre de formation.

Pour la production de semences, 1 ingénieur et 1 technicien travailleront en synergie avec la filière « semences » et la production des semences de base dans les centres et sites de référence.

Les objectifs de vulgarisation sont les suivants :

- En première et deuxième année : constitution des vitrines de référence, sur une surface de l'ordre de 4 ha par projet,
- En troisième année, pré-diffusion à partir de 5 villages par projet et de 40 agriculteurs (0,2 hectare par agriculteur) par village, soit 200 agriculteurs par projet et 1200 au total, ce qui correspond à 240 hectares concernés ;
- En quatrième année, pré-diffusion à partir de 10 villages par projet et de 50 agriculteurs (0,2 hectare par agriculteur) par village, soit 500 agriculteurs par projet et 3000 au total ; ce qui correspond à 600 hectares concernés.

- **At niveau administratif**

A l'équipe technique sera associée une équipe administrative constituée d'un secrétariat-comptabilité, de plusieurs interprètes et chauffeurs.

- **Responsabilités et modalités de mise en œuvre**

La responsabilité de la gestion du réseau régional et des centres sera assurée par le VASI, le NAFRI et le CIRAD par l'intermédiaire de trois coordinateurs désignés.

Un comité de pilotage comprenant un représentant de chacun des principaux partenaires sera chargé de l'animation scientifique.

Les centres seront gérés par VASI et NAFRI. Ils seront chargés de constituer un comité technique national avec l'ensemble des partenaires impliqués sur le plan national.

3.5. Indicateurs de succès proposés

- Nombre d'adoptants, surfaces mises en culture avec ces techniques,
- Nombre de systèmes proposés et situations agro-écologiques et socio-économiques concernées,
- Nombre de services/projets de développement rural ayant reçu des formations, nombre de journées de formation (chercheurs, techniciens, vulgarisateurs, agriculteurs-relais),
- Capacité du réseau à communiquer en interne et en externe, y compris les publications scientifiques,
- Capacité du centre à un fonctionnement autonome, tant sur le plan financier que pour la gestion de la recherche, de la formation et de la diffusion.

3.6. Durée et calendrier proposé

Ce projet est prévu pour une durée de 4 ans, à partir d'octobre 2002

Activités	Année 0	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
Atelier de montage technique, institutionnel et financier du projet	XXX				
Création du réseau régional SCV	XX	XXX			
Animation du réseau régional		XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Atelier de démarrage du projet		XX			
Mise au point de techniques agro-écologiques (centres et sites de référence)		XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Formation des cadres des centres et sites de recherche-formation		XXXXX	XXXX XX		
Création et suivi d'un dispositif de recherche-formation		XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Préparation de programmes de formation		XXXXXX	XXXXXX		
Test de programmes de formation		XXXXXX	XXXXXX		
Formations de techniciens et cadres de projets de développement		XXX	XXX	XXXXXX	XXXXXX
Formations des agriculteurs et visites		XXXX	XXXX	XXXXXX	XXXXXX
Vitrines de pré-diffusion des résultats		XXX	XXXX	XXXXXX	XXXXXX
Diffusion à grande échelle des techniques				XXXX	XXXXXX
Séminaire international			XXXXXX		XXXXXX

4. ESTIMATION DES BESOINS

4.1 Budget indicatif envisagé (en x 1000 Euros):

Le budget détaillé sera élaboré lors de l'atelier de pré-faisabilité qui se tiendra à Hanoi en mai 2002 et qui regroupera l'ensemble des partenaires.

Outre les contributions effectives de l'ensemble des partenaires, un complément financier de 3 millions d'Euros est nécessaire.

4.2 Apports prévus des intervenants :

Les gouvernements Vietnamien et Laotien financeront les infrastructures des centres, les salaires de base et des formations/échanges entre les deux pays.

Pour le VASI au Vietnam, les salaires de bases d'environ 40 personnes seront pris en charge (soit environ 110 000 Euros pour trois ans). L'ensemble des infrastructures mis à disposition peut être évalué à 750 000 Euros. Sur un budget de recherche et de vulgarisation de technologies avancées pour le développement rural du MARD, environ 25 000 Euros par an devraient être alloués à ce centre d'agro-écologie. Enfin, l'exemption de taxes (importation de véhicules, taxe foncière, etc.) sera accordée au projet.

Le CIRAD et l'IRD participeront sous forme de prise en charge partielle de l'assistance technique et à travers d'autres sources de financement.

5. MODALITES DE PREPARATION DU PROJET

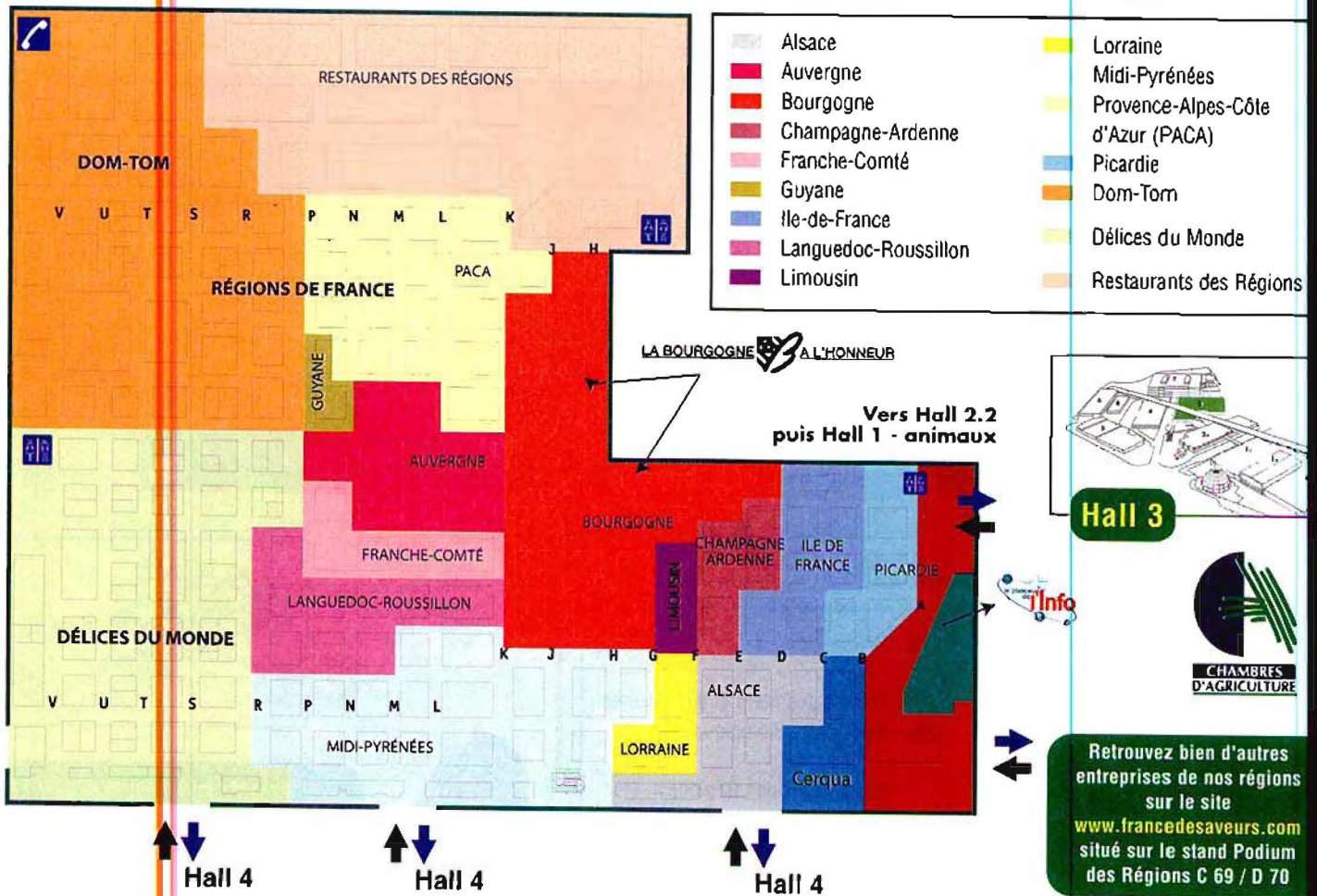
Le rapport de présentation sera préparé en concertation avec les acteurs vietnamiens et laotiens du secteur (MADR, VASI, NAFRI, Instituts techniques (IRCC, IRCV), services agricoles provinciaux), les acteurs français (SCAC, AFD, chercheurs CIRAD et IRD, chef du projet PAOPA, ONG actives dans le secteur rural) internationaux (projets de développement rural, organismes de recherches et de formation, universités) et en concertation avec les autres bailleurs actifs dans le secteur (FFEM):

- Atelier de préféabilité avec l'ensemble des partenaires, en mai 2002
- Dépôt de la FPC en juin 2002 et de la note en
- Présentation en comité des projets en
- Fonds positionnés en , démarrage des travaux pour 48 mois.

ANNEXE III

Agriculture biologique

Les Régions de France au Salon International de l'Agriculture





Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Produits Bio

mode d'emploi



**AGRICULTURE
BIOLOGIQUE**



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Edition février 2001

Produits Bio mode d'emploi

Qu'appelle-t-on un produit bio ?	p. 1
Comment devenir opérateur biologique ?	p. 2
Qu'est-ce qu'un producteur biologique ?	p. 3
Qu'est-ce qu'un éleveur biologique ?	p. 4
Comment transformer bio ?	p. 5
Comment identifier les produits bio ?	p. 6
Que faire pour le transport et l' emballage ?	p. 7
Comment s'effectue l' importation en provenance des pays tiers ?	p. 8

Annexe 1 – Engrais et amendements du sol.	p. 9
Annexe 2 – Produits phytosanitaires.	p. 11
Annexe 3 – Liste A: substances permises en tant qu'ingrédients d'origine non agricole (additifs).	p. 13
Annexe 4 – Liste B: auxiliaires technologiques et autres produits pouvant être utilisés pour la transformation des ingrédients d'origine agricole produits d'une manière biologique.	p. 14
Annexe 5 – Liste C: ingrédients d'origine agricole n'ayant pas été produits d'une manière biologique, visés à l'article 5 paragraphe 4 du règlement (CEE) n° 2092/91 modifié.	p. 15
Annexe 6 – Réglementation: les textes officiels communautaires qui régissent la production biologique.	p. 16
Annexe 7 – Réglementation: les textes officiels français qui régissent la production biologique.	p. 16

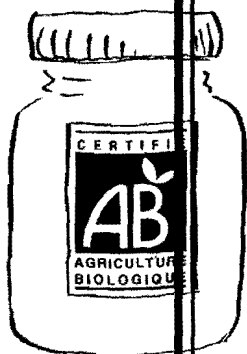
Vous trouverez au dos de cette brochure les coordonnées des organismes auprès desquels vous pourrez obtenir des informations complémentaires.

Qu'appelle-t-on un produit bio ?

Un produit issu de l'agriculture biologique est soit un produit agricole, soit une denrée alimentaire. Pour mériter cette dénomination, il faut qu'il résulte d'un mode de production exempt de produits chimiques de synthèse. Les acteurs de la production biologique, et plus particulièrement les agriculteurs biologiques, appliquent des méthodes de travail fondées sur le recyclage des matières organiques naturelles, la rotation des cultures et le respect du bien-être animal. Ces méthodes visent à respecter l'équilibre des organismes vivants qui peuplent le sol (bactéries, vers de terre).

Contrairement à une idée largement répandue, l'agriculture biologique n'est pas une agriculture simplifiée ou simpliste. Au contraire, elle emploie des méthodes souvent très élaborées. Ainsi, les exploitations en agriculture biologique tendent à assurer un équilibre et un lien très fort entre les productions végétales et les productions animales.

L'agriculteur biologique attache une importance particulière à l'environnement, condition sine qua non à ses yeux de la préservation d'une Terre en bonne santé.



Le produit de l'agriculture biologique qui en découle se présente donc comme une alimentation de qualité. En France, la filière de l'agriculture biologique est constituée de plusieurs entreprises. Celles-ci doivent satisfaire une demande dont les perspectives de croissance sont importantes.

Au sein de l'Union Européenne, la réglementation communautaire s'applique aux produits agricoles végétaux non transformés (céréales, légumes...), aux animaux d'élevage et aux produits animaux non transformés (lait, œufs...), ainsi qu'aux produits destinés à l'alimentation humaine, composés essentiellement d'un ou plusieurs ingrédients d'origine végétale et/ou animale (pain, biscuits, viande, fromage...). Pour être reconnus comme tels, ces produits doivent faire référence explicitement, lors de leur commercialisation, au mode de production biologique. Elle concerne également les aliments destinés aux animaux d'élevage.

La réglementation européenne est complétée par un cahier des charges français concernant le mode de production et de préparation biologique des animaux et des produits animaux. Ce texte contient les modalités de production ou de transformation non-couvertes par le règlement communautaire (aquaculture, lapins, étiquetage et contrôle de l'alimentation animale...), précise les conditions d'application du règlement européen et édicte des dispositions plus strictes que le règlement (alimentation des animaux, taille des bâtiments...).

L'interdiction d'utilisation des O.G.M. (organismes génétiquement modifiés) et de leurs dérivés est totale en agriculture biologique.

Le cas des animaux et des produits animaux en agriculture biologique

Le cahier des charges français s'applique impérativement à tous les opérateurs français de l'agriculture biologique.

Néanmoins, les produits animaux en provenance des autres pays de l'Union Européenne pourront librement circuler en France et pourront faire référence au mode de production biologique dès lors qu'ils respectent la réglementation européenne.

Comment devenir opérateur en agriculture biologique ?

Tout **agriculteur** peut prétendre devenir producteur biologique. Mais pour utiliser le terme « biologique », faisant référence à la méthode de production (étiquetage, publicité, factures), il doit **notifier son activité auprès de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt**

Les modalités de contrôle

Chaque année, le **producteur** notifie son programme de production par parcelle à son organisme certificateur. Une comptabilité doit être tenue pour les matières premières achetées (nature, quantité, origine, utilisation), ainsi que pour les produits agricoles vendus (nature, quantité, destinataire).

Le contrôle des **unités de transformation et de conditionnement** fait l'objet d'un contrat. Celui-ci porte en premier lieu sur la description de l'unité et, le cas échéant, sur des mesures à mettre en œuvre pour la rendre conforme à la préparation de produits biologiques. Il porte aussi sur la tenue d'une comptabilité permettant au contrôleur de vérifier la conformité des matières utilisées et l'adéquation entre les quantités de matières achetées et les quantités de produits commercialisables.

Les **importateurs** font également l'objet d'un contrôle obligatoire.

Ce contrôle porte sur :

- la description complète des locaux et des activités d'importation, avec indication tant que possible des points d'entrée des produits dans la Communauté,
- l'engagement d'effectuer des opérations d'importations autorisées sur le marché communautaire par l'autorité compétente d'un pays de l'Union Européenne,
- la tenue d'une comptabilité scripturale,
- l'information de l'organisme certificateur sur chaque lot importé dans la Communauté.

(D.D.A.F.) de son département. Cette **disposition s'applique également à tous les opérateurs qui transforment, conditionnent, conservent ou importent en provenance de pays tiers** (hors Union Européenne) des produits biologiques. **La notification se fait au moyen d'un formulaire officiel distribué annuellement.**

Pour être commercialisé, tout produit dit "issu de l'agriculture biologique" doit subir le contrôle et obtenir la certification d'un organisme agréé sur le territoire français.

Actuellement, sept organismes privés sont agréés officiellement pour réaliser les contrôles des produits biologiques et délivrer la certification "Agriculture biologique".

Il s'agit de **ECOCERT, Qualité-France, Afaq-Ascet-International, Ulase, Agrocet, Certipaq** et **Aclave**.

Pour être agréés, ces organismes ont dû répondre aux critères d'indépendance, d'impartialité, d'efficacité et de compétence, tels que définis par le règlement communautaire, et les dispositions de la norme européenne EN 45011 relative aux organismes chargés de délivrer la certification de produits.

Les anciens organismes gestionnaires de marque comme **ABF** ou **Nature et Progrès** ne sont plus reconnus officiellement comme organismes de contrôle. Leurs marques demeurent toutefois utilisables comme marques collectives à caractère commercial.

Les produits biologiques contrôlés dans les pays de l'Union Européenne par une autorité désignée ou un organisme de contrôle agréé sont reconnus conformes au règlement et peuvent donc être commercialisés en l'état ou utilisés comme matières premières.

Contraintes particulières

Si une même exploitation pratique la production selon le mode de production biologique et selon le mode conventionnel, les parcelles et lieux de stockage doivent être clairement séparés. De plus, l'ensemble de l'exploitation sera soumis au contrôle. Les mêmes variétés ne peuvent être cultivées en agriculture biologique et en conventionnelle, sauf s'il s'agit de vigne, de houblon, d'arboriculture, de semences, de plants, ou de cultures destinées à la recherche expérimentale. (Cependant, des contraintes supplémentaires de contrôle s'appliqueront dans ces derniers cas). Si le producteur transforme ses produits, il doit tenir une comptabilité pour les ingrédients, additifs et adjuvants de fabrication (nature, quantité, origine), ainsi que pour la composition des produits transformés.

Une unité servant à la préparation ou l'importation de produits issus de l'agriculture biologique et de l'agriculture conventionnelle devra en plus :

- disposer de lieux de stockage séparés
- effectuer, pour la préparation, les opérations sur les produits biologiques par séries complètes et séparées, physiquement ou dans le temps, d'opérations similaires pour les produits conventionnels. Si ces opérations ne sont pas fréquentes, elles devront être annoncées à l'avance à l'organisme certificateur.
- identifier clairement les lots de produits biologiques.

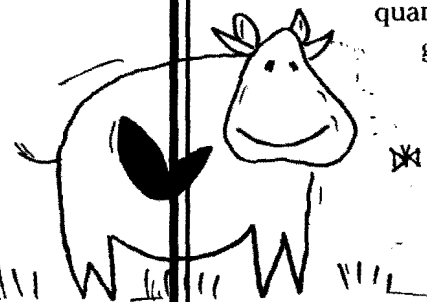
Qu'est-ce qu'un éleveur en agriculture biologique ?

Les principes fondamentaux

La pratique de l'élevage en agriculture biologique repose sur un certain nombre de principes simples mais ambitieux rappelés en préambule du règlement « productions animales » CE/1804/1999 du 19 juillet 1999 (modifiant le règlement CE 2092/91 qui ne concernait que les productions végétales). Quatre d'entre eux, contenus dans les considérants du règlement, sont fondamentaux :

■ Un principe très général mais très fort :

« dans les exploitations pratiquant l'agriculture biologique, l'élevage fournit les **matières organiques** et les **éléments nutritifs** nécessaires aux **terres cultivées** et il contribue de ce fait à l'amélioration des sols et au **développement d'une agriculture durable** ».



ration des sols et au **développement d'une agriculture durable** ».

■ Un principe plus précis mais essentiel ; le respect du lien au sol :

« l'élevage en agriculture biologique doit en principe assurer un **lien étroit entre l'élevage et les terres agricoles**, la pratique de **rotations pluriannuelles** appropriées et l'alimentation des animaux par des produits végétaux issus de l'agriculture biologique **obtenus sur l'exploitation même** ».

■ Un principe trop souvent oublié de valorisation du territoire :

« pour entretenir et valoriser des **zones abandonnées**, l'élevage pastoral, mené **selon les règles de l'agriculture biologique**, est une activité **particulièrement adaptée** ».

■ Un principe plus exigeant encore de respect de la biodiversité et d'adaptation aux conditions du milieu :

« une grande biodiversité doit être encouragée et le choix des

racés doit prendre en compte leur capacité **d'adaptation aux conditions du milieu** ».

Les dispositions spécifiques françaises

Cependant, par respect des réalités régionales mais aussi pour tenir compte de la diversité des pratiques actuelles en agriculture biologique, ce même règlement laisse aux autorités compétentes de chaque état-membre la possibilité de faire appel ou non à certaines **mesures transitoires** et/ou d'appliquer éventuellement des **mesures plus restrictives** aux animaux et aux produits animaux de leurs territoires.

Ces dispositions **spécifiques à la France** viennent de faire l'objet d'un arrêté interministériel le 28 août 2000 (JORF du 30 août 2000) sous forme **d'un cahier des charges unique**, qui se substitue désormais aux cahiers des charges antérieurs et qui complète en outre sur certains points les dispositions du règlement lui-même. **Ce cahier des charges s'impose désormais à tous les éleveurs français**. Il est plus contraignant que le règlement européen sur un certain nombre de points, et notamment sur :

■ L'obligation de conversion de l'ensemble des productions animales de l'exploitation avant 2005 (2008 pour les bâtiments en cours d'amortissement).

■ L'obligation d'un **taux minimum d'alimentation en provenance de l'exploitation elle-même** (avec cependant certaines dérogations restreintes possibles).

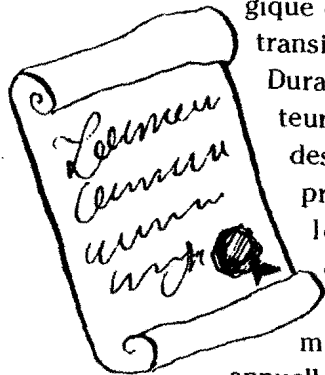
■ La limitation plus stricte du **nombre de traitements** avec des médicaments vétérinaires allopathiques de synthèses (y compris antiparasitaires).

■ La limitation également plus stricte de la **taille des bâtiments d'élevage**.

Qu'est-ce qu'un producteur en agriculture biologique ?

L'agriculteur soucieux de convertir ses terres à la production biologique doit observer une période transitoire, dite de "conversion".

Durant cette période, le producteur doit mettre en œuvre, sur des parcelles spécifiques, les principes de production biologique. La période de conversion sera de deux ans avant l'ensemencement pour les cultures annuelles et de trois ans avant la récolte pour les cultures pérennes.



■ La fertilité et l'activité biologique doivent être maintenues ou augmentées par la culture de légumineuses, d'engrais verts ou de plantes à enracinement profond, dans le cadre d'un programme de rotation pluriannuelle approprié. L'agriculteur peut également incorporer dans le sol des matières organiques (compostées ou non) et des sous-produits d'élevage provenant d'une exploitation conduite selon le mode de production biologique, comme le fumier de ferme. Pour les matières organiques, il est tenu de s'approvisionner auprès des exploitations se conformant au même règlement.

Dans la mesure où une nutrition adéquate des végétaux en rotation ou le conditionnement du sol n'est pas possible par les seuls moyens indiqués plus haut, des apports complémentaires de certains engrais organiques ou minéraux (et uniquement ceux-là) peuvent être utilisés, s'ils sont autorisés en agriculture générale en France.

Voir liste en annexe 1 de ce document: engrais et amendements du sol.

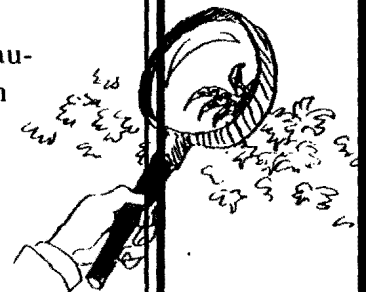
■ Pour lutter contre les parasites, maladies et mauvaises herbes, l'agriculteur biologique doit choisir des espèces appropriées, établir un programme de rotation adapté, utiliser des procédés mécaniques de culture, protéger les ennemis naturels des parasites par des moyens adéquats (par exemple : haies, nids, dissémination de prédateurs, lutte biologique, etc.), recourir au désherbage thermique ou mécanique.

Si un danger immédiat menace sa production, l'agriculteur biologique est autorisé à utiliser certains produits et uniquement ceux-ci si ils sont autorisés en agriculture générale en France.

Voir liste en annexe 2 de ce document: produits phytosanitaires.

■ La production biologique s'étend à la récolte de végétaux sauvages comestibles ou de certaines parties de ceux-ci. Il convient cependant que ces végétaux croissent spontanément dans les zones naturelles, dans des forêts ou dans des zones agricoles. Cette disposition est soumise à deux conditions. Premièrement, ces zones ne doivent pas avoir fait l'objet de traitements à l'aide de produits autres que ceux qui sont visés ci-dessus, pendant une période de trois ans avant la récolte. Deuxièmement, le mode de récolte ne doit pas affecter la stabilité de l'habitat naturel et la survie des espèces.

La récolte de végétaux sauvages sera soumise à un contrôle identique à celui des producteurs.



C Comment identifier les produits bio ?

L'étiquetage et la publicité des produits issus de l'agriculture biologique sont soumis à des règles spécifiques, très précises selon leur pourcentage d'ingrédients biologiques. La réglementation les répartit en cinq groupes.

Bio à plus de 95 %*

Les produits végétaux biologiques non transformés et les produits végétaux transformés, dont la teneur en ingrédients d'origine agricole biologique est supérieure à 95 %.

Ces produits peuvent, dans leurs dénominations de vente, se référer au mode de production biologique en tant que mode de production agricole et utiliser les termes en usage dans chaque Etat membre.

De plus, les produits végétaux biologiques contrôlés, dont les matières premières ont été récoltées et transformées sur le territoire de l'Union Européenne, peuvent porter l'indication de conformité suivante : "Agriculture biologique - système de contrôle CE" et/ou le logo Européen.

Cette mention est facultative mais elle doit être indiquée impérativement suivant la réaction suivante :

**"Agriculture biologique -
Système de contrôle CE"**

Nom de l'organisme certificateur
Nom et/ou raison sociale du producteur,
du préparateur ou du vendeur

Bio à plus de 70 %*

Les produits végétaux transformés, dont la teneur en ingrédients d'origine agricole biologique est au moins égale à 70 %.

Ces produits ne peuvent utiliser la mention "agriculture biologique" dans leur dénomination de vente.

Cependant, ils doivent utiliser, dans le même champ visuel que la dénomination

de vente mais dans une partie séparée, la mention suivante : "X % des ingrédients d'origine agricole ont été obtenus selon les règles de la production biologique".

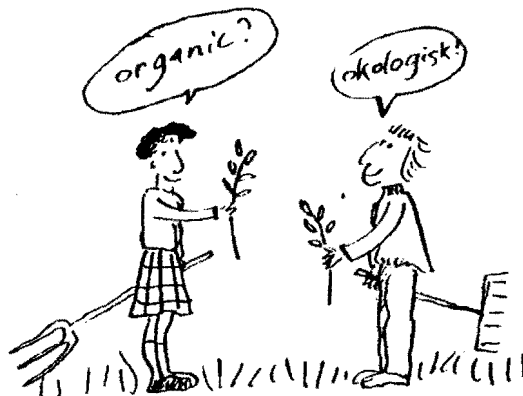
De plus, les indications faisant référence au mode de production biologique doivent figurer sur la liste des ingrédients et se rapporter clairement aux seuls ingrédients concernés.

Bio à plus de 50 %

Cette catégorie n'existe plus depuis le 31 décembre 1997.

Dans les autres langues,
agriculture biologique
s'écrit :

agricultura ecologica en Espagne,
okologisk jordbrug au Danemark,
okologische agrarwirtschaft ou
biologische landwirtschaft en Allemagne,
βιολογική γεωργία en Grèce,
organic farming en Angleterre,
agricoltura biologica en Italie,
biologische landbouw en Hollande,
agricultura biologica au Portugal,
luonnonmukainen maataloustuotanto ou
ekologiskt jordbruk en Finlande,
ekologiskt jordbruk en Suède.



* Le nom de l'organisme certificateur est obligatoire sur tous les produits issus de l'agriculture biologique.

Comment transformer bio ?

En premier lieu, il convient de respecter les dispositions légales communautaires en matière de préparation de denrées alimentaires. Par ailleurs, il faut respecter les règles spécifiques à l'agriculture biologique.

► Les **produits végétaux transformés**, pour être considérés comme produits de l'agriculture biologique, doivent répondre à quatre conditions.

■ Au moins 70% des ingrédients d'origine agricole dans le produit final sont biologiques.

■ Le pourcentage complémentaire d'ingrédients d'origine agricole non issus de l'agriculture biologique, présents dans le produit final, fait partie des ingrédients d'origine agricole autorisés et inscrits sur la **liste C**, (en annexe 5 de ce document). Il s'agit exclusivement d'ingrédients agricoles non suffisamment disponibles sur le marché des produits biologiques, dans l'Union Européenne.

■ Les ingrédients non agricoles autorisés (additifs) qui entrent dans leur composition sont inscrits dans la **liste A**, (en annexe 3 de ce document).



■ Lors de sa préparation, le produit ou ses ingrédients d'origine agricole issus du mode de production biologique n'ont pas été soumis à des traitements au moyen de substances autres que celles autorisées et inscrites dans la **liste B**, (en annexe 4 de ce document).

Lors de sa préparation, le produit ou ses ingrédients n'ont pas été soumis à des traitements au moyen de rayons ionisants.



Toutefois, une dérogation est prévue. Ainsi, lorsqu'un ingrédient agricole, non suffisamment disponible sur le marché des produits biologiques dans l'Union Européenne, n'est pas inscrit dans la liste C, l'autorité compétente (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et Ministère de l'Economie et des Finances) peut autoriser l'utilisation de cet ingrédient pendant une période maximale de trois mois, renouvelable.

Cette période peut être réduite s'il apparaît que l'ingrédient en question est disponible sur le marché de l'Union Européenne.

Dans un produit composé de plusieurs ingrédients d'origine agricole, il est interdit d'utiliser un même ingrédient issu du mode de production biologique et issu du mode conventionnel.

► Les **produits animaux transformés** doivent respecter le cahier des charges français (disponible sur le site internet du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche).

Comment s'effectue l'importation en provenance des pays tiers ?

Seront reconnus comme biologiques les produits végétaux biologiques, transformés ou non, provenant de pays tiers inscrits sur une liste établie par la Commission après examen de l'équivalence des règles appliquées dans ces pays en matière de production et de contrôle, et si ces produits sont accompagnés d'un certificat original de contrôle, délivré par le service compétent du pays tiers.

Liste provisoire

Vu le manque d'informations reçues des pays tiers, la Commission a établi une liste provisoire comprenant les 6 pays suivants : Argentine, Australie, Israël, République Tchèque, Suisse, Hongrie.

Il est possible de déroger au droit commun jusqu'au 31 décembre 2005. L'opérateur désirant importer des produits végétaux biologiques provenant d'un pays tiers, non

encore inscrit sur la liste, doit au préalable fournir à l'organisme certificateur ou au Ministère compétent les preuves de l'équivalence des règles de production, des modalités et de l'efficacité des contrôles. L'organisme certificateur étudiera le dossier et le transmettra pour décision au Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et au Ministère de l'Economie et des Finances.

Un produit importé, autorisé dans un Etat membre, peut circuler librement dans l'Union Européenne. Toutefois, après examen de son dossier ou à la demande justifiée d'un Etat membre, l'Union Européenne peut en demander le retrait.

L'importateur doit être contrôlé par un organisme certificateur agréé et doit notifier son activité d'importateur en D.D.A.F.

Liste établie par la Commission Européenne

Pays tiers	Catégorie de produits	Origine des produits	Organisme de contrôle
Argentine	Végétaux Animaux (sauf conversion)	Argentine	Argencert, O.I.A., Letis S.A.
Australie	Végétaux	Australie	AQIS, BDRI, BFA, OVAA, OHGA, OFC, NASAA
Hongrie	Végétaux	Hongrie	Biokontroll Hungaria Közhasnu Tarsasag, SKAL
Israël	Végétaux	Israël ou Union Européenne ou autre pays de la présente liste	PPIS
République Tchèque	Végétaux	République Tchèque	KEZ
Suisse	Végétaux Animaux (sauf apiculture et conversion)	Suisse ou Union Européenne ou autre pays de la présente liste ou autre pays tiers avec autorisation importation par un Etat de l'Union Européenne	IMO, Bio Inspecta AG, SQS

Bio à moins de 70 %

Les produits végétaux transformés dont la teneur en ingrédients d'origine agricole biologique est inférieure à 70 %. Aucune indication se référant au mode de production biologique n'est autorisée.

Bio en conversion*

Les produits contrôlés dont les matières premières proviennent d'exploitations en conversion vers l'agriculture biologique depuis au moins un an avant la récolte.

Les produits agricoles végétaux non transformés et les denrées alimentaires

composées d'un seul ingrédient d'origine agricole pourront porter lors de leur commercialisation des indications se référant à la "conversion vers l'agriculture biologique".

Les produits de conversion ne peuvent être utilisés comme ingrédient dans les produits transformés contenant plusieurs ingrédients issus du mode de production biologique.

** Le nom de l'organisme certificateur est obligatoire sur tous les produits issus de l'agriculture biologique.*

distribution

Que faire pour le transport et l'emballage ?

En matière d'expédition, les produits agricoles et denrées alimentaires produits selon le mode biologique doivent être transportés d'une unité vers l'autre, y compris vers les grossistes et les détaillants, dans des emballages et/ou conteneurs fermés, afin d'empêcher la substitution de leur contenu. Ils sont en outre dotés d'une étiquette mentionnant :

Nom et adresse du producteur,
du préparateur ou de l'importateur *

Nom du produit

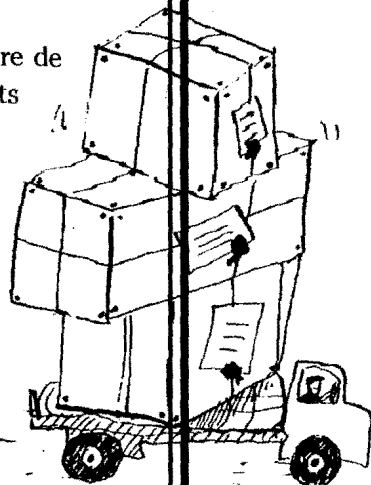
Produit de l'agriculture biologique

** Eventuellement du vendeur, accompagné dans ce cas d'une déclaration permettant d'identifier sans ambiguïté le producteur, le préparateur ou l'importateur.*

En provenance de pays tiers, le transport devra s'effectuer dans des emballages ou des conteneurs fermés. Ceux-ci seront munis d'une étiquette identifiant l'exportateur et de tous autres marques et numéros permettant d'identifier le lot avec le certificat d'inspection.

A réception, le destinataire doit vérifier la fermeture de l'emballage, la présence des indications réglementaires sur l'étiquette et inscrire le résultat de la vérification sur les documents comptables relatifs au produit réceptionné.

Par dérogation, la fermeture de l'emballage ou des récipients n'est pas nécessaire lorsque le transport se fait entre un producteur et un opérateur qui sont tous les deux soumis au régime de contrôle. Les produits sont accompagnés d'un document comportant des indications citées ci-contre.



N.B. : En cas de doute sur sa provenance, un produit ne peut être commercialisé sous la mention "Agriculture biologique" !

ANNEXE 1

Engrais et amendements du sol

Conditions générales applicables à tous les produits :

- à n'utiliser que dans le respect des dispositions de l'Annexe I,
- à n'utiliser que dans le respect des dispositions de la législation relative à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits considérés, applicable à l'agriculture générale dans l'Etat membre où le produit est utilisé.

Désignation	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
Produits composés ou contenant uniquement les matières reprises dans la liste ci-dessous :	
■ Fumier	Produit constitué par le mélange d'excréments d'animaux et de matière végétale (litière) Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle Indication des espèces animales Uniquement provenance d'élevage extensif au sens de l'article 6 paragraphe 5 du règlement (CEE) n° 2328/91 du Conseil, modifié en dernier lieu par le règlement (CEE) n° 3669/93
■ Fumier séché et fiente de volaille déshydratée	Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle Indication des espèces animales Uniquement provenance d'élevage extensif au sens de l'article 6 paragraphe 5 du règlement (CEE) n° 2328/91
■ Compost d'excréments d'animaux solides, y compris les fientes de volailles, et fumiers compostés	Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle Indication des espèces animales Provenance des élevages hors sol interdite
■ Excréments d'animaux liquides (lisier, urine,...)	Utilisation après fermentation contrôlée et/ou dilution appropriée Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle Indication des espèces animales Provenance des élevages hors sol interdite
■ Compost de déchets ménagers	Déchets ménagers triés, compostés Uniquement déchets végétaux et animaux Produit dans un système de collecte fermé et contrôlé, accepté par l'Etat membre Teneurs maximales de la matière sèche en mg/kg : cadmium : 0,7 ; cuivre : 70 ; nickel : 25 ; plomb : 45 ; zinc : 200 ; mercure : 0,4 ; chrome (total) : 70 ; chrome (VI) : 0 (*) Uniquement au cours d'une période expirant le 31 mars 2002 Besoin reconnu par l'organisme ou l'autorité de contrôle
■ Turbe	Utilisation limitée à l'horticulture (maraîchage, floriculture, arboriculture, pépinière)
■ Argiles (par exemple perlite, vermiculite, etc.)	
■ Compost de champignonnières	La composition initiale du substrat doit être limitée à des produits de la présente liste
■ Déjection de vers (lombricompost) et d'insectes	
■ Guano	Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Mélange composté de matières végétales	Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Les produits ou sous-produits d'origine animale mentionnés ci-dessous :	Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
- Farine de sang	
- Poudre de sabot	
- Poudre de corne	
- Poudre d'os ou poudre d'os dégelatinisé	
- Farine de poisson	
- Farine de viande	
- Farine de plume	
- Laine	
- Chiquettes	
- Poils	
- Produits laitiers	Teneur maximale de la matière sèche en chrome (VI) en mg/kg : 0(*)

(*) Limite de détermination



Désignation	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
■ Produits et sous-produits organiques d'origine végétale pour engrais (par exemple : farine de tourteau d'oléagineux, coque de cacao, radice de malt,...)	
■ Algues et produits d'algues	Obtenus uniquement par : 1) des procédés physiques notamment par déshydratation, congélation et broyage 2) extraction à l'eau, ou avec des solutions aqueuses acides et/ou basiques 3) fermentation Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Sciures et copeaux de bois	Bois non traités chimiquement après abattage
■ Ecorces compostées	Bois non traités chimiquement après abattage
■ Cendres de bois	A base de bois non traité chimiquement après abattage
■ Phosphate naturel tendre	Produit défini par la directive 76/116/CEE du Conseil, modifiée par la directive 89/284/CEE Teneur en cadmium inférieure ou égale à 90 mg/kg de P2O5
■ Phosphate aluminocalcique	Produit défini par la directive 76/116/CEE modifiée par la directive 89/284/CEE Teneur en cadmium inférieure ou égale à 90 mg/kg de P2O5 Utilisation limitée aux sols basiques (ph > 7,5)
■ Scories de déphosphoration	Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Sel brut de potasse (par exemple : kaïnite, sylvinite,...)	Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Sulfate de potassium pouvant contenir du sel de magnésium	Produit obtenu à partir de sel brut de potasse par un procédé d'extraction physique et pouvant contenir également des sels de magnésium
■ Vinasse et extraits de vinasse	Exclusion des vinasses ammoniacales
■ Carbonate de calcium d'origine naturelle (par exemple : craie, marne, roche calcaïque moulue, maërl, craie phosphatée,...)	
■ Carbonate de calcium et magnésium d'origine naturelle (par exemple : craie magnésienne, roche calcaïque magnésienne moulue,...)	
■ Sulfate de magnésium (par exemple : kiésérite)	Uniquement d'origine naturelle Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Solution de chlorure de calcium	Traitement foliaire des pommiers, après mise en évidence d'une carence en calcium Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Sulfate de calcium (gypse)	Produit défini par la directive 76/116/CEE modifiée par la directive 89/284/CEE Uniquement d'origine naturelle
■ Chaux résiduaire de la fabrication de sucre	Besoin reconnu par l'organisme ou l'autorité de contrôle Uniquement au cours d'une période expirant le 31 mars 2002
■ Soufre-élémentaire	Produit défini par la directive 76/116/CEE modifiée par la directive 89/284/CEE Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Oligo-éléments	Eléments repris dans la directive 89/530/CEE Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Chlorure de sodium	Uniquement sel gemme Besoin reconnu par l'organisme de contrôle ou l'autorité de contrôle
■ Poudre de roche	

ANNEXE 2

Produits phytosanitaires

Conditions générales applicables à tous les produits composés des substances actives ou contenant les substances actives énoncées ci-après :

- à utiliser dans le respect des dispositions de l'annexe 1,
- à n'utiliser que dans le respect des dispositions spécifiques de la législation sur les produits phytosanitaires applicable dans l'État membre où le produit est utilisé [le cas échéant (*)].

Désignation	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
I. Substances d'origine animale ou végétale	
■ Azadirachtine extraite d' <i>Azadirachta indica</i> (neem ou margousier)	Insecticide Besoin reconnu par l'organisme ou l'autorité de contrôle
■ (*) Cire d'abeille	Protection des tailles et des greffes
■ Gélatine	Insecticides
■ (*) Protéines hydrolysées	Appât Uniquement pour applications autorisées en combinaison avec d'autres produits appropriés de l'annexe II point B
■ Lécithine	Fongicide
■ Extrait (solution aqueuse) de <i>Nicotiana tabacum</i>	Insecticide Uniquement contre les aphides des arbres fruitiers subtropicaux (par exemple, oranges, citrons) et des cultures tropicales (par exemple, bananes) ; emploi limité au début de la période de végétation Besoin reconnu par l'organisme ou l'autorité de contrôle Uniquement au cours d'une période transitoire expirant le 31 mars 2002
■ Huiles végétales (par exemple, huile essentielle de menthe, huile de pin, huile de carvi)	Insecticide, acaricide, fongicide et substance inhibitrice de la germination
■ Pyréthrinés extraits de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Insecticide
■ Quassia extrait de <i>Quassia amara</i>	Insecticide, répulsif
■ Roténone extraite de <i>Derris spp</i> , <i>Loncho-carpus spp</i> ou <i>Cubé et Terphrosia spp</i>	Insecticide Besoin reconnu par l'organisme ou l'autorité de contrôle
II. Micro-organismes utilisés dans la lutte biologique contre les parasites	
■ Micro-organismes (bactéries, virus et champignons), tels que <i>Bacillus thuringensis</i> , <i>Granulosis virus</i> , etc.	Uniquement produits non génétiquement modifiés au sens de la directive 90/220/CEE du Conseil
III. Substances à utiliser uniquement dans des pièges ou des distributeurs	
Conditions générales : - les pièges et/ou distributeurs doivent empêcher la pénétration des substances dans l'environnement et le contact entre les substances et les cultures, - les pièges doivent être enlevés après utilisation et éliminés sans risque.	
■ (*) Phosphate diammonique	Appât Uniquement pour pièges
■ Métaldéhyde	Molluscicide Uniquement pour pièges contenant un répulsif pour les espèces animales supérieures Uniquement au cours d'une période expirant le 31 mars 2002
■ Phéromones	Appât, perturbateur du comportement sexuel Uniquement pour pièges et distributeurs



Désignation	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
■ Pyrétroïdes (uniquement deltaméthrine et lambda-cyhalothrine)	Insecticide Uniquement pour pièges avec appâts spécifiques Uniquement contre <i>Bactrocera oleae</i> et <i>Ceratitis capitata</i> wied Besoin reconnu par l'organisme ou l'autorité de contrôle Uniquement au cours de la période expirant le 31 mars 2002
IV. Autres substances traditionnellement utilisées dans l'agriculture biologique	
■ Cuivre sous forme d'hydroxyde de cuivre, d'oxychlorure de cuivre, de sulfate de cuivre (tribasique), d'oxyde cuivreux	Fongicide Uniquement au cours d'une période expirant le 31 mars 2002 Besoin reconnu par l'organisme ou l'autorité de contrôle
■ (*) Éthylène	Déverdisage des bananes
■ Sel de potassium des acides gras (savon mou)	Insecticide
■ (*) Alun de potassium (kalinite)	Ralentissement du mûrissement des bananes
■ Bouillie sulfo-calcique	Fongicide, insecticide, acaricide Besoin reconnu par l'organisme ou l'autorité de contrôle
■ Huile de paraffine	Insecticide, acaricide
■ Huiles minérales	Insecticide, fongicide Uniquement pour arbres fruitiers, vignes, oliviers et cultures tropicales (par exemple, bananes) Uniquement au cours d'une période expirant le 31 mars 2002 Besoin reconnu par l'organisme ou l'autorité de contrôle
■ Permanganate de potassium	Fongicide, bactéricide Uniquement pour arbres fruitiers, oliviers et vignes
■ (*) Sable quartzéux	Répulsif
■ Soufre	Fongicide, acaricide, répulsif

(*) Dans certains États membres, les produits marqués d'un astérisque ne sont pas considérés comme étant des produits phytosanitaires et ne sont pas soumis aux dispositions de la législation sur les produits phytosanitaires.

ANNEXE 3

Liste A

Substances permises en tant qu'ingrédients d'origine non agricole (additifs)

■ A. 1 Additifs alimentaires y compris les supports (conditions spécifiques)

E 170	Carbonates de calcium <i>(toutes fonctions autorisées sauf coloration)</i>	E 410	Farine de graines de caroube
E 270	Acide lactique	E 412	Farine de graines de guar
E 290	Dioxyde de carbone	E 413	Gomme adragante
E 296	Acide malique	E 414	Gomme arabique
E 300	Acide ascorbique	E 415	Gomme xanthane
E 306	Extraits riches en Tocopherol <i>(antioxydant dans les graisses et les huiles)</i>	E 416	Gomme karaya
E 322	Lécithines	E 422	Glycérol <i>(extraits végétaux)</i>
E 330	Acide citrique	E 440	Pectines
E 333	Citrates de calcium	E 500	Carbonates de sodium
E 334	Acide tartrique (L (+)-)	E 501	Carbonates de potassium
E 335	Tartrate de sodium	E 503	Carbonates d'ammonium
E 336	Tartrate de potassium	E 504	Carbonates de magnésium
E 341	Phosphate monocalcique <i>(poudre à lever pour farine fermentante)</i>	E 504	Carbonates de magnésium
E 400	Acide alginique	E 516	Sulfate de calcium <i>(support)</i>
E 401	Alginate de sodium	E 524	Hydroxyde de sodium <i>(traitement de surface de Laugengebäck)</i>
E 402	Alginate de potassium	E 551	Dioxyde de silicium <i>(antiagglomérant pour fines herbes et épices)</i>
E 406	Agar-agar	E 938	Argon
E 407	Carraghénane	E 941	Azote
		E 948	Oxygène

■ A. 2. Arômes au sens de la Directive 88/388/CEE

Les substances et produits définis à l'article 1^{er} paragraphe 2 point b) i) et point c) de la directive 88/388/CEE classés dans la catégorie des substances aromatisantes naturelles ou des préparations aromatisantes naturelles conformément à l'article 9 paragraphe 1 point d) et paragraphe 2 de ladite directive.

■ A. 3. Eau et sel

Eau potable

Sel (avec chlorure de sodium ou chlorure de potassium comme composants de base) généralement utilisé dans la transformation des produits alimentaires.

■ A. 4. Préparations à base de micro-organismes

Les préparations à base de micro-organismes, utilisées normalement dans la transformation des produits alimentaires, à l'exception des organismes modifiés génétiquement au sens de l'article 2 paragraphe 2 de la directive 90/220/CEE.

■ A. 5. Minéraux (y compris oligo-éléments), vitamines, acides aminés et autres composés azotés

Minéraux (y compris oligo-éléments, vitamines, acides aminés et autres composés azotés, autorisés uniquement si leur emploi dans les denrées alimentaires dans lesquelles ils sont incorporés est exigé par la loi).

ANNEXE 4

Liste B

Auxiliaires technologiques et autres produits pouvant être utilisés pour la transformation des ingrédients végétaux d'origine agricole issus de la production biologique

- Eau
- Chlorure de calcium (*agent de coagulation*)
- Carbonate de calcium
- Hydroxyde de calcium
- Sulfate de calcium (*agent de coagulation*)
- Chlorure de magnésium (ou Nigari) (*agent de coagulation*)
- Carbonate de potassium (*séchage de raisin*)
- Carbonate de sodium (*production de sucre*)
- Acide citrique (*production d'huile et hydrolyse de l'amidon*)
- Hydroxyde de sodium (*production de sucre, production d'huile de colza - brassica spp - uniquement au cours d'une période expirant le 31 mars 2002*)
- Acide sulfurique (*production de sucre*)
- Isopropanol (propanol-2) (*processus de cristallisation dans la préparation du sucre - dans le respect des dispositions de la directive 88/344/CEE, modifiée en dernier lieu par la directive 97/60/CE - pour une période expirant le 31 décembre 2006*)
- Dioxyde de carbone
- Azote
- Ethanol (*solvant*)
- Acide tannique (*auxiliaire de filtration*)
- Ovalbumine
- Caséine
- Gélatine
- Ichtyocolle
- Huiles végétales (*agent de graissage, lubrifiant ou agent antimousse*)
- Gel ou solution colloïdale de dioxyde de silicium
- Charbon activé
- Talc
- Bentonite
- Kaolin
- Terre à diatomées
- Perlite
- Coques de noisettes
- Farine de riz
- Cire d'abeille (*lubrifiant*)
- Cire de Carnauba (*lubrifiant*)
- Préparations de micro-organismes et enzymes.

Toute préparation à base de micro-organismes et préparations enzymatiques utilisées normalement comme auxiliaires technologiques dans la transformation des produits alimentaires à l'exception des micro-organismes modifiés génétiquement au sens de l'article 2 paragraphe 2 de la directive 90/220/CEE et à l'exception des enzymes dérivées d'organismes modifiés génétiquement au sens de l'article 2 paragraphe 2 de la directive 90/220/CEE.

ANNEXE 5

Liste C

Ingrédients d'origine agricole

n'ayant pas été produits d'une manière biologique,
visés à l'article 5 paragraphe 4 du règlement (CEE)
n° 2092/91 modifié

■ C. 1. Les produits végétaux non transformés et les produits qui en dérivent obtenus par les procédés visés à la définition 2, point a) figurant dans l'introduction de la présente annexe:

C. 1. 1. Fruits, noix et graines comestibles

Glands	<i>Quercus spp</i>
Noix de cola	<i>Cola acuminata</i>
Groseille à maquereau	<i>Ribes uva-crispa</i>
Fruit de la passion	<i>Passiflora edulis</i>
Framboises (séchées)	<i>Rubus idaeus</i>
Groseilles rouges (séchées)	<i>Ribes rubrum</i>

C. 1. 2. Epices et fines herbes comestibles

Noix de muscade	<i>Myristica fragaris</i> (uniquement jusqu'au 31/12/2000)
Poivre vert	<i>Piper nigrum</i> (uniquement jusqu'au 31/12/2000)
Poivre d'Amérique	<i>Schinus molle L.</i>
Graines de raifort	<i>Armoracia rusticana</i>
Petit galanga	<i>Alpinia officinarum</i>
Safran bâtard	<i>Carthamus tinctorius</i>
Cresson de fontaine	<i>Nasturtium officinale</i>

C. 1. 3. Divers

Algues, y compris les algues marines, dont l'utilisation est autorisée dans les méthodes classiques d'élaboration des denrées alimentaires.

■ C. 2. Produits végétaux, transformés selon les procédés visés à la définition 2, point b), figurant dans l'introduction de la présente annexe :

C. 2. 1. Graisses et huiles, raffinées ou non raffinées, n'ayant pas été modifiées chimiquement, provenant de végétaux autres que les végétaux suivants :

Cacaoyer	<i>Theobroma cacao</i>
Cocotier	<i>Cocos nucifera</i>
Olivier	<i>Olea europaea</i>
Tournesol	<i>Helianthus annuus</i>
Palme	<i>Elaeis guineensis</i>
Colza	<i>Brassica napus, rapa</i>
Carthame	<i>Carthamus tinctorius</i>
Sésame	<i>Sesamum indicum</i>
Soja	<i>Glycine max</i>

C. 2. 2. Sucres, amidons et autres produits provenant des céréales et tubercules suivants :

Sucre de betterave, uniquement jusqu'au 1^{er} avril 2003
Fructose
Feuilles minces en pâte de riz
Feuilles minces de pain azyme
Amidon de riz et de maïs cireux, n'ayant pas été modifié chimiquement

C. 2. 3. Divers

Coriandre fumée	<i>Coniandrum sativum</i> (uniquement jusqu'au 31/12/2000)
Protéine de pois	<i>Pisum spp.</i>
Rhum : obtenu exclusivement à partir de jus de cannes à sucre	
Kirsch préparé à base de fruits et arômes visés au point A 2 de la présente annexe	
Mélanges de produits végétaux dont l'utilisation est autorisée dans les méthodes classiques d'élaboration des denrées alimentaires et conférant des propriétés colorantes ou aromatisantes aux articles de confiserie, uniquement pour la préparation de "Gummi bärchen" (gommes acidulées) et uniquement jusqu'au 30/09/2000	
Mélanges des poivres suivants : <i>Piper nigrum</i> , <i>Schinus molle L.</i> et <i>Schinus terebinthifolium</i> , uniquement jusqu'au 31/12/2000	

■ C. 3. Produits animaux

Organismes aquatiques comestibles ne provenant pas de l'aquaculture et autorisés dans les méthodes classiques d'élaboration des denrées alimentaires	Gélatine
Babeurre en poudre (uniquement jusqu'au 31/08/2001)	Miel (uniquement jusqu'au 28/02/2001)
	Lactose (uniquement jusqu'au 31/08/2001)
	Lactosérum déshydraté "herasuola"

ANNEXE 6

Réglementation : Principaux textes communautaires qui régissent le mode de production biologique

1. Règlement (CEE) n° 2092/91 modifié du Conseil du 24 juin 1991 (JO CE du 22 juillet 1991).
Concernant le mode de production biologique de produits agricoles et sa présentation sur les produits agricoles et les denrées alimentaires.

2. Règlement (CE) n° 1804/1999 du Conseil du 19 juillet 1999 (JO CE du 24.08.2000).
Modifiant le règlement (CEE) n° 2092/91 pour y inclure les productions animales.

ANNEXE 7

Réglementation : Textes français qui régissent le mode de production biologique

■ Code rural. Livre VI - Titre IV - Chap. V
Art. L 654-1.

■ Décret n° 94-492 du 13 juin 1994 relatif à la Commission nationale des labels et des certifications de produits agricoles et alimentaires.

■ Décret n° 97-1212 du 26 décembre 1994 (JO du 31 décembre 1994) pris pour l'application du code de la consommation, en ce qui concerne le mode de production biologique des produits agricoles et sa mention sur les produits agricoles et les denrées alimentaires.

■ Décret n° 96-193 du 12 mars 1996 (JO du 14 mars 1996) modifié, relatif à la certification des denrées alimentaires et des produits agricoles non alimentaires et non transformés.

■ Arrêté du 28 août 2000 portant homologation du cahier des charges concernant le mode de production et de préparation biologique des animaux et des produits animaux définissant les modalités d'application du règlement (CEE) n° 2092/91 modifié du Conseil et/ou complétant les dispositions du règlement (CEE) n° 2092/91 modifié du Conseil (J.O. du 30 août 2000).

■ Arrêté du 7 décembre 2000 relatif à la composition et au fonctionnement de la Commission nationale des labels et certifications de produits agricoles et alimentaires (JO du 15 décembre 2000).



Pourquoi le logo "AB" ?

Il permet aux professionnels qui le désirent de faire reconnaître le mode de production biologique de leurs produits.

Il guide le consommateur et facilite son choix grâce à une identification visuelle et rapide.

Que garantit le logo "AB" sur l'étiquetage d'un produit français ?

Il garantit le respect du règlement CEE n° 2092/91 du 24 juin 1991 modifié.

Il garantit le respect du cahier des charges homologué par les Pouvoirs publics français selon l'article L 645-1 du Code rural, pour la production animale et les produits d'origine animale.

Il garantit qu'un aliment est issu d'un mode de production qui se définit par la mise en œuvre de pratiques spécifiques : emploi d'engrais verts, lutte naturelle contre les parasites et utilisation strictement limitée de produits de fertilisation, de traitement, de stockage et de conservation.

Il garantit que l'aliment est composé d'au moins 95 % d'ingrédients issus du mode de production biologique contrôlés par un organisme certificateur conventionné par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Pourquoi lui faire confiance ?

Parce que ce logo, ainsi que sa procédure d'attribution et de retrait ont été mis en place par l'Etat. Il appartient au Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Parce que le producteur ou le transformateur a fait l'objet d'un contrôle et a obtenu la certification d'un organisme certificateur agréé par les Pouvoirs publics français.

Parce que ces organismes certificateurs ont dû répondre à des critères d'indépendance, d'impartialité, d'efficacité et de compétence, conformément au règlement CEE n° 2092/91 du 24 juin 1991 modifié et à la norme NF EN 45011.

Où se renseigner utilement ?

Organismes officiels

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche - DPEI

Bureau des signes de qualité et de l'agriculture biologique

3, rue Barbet de Jouy

75349 PARIS 07 SP

Tél : 01 49 55 81 01 ou 01 49 55 58 59

Fax : 01 49 55 57 85

[www.agriculture.gouv.fr/rechercher/alimentation/signes de qualité/agriculture biologique](http://www.agriculture.gouv.fr/rechercher/alimentation/signes_de_qualite/agriculture_biologique)

Ministère de l'Économie et des Finances - DGCCRF

Bureau C3

59, boulevard Vincent Auriol

Télédoc 051

75703 PARIS CEDEX 13

Tél : 01 44 87 17 17

Fax : 01 44 97 30 37

Organisations professionnelles

Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (A.P.C.A.)

9, rue George V

75008 PARIS

Tél : 01 53 57 10 10

Fax : 01 53 57 10 05

Fédération Nationale de l'Agriculture Biologique (FNAB - production)

40, rue de Malte

75011 PARIS

Tél : 01 43 38 38 69

Fax : 01 43 38 39 70

SETRAB (Transformation - Distribution)

36, rue de Picpus

Le Jardin de Picpus

75012 PARIS

Tél : 01 53 44 79 65

Fax : 01 53 44 79 66

Association Bioconvergence (Transformation)

16, rue Claude-Bernard

75231 PARIS CEDEX 05

Tél : 01 44 08 72 99

Fax : 01 44 08 17 00

BIOCOOP (Distribution)

22, cours Gambetta

65000 TARBES

Tél : 05 62 34 10 37

Fax : 05 62 34 11 69

SYNADIS (Distribution)

62, rue Fonneuve

33500 LIBOURNE

Tél : 05 57 25 38 14

Fax : 05 57 51 47 17

Organismes de certification

ECOCERT S.A.R.L

BP 47 - 32600 L'ISLE-JOURDAIN

Tél : 05 62 07 34 24

Fax : 05 62 07 11 67

QUALITÉ-FRANCE

18, rue Volney - 75002 PARIS

Tél : 01 42 61 58 23

Fax : 01 42 60 51 61

AGROCERT

4, rue Albert GARY

47200 MARMANDE

Tél : 05 53 20 93 04

Fax : 05 53 20 92 41

ULASE

Place du Champ de Mars

26270 LORIOLE-SUR-DROME

Tél : 04 75 61 13 00

Fax : 04 75 85 62 12

ACLAVE

Maison de l'agriculture

Boulevard Réaumur

85013 LA-ROCHE-SUR-YON

Tél : 02 51 36 83 93

Fax : 02 51 36 84 63

CERTIPAQ

9, avenue Georges V

75008 PARIS

Tél : 01 53 57 48 60

Fax : 01 53 57 48 65

→ Tallage → Etude d'un cas → Sommaire

Loi du tallage de Katayama

Les recherches de Katayama sont la base de la théorie japonaise du tallage. Sa loi explique l'occurrence répétée de pieds de riz ayant souvent soixante tiges ou talles, et parfois plus de cent (maximum observé par nous : 155).

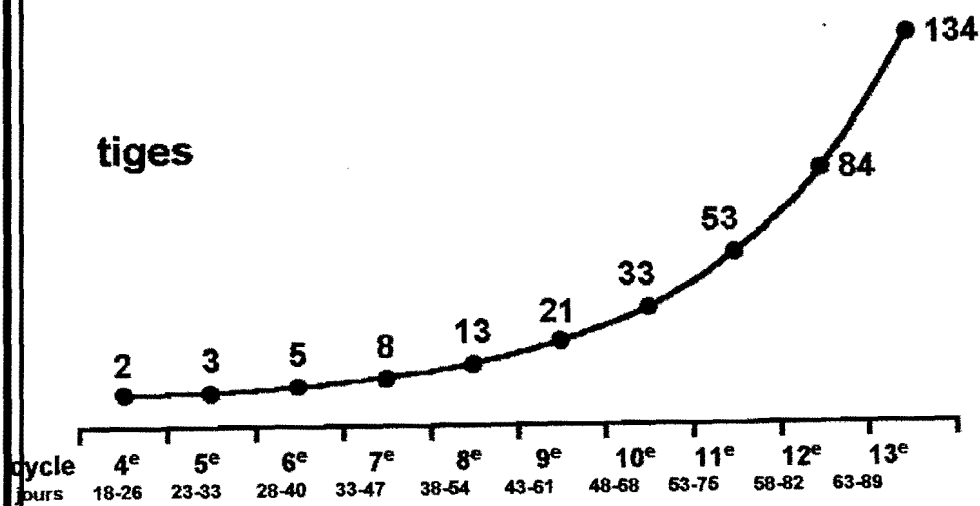
Loi maîtresse : Chaque talle apparaît de façon régulière, en son temps et en son lieu, selon une horloge cyclique interne, déterminée par l'absorption d'une quantité de *chaleur* x *durée*.
Chaque cycle déclenche l'apparition de feuilles et, éventuellement, de talles.
L'unité du cycle est appelée phyllochrone et a une dimension d'Action.
La durée d'un cycle est supposée de 5 à 7 jours selon le climat.

Ordre d'apparition des talles : Sur le brin maître poussent six talles primaires, une par cycle à partir du quatrième.

Sur chaque talle, six talles filles poussent après un cycle à vide.

Cet ordre est illustré par le tableau ci-dessous (ex. au 7^e cycle : pousse de 3 talles, sur le brin maître et sur les 2 premières talles primaires).

phyllochrone	1 ^{er}	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e	9 ^e	10 ^e	11 ^e	12 ^e	13 ^e
brin maître	1										
talles primaires		1	1	1	1	1	1				
talles de 2 ^o rang				1	2	3	4	5	6	5	4
talles de 3 ^o rang						1	3	6	10	15	21
talles de 4 ^o rang								1	4	10	20
talles de 5 ^o rang										1	5
total cumulé	1	2	3	5	8	13	21	33	53	84	134



La progression des talles est exponentielle, de l'ordre de $1,22 \cdot e^{0,47X}$.

Dans le cas de 12 phyllochrones accomplis, le calcul montre que les talles primaires portent, en % de toutes les tiges possibles y compris le brin-maître :

1^e: 39,3% 2^e: 25% 3^e: 15,4% 4^e: 9,5% 5^e: 5,9% 6^e: 3,6%

Trois facteurs lui permettent de mobiliser de moindres densités de minéraux :

- ⊗ Système racinaire dix fois plus développé et puissant plus profond.
- ⊗ Energie supérieure pour l'assimilation active (pompe enzymatique, etc.).
- ⊗ Moindre acidité inhibitrice de l'assimilation des ions positifs par les gradients électrochimiques.

A fertilité égale, cette riziculture produira davantage car les racines sont d'une part plus grandes, d'autre part plus puissantes pour l'assimilation active.

Note. Quand elle contourne le *préalable* technologique, cette méthode d'intensification n'a de sens que si *ensuite* on profite de ses effets. Là où on ne fertilise pas, l'introduction de la fertilisation s'inscrit dans la dynamique qui suit le doublement du rendement, car le revenu double aussi.

Mais l'épargne du fond de roulement reste prioritaire, et avant de promouvoir les engrais chimiques, bien vérifier que les agriculteurs savent mesurer *métriquement* leur surface...

-
- ➔ Début
 - ➔ Adaptations ➔ Difficultés ➔ Ecartements ➔ Engrais ➔ Historique
 - ➔ Points critiques ➔ Points majeurs ➔ Science ➔ Semences ➔ Surface

 - Autres pages : ➔ Publications ➔ Technique ➔ Katayama ➔ Sommaire

Compléments v.1.5 - I.P.N.R. © Février 2000
Institut de Promotion de la Nouvelle Riziculture
Texte par Patrick Vallois. Tous droits réservés

DIFFICULTES

➤Menu

1. Difficultés techniques

Il n'y en a pas. Repiquer à dix jours paraît audacieux, mais est facile : les repiqueuses malgaches ne s'en plaignent pas. Il faut aussi planer un peu mieux la rizière (plants très petits) mais cela est évident et se fait progressivement.

2. Difficultés du terrain

Pour la méthode *stricte*, il faut un bon drainage, surtout lors du repiquage. Cela en limite l'application. Cependant on peut l'adapter aux différentes conditions hydro-pédologiques des rizières (➤Adaptations).

Le problème de l'eau est commun en riziculture, il ne faut pas l'exagérer.

3. Extension sur grandes surfaces

C'est la difficulté à Madagascar. On admire les gros pieds 'incroyables' et on expérimente sur parcelles d'essai sans cesse. Il vaut mieux attaquer des demi-hectares, en repiquant plus large pour aller plus vite (➤Ecartement).

4. Difficulté conceptuelle (pour les spécialistes)

On constate un '*paradigm blockage*' pour les raisons suivantes :

☉ Dans les années 60-70, le 'postulat des intrants d'abord' a fondé la révolution verte. Il donna des résultats remarquables. Sauf à Madagascar. Les paysans répondaient qu'ils n'ont pas d'argent... et ne faisaient rien.

La solution fut de modifier *d'abord* la technique culturale.

Est-il choquant que l'achat des outillages, semences et fertilisants soit renvoyé après (et non avant) le premier doublement des rendements? Cette technique le permet.

Mais il ne faut pas en déduire qu'elle est 'sans engrais'. Elle vaut pour toutes les semences et toutes les fertilisations, y compris les meilleures.

☉ Corollaire du précédent, le concept de 'paquet technologique' est ancré.

Or cette riziculture présente les choses différemment :

- non par un 'paquet' de prescriptions nombreuses basées sur l'analyse des composants du rendements

- mais synthétiquement, par deux principes seulement, qui considèrent plutôt la physiologie de la plante et sa dynamique *interne*.

Est-il choquant d'appliquer deux idées simples plutôt qu'un paquet complexe?

et de favoriser la dynamique interne sans pour autant nier les facteurs exogènes?

Les paysans comprennent mieux les principes simples.

ENGRAIS

➔Menu

Il n'y a pas de prescription particulière. Cette riziculture améliore le rendement à tout niveau de fertilité. La théorie de la fertilisation reste inchangée, valable pour toutes les agricultures.

Seule recommandation, d'ordre pédagogique :

☉ La première année, mêmes semences et même fertilisation, pour pouvoir comparer des choses comparables.

Il faut d'abord observer les effets du changement de la méthode de travail.

Pourtant l'augmentation du rendement accroît l'exportation des minéraux.

Là où l'on ne fertilise pas, il faudra fertiliser (comme dans tous les cas d'intensification) et sans préjudice des priorités organiques (humus).

Mais si l'on continue à ne pas fertiliser? Le rendement se stabilisera à un meilleur niveau qu'avant, car la vitalité de la plante est plus grande.

qui libère la dynamique interne, ou permet un meilleur usage de l'énergie (économie d'énergie libre). C'est ce qui se passe ici.

- ⊗ Le repiquage jeune évite les pertes de talles qui réduisent la croissance.
- ⊗ L'oxygénation des racines remédie aux nuisances de la submersion permanente.

Le riz a une puissance cachée, mais entravée, qu'il suffit de libérer.
Cette riziculture le démontre exemplairement.

ADAPTATION DE LA METHODE ➤Menu

Dans la page Technique est décrite la méthode stricte. Elle mérite d'être suivie. Pourtant il ne faut pas confondre théorie et pratique, système et réalités du terrain. Il faut pouvoir adapter en fonctions des conditions.

Il y a deux types d'adaptations :

- ⊗ Transposition d'un ou de deux principes seulement; par exemple :
 - Toute riziculture produira davantage quand les plants sont repiqués plus jeunes.
 - Ou si les racines sont seulement mieux oxygénées.
 - Ou en repiquant dans les 30 mn qui suivent l'arrachage.

- ⊗ Adaptation de toute la méthode.

Cela consiste surtout à repiquer un peu plus tard, quoique toujours à moins de trois semaines (limite : 20 jours), et à partir de 16-18 jours, on pourra mettre deux plants en touffe (mais pas davantage).

Cas typiques d'adaptation de la méthode :

- Rizière salée : repiquer à 3-4 feuilles ou 15-17 jours.
- Drainage insuffisant lors du repiquage : à 15-17 jours ou même 18-20 jours.
- Drainage insuffisant lors du tallage : on assèche quand c'est possible, et on sarcle davantage avec la houe rotative.
- Riziculteurs timorés : idem.

Mais attention au laxisme ! Vingt jours est une limite, et il faut encourager les riziculteurs à repiquer aussi à 12 jours pour qu'ils voient la différence.

Le principe des adaptations est le suivant :

- Plants aussi jeunes *que possible* : pour maximiser le tallage.
- Plants aussi espacés *que possible* : moins de concurrence, plus de lumière.
- Sarclages aussi précoces et nombreux *que possible* : moins d'herbes, et donc d'insectes, et surtout davantage d'aération du sol.
- Le moins d'eau *possible* : maximiser O₂ et l'énergétique, réduire l'acidité.

Age des plants	Densité au m ²	Herbes	Eau
<i>minimum</i> de jours	<i>minimum</i> de plants	<i>minimum</i> d'herbes	<i>minimum</i> d'eau
↓	↓	↓	↓
<i>maximum</i> de vitalité et de tallage	<i>maximum</i> de lumière et d'espace vital	<i>maximum</i> de nourriture pour le riz	<i>maximum</i> d'oxygénation des racines

A ces quatre minima quantitatifs correspondent des *maxima qualitatifs*.

Il faut les atteindre *autant que possible* : cela permet la souplesse.

Sous cette approche, on constate que la riziculture améliorée classique, qui repique à 20 jours, devient un cas particulier.

Cela prouve la généralité et la validité de la méthode.

pour l'assimilation active.

A l'inverse, le manque d'oxygène ou anaérobie entraîne :

- Asphyxie de la terre : toxicité du sol et cycle de l'azote perturbé.
- Asphyxie de la plante : énergétique bridée et production d'acidité (protons H^+ non rééquilibrés par des oxydations).

Cette production d'acidité par la plante a de lourdes conséquences :

- Destruction de cellules : les racines se creusent (aérenchymes), permettant certes au riz de tirer un peu d'oxygène des tiges, mais pathologiquement.
- Blocage de l'assimilation des minéraux : répulsion des ions positifs, etc.

Nous suggérons que la baisse des rendements en Asie du Sud-Est s'explique surtout par la submersion permanente qui empêche la terre et la plante de respirer. Ce problème doit pouvoir se combattre par l'oxygénation.

Note. L'oxygénation des racines est un principe très reconnu en agriculture. Dans la riziculture, les Japonais pratiquent les assecs depuis longtemps. Fujioka (*water saving method*) recommande 75% d'humidité au niveau des racines pendant tout le tallage.

Chaleur

➤ *menu*

Un des avantages des assecs est de permettre au soleil de mieux chauffer la terre. En riziculture submergée, la nappe d'eau fait miroir et une grande partie du rayonnement solaire est reflété, la chaleur est perdue.

Lumière, écartement

➤ *menu*

"La date d'arrêt du tallage correspond, en l'absence de tout autre facteur limitant, à l'intervention d'une compétition pour la lumière, à l'intérieur des pieds et entre les pieds" (D. Moreau).

Plus ils sont serrés, plus vite viendra le moment où l'ombre empêche la photosynthèse de produire suffisamment de carbonnes, et le tallage s'arrête. Au contraire, l'écartement plus grand permet au tallage de se poursuivre, d'autant que chaque plante a plus d'espace vital et, donc, de minéraux à puiser. C'est pourquoi, à 40x40 cm, la plante talle deux fois plus qu'à 25x25 cm.

Synergie

➤ *menu*

Le repiquage jeune et l'oxygénation sont des facteurs majeurs. Mais les quatre principes de cette riziculture ont aussi, ensemble, une puissante synergie.

Ils conjuguent des effets qui épousent mieux l'économie de la plante. Chacun obéit au grand principe de la moindre Action (le moins qui produit le mieux, les *minima aux meilleurs effets*) : moindre âge au repiquage, moindre densité, moins d'herbes, moins d'eau.

Dans la pratique, ils se complètent aussi. La petitesse des plants oblige à traîner lors du repiquage et à sarcler tôt ; l'écartement facilite le sarclage ; le sarclage oxygène les racines autant que les assecs ; etc.

Puissance, déblocage de facteurs bloquants

➤ *menu*

Les doubléments et, parfois, quadruplements des petites productions suggèrent que cette méthode fait passer la riziculture à une puissance supérieure. La taille des plantes et du système racinaire rend évident qu'elle génère une modification qualitative.

Ces modifications proviennent généralement d'un 'dépassement' de facteurs bloquants,

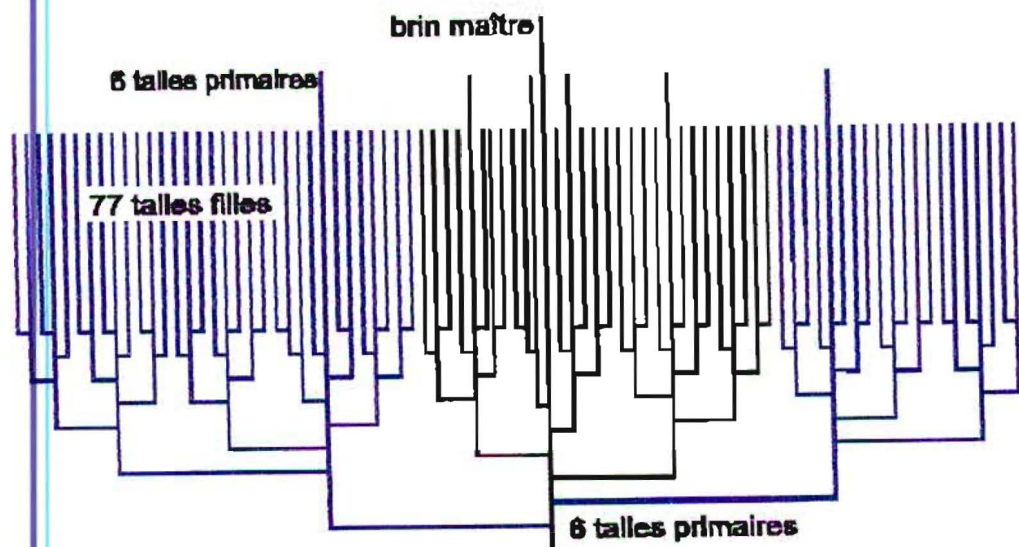
Les premières talles sont tuées ou inhibées par le resserrement des plants dans la pépinière, par l'arrachage violent qui brise les racines déjà longues, par le séjour prolongé hors de terre, et par le repiquage trop profond.

A l'inverse, le repiquage très jeune doit être délicat et il s'effectue *avant* l'apparition des talles. Il donne au plant le temps de s'installer. Le tallage devient optimal. On sauve les premières talles *et toute leur descendance*.

On obtient des très gros pieds de riz.

Voir [Un cas de grand tallage](#) [Katayama](#)

Le schéma suivant illustre l'exceptionnelle puissance du tallage du riz. Il est basé sur le modèle de Katayama sous l'hypothèse de 12 phyllochrones (non maximale : on obtient parfois plus de 90 tiges).



On voit ce qu'on perd avec le repiquage tardif qui tue au moins les deux premières talles (en bleu) : 64% du nombre de tiges possibles.

L'arrachage et le repiquage sont souvent si violents que d'autres talles primaires sont perdues, on n'a plus alors que 2 ou 3 tiges par plant...

Donc, repiquer avant l'apparition de la première talle donne des gros pieds de riz, parce qu'autrement on perd les premières talles *et toute leur descendance*.

Note. Le repiquage à dix jours est pratiqué depuis longtemps par les Dapog, aux Philippines. Leur technique est pourtant très différente car ils sèment et repiquent des densités énormes. Ici on sème très clair, pour pouvoir séparer les plants et les repiquer individuellement à faible densité (6 à 16 plants au m²).

Oxygénation, énergie vs. acidité

[>menu](#)

Il n'est pas vrai que le riz vit mieux dans l'eau, parce qu'il respire par ses racines, et que O₂ est l'agent principal pour la production de l'énergie. Les mitochondries des cellules sont les centrales énergétiques et c'est pour elles que la respiration se fait. L'oxygène y joue le rôle majeur :

- pour le catabolisme qui brise les substrats et libère leur énergie de liaison;
- pour l'anabolisme qui rééquilibre les débris (H⁺ surtout);
- pour la synthèse des ATP qui accumulent l'énergie libérée.

Davantage d'oxygène dynamise le métabolisme de la plante et, donc, son énergétique. Avec plus d'énergie, les racines ont alors plus de force pour se développer et, surtout,

rendues à la culture, ce qui contribue encore à augmenter la production.

SURFACES D'ESSAI

➤[Menu](#)

On déconseille absolument les essais sur petites surfaces.

Le résultat n'est pas la hauteur de l'effort nécessité par le changement des habitudes. Les riziculteurs ne le prennent pas au sérieux.

Ⓞ Essayer sur un demi-hectare ou davantage.

Ⓞ Ecarter beaucoup les plants (40x40 cm) pour repiquer plus vite.

Ⓞ Choisir d'abord les rizières les mieux drainées.

ECARTEMENTS

➤[Menu](#)

Les riziculteurs ont toujours tendance à trop resserrer les plants. Pourtant les grands écartements sont un atout majeur pour la vulgarisation.

Ⓞ Le riz donne deux fois plus de talles (tiges) fertiles à 1x40x40 cm qu'à 25x25 cm. La perte de rendement est moindre que ce que l'on croit (étude en station, avec six variétés : -11% en conditions défavorables ➤[Lumière](#)).

Ⓞ La vulgarisation dépend du produit *surface x augmentation du rendement*.

Le rendement sera à peu près le même, la surface d'attaque peut varier de un à dix. Plus elle est grande, plus le profit sera grand. Le repiquage à 40x40 cm est 2 fois plus rapide et 2 fois moins coûteux qu'à 25x25 cm : il conduit tout de suite aux surfaces significatives et à l'habitude qui fait repiquer vite.

Ⓞ L'écartement 40x40 cm est plus démonstratif et plus formateur.

L'économie de semence est plus impressionnante, et on aura davantage de ces pieds de riz énormes qui sont le but et la preuve de la méthode.

POINTS CRITIQUES

➤[Menu](#)

Pépinière Etaler les semis sur plusieurs jours. Semis clairs.
Arrachage délicat.

Repiquage Dans la demi-heure qui suit l'arrachage. Boue ferme, ressuyée.
Ne pas repiquer profond (1 cm). Repiquer des plants supplémentaires pour remplacer les manquants.

Sarclage Le premier sarclage 15-20 jours après repiquage est impératif.
Remplacer alors les manquants.

Eau Ne pas se contenter d'assecs superficiels, oxygéner en profondeur. Mais ne pas oublier de réintroduire l'eau à l'initiation paniculaire.

ASPECTS SCIENTIFIQUES

➤[Menu](#)

➤[Chaleur](#) ➤[Lumière](#) ➤[Oxygène / Eau](#) ➤[Puissance](#) ➤[Synergie](#) ➤[Tallage](#)

Très jeunes plants = Tallage

"Il est caractéristique des graminées que l'apparition des talles (tiges) est 'programmée' et que la talle empêchée d'apparaître au moment voulu, quelle qu'en soit la raison, n'apparaîtra jamais... La talle qui n'apparaît pas au point voulu, et à la date voulue, ne se développera jamais" (H. de Laulanié).

Chaque talle donnant d'autres talles, qui tallent à leur tour, la perte est exponentielle. C'est ce qui arrive avec le repiquage au-delà de 15 jours.

ANNEXE IV

Systeme malgache de riziculture intensive

- Autres pages : ➔ [Publications](#) ➔ [Technique](#) ➔ [Katayama](#) ➔ [Sommaire](#)
 ➔ [Adaptations](#) ➔ [Difficultés](#) ➔ [Ecartements](#) ➔ [Engrais](#) ➔ [Historique](#)
 ➔ [Points critiques](#) ➔ [Points majeurs](#) ➔ [Science](#) ➔ [Semences](#) ➔ [Surface](#)

SYSTEME MALGACHE DE RIZICULTURE INTENSIVE

Informations complémentaires

HISTORIQUE

"Ce Système de Riziculture Intensive a été découvert par hasard en 1983-84 : des contraintes de temps ont obligé à utiliser deux fois, dans l'espace d'un mois, une pépinière trop petite ; c'est-à-dire qu'on a repiqué des plants de quinze jours à 1500 m d'altitude, près d'Antsirabe. Le tallage très élevé obtenu (plus de 20 épis par pied) a fait adopter cet âge des plants repiqués comme un maximum par la suite. Des repiquages encore plus jeunes (12 jours, 10 jours, 9 jours) ont permis d'obtenir des tallages beaucoup plus élevés : 60 à 80 talles par pieds *et plus*. Ce fut le début de ce Système de Riziculture Intensive" (H. de Laulanié).

Mise au point par de simples riziculteurs, cette méthode a été testée avec succès partout à Madagascar. Aujourd'hui, de nombreux Projets la vulgarisent.

POINTS MAJEURS

➤ [Menu](#)

En adoptant seulement ces deux principes :

- Plants très jeunes et Oxygénation des racines,
 on obtient des pieds incroyablement gros et plus chargés.

Il faut certes un bon drainage pour repiquer des plants de dix jours. Mais la méthode est adaptable et peut s'appliquer presque partout où se pratique la riziculture repiquée (pour les semis directs, on transpose les principes).

Les avantages sont considérables :

- Possibilité d'intensifier la riziculture sans préalable quant aux intrants.
- Résultat impressionnant : très gros pieds, panicules plus chargées.
- Système racinaire surdéveloppé.
- Nette augmentation du rendement.
- Economie de semences inouïe, et surface des pépinières rendue à la culture.
- Excellente fonction pédagogique : la méthode force la réflexion.
- Idéal pour la production de semences : souvent plus de 4000 grains par graine.
- Très grande économie d'eau, de un tiers à une moitié des quantités usuelles.
- Toxicités de la terre réduite par l'oxygénation : cycle de l'azote surtout.
- Baisse de la production de méthane.

QUANTITE DE SEMENCES

➤ [Menu](#)

Toutes les variétés de riz conviennent.

Ecartement	semences /ha	plants /m ²
50x50 cm	1,5 kg	4
40x40 cm	2,5 kg	6 ^{1/4}
33x33 cm	3,3 kg	9
25x25 cm	6,5 kg	16

La grande économie de semences rend la méthode populaire.
 Comme les pépinières deviennent très petites, la plupart sont

En outre les sommes partielles, par trois cycles à partir du premier, montrent, à une unité près, une série remarquable, binaire au carré, occurrence rare qui plaide en faveur des hypothèses de Katayama :

$$4^0 + 4^1 + 4^2 + 4^3 + \dots \quad (\text{série de H. de Laulanié})$$

phyllochrones	1 à 3	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e	9 ^e	10 ^e	11 ^e	12 ^e	13 ^e
total par phyll.	1	1	1	2	3	5	8	12	20	31	50
série par 3 phyll.	4 ⁰	—	4 ¹	—	—	4 ²	—	—	4 ³ -1	—	

On remarque que le tallage devient très fort à partir du 10^e cycle, avec 12 à 50 talles possibles par semaine environ.

Conclusion

Ⓢ Le fait que les trois premières talles portent 39%, 25% et 15% du total des tiges possibles, soit 80% de la production, commande le repiquage précoce et délicat pour assurer leur émergence dans de bonnes conditions.

Ⓢ On a intérêt à espacer les plants pour qu'en fin de croissance, après le 9^e cycle, assez de lumière, et donc de photosynthèse, puisse soutenir le tallage qui est alors dans sa phase maximale (12 à 50 tiges possibles par semaine).

Références

Katayama, T., 1951

Etude du tallage du riz, du blé et de l'orge, Yokendo, Tokyo (en japonais).

Moreau, Didier, 1987

Analyse de l'élaboration des rendements du riz, GRET, Paris.

Laulanié, Henri de, 1993

Le système de riziculture intensive malgache, in Tropicultura, II, 3, Bruxelles.

➡ [Début](#) ➡ [Tallage](#) ➡ [Etude d'un cas](#) ➡ [Sommaire](#)

Katayama v.1.4 - I.P.N.R. © Février 2000
 Institut de Promotion de la Nouvelle Riziculture
 Texte par Patrick Vallois. Tous droits réservés

Photos

Agriculture de montagne à Chodon, Diffusion des ressources fourragères



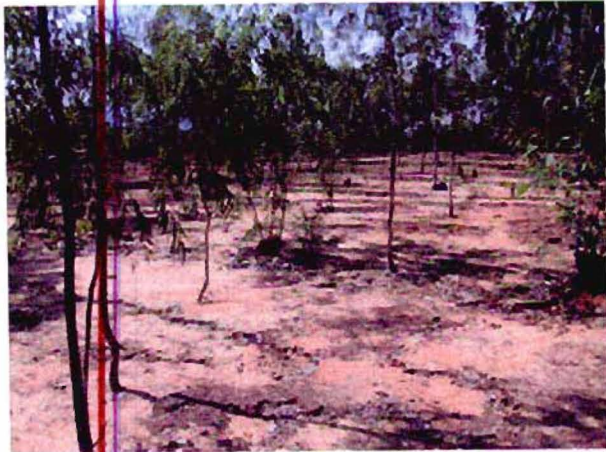
Agriculture de montagne à Chodon, Diffusion des ressources fourragères



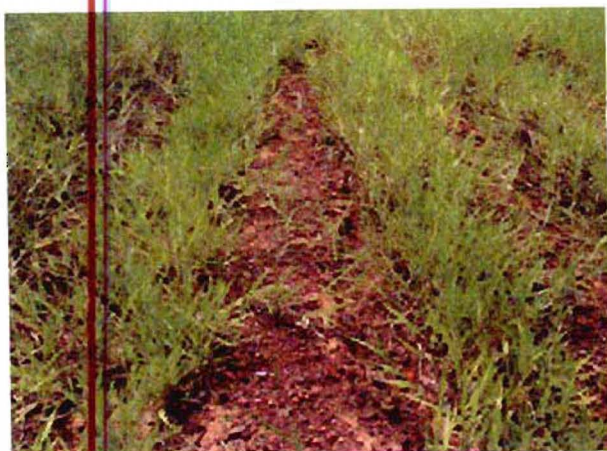
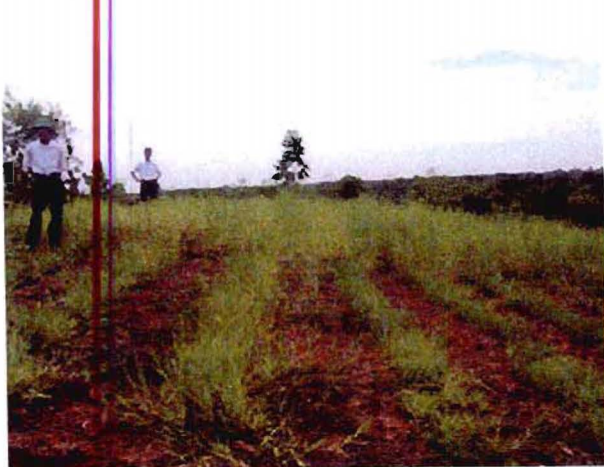
Collines à sols « stériles » de Tan Dao



Sols très dégradés



Brachiarias sur « sol stériles » pour les cultures



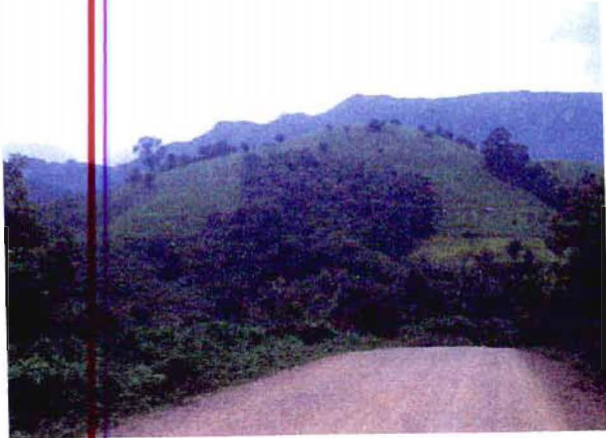
Erosion sur manioc



Déficiences en oligoéléments sur manioc



AGRICULTURE DE MONTAGNE AU LAOS : un milieu d'élection pour montrer la puissance des SCV



AGRICULTURE DE MONTAGNE AU LAOS : un milieu d'élection pour montrer la puissance des SCV

