PROJET

RECHERCHE – ACTION

DANS L'OUEST GUYANAIS

RAPPORT DE SYNTHESE

PROGRAMME AGRONOMIE
(février à août 2002)

Octobre 2002

J. WEY
CIRAD TERA
St Laurent du Maroni

CIRAD TERA 07/03

Les activités du programme d'agronomie ont été focalisées durant ce semestre sur la problématique de production de glucides et protéines végétales en vue de contribuer à réduire le coût de la ration alimentaire des différents élevages conduits dans le cadre du projet (pour l'instant principalement constituée par des aliments de fabrication industrielle).

Les opérations de recherches menées visent à améliorer les modalités culturales (installation de la culture, entretien, lutte contre l'érosion pluviale …) et à estimer les potentialités de production dans des conditions d'intensification modérée. Les plantes concernées sont principalement le maïs, l'arachide le niébé et divers haricots.

Un deuxième volet concerne la constitution d'un référentiel de production des diverses cultures conduites par les agriculteurs (igname, manioc, pastèques …) sur lesquelles on ne dispose que de partielles références techniques.

Un troisième volet concerne la valorisation des effluents d'une porcherie dans un dispositif d'irrigation permettant les cultures à haute valeur ajoutée comme le maraîchage.

Ces diverses problématiques ont fait l'objet de nombreux tests (sans répétitions statistiques ou éventuellement avec deux répétitions dans quelques cas) menés avec un groupe d'agriculteurs associés à notre projet : ces tests sont toujours construits dans la simplicité de façon à permettre à l'agriculteur concerné de suivre plus facilement le raisonnement de la problématique abordée.

Un dernier paragraphe aborde une étude de cas où les enquêtes menées chez un exploitant ont comme objectif de conduire un diagnostic sur les systèmes de production et d'identifier les contraintes. Cette étude visait à poser les premières bases de réflexion pour la constitution de Contrats Territoriaux d'Exploitation (CTE : dossiers provisoirement suspendus depuis septembre dernier) appropriés aux familles rurales en situation administrative « précaires » qui exploitent sur abattis.

Suite à des problèmes budgétaires tendus, le programme d'agronomie a été interrompu dès le mois d'août 2002. Toutes les opérations n'ayant pas pu être menées à termes, les résultats présentés seront parfois approximatifs ou incomplets.

1 ---GENERALITES

1.1 ---Modalités expérimentales et démarche de recherche participative

Les cibles de ce projet de « recherche-action » sont des familles rurales vivant en situation précaire, ne disposant pas ou quelque fois d'une carte de séjour, sans droits fonciers, et pas de nationalité française ni européenne. Ces familles rurales, marginalisés de par leur statut juridique ambigu, ne peuvent en conséquence prétendre au statut « d'agriculteur » du fait qu'ils ne rentrent dans le schéma conventionnel d'une exploitation agricole déterminé selon les critères en vigueur dans l'union européenne, et ne peuvent postuler aux aides et subventions accordées aux agriculteurs européens : l'essentiel de cette population est constitué de réfugiés (guerre de 1986) et émigrés récents venant du Surinam ou encore de population clandestine venant de Haïti. Ils sont installés à Charvein (ancien camp de réfugié) et le long des Routes Départementales (CD) 8 et 9 menant de St Laurent à Mana et jusqu'à la jonction de la nationale qui rejoint St Laurent à Cayenne.

En général, ils pratiquent une agriculture extensive sur abattis sur des superficies relativement réduites (Elluard, 1999), souvent inférieures à 5 hectares. Les cultures sont diversifiées : manioc, arachide, maïs, haricots, bananes, igname, taro, dachines, pastèques, giraumont palmiers, divers agrumes … manioc, banane et igname représentant les cultures dominantes. Pour les agriculteurs situés à proximité des villes, ils intègrent également les cultures maraîchères dans leur éventail de productions.
L'élevage se limite le plus souvent à quelques volailles élevées en liberté, ou à un porc parquer dans une cabane en bois rustique. Parmi ses agriculteurs, seul les haïtiens pratiquent l'élevage de bovins, mais cette spéculation reste cependant marginale (Moguenara A., 2000).

Les productions sont pour l'essentiel écoulées sur des circuits commerciaux illégaux puisque leur statut de ruraux leur interdit également l'accès aux marchés officiels. De nombreux producteurs cèdent également leurs productions à des commerçants collecteurs qui passent à domicile et achètent la marchandise à moindre prix.

Du fait de la faible productivité de leurs activités agricoles, ils pratiquent largement la pluri-activité qui peut représenter plus de 50 à 70% de la totalité de leurs revenus.(A Angé, rapports d'exécution du projet, 2001).

Les modalités d'intervention (définies par le projet) : Les agriculteurs associés au projet, au nombre d'une vingtaine, sont des acteurs identifiés lors d'opérations précédentes (enquêtes, contacts …). Ils représentent une diversité de situations rencontrées dans le périmètre géographique d'intervention St Laurent / Mana / Saut Sabbat. Ils font tous partie de petites associations existantes (Makandra Wroko, Nelson Mandela) ou créées durant la période du projet (Association pour la Promotion de l'Agriculture).

Les innovations testées par ces agriculteurs sont proposées par la recherche après discussion avec les acteurs sur leurs souhaits et préférences. Les tests sont alors installés dans leurs champs selon les modalités suivantes :

1. Les intrants sont toujours mis gratuitement à la disposition de l'agriculteur
2. L'exploitant concerné participe avec sa famille à la mise en place et la conduite des tests. Si le test nécessite un complément de main d'œuvre pour faciliter sa mise en place, elle est prise en charge par le projet.
3. Les produits issus des tests appartiennent à l'exploitant qu'il peut utiliser selon ses convenances.
4. quand l'innovation ou le test sont davantage du ressort de la recherche (innovation non encore finalisée, expérimentation complexe) la totalité des frais de mise en place et de conduite du test sont à la charge du projet .

Dans ce dispositif, la recherche est encore fortement impliquée dans les différents niveaux décisionnels et l'exploitant garde une position relativement timorée dans le choix des innovations. Dans une grille comparative du degré de « participation » de l'exploitant dont la gamme s'organiserait entre la recherche conventionnelle de transfert de technologie de type « top down » et à l'opposé le modèle participatif où l'exploitant est intégré très précocement dans le schéma décisionnel, la démarche du projet se rapprocherait davantage du « top down ».

Conduite des tests expérimentaux

Ils sont conduits sur petites parcelles de superficies comprise entre10 à 50 m² par modalité. Les traitements présentent habituellement des comparaison simples entre la modalité de l 'exploitant confrontée à celles proposées par la recherche. Des tests similaires peuvent être conduits en des sites différents ou disposés à différents niveaux de la toposéquence. De même, selon la réponse de certains tests, les protocoles ultérieurs peuvent être évolutifs.

Dans le cadre du projet, l'option « intensification intermédiaire » a été retenue comme objectif : fertilisation minérale modérée (100 à 150 kg/ha NPK, 100 à 150 kg/ha urée) pour les céréales et légumineuses, pouvant atteindre des doses plus élevées pour les bananes et les cultures maraîchères.
Il n'existe pas de service fonctionnel de production de semences et de matériel végétal dans la zone d'intervention. Le matériel végétal utilisé est celui collecté chez les agriculteurs (grande diversité et brassage génétique) ou dans les commerces de St Laurent (haricot de consommation qui sont pris comme semence …). Quelques ressources génétiques sont occasionnellement disponibles dans les « boutiques » à vocation agricole (semences de maraîchage, haricot rame, haricot nain …) mais la diversité variétale reste cependant très limitée : on ne trouvera par exemple qu'une seule variété de haricot et sans fiche explicative consolidant le choix.
Comme en milieu réel, les pratiques culturales sont manuelles, pratiquées avec des outils rudimentaires (houes, bêches, machettes) ou parfois plus élaborés (pulvérisateur à dos, tronçonneuse, débroussailleuse).

1.2---Configuration de la pluviométrie à St Laurent

1.2.1... Les conditions climatiques dans l'Ouest Guyanais

De façon générale, des études déjà anciennes de l'INRA (Fougerouze, 1966) et de l'Orstom/IRD identifient deux saisons distinctes (figure n° 1) : une saison sèche de l'ordre de trois mois (du 15 août au 15 novembre) et une saison des pluies qui dure les neuf mois La configuration graphique suit une courbe de forme bimodale marquant un léger fléchissement en février / mars et un deuxième nettement plus significatif lors de la « grande saison sèche ». Ils notent cependant des variations annuelles considérables.

Les températures moyennes varient peu : les moyennes journalières ne varient que de 1°C du mois le plus chaud au mois le plus froid. Cependant, Fougerouze notait que si les températures maximales moyennes variaient dans une gamme réduite (entre 30°C et 33 °C), on pouvait enregistrer des pointes de température journalière égales ou supérieures à 50°C. Il relevait également des différences notables dans les maxima entre une zone forestière et une clairière.

L'humidité de l'air reste importante en toute saison et justifie une forte absorption du rayonnement solaire globale par la vapeur d'eau. Ainsi, le rayonnement peut être relativement élevé en saison sèche (8 à 8.30 heures d'insolation /jour) alors qu'il chute à près de 4 heures d'insolation/jour en saison des pluies.

Les contrastes sont cependant plus marqués d'une région à l'autre de la Guyane. On note ainsi deux configurations sensiblement différentes selon que l'on envisage un axe côtier Est → Nord Ouest, ou un second axe Nord Sud à partir de l'épicentre pluviométrique maximum qui se situe dans la région Est de la Guyane (zone de KAW)

L'axe côtier Est → Nord-Ouest (figure n° 2) montre une réduction progressive de la pluviométrie globale (3870 mm à 1943 mm) accompagnée d'une part de la consolidation de la « grande » saison sèche et d'autre part de l'instauration d'une « petite » saison sèche plus marquée.

L'axe intérieur (figure n°3) Nord → Sud montre une réduction moins sensible de la pluviométrie globale (3870 mm à 2560 mm) accompagné également d'une confortation de la « grande » saison sèche. Sur cette axe, la référence pluviométrique est toujours bimodale, mais on n'observe plus de « petite » saison sèche : la pluviométrie mensuelle reste largement supérieure à 200 mm.

St Laurent du Maroni se situe entre ces deux zones contrastées : la pluviométrie enregistre un cumul annuel de près de 2594 mm (moyenne 1961 à 1990) avec une « grande » saison sèche avec de deux mois de pluviométrie mensuelle inférieure à 100 mm, et une « petite » saison sèche avec deux mois de pluviométrie inférieure à 200 mm.

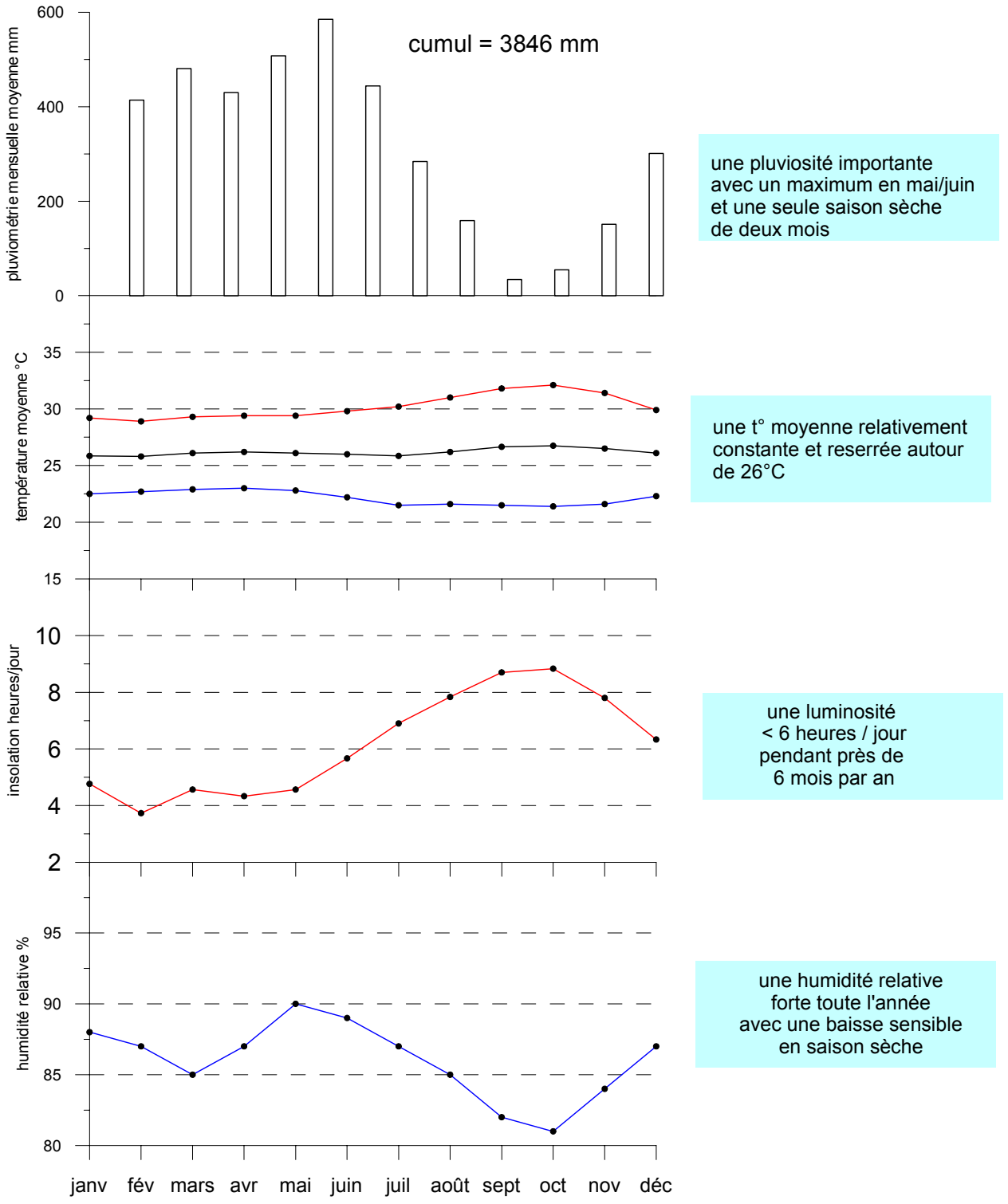


Figure 1 : quelques données climatiques moyennes pour la Guyane

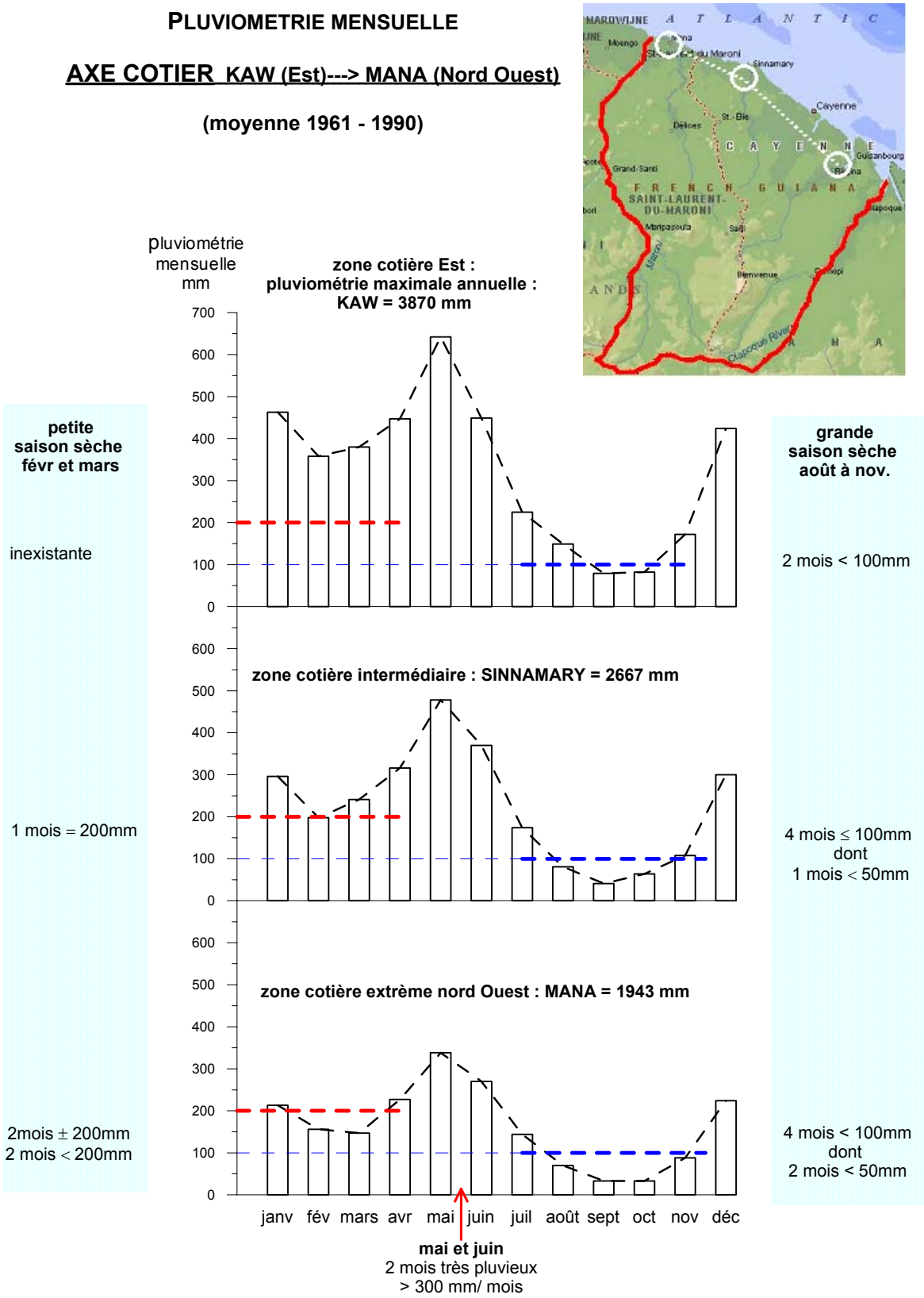


Figure 2 : pluviométrie mensuelle (moyenne 1961 à 1990). Axe cotier KAW (Est) --> MANA (Nord Ouest)

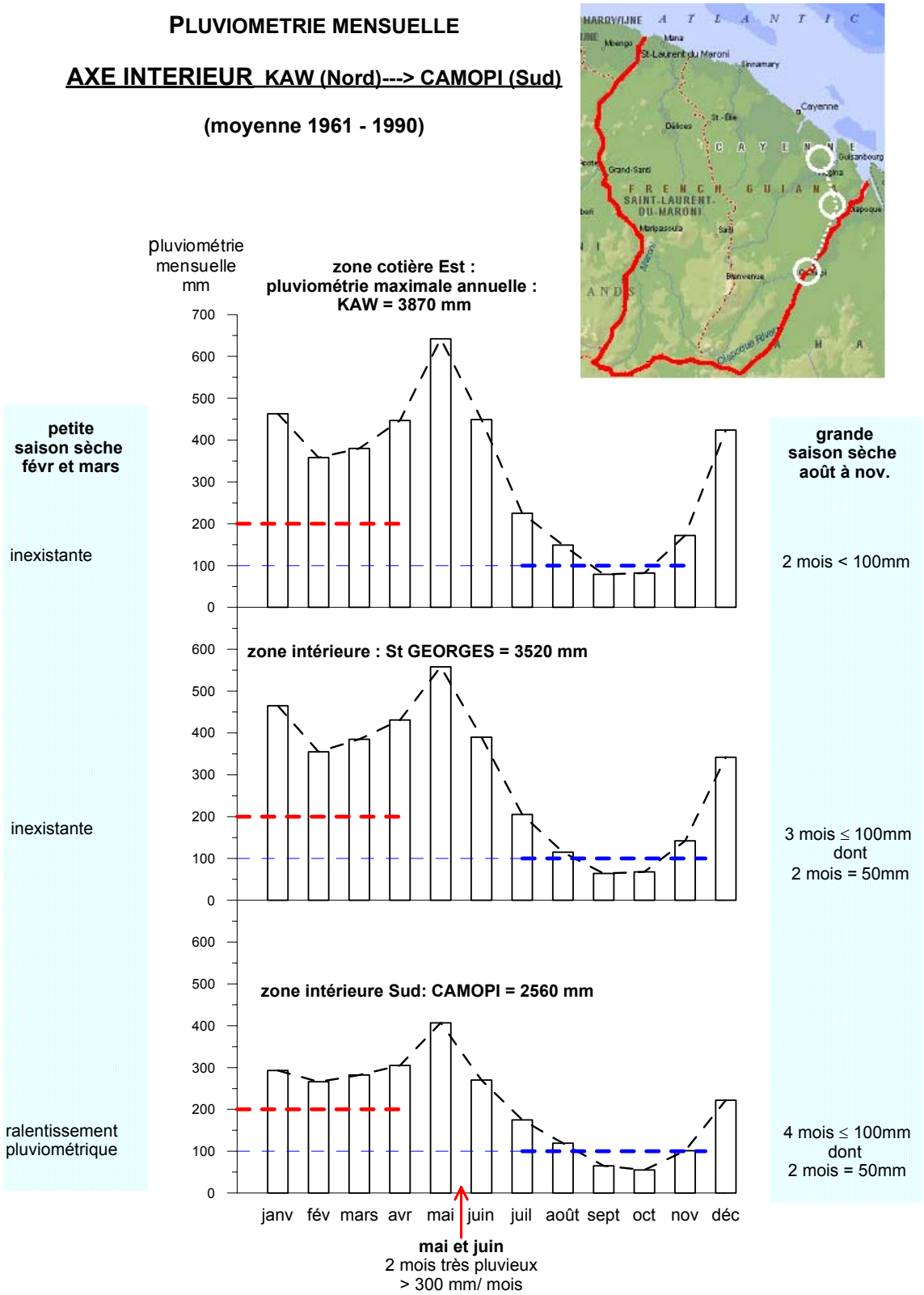


Figure 3 : pluviométrie mensuelle (moyenne 1961 à 1990). Axe intérieur KAW (Nord) ---> Camopi (Sud)

1.2.2... La pluviométrie du premier semestre 2002 à St Laurent du Maroni

Comme le montre la figure n°3, la petite saison sèche de février et mars est nettement moins pluvieuse que la moyenne (134 et 102 mm de moins respectivement). Ce déficit pluviométrique semble se déverser sur le mois d'avril qui lui est par contre nettement plus arrosé (+ 119 mm) : il en résulte qu'à la place des deux mois particulièrement pluvieux (mai et juin) on enregistre cette année trois mois consécutifs très humide avec un cumul mensuel supérieur à 300 mm d'eau (avril, mai et juin) avec respectivement 22, 27 et 29 jours de pluies par mois. Le ralentissement pluviométrique de juillet annonce l'arrivée progressive de la « grande » saison sèche. Mais cette décroissance est temporairement interrompue par une reprise inattendue en août (+ 63 mm par rapport à la moyenne) avant reprendre son évolution vers la saison sèche de septembre et octobre : il faut cependant préciser que cette période sèche est caractérisée par une pluviométrie mensuelle de 50 à 80 mm d'eau et par une humidité relative voisine de 75 à 80%.

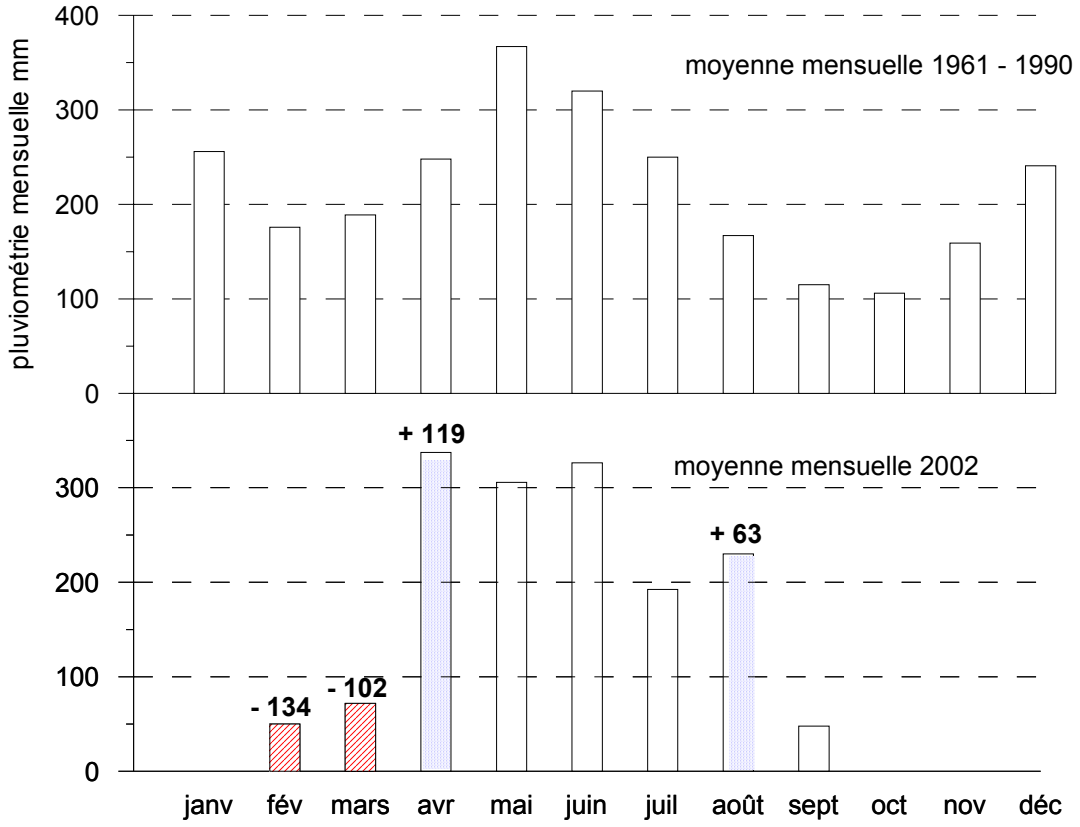


Figure 4 : pluviométrie de St Laurent. moyenne mensuelle de la saison 2002, comparaison avec les données moyennes entre 1961 et 1990.

1.3 ---Description succincte de quelques pratiques culturales

Mis à part les haïtiens qui pratiquent une agriculture relativement intensive dans une optique clairement affichée de commercialisation de leur production, les agriculteurs des autres sites d'intervention (Charvein, Bassin mine d'or, Saut Sabbat) visent prioritairement au moment de leur installation sur l'abattis, les cultures alimentaires d'autosubsistance (manioc, patate douce, banane, igname, dachine, maïs, arachide, quelques légumes …) avec pour certaines familles une activité de vente des surplus (Rakotovao, 2001)
Les cultures sont toujours menées en associations complexes ; mais on note toujours la prédominance fréquente d'une culture, les autres étant conduites de façon plus clairsemées
La disposition des cultures dominantes dans le paysage semble étroitement liée à la configuration de la toposéquence.

> En sol exondé et hors risque de submersion, on retrouve toutes les espèces sensibles à l'excès d'eau : céréales, légumineuses, manioc, patate douce, ananas …
>
> En bas de toposéquence et à l'approche de la zone hydromorphe mais encore non inondée, l'agriculteur installe de préférence ses bananiers ; mais on en retrouve également placés plus haut dans la toposéquence. Quand l'agriculteur utilise cette zone pour des cultures sensibles à l'hydromorphie, il les installe alors sur des billons de haute taille.
>
> A proximité des zones fréquemment inondées, les dachines semblent s'imposer. Parfois l'agriculteur y installe une bananeraie en prenant cependant la précaution d'installer les plants sur billons élevés et en creusant occasionnellement des fossés de drainage de l'eau excédentaire.

La plupart des cultures sont conduites sans fertilisation minérale ni organique (exception faite des haïtiens comme signalé précédemment). La parcelle est nettoyée en pratiquant le brûlis après un nettoyage préalable à la machette ou encore passage d'un herbicide de contact. L'igname et la patate douce sont installés sur buttes ; pour les autres cultures, l'agriculteur assure un travail minimum du sol : pour la pastèque, le sol est ameubli juste à l'endroit de semis des graines; le manioc est enterré à plat ou en biais à faible profondeur ; haricot grains (grimpant ou nain), niébé, maïs sont le plus souvent cultivés en intercalaire des cultures dominantes. Enfin la banane est plantée dans des trous d'une trentaine de centimètres de profondeur et de diamètre (vertical ou en biais selon les traditions).

Pour les semences et plants, l'agriculteur réutilise son propre matériel végétal ou va s'approvisionner auprès des voisins et connaissances. Seules les semences maraîchères et pastèques sont achetées dans le commerce spécialisé.

L'entretien des cultures se fait par arrachement manuel des mauvaises herbes (peu d'outils aratoires disponibles). Pour les cultures moins sensibles à l'enherbement de par leur taille (bananes, manioc), les agriculteurs se contentent souvent de faucher les herbes en employant la machette, voire pour les agriculteurs les plus aisés une débroussailleuse à moteur thermique (type débroussailleuse à fil).
Comme il n'est pas coutume de prendre des mesures conservatoires pour la fertilité des sols (surtout dans ce contexte de pérennisation incertaine de leur terrain), l'agriculteur cultive sur ses parcelles jusqu'à l'apparition des premiers symptômes de baisse de production et

d'envahissement des mauvaises herbes, puis va ouvrir un nouvel abattis. Les anciennes parcelles sont alors mis en conduite très extensives (très faible densité, remplacement aléatoire …) où l'on côtoie simultanément une diversité de « reliquats » des cultures précédentes et de nouvelles spéculations qu'il installe (agrumes, canne à sucre, ananas, également quelques planches de maraîchage dans les parties les plus proches d'un point d'eau, …).

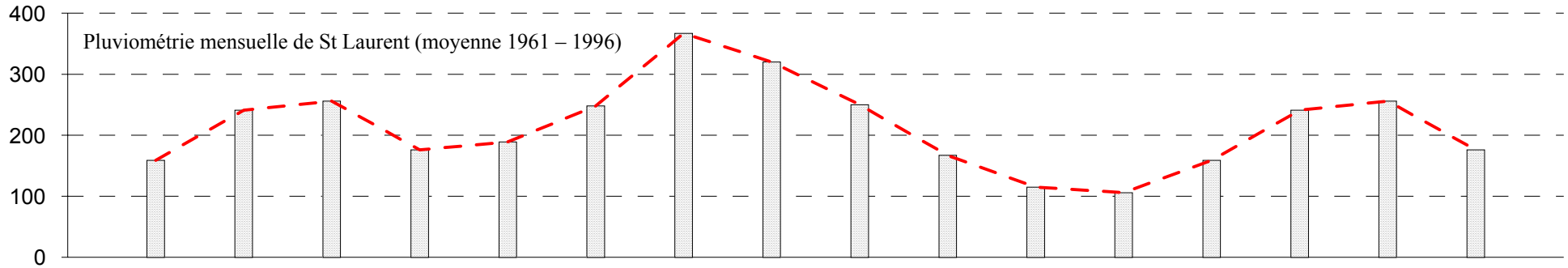
Puis après quelques campagnes agricoles qui s'accompagnent d'une tangible garantie de pérennisation de l'exploitation agricole (les installations sur abattis sont en général empreintes d'une certaine illégalité ou attribuées sur accords tacites des communes concernées. Des initiatives de régularisations administratives sont en cours), une agriculture plus « commerciale » s'organise progressivement avec le développement des certaines cultures principales (agrandissement de l'espace par de nouvelles défriches) et l'apparition d'une diversification marquée des cultures (agrumes, pastèques, maraîchage, ananas) et le développement de petits élevages (volailles, porc).

Néanmoins c'est l'accès aux transferts sociaux (allocations familiales, RMI etc), qui peut provoquer les modifications les plus sensibles des activités agricoles ; on peut observer :

> soit un développement dynamique des activités agricoles avec de nouvelles ouvertures de parcelles par défriches (extension de la superficie de l'exploitation,) accompagné d'une diversification des cultures.
>
> soit à l'opposé un ralentissement sensible voire un arrêt des activités agricoles : l'exploitant se consacre alors totalement à ses activités extra-agricoles (taxi, commerce, etc…) qu'il avait mené timidement les années précédentes et maintenant redynamisé avec l'arrivée de ces moyens financiers.

Le tableau suivant présente la localisation des différents cycles culturaux, juxtaposés au cycle pluviométrique de St Laurent du Maroni. Ces résultats sont tirés des différents rapports précédents (S. Assémat, C. Elluard) et les observations réalisées durant cette campagne agricole. Les phases indiquées d'installation (INS) et de récolte (REC) localisent les périodes de forte fréquence de ces opérations culturales (non exclusif) et la séquence complète donne une indication de la durée totale du cycle de la culture.

POSITIONNEMENT DES CYCLES CULTURAUX , CALAGE SUR LE REGIME PLUVIOMETRIQUE DE ST LAURENT



CULTURES	NOV	DEC	JANV	FEVR	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	JANV	FEVR
Patate douce 1				INS	INS				REC							
Patate douce 2							INS									
Banane 1	INS	INS							REC							
Banane 2				INS	INS									REC	REC	→
Pastèque 1							INS	I				R	REC			
Pastèque 2	INS				RE											
Igname 1	INS						REC									
Igname 2									INS						REC	REC
Courge							INS									
Ananas	INS	INS										REC				
Manioc	INS	INS	INS								N	C / IN				
Giromon	INS	INS		REC	REC											
					INS			REC	REC							
Maïs 1	INS	INS		REC	REC											
Maïs 2							INS	INS								
Dachine																

2 ---LES RESULTATS OBTENUS DURANT CETTE CAMPAGNE (FEVRIER A AOUT 2002)

2.1 -- D'importantes fontes de semis liées aux fortes variations de l'état hydrique et thermique dans les billons de culture :

Des modalités d'installation des cultures à graines (maïs, arachide, haricot, niébé) sont proposées à l'issue des campagnes précédentes : semis de graines pré germées disposées en poquets dans la partie supérieure des billons ; les billons sont eux mêmes tracés en courbes de niveau :

La proposition d'utilisation de graines pré germées permet de réduire les fontes de semis fréquentes constatées déjà dans les expérimentations précédentes.
La technique des billons permet de rehausser le système racinaire des plantes cultivées et de réduire le risque d'hydromorphie de l'horizon racinaire.
Le tracé des billons en courbe de niveau est proposé pour réduire l'érosion pluviale très forte sur ces sols sablonneux et sous ces conditions climatiques très pluvieuses

Malgré les précautions expérimentales habituelles (traitement des semences, vérification des taux de germination en laboratoire, protection contre les insectes ravageurs …) prises lors de la conduite des tests de cette campagne-ci en champs paysans, on a subi lors des premiers tests de fortes fontes de semis : déficience de germination, mortalité élevée des jeunes plantules en cours d'émergence.
Les différents contrôles réalisés écartaient l'attaque parasitaire comme facteur explicatif prépondérant. On constatait cependant une mortalité importante des graines en cours de germination situées à proximité de la superficie du sol ; on notait également un dépérissement important des jeunes plantules qui émergeaient du sol : dans ce cas, on pouvait observer une collerette nécrosée sur la partie du végétal en contact avec les deux premiers centimètres du sol, et qui faisaient notamment penser à des symptômes de « brûlure » !

Figure 5 : plantule de haricot montrant l'anneau de brûlure

Ces constats nous ont amené à vérifier l'évolution de la température du sol dans les premiers jours après semis. On a placé une sonde de température à deux centimètres de profondeur

dans la partie supérieure du billon ; parallèlement, on a relevé la température de l'air à l'ombre. Ces mesures sont réalisées le deuxième, troisième et quatrième jour d'une séquence de quatre jours sans pluie faisant suite à une pluie abondante.

Sur la figure n°5, les trois graphiques de gauche montrent une « montée » en température du sol (courbe de couleur rouge) qui peut aisément dépasser 50 °C , alors que la température de l'air (courbe de couleur noire) évolue corrélativement entre 25°c et 32°C : le sol se comporte comme un « accumulateur calorifique » qui emmagasine une bonne partie de l'énergie solaire de la journée.

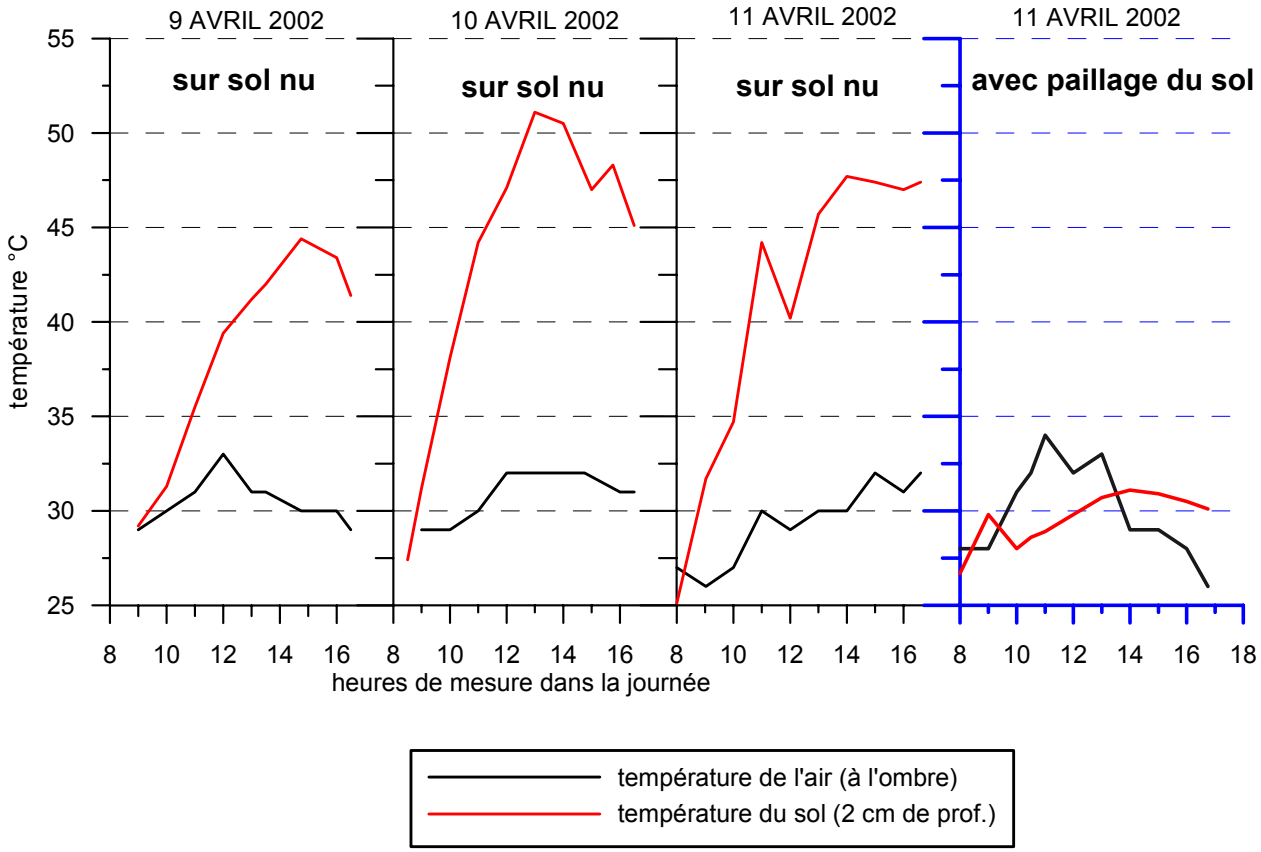


Figure 6 : suivi comparatif des variations de température du sol (prof = 2cm) et de l'air (à l'ombre)

De plus, ce phénomène est aggravé par une réduction rapide de l'humidité du sol dans les premiers centimètres du billon liée aux caractéristiques très sablonneuses des sols (observation visuelle non mesurée du fait de l'absence de matériel adéquat).

En réalisant une protection du sol avec un paillis de quelques centimètres, créé artificiellement dans ce cas en ramenant du matériel végétal de l'extérieur (*pueraria* dans ce cas précis, prélevé en bordure de route départementale CD9), les températures du sol restent strictement parallèles à celle de l'air (cf graphique de droit sur la figure 5).

Ces mesures confirment les observations de Fougerouze en 1966 : qui parle déjà de « *valeurs très élevées atteintes par les températures sous sol nu qui peuvent être préjudiciables aux cultures* ». Il termine d'ailleurs son article en prônant déjà à cette époque *« la prudence à observer dans les opérations de brûlage, et l'intérêt des techniques de mulching pour protéger les cultures contre les fortes variation thermiques».*

Les observations de cette campagne ne font que réactualiser ces travaux anciens…

Les fontes de semis trouvent probablement l'essentiel de leur explication dans ces contraintes thermiques et hydriques très sévères que doivent subir les jeunes tissus végétaux en contact avec le sol.

Le semis sous un paillis végétal apparaît comme une alternative intéressant à étudier

2.2 ---La forte pression parasitaire (insectes, maladies fongiques, moisissures) notée sur les épis et gousses pendant les phases très pluvieuses (avril à juin), semble impliquer que la date de semis soit déterminée de façon à situer la période de remplissage des graines et la maturation en dehors des grandes périodes pluvieuses.

Les résultats des différents tests menés durant cette campagne agricole semblent effectivement montrer que les premiers semis réalisés en février et mars ont subi une réelle pression parasitaire qui s'est concrétisée par :

21 ..Des dégâts significatifs sur le feuillage des plantes (maladies non identifiées, à déterminer encore) qui conduisent fréquemment à la destruction de la plante entière.

Certaines variétés de haricot sont entièrement détruites si la période végétative se situe en pleine saison pluvieuse ; la pression diminue nettement quand le semis est reporté vers la fin de cette période excessivement humide

Tableau 1 : mortalité des plantules en fonction de la date de semis

	date semis	mortalité plantes %
Haricot rouge ”	15 mars 28 mars 28 mars	100 % 50 % 26 % ↘↘↘
Haricot nain var. *contender* »	15 mars 24 mai 11 juillet	100 % 36 % 1 % ↘↘↘

22.. Les dégâts provoqués par des attaques de champignons parasites et insectes sur les gousses et graines sont également moins fortes à l'approche de la saison sèche (juillet/août).

Tableau 2 : importance des attaques parasitaires en fonction de la date de semis

	Date de semis	bons grains	grains déclassés	grains moisis
Sur haricot grains	15 mars 26 mars 24 avril	3 % 17 % 69 % ↗↗↗	34 % 43 % 20 %	63 % 40 % 11 % ↘↘↘
		épis corrects	fécondation incomplète	épis moisis
Sur maïs	26 février 14 avril 24 avril 6 juin	18 % 63% 62 à 75% (1) ↗↗↗	20 % 22% 6 à 23%	62 % 15% 12 à 27% 0% ↘↘↘

(1) selon le variété

Par ailleurs, le cycle fortement pluvieux (20 à 28 jours de pluie/mois) est caractérisé par un ensoleillement très faible qui n'est pas compatible avec une activité photosynthétique efficiente pour les cultures concernées.

2.3 -- les pluies diluviennes en période végétative qui augmentent de façon très significative le risque d'érosion pluviale sur sol fragilisé par les façons culturales et encore non couvert par la végétation :

Des techniques de lutte contre l'érosion pluviale ont été réalisées la campagne précédente en aménageant le terrain en courbes de niveau par des lignes végétales d'ananas (Charvein) ou des troncs d'arbre résiduels de l'abattis (Charvein et bassin Mine d'or), ou encore en aménageant des terrasses et stabilisées par la végétation (Saut Sabbat). Ces aménagements ont donné des résultats remarquables : le sol des parcelles ainsi aménagées sur sable blanc (Charvein et Bassin Mine d'Or) et sur sol sable limoneux (Saut Sabbat) semble stabilisé, et la végétation herbacée a rapidement couvert le sol dès l'année suivante de la défriche de la forêt.

Cependant, cette palette de solutions peut être complétée par des techniques plus simples et moins onéreuses comme l'utilisation de la culture sur couverture organique. Cette modalité consiste :

⇒ d'une part, à supprimer toute intervention culturale d'ameublissement du sol (retournement du sol, grattages etc…) qui risque de fragiliser l'horizon superficiel du sol et faciliter l'entraînement des éléments fins par le ruissellement superficiel de l'eau de pluie.

⇒ d'autre part, à semer les cultures dans une couverture végétale préalablement constituée. Cette couverture végétale morte joue un rôle protecteur contre l'agressivité des pluies en freinant l'érosion horizontale et contribue également à l'enrichissement du sol en matière organique : une à deux années de culture de plante de couverture peuvent amener plus de 10 tonnes /ha de matière organique sèche (Wey, 1999).

Figure 7 : couverture organique morte constituée par un paillis de *pueraria* (destruction par herbicide). photo J Wey

Une couverture organique morte peut être constituée à partir d'une jachère naturelle récente encore non trop ligneuse, après destruction de la végétation par un traitement herbicide par exemple.
Elle peut également être élaborée à partir d'une jachère artificielle ; les espèces végétales utilisées sont en général des plantes à croissance rapide et envahissantes pour réduire les

opérations d'entretien ; Elles sont le plus souvent productives de matériel foliaire (*pueraria, callopogonium, mucuna*, *arachis pintoï*, diverses graminées comme le *bracharia* etc…) dont certaines sont consommables par pâturage. Plus rarement, on utilise des plantes productives de graines consommables par les humains ou les animaux (certains niébés rampants par exemple), mais elles sont en général moins exubérantes du point de vue végétatif et donc moins compétitives vis à vis de la végétation naturelle.

La couverture organique morte est obtenue en traitant la végétation herbacée constituée par un herbicide total systémique (de type glyphosate à raison de 4 à 6 l/ha de produit commercial) de préférence à l'herbicide de contact.
Les différentes étapes de cette modalité culturale pour l'installation d'une culture sont les suivantes :

Réduction de la masse végétale par un sabrage rapide
Attente de 15 jours à 3 semaines pour attendre la repousse de la végétation
Traitement de la jeune végétation par un herbicide total systémique
Attente de la réaction de l'herbicide
Traitement de correction des plantes récalcitrantes
Semis des cultures (manuel ou mécanisé)
Entretiens des cultures par arrachage des mauvaises herbes, ou par traitement herbicide sélectif
etc. …

Figure 8 : traitement d'un couvert végétal de *pueraria* par herbicide (photo de gauche) et constitution de la couverture morte (photo de droite) un mois après le traitement chimique (photos J. Wey,Guinée)

Dans le système conventionnel, la préparation du sol (labour manuel, nettoyage etc…) représentant les opérations culturales les plus pénibles et coûteuses en main d'œuvre, cette technique de semis direct permet de minimiser les temps de travaux.

Les tests de cette campagne sont restés du domaine prospectif. Dans deux situations, on s'est contenté de détruire la végétation naturelle existante très dense, composée essentiellement de graminées. Dans une autre situation, on a reconstitué artificiellement une couverture

organique morte sur une petite surface (20 m²) en utilisant du *pueraria* récupéré dans un autre site.
Les semis sont réalisés à la main en utilisant une machette pour l'ouverture des poquets : maïs, haricot et arachide sont ainsi testés.

Concernant la régularité de germination et la levée des plantes, la comparaison entre culture sur buttes et sur couverture organique donne :

> Aucune différence entre ces modalités quand la parcelle se situe dans une zone humide ou en bas de toposéquence : l'humidité du billon est toujours importante, ce qui atténue les variations thermiques qui restent dans une gamme physiologiquement tolérable.
> Par contre, dès que l'on se situe dans une configuration de toposéquence hors zone humide, la culture sur couverture organique se montre nettement plus intéressante : les graines sont à l'abri des variations climatiques brutales et la levée s'avère beaucoup plus régulière.

Concernant les évaluations de production , les premières mesures réalisées donnent un avantage très sensible à la technique de semis direct sur couverture organique :

Tableau 3 : comparaison entre semis sur billons et semis direct (résultats de diverses expérimentations)

	Cultures concernées	sur billons rdt kg/ha	Semis direct sur couverture morte de pueraria Rdt kg/ha	Semis direct sur jachère naturelle traitée à l'herbicide Rdt kg/ha
parcelle située à proximité des zones submergées (submersion occasionnelle)	arachide (1) maïs (2)	1300 à 1400 **(moy = 1357)** 1370 à 1551 **(moy = 1448)**	840 à 1790 **(moy =1243)** 1832 à 2409) **(moy = 2038)**	
parcelle exondée et hors risque de submersion	arachide (1) maïs (2) niébé (2)			3086 à 4114 **(moy = 3676)** 3898 à 4730 **(moy = 4334)** **3171**

(1) poids récolte à la sortie du champ
(2) poids récolte après quelques jours de séchage

Figure 9 : semis direct sur plante de couverture et sans travail du sol ; maïs (photo de gauche) et arachide (photo de droite). photos J. Wey

une alternative de plante de couverture à étudier : le niébé rampant

Lors de cette campagne, une variété de niébé de type rampant fut introduite dans les tests. Ce matériel est surtout apprécié par les haïtiens qui l'installe au pied de vieilles souches d'arbre restant de l'abattis ou d'un bananier. Le niébé envahit le tuteur à l'image d'un haricot rame. La récolte des gousses est multiple jusqu'à l'arrêt végétatif de la plante.

Outre la production de graines très appréciées par les consommateurs, l'intérêt de ce niébé est sa capacité de se développer au sol sans tuteur ; dans ce cas, il est très envahissant et capable de couvrir le sol d'une végétation dense un mois après semis ; cette végétation n'équivaut pas celle d'un *pueraria* (qui peut produire jusqu'à 10 tonnes/ ha /an de matière végétale séchée), mais se rapprocherait davantage d'un couvert végétal moins dense de type *mucuna*.

Figure 10 : niébé rampant se développant sur bananier (gauche) ou à même le sol (droite).
photos J. Wey

Ce niébé a été installé dans deux tests, l'un en zone d'humidité limite (submersion fréquente), et le second sur sol exondé.

Le premier a montré un développement végétatif très irrégulier qui semble provoqué par l'humidité excessive du sol : les pieds situés en condition moins humide en bordure de parcelle ont suivi un développement végétatif normal, les autres laissaient apparaître les symptômes classiques d'une légumineuse qui a subi de fréquentes hydromorphies du système racinaire (jaunissement du feuillage, développement végétatif difficile …). Ce niébé a cependant produit 678 kg/ha de graines pour une récolte étalée sur près de deux mois (juillet et août).

Le second, installé en conditions culturales moins humide (toposéquence en sommet de pente), a rapidement couvert tout l'espace de la parcelle (moins de 30 jours). Semé le 24 avril, les premières gousses ont été récoltées 65 jours après le semis et la dernière 125 jours après semis. A ce stade, la végétation commençait à dépérir : fin de cycle ou effet du déficit hydrique de la saison sèche ? cette caractéristique physiologique n'a pas été déterminée (interruption anticipée du programme). A cette date, la production cumulée des différentes récoltes totalisait 3178 kg/ha de graines séchées à l'air. L'évaluation pondérale du couvert végétal n'a pas pu être faite (parcelle trop petite pour un prélèvement destructif).

Tableau 4 : comportement du niébé rampant dans deux tests situés dans deux configurations de toposéquence différente

	Test 1	Test 2
Conditions culturales	Submersion fréquente	Sol exondé
Date semis	24 avril	25 avril
JAS (1) couverture sol	45	30
JAS 1ère récolte	51	60
Début flétrissement végétation	53	65
JAS dernière récolte (2)	126	126
Arrêt végétatif	non identifié	non identifié
Etat sanitaire maladies insectes	 0 0	 0 0
Etat cultural	densité de feuillage moyenne problème d'asphyxie racinaire	très bon développement végétatif
Rendement grains	678 kg/ha	3178 kg/ha

(1)JAS = jours après semis
(2) fin de collecte des informations (test non achevé)

Les premiers résultats de comportement de cette plante sont suffisamment encourageants pour justifier la poursuite des investigations.

La culture sans travail du sol et sur couverture organique ou sur jachère herbacée désherbée chimiquement offre une alternative séduisante. Ces résultats sont cependant à confirmer et les modalités culturales à préciser en particulier les techniques d'installation et de gestion de la plante de couverture : quelle espèce végétale utiliser ? comment l'installer et la conduire ? comment la gérer dans une succession culturale ?

2.4 -- Les performances de production semblent étroitement liées à la position de la parcelle dans la toposéquence :

Les cultures annuelles concernées (maïs, arachide, niébé, haricot) se montrent particulièrement sensibles à l'engorgement du sol même occasionnel, situation que l'on retrouve fréquemment en bas de toposéquence à proximité des zones où la nappe est affleurante en période de pluie. Dans ces cas, le billonnage permet vraisemblablement de réduire le risque cultural en positionnant le système racinaire de la plante cultivée partiellement au dessus de la zone hydromorphe. Mais le risque d'engorgement reste cependant persistant : pendant la saison des pluies, le niveau de la nappe phréatique déjà affleurante peut aisément remonter de quelques centimètres après une séquence de pluies continues et submerger occasionnellement les billons.

Tableau 5 : rendements et position de la parcelle dans la toposéquence

	arachide (1) rdt kg/ha	maïs (2) rdt kg/ha
Zone marécageuse, nappe affleurante	< 100	< 100
Zone limite entre marécage et terre exondée	1300	1743
Zone des terres exondées	3676	4334

(1) poids récolte sortie champ (2) poids récolte après séchage partiel

Toute ces zones à proximité de bas fond ou de terre marécageuses qui présentent des risques de submersion temporaire et occasionnelle offrent de très mauvaises conditions culturales et sont à éviter pour toute culture aussi sensible que le maïs, l'arachide, le haricot ou le niébé, à moins de créer des aménagements conséquents (planches rehaussées et canaux de drainage).

2.5 -- une nodulation quasi inexistante sur les légumineuses cultivées (arachide, niébé, haricot)

De fréquentes observations racinaires révèlent une grande variabilité de comportement de la symbiose rhizobium-légumineuse :

⇒ concernant l'arachide, on observe une grande variabilité de comportement selon la parcelle de prélèvement : dans certain cas, on peut noter une absence totale de nodosité sur les systèmes racinaires prélevés ; dans d'autres situations, on compte de quelques nodules épars par racine à une nodulation suffisante (50 à 80 nodosité/plante environ). Mais cette dernière situation reste cependant exceptionnelle, et l'absence ou très faible nodulation s'avère la situation la plus fréquente.

⇒ Concernant le niébé ou le haricot, le constat est encore plus alarmiste puisqu'aucune nodulation n'a pu être observée sur les différents prélèvements.

Si ce constat peut s'expliquer en sol humide (interaction négative reconnue entre humidité du sol et nodulation), il ne l'est pas dans les sols hors zone submergée. Les premières hypothèses que l'on pourrait avancer seraient :

- les rhizobium actifs sur végétaux forestiers (arbres et arbustes) qui subsistent après l'abattis (une grande partie de cette population est détruite par les fortes chaleurs dégagées par le brûlis), ne font pas partie des mêmes groupes bactériens que ceux qui infectent les racines des légumineuses cultivées.

- - la faible fréquence de culture sur la même parcelle qui ne permet pas la constitution d'une population suffisante de rhizobium dans le sol : une infection satisfaisante sur les systèmes racinaires des légumineuses cultivées exige une densité de population bactérienne minimale dans le sol

Des tests d'inoculation avec du *rhizobium* ont été conduits à plusieurs reprises sur arachide, niébé et haricot ; l'inoculation du sol a été préférée à l'inoculation des graines par enrobage, compte tenu des problèmes déjà complexes d'hétérogénéité de germination rencontrés dans nos expérimentations : saupoudrage d'une pincée de tourbe inoculée au fond du poquet de semis.

Les résultats ont été tous négatifs : pas de nodulation significative induite par la technique d'inoculation. Il semble que les atermoiements de l'expédition de l'inoculum par la poste (plus d'un mois de transport non réfrigéré) ont probablement nui à l'efficacité du produit.

L'explication de la faible nodulation quasi générale sur légumineuse (arachide, haricot, niébé) reste encore indéterminée et des études sont encore à poursuivre dans ce sens, ainsi que les alternatives de solutions pour induire artificiellement la symbiose rhizobium-légumineuse.

2.6 -- Quelques références de production obtenues en champs par les agriculteurs associes au projet

Le tableau ci dessous présente quelques références de productions obtenues par nos agriculteurs associés. Ils sont obtenus dans des conditions de semi-intensification (en général 100 à 150 NPK/ha, urée 100 kg/ha, chaulage) et respectant à peu près un itinéraire technique approprié.

Tableau 6 : quelques références de production obtenus par les agriculteurs associés

cultures	caractéristiques agronomiques	rendements
maïs	sol sablonneux, semis direct,	4 730 kg/ha
patate douce	sol sablo- alluvionnaire, sur billons sable blanc (bassin mine d'or), fumier, sur billons	14.11 t/ha 13.08 t/ha
arachide	sol sablonneux, semis direct sur couverture organique	4 100 kg/ha (1)
haricot grain rouge	sol sablonneux, semis sur billon	621 kg/ha
niébé rampant	sol sablonneux, semis direct sur couverture organique, variété à cycle indéterminée,	3 171 kg/ha
dachine	sable blanc, périmètre irrigué, avec fumier	9 400 kg/ha
haricot vert	sable blanc, périmètre irrigué, fertilisation minérale forte	5 487 kg/ha

3 ---UNE ALTERNATIVE D'UTILISATION DES EFFLUENTS DE PORCHERIE : LE DISPOSITIF D'EPANDAGE DE BASSIN MINE D'OR (CHEZ JACQUELINE BRON)

Dans le programme d'intervention auprès de petits agriculteurs, le projet a installé chez un des agriculteurs associés (Jacqueline BRON, Bassin Mine d'Or, zone des sables blancs) une porcherie de naissage. Cette agricultrice, ancienne réfugiée du Surinam, vit seule avec ses enfants sur une exploitation de 2 ha.

Lors de son installation sur l'abattis où l'exploitante a planté l'essentiel de la superficie en manioc amer comme culture dominante, le projet a participé en réalisant diverses plantations (agrumes, foresterie, ananas).
Puis notant l'intérêt marqué de l'exploitante pour l'élevage porcin (elle disposait d'une porcherie traditionnelle en bois prévue pour une truie), le projet a installé également en 2000 une porcherie en « dur » (base et box en ciment, charpente en bois, toit en tôle) avec une optique d'intensification de cet atelier de production. Et pour éviter une éventuelle pollution de la nappe, le projet a prévu un dispositif de recyclage des effluents par un petit périmètre de maraîchage (cf programme « infrastructure » de A. Angé)
L'exploitation actuelle est donc structurée autour de trois secteurs d'activité : cultures pluviales sur abattis (sable blanc), élevage porcin (naissage) et maraîchage.

3.1---Structure du dispositif

La porcherie a été construite en 2001. Elle est équipée d'un dispositif de recyclage des effluents : déchets liquides constitués des urines et des eaux de nettoyage des compartiments (par arrosage ou provenant des pluies s'écoulant du toit) pour éviter l'accumulation des déchets de la porcherie. Installé dans la zone des sables blancs, le risque de pollution de la nappe qui n'est qu'à deux à trois mètres de profondeur en saison des pluies, est une menace réelle.
L'installation est une porcherie de naissage constituée de quatre box ; la production annuelle des effluents liquides est estimée à 2000 kg et celle des fientes plus solides à 8000 kg (A Angé).

Figure 11 : vue d'ensemble de la porcherie (construction selon les plans de A. Angé). En aval, départ des canaux de distribution des effluents. Photo J Wey.

Le dispositif de recyclage est construit en aval de la porcherie et aménagé pour déverser les effluents dans un petit périmètre de maraîchage. Ce dispositif peut également être utilisé pour des irrigations complémentaires d'eau non chargée d'effluent.
Les matières fécales sèches sont stockées dans des caissons pour compostage ; leur utilisation est prévue en complément de la zone de maraîchage et pour toute autre culture menée en périphérie du dispositif.

Figure 12 : dispositif d'évacuation des effluents vers la zone de maraîchage : bac de réception des effluents à la sortie de la porcherie.

A droite, on peut apercevoir une partie du bac (en bois) de compostage des déjections sèches

photo J Wey.

Figure 13 : dispositif de distribution des effluents en aval de la porcherie.

L'agricultrice (Jacqueline Bron) en train d'ouvrir les portes de distribution.

photo J.Wey

3.2--- Schéma d'installation des infrastructures

Le dispositif est constitué de quatre canaux en ciment posés à même le sol sur lesquels sont disposées régulièrement des portes de distribution. Chaque porte donne accès à une rigole d'écoulement des effluents. Ces rigoles délimitent des planches de culture d'environ 0.50 mètre de largeur et de 3 à 5 mètres de longueur.
La totalité du dispositif couvre une superficie de 800 m².

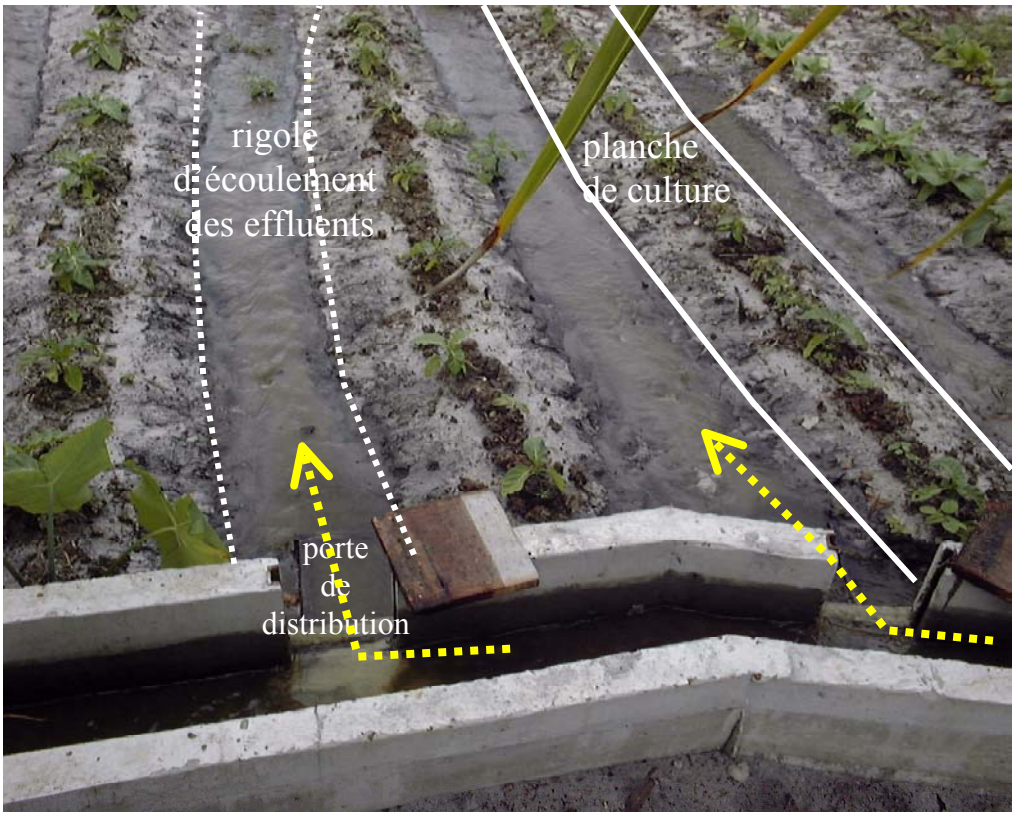
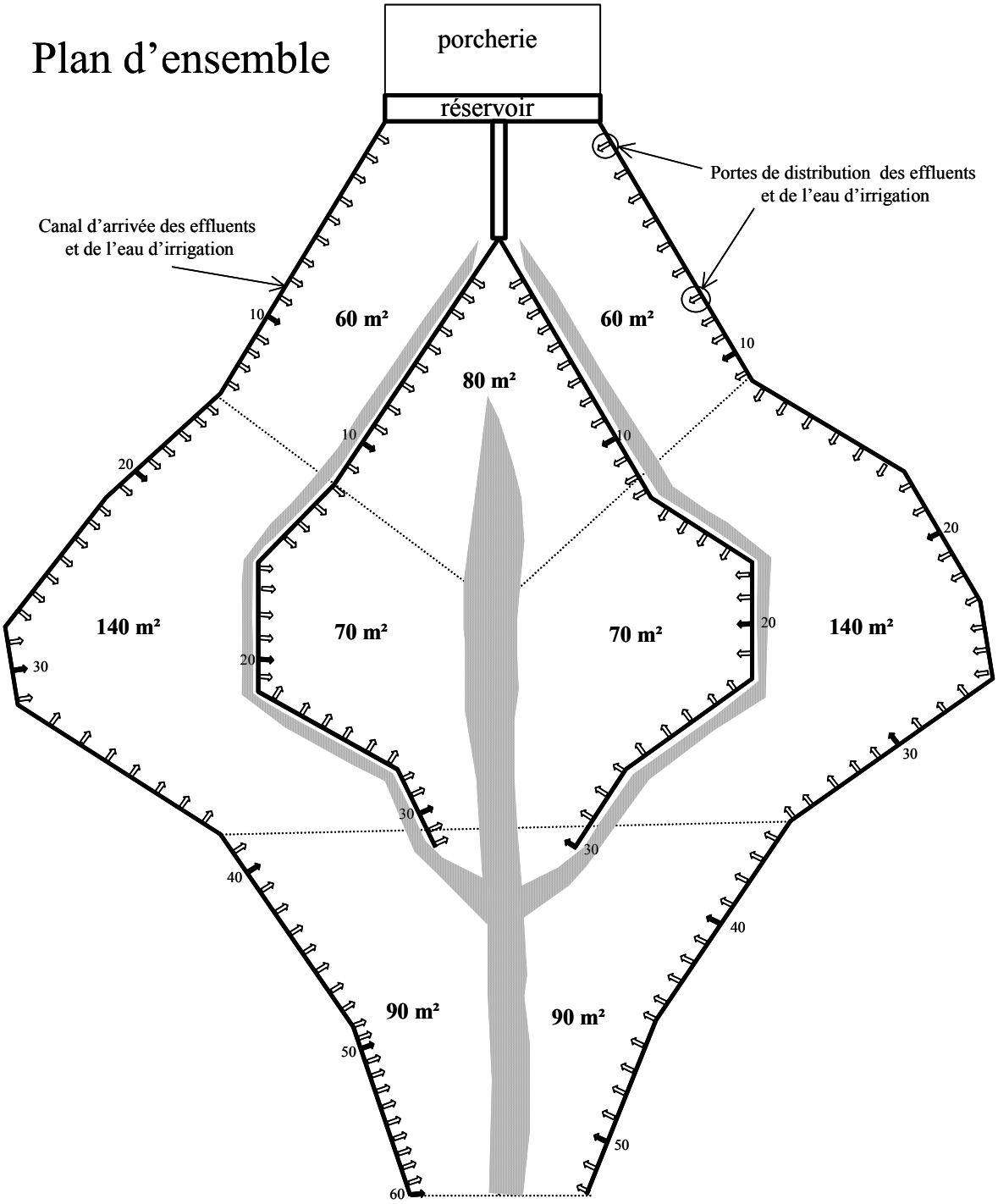


Figure 14 : dispositif de distribution des effluents : rigole d'écoulement et planches de culture. photo J. Wey

Dispositif d'utilisation des effluents de porcherie et d'irrigation de Bassin Mine d'Or



3.2.1 ... Fonctionnement du dispositif et assolement proposé pour prévenir les problèmes sanitaires

Quand les planches sont tracées et matérialisées (de la forme d'un gros billon), on procède à la fertilisation de la planche en ouvrant un sillon au milieu que l'on remplit de fumier de porc (récupéré dans les caisses de compostage). On peut également y ajouter un complément de fertilisation minérale selon le cas. Après fermeture du sillon de fertilisation, la culture peut être installée.

Le programme d'agronomie avait principalement comme domaine d'intervention

- une culture « sanitaire » pour éviter une prolifération trop rapide des nématodes, dans ce cas il s'agit de maïs.
- deux cultures légumières : le haricot vert et la pastèque.

Les autres cultures plus « maraîchères » sont traitées par le programme conduit par A. Angé : piment, poivron, aubergine, salades, choux, gombo, courgette, etc…

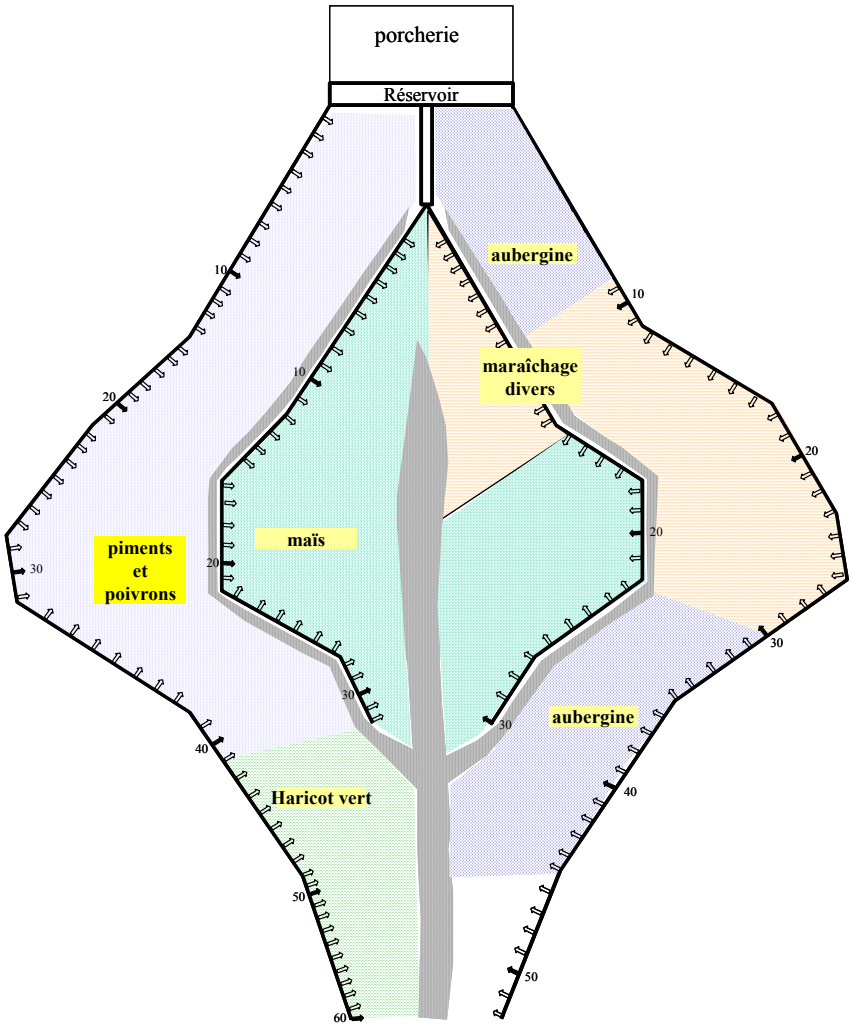


Figure 15 : occupation de l'espace lors de la saison culturale de mars à juin 2002

3.2.2... occupation de l'espace lors de saison culturale de mars à juillet mars 2002

Les différentes cultures sont portées sur la figure n° ….. l'exploitante, avec l'encadrement du projet, a installé pour la campagne culturale mars à juin 2002 :

Cultures	superficies approximatives
piment et poivron	200 m²
haricot vert (premier test)	90 m²
aubergine (blanche et pourpre)	200 m²
maïs de rotation	180 m²
divers (choux chinois, …)	130 m²

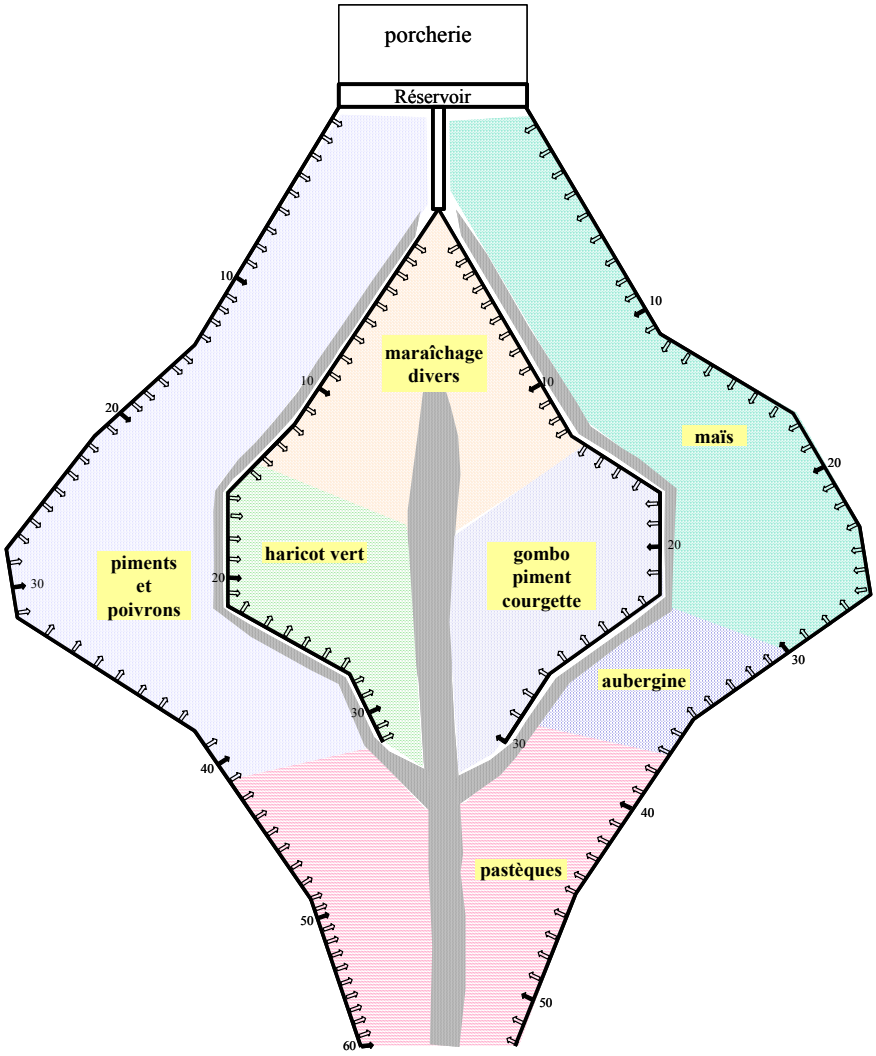


Figure 16 : occupation de l'espace lors de la saison culturale de juillet à septembre 2002

Faute d'un suivi rigoureux, l'évaluation des différentes productions n'a pu être conduite que très partiellement : pas de personnel disponible sur place en permanence ; ni l'exploitante ni ses enfants ne sont encore mesure de prendre cette opération en charge. De plus, les récoltes sont organisées comme des cueillettes fluctuantes selon les besoins financiers ponctuels (marché de Mana essentiellement), la demande journalière pour la cuisine et enfin les gratifications des invités de passage.

Des tentatives de report de l'information sur cahier ont été suggérées, malheureusement sans franc succès ….à l'exception du haricot vert où l'on a pu suivre les récoltes avec une certaine approximation.

Les appréciations culturales des différentes cultures sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 7 : récapitulatif du comportement des différentes cultures et appréciation de l'agricultrice

cultures	Notation culturale	appréciation de la production	appréciation de l'agricultrice (production + affinité) *
piment	bon développement apprécie l'ombrage	satisfaisant	très satisfaite
poivron	médiocre	médiocre	très satisfaite
haricot vert	moyen beaucoup de mortalité variété non adaptée	insuffisant 5 485 kg/ha	moyen attend confirmation
maïs	développement moyen pression parasitaire forte moisissures importantes variété non adaptée	médiocre 1003 kg/ha	Peu difficulté de compréhension de la nécessité d'une interruption culturale
aubergine	développement correct	satisfaisant	satisfaite

Il ressort de ce tableau :

⇒ que l'agricultrice apprécie particulièrement piments et poivrons et aubergines, même si les productions s'avèrent encore peu satisfaisantes (problème variétal ? conduite culturale ?). Elle remet régulièrement des semences en germination en pépinière pour disposer en permanence de plants repiquables.

⇒ que l'agricultrice saisit encore avec difficulté la nécessité d'une culture « sanitaire » ; comme l'installation du dispositif est récente, elle ne relève pas encore de problèmes parasitaires majeurs du sol (insectes, nématodes) et ne constate donc pas de répercussion visible sur les cultures.

⇒ que les niveaux de production des différentes cultures sont encore insuffisante et doivent être améliorés pour dégager des revenus plus incitatifs (choix variétal, conduite culturale …)

Du point de vue cultural, les problèmes de difficulté de germination et de développement des jeunes plantules sur billon sont encore exacerbées sur ces sables blancs : montée en température très rapide du billon, déshydratation accentuée du billon nécessitant de fréquents arrosages manuels (à l'arrosoir) pour maintenir une humidité satisfaisante, infiltration réduite de l'eau de pluie qui ruisselle sur le billon (très mauvaise porosité des sables blancs).

Par ailleurs, le temps de « sevrage » des plantules (période de latence nécessaire aux racines situées dans le haut du billon pour atteindre la zone humectée par les effluents circulant dans la rigole d'irrigation) peut durer plus d'un mois ; pendant cette période de latence le risque de stress hydrique est très grand, ce qui explique les nombreuses mortalités des plants fraîchement repiqués.

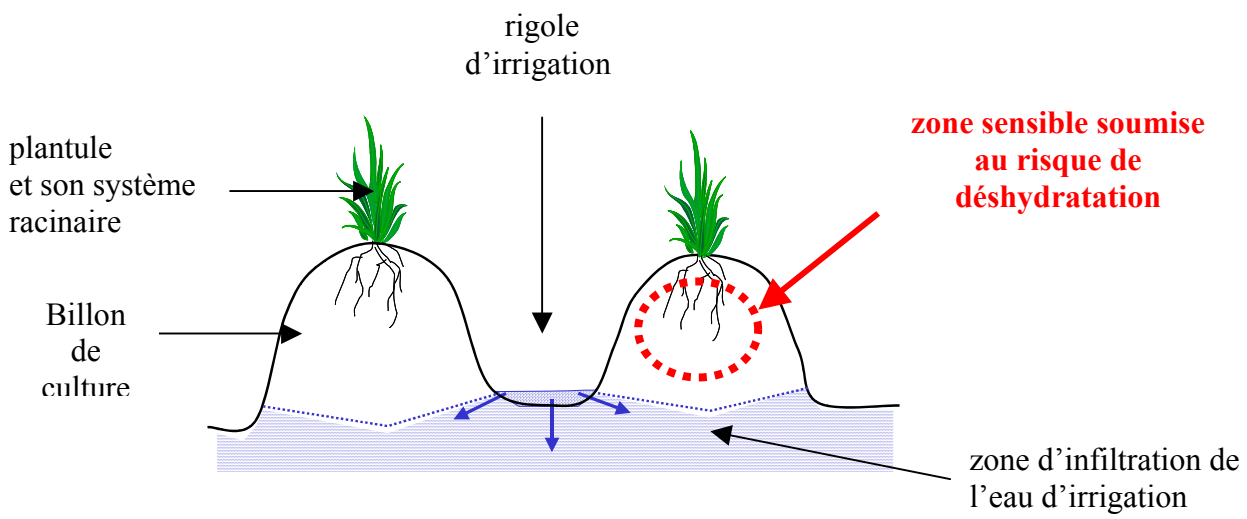


Figure 17 : schéma montrant les limites de la culture en billon et les risques de stress hydrique

3.2.3 ... Occupation de l'espace lors de la saison culturale de juillet à sept 2002

Après constat des contraintes précédentes et en concertation avec l'agricultrice, différentes modalités de semis ont été proposées en test:

⇒ la confection de planches basses (à la place des billons) avec semis le long de la rigole d'irrigation et au milieu de la planche,

⇒ le semis avec protection du sol (couverture organique) contre la température et la déshydratation excessive du sol,

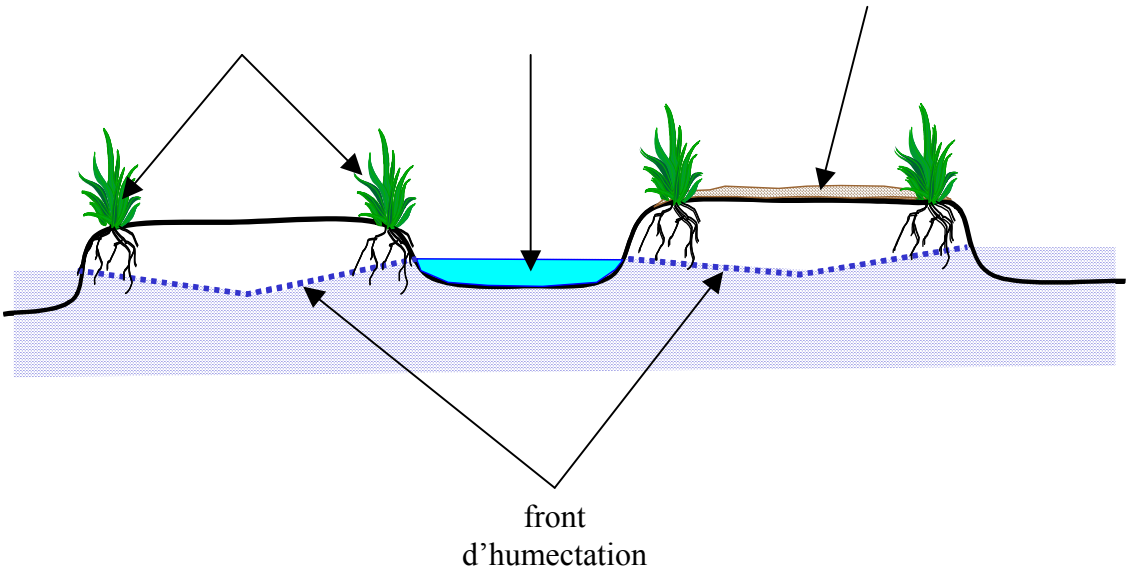


Figure 18 : schéma montrant la nouvelle configuration proposée pour l'aménagement des planches : planches plates et culture en bordure des rigoles ; protection du sol par une couverture organique (éviter les excès thermiques et favoriser l'infiltration de l'eau)

Le tableau récapitule les différentes cultures installées lors de cette saison culturale ainsi que les modalités choisies :

Tableau 8 : récapitulatif des différentes cultures ainsi que leurs modalités d'installation

Cultures	Superficie m²	observations
poivron + piment	200	sur billons
pastèque	180	à plat, dont ½ sous plante de couverture, en bordure du canal d'irrigation
aubergine	40	sur billons
gombo + courgette	70	sur billons
haricot vert	70	à plat, avec plante de couverture, en bordure du canal d'irrigation
divers (salades, choux..)	80	sur billons de petite taille
culture « sanitaire » (maïs)	160	à plat, en bordure du canal d'irrigation

Sans avoir pu effectuer des mesures de précision suffisante, il ressort cependant de ces tests que les planches basses et l'installation des plantules en bordure de la rigole d'irrigation garantissent une meilleure installation des cultures et réduisent de façon très sensible les interventions pénibles le nombre d'arrosages à l'arrosoir.

D'autre part, la couverture organique a joué pleinement son rôle de protection contre l'échauffement du sol et l'évaporation accélérée de l'eau d'irrigation : la parcelle de pastèque étant conduite pour moitié sans couverture organique et pour l'autre moitié avec couverture organique, on a observé une très nette réduction des cas de mortalité des plantules (mesurée durant les trente premiers jours après semis).

Tableau 9 : pourcentage de poquets manquants de pastèque selon que le sol est protégé ou non (semis en début de saison sèche)

	Sans couverture organique	Avec couverture organique
pastèque	13.1 %	0.5

Il en est de même pour les haricots verts, à la même période semés sous couverture organique : on a relevé quelques rares poquets manquants, et le développement végétatif a été prometteur.

Cependant, en constatant dès début septembre (début de la saison sèche) un débit du puits insuffisant, l'agricultrice a donné la priorité à l'alimentation des animaux au détriment des cultures : les cultures n'ont ainsi pas été conduites à terme.

A l'issue de cette dernière saison culturale, il ressort que le périmètre irrigué utilisant les effluents de porcherie et installé sur sable blanc est un outil fonctionnel qui génère des revenus paraissant convenir à l'exploitante : depuis son installation qui coïncide également avec un recul des disponibilités en main d'œuvre (départ du fils depuis début de l'année 2002), on constate un très net recentrage des activités de l'agricultrice et de sa famille sur la production animale et le dispositif de gestions des effluents ; cette orientation se confirme avec le développement de petites unités de productions végétales en pluvial dans les abords immédiats du dispositif : tomates, haricot rame, patate douce … qui bénéficient d'apports réguliers de fumier de par la proximité de la porcherie.

Cette mutation s'accompagne nécessairement d'un retrait sensible des moyens d'intervention sur le restant de l'abattis (2 ha) qui est actuellement davantage considéré comme zone de « cueillette » des investissements antérieurs (manioc amer, agrumes en début de production, ananas) sans envisager pour l'instant le renouvellement des spéculations ou une intensification des cultures.

4 --- UNE ETUDE DE CAS : ATCHO, EXPLOITANT HAITIEN INSTALLE DANS LA ZONE DES RIZIERES DE MANA

4.1 -- Le groupe social haïtien :

Le début de l'immigration date de 1960 où une trentaine de ressortissants haïtiens furent recrutés (Taverne, 1991) ; puis l'immigration augmente rapidement avec l'instabilité politique de Haïti : 470 individus en 1974, 1800 en 1980, 25 000 estimés en 2001 (IEDOM, la Guyane en 2001).
Une partie de cette population est installée sur le territoire de la commune de Mana, le long de la route départementale, face au complexe rizicole agro-industriel.
Venu le plus souvent en situation irrégulière, cette population souffre d'innombrables obstructions à leur régularisation sur le territoire (contexte politique), qui l'obligent à mener une vie de repli sur les bases de la « communauté ». : ne disposant pas pour la plupart de droit de séjour, ils n'ont aucun accès aux transferts sociaux ni subventions. Comme les possibilités d'emploi « officiel » en Guyane sont inexistantes, il ne reste à cette communauté en marge de la société que le commerce clandestin et l'agriculture pour vivre.
En général, les agriculteurs haïtiens pratiquent une agriculture relativement intensive (emploi d'engrais et d'herbicide fréquent) tournée vers le marché dès que le niveau de production de l'exploitation excède la demande alimentaire de la famille (Moguenara, 2000). Ils sont également éleveurs (porcin, bovins) pour certains d'entre eux.
Les productions destinées à la commercialisation sont collectés pour l'essentiel par des commerçants haïtiens (forte cohésion communautaire) et par les Hmongs.

4.2---L'exploitation de Mr. Atcho : système de production

Cette enquête a été menée sur la base d'entretiens courts avec l'agriculteur. Elle avait comme objectif de réaliser un diagnostic rapide du fonctionnement de l'exploitation en vue de proposer des thèmes inscriptibles dans le montage d'un Contrat Territorial d'Exploitation (CTE).

L'enquête visait à décrire la structure de l'exploitation (superficie, parcellaire, différentes cultures, élevage …) puis étudier le mode de fonctionnement des différents ateliers. Enfin, ces investigations devraient permettre la détermination d'un certain nombre de contraintes de production.

Mais avec l'interruption prématurée du projet (problèmes budgétaires), on n'a pu mener à terme la collecte des informations concernant les aspects financiers de l'exploitation, ni la gestion de la main d'œuvre avec suffisamment de précision. Ces variables ne pourront malheureusement pas analysés dans cette étude.

4.2.1 ... Descriptifs succincts de l'exploitation

L'exploitation se situe à mi chemin entre la commune de Mana et le lieu dit Bassin Mine d'Or, en bordure immédiate du CD9 (Chemin Départementale).

La superficie totale est d'environ 14,24 ha (mesures réalisées à l'aide d'une boussole peu précise), dont 12.25 ha exploitées par lui-même, et 1.63 ha de terre prêtée à de tierces personnes.

Tableau 10 : superficie de l'exploitation et répartition

	Superficie ha
SAU cultivée en propre	12.25
SAU prêt à tierce personne	1.63
SAU totale	13.88
domicile et jardin	0.36
superficie totale	**14.24**

Cette superficie paraît relativement disproportionnée par rapport aux exploitations voisines (fréquence maximale autour de 2. à 4 ha; quelques unités au dessus de 5 ha. Moguenara, 2000) : en fait, l'agriculteur, installé depuis 1989 sur un premier lot de près de 8 ha, travaillait en étroite collaboration avec son voisin immédiat dont il a « hérité » le droit d'usage au décès de ce dernier (concédé au sein de la communauté haïtienne).

L'agriculteur pratique également l'élevage. Il dispose (en date de juin 2002)

- d'un atelier d'engraissement de bœufs : au nombre de six, ils sont élevés au piquet et à l'air libre. L'exploitant n'a pas prévu d'enclos ni de bâtiment particulier.
- d'un atelier de naissage et d'engraissement de porcs (race « cochon planche »): il ne restait plus que trois animaux en date de l'enquête, installés dans un bâtiment de construction sommaire en bois (environ 5 m sur 5 m) et toit de tôles.

4.2.2 ... Système de production

L'agriculteur construit l'essentiel de ses revenus sur quatre cultures dominantes (pastèques, bananes, igname, patates douces) et sur l élevage.

Concernant la culture :
ces quatre cultures prépondérantes représentent **44.5%** de la superficie totale exploitée. Les bananes et les pastèques sont fortement fertilisées (150 à 300 kg/ha de formulation triple) et entretenus avec un renfort surprenant d'herbicide, alors que les patates douces et l'igname ne reçoivent aucune fertilisation (une pratique de l'agriculteur qui est convaincu de l'inefficacité de la fertilisation de ces deux cultures). Les atelier d'élevage produisant très peu de résidus organiques récupérables (bovins élevés au piquet, la porcherie est sur terre ferme), la fertilisation organique n'est pas une pratique courante.

Tableau 11 : superficie de l'exploitation et parcellaire

	cultures	Superficie ha	% du total général	parcelles prêtées
cultures dominantes	Pastèques			
	parc 1	**1.13**	7.9	0.52
	parc 2			0.91
	total			**1.43**
	Bananes			
	parc 1	0.37		
	parc 2	0.50		
	parc3.	1.87		
	total..	**2.74**	19.3	
	Igname	**0.60 ***	4.2	**0.20**
	Patate douce			
	parc 1	057		
	parc 2	0.41		
	total...	**0.98**		
cultures secondaires	canne à sucre	**0.48**	3.4	
	pois d'angole	**0.35**	2.5	
	total intermédiaire	**6.28**		**1.63**
	Jachères			
	parc 1	0.85		
	parc 2	0.86		
	parc3	4.24		
	total .	**5.95**	41.8	
Superficie domicile et jardin attenant		**0.35**	2.5	
TOTAL GENERAL		**14.2 ha**		

Les cultures secondaires sont souvent cultivées

- en association (maïs, niébé rampant, haricot rame) dans les cultures dominantes,
- sur de petites parcelles à proximité de l'habitation (pois d'angole)
- ou encore extensives dans des parcelles laissées en jachère (canne à sucre, manioc doux).

Les parcelles laissées en jachères représentent <u>près de la moitié de la superficie de l'exploitation</u>. Cette situation résulte

- d'une part d'une baisse reconnue de la productivité des parcelles : depuis la date de la première mise en culture (1989) les parcelles les plus anciennes cultivées sans discontinuité, manifestent maintenant des baisses de rendement sensibles. Pour la culture de l'igname par exemple, l'exploitant a ouvert cette année un nouvel abattis loin de son exploitation, pour assurer sa production d'igname qui ne pousse plus

sur les parcelles de son exploitation ! par ailleurs, cette baisse de rendement s'accompagne d'un envahissement difficilement contrôlable des mauvaises herbes (connu dans la bibliographie scientifique). Ce phénomène encore est accentué par l'utilisation abusive des traitements herbicides (4 à 6 passages pour une culture de pastèque ; 2 à 3 fois par an pour une bananeraie) et de molécules de spectre d'action trop voisin (contact de type paraquat et dérivés) qui ont provoqué une inversion de flore et facilité l'installation de nombreuses plantes à tiges ligneuses.

- d'autre par d'une insuffisance de main d'œuvre disponible sur l 'exploitation depuis l'acquisition des terrains du voisin : la main d'œuvre permanente correspond à l'exploitant lui-même (temps plein) et sa femme (mi temps) ; les enfants, encore trop jeunes, interviennent occasionnellement pour des travaux légers. Le recours à la main d'œuvre extérieure est réservée pour des travaux lourds aux moments de pointe (préparation du sol, semis, récolte). La rémunération peut être réalisée sous forme monétaire (15 €/jour) ou encore sous forme de prêt de parcelle (cf tableau précédent).

L'élevage est constitué d'un troupeau de bovins et de porcs :

La conduite du troupeau de bovins (au nombre de six) repose sur le pâturage et ne reçoit pratiquement aucun complément alimentaire extérieur. Malgré la présence de plus de 5 ha de jachère sur l'exploitation, l'exploitant fait pâturer la plupart du temps ses animaux sur des aires herbacées extérieures à l'exploitation et exceptionnellement sur les jachères: soit chez un voisin qui dispose d'une parcelle de graminées, soit sur les abords de la rizière. Ce choix est justifié par la pauvreté des jachères disponibles en graminées, encore moins en légumineuses comestibles, et sont surtout envahies de plantes ligneuses non appétentes (cf paragraphe précédent).
L'exploitant pratique la pâture au piquet (animal attaché à un piquet par une corde de l'ordre de 3 à 5 m) qu'il déplace une à deux fois par jour selon la richesse du pâturage. Cette technique exige également d'assurer l'abreuvement de chaque animal individuellement, deux fois par jour également (transport de l'eau l'aide de bassines posées sur une brouette). Ces opérations sont réalisées le matin avant les travaux des champs et le soir au retour des champs, et consomment selon la distance parcourue environ une à deux heures de main d'œuvre par intervention.

L'élevage porcin est conduit sous abris : bâtiment rudimentaire en planches et toit de tôles ondulées, compartimenté en quatre box. L'élevage est composé d'une truie mise en reproduction dont les porcelets sont mis à l'engraissement et vendus. L'agriculteur préfère cibler les ventes pour les grandes fêtes religieuses, mais en réalise également en dehors de ces créneaux. Depuis le début de l'année, l'agriculteur a vendu 6 cochons (230 à 300 €/porc, de 4.5 à 7.5 €/kg de viande abattue selon la bête) à une clientèle qu'il recherche et contact lui-même à Mana.
Les animaux sont élevés pour l'essentiel de déchets domestiques et de cultures, de feuillages et herbes coupés, de manioc doux. Cette alimentation est complémentée occasionnellement par des résidus de rizerie (brisures, farine de riz …). Les soins journaliers pour cet élevage sont estimé par l'exploitant à 30 mn à 1 heure/intervention selon que la porcherie est entièrement ou partiellement occupée.

Les temps de travaux consacrés à l'ensemble de l'élevage peuvent être estimés en moyenne à 4 heures par jour (8 h à 10 h le matin ; 15 h à 17 h l'après midi).

4.2.3… Temps de travaux et main d'œuvre disponible sur l'exploitation :

Ce dossier n'a pu être étudié avec la précision souhaitée (enquêtes trop brèves), mais les contacts successifs ont cependant permis de se dresser une description approximative de la situation.

La disponibilité en main d'œuvre de l'exploitation est composée de l'exploitant lui-même (1 UTH), de sa femme à mi temps (1/2 UTH). Les enfants, même s'ils interviennent occasionnellement (participent à l'entretien des animaux et divers autre travaux légers) , ne peuvent être comptabilisés du fait de leur jeune âge.
Le tableau suivant montre l'organisation d'une journée de travail moyenne de travail (sur une base de 12 heures par jour comme pratique cet exploitant), répartie entre l'atelier d'élevage et de culture.

Tableau 12 : organisation de la journée de travail et gestion de la main d'œuvre

	heures	élevage	cultures	Origine main d'œuvre	observations
horaire journalier	6 à 7			exploitation	
	7 à 8				
	8 à 9			exploitation et extérieure	Participation extérieure occasionnelle 15 €/jour ou prêt de terrain
	9 à 10				
	10 à 11				
	11 à 12				
	12 à 13				
	13 à 14				
	14 à 15				
	15 à 16			exploitation	
	16 à 17				
	17 à 18	divers			

Au regard de ce tableau, l'entretien des animaux consomme près de 4 heures par jour, ne laissant qu'un créneau de 7 heures pour les cultures. L'élevage est du domaine unique de la main d'œuvre de l'exploitation, alors que pour la culture, l'agriculteur réalise l'essentiel des travaux sur le disponible en main d'œuvre de l'exploitation et fait appel à des aides extérieures pour des opérations lourdes et consommatrices d'une importante force de travail : débroussaillage, buttage (patate douce), plantation (bananes), entretien, défriche … dans ce cas, l'agriculteur fait appel à de petites équipes (1 à 3 personnes) qui interviennent à la demande. Cette main d'œuvre est en général rétribuée soit en argent liquide (15 € /journée de travail) ou acquiert un droit de culture sur une parcelle de sa propriété pour une durée convenue à l'avance.
Selon l'agriculteur, le taux d'utilisation de la main d'œuvre de l'exploitation est à saturation et se voit trop souvent dans l'obligation de recourir à la main d'œuvre extérieure.

4.3 -- Analyse du système de production et identification des contraintes

Le tableau suivant reprend les caractéristiques du système de production de l'exploitation, pose les constats et conséquences, puis identifie quelques contraintes de production.

Tableau 13 : système de production et contraintes identifiées

Secteurs économiques	Productions	Système de production	constats	conséquences	contraintes
Cultures intensives	pastèques bananes	Forte fertilisation sans matière organique recours fréquent à l'herbicide culture manuelle sans outillage élaboré	Production par unité de surface en baisse augmentation de la superficie en jachère contrôle difficile de l'enherbement ouverture d'un nouvel abattis	dégradation de la productivité des sols augmentation du nombre de désherbages (chimiques et manuels) charge élevée de main d'œuvre (recrutement extérieur)	faible productivité des sols (fertilité, fertilisation) gestion de l'espace agricole contrôle des mauvaises herbes valorisation insuffisante de la main d'œuvre
Cultures non intensives	patates douces igname manioc doux cultures diverses	sans fertilisation sans matière organique culture manuelle sans outillage élaboré			
Elevage	Bovins	au piquet	pas de pâturage de proximité pas d'accès à l'eau alimentation uniquement herbacée alimentation déséquilibrée race peu productive	désorganisation des différents chantiers consommation élevée de main d'œuvre taux de croissance insuffisant augmentation significative de la période de croissance	Charge de main d'œuvre élevée Accès à l'eau des animaux Absence de pâturage sur l'exploitation ration alimentaire déséquilibrée faible productivité de la race
	Porcs	sous abris			
écoulement des productions		vente aux collecteurs	prix incontrôlables	marges réduites	circuit commerciaux insuffisamment organisés organisation associative peu fonctionnelle
situation sociale		agriculteur clandestin sans papiers ni droit foncier	aucune identité administrative non reconnu comme agriculteur	Pas d'accès aux avantages sociaux ni aux subventions	reconnaissance comme agriculteur (Amexa)

L'exploitant a constaté une baisse incontestable de production de ses cultures par rapport aux premières cultures sur abattis en 1989, ainsi qu'un enherbement qu'il considère maintenant comme très contraignant aussi bien en temps que coût de main d'œuvre qu'en consommation d'herbicide. La mise en jachère d'un certain nombre de ses parcelles lui semble incontournable pour redresser la situation critique atteinte : il espère que 3 à 4 ans de repos cultural suffiront.

L'augmentation de la superficie consacrée à la jachère, l'utilisation abusive d'herbicide pour contrôler les mauvaises herbes et le recours à un nouvel abattis malgré la saturation de la main d'œuvre disponible, sont les manifestations concrètes d'un problème majeur de gestion de la fertilité des sols de l'exploitation.

L'organisation actuelle des différents ateliers d'élevage sont grand consommateur de main d'œuvre en particulier l'absence de pâturage sur l'exploitation pour les bovins qui l'oblige à recourir à des pâtures extérieures. Cette contrainte complique également la gestion de l'eau d'abreuvement qui se fait en bassines et en brouette : *ses jachères ne produisant pas d'herbage compatible avec les besoins des bovins, il ne voit pour l'instant d'autre alternative que de consacrer la main d'œuvre nécessaire pour assurer ce système de conduite au piquet*. D'autre part, les rations basées pour l'essentiel sur les fourrages (graminées pour les bovins, feuilles pour les porcs) sont très déséquilibrées. Des compléments protéiques et énergétiques permettraient d'obtenir des taux de croissance nettement plus compétitifs et permettrait de raccourcir les cycles d'élevage.

La situation administrative précaire dans laquelle s'identifient pratiquement tous les haïtiens et que partage également tous les immigrés venant du Surinam (pas de carte de séjour, ni droit foncier reconnu) ne permet pas à cette population marginalisée d'accéder ni aux différents transferts sociaux (allocations, RMI) ni aux subventions que l'état accorde aux agriculteurs en situation régulière (CTE par exemple).

Par ailleurs, leur statut de « clandestin », les écartent également de l'accès aux marchés officiels et sont contraints d'écouler leur production dans des circuits plus ou moins illicites ou s'adresser à des marchands collecteurs (Hmong, Haïtiens,) qui viennent acheter leur production devant leur porte : dans ce cas, c'est le commerçant qui impose les règles de jeu et fixe le prix des produits en laissant très peu de latitude de négociation à l'agriculteur. Moguenara (2000) cite quelques exemples qui donnent l'ampleur de la dérive :

	Vente en bordure de route	prix sur le marché de Mana*	majoration des prix
Banane	0.76€ / kg	1.52€ / kg	**+ 100 %**
Igname	1.22€ / kg	1.83€ / kg	**+ 50 %**
patate douce	0.61€ / kg	1.52€ / kg	**+ 150 %**
pastèque	0.46€ / kg	1.52€ / kg	**+ 230 %**

(*) La commune de Mana se situe à quelques 10 km de distance de l'exploitation étudiée

Une meilleure valorisation du travail de l'exploitant passe en tout premier lieu par l'organisation des circuits d'écoulement de ses productions qui peut être envisagée

1. soit en obtenant le statut d' « exploitant » qui lui ouvre alors l'accès vers les marchés locaux où il pourra lui-même commercialiser ses produits (ce qui n'est pas actuellement dans les intentions des pouvoirs politiques en ce qui concerne les haïtiens, en étude pour les immigrés et anciens réfugiés en provenance du Surinam)

2. soit en passant par l'intermédiaire d'organisation de producteurs (associations, groupements, coopératives …) pour créer des structures efficaces de commercialisation.

En conclusion

L'exploitation d'ATCHO est une exploitation de polyculture – élevage distinctement tournée vers le marché. L'analyse du système de production, même si elle manque de pertinence du fait de l'absence de données sur les aspects financiers et très insuffisante su
cependant permis d'identifier quelques ntraintes majeur

n tant qu haïtien sans e n reconnu comme « agriculteur » d législatio l ne ni prétendre aux transferts socia x ni avoir accès aux subventions accordées par l'état. Il ne dispose donc que des revenus de son exploitation pour faire vivre sa f nt peu ivit extra agricoles

L'une des premières conséquences est la « sur-exploitation » de ses terres qui extériorisent maintenant de sérieux problèmes de fertilité qui le contraig part à délais de la en jac et d'autre part à ouvrir un nouvel abattis, alors qu' ne superficie cultivable largement s l s

Il en résulte une faible valorisation de la main d'œuvre (rendements insuffisants) aggravée par une organisation parfois téméraire de certain atelier (co l'ab u), sature tota ement la disponibilité

Enfin, comme d'ailleurs tous les ruraux marginalisés par leur situation administrative « confuse », l'agriculteur isolé et mal organisé est entièrement tributaire des commerçants collecteurs qui imposent leu règles de marchés.

Après validation de cette analyse avec l'agriculteur concerné, l'identification de thèmes éligibles pour la construction de CTE (procédure actuellement suspendue par le gouvernement) est réalisable.

Cette étude peut également servir de phases préalables au montage d'une opération de type « recherche participative » moins descendante et plus intégrée où l'agriculteur, accompagné par la recherche et les acteurs du développement, pourrait activement contribuer à la formulation des différents objectifs de recherche et conduire les processus d'innovation.

CONCLUSION

L'analyse de l'exploitation enquêtée fait ressortir un certain nombre de contraintes dont les unes sont plus particulièrement liées à la spécificité de l'exploitation étudiée : la superficie nettement supérieure à la moyenne régionale pour ce type d'exploitation (14 ha), les objectifs de production orientés nettement vers le marché, l'appartenance à une communauté Haïtienne relativement organisée. D'autres par contre sont communes avec la plupart des exploitations de la région d'étude.

Ce qui apparaît en premier lieu est le déséquilibre extrême entre la forte charge en main d'œuvre de l'exploitation et le disponible. Cette situation critique résulte d'une part de la taille restreinte de la famille (enfants encore jeunes, peu de famille collatérale présente, contrôle plus sévère des immigrations qui pèse sur cette communauté …) et d'autre part d'une manifeste faible productivité de la main d'œuvre :

- la « sur-exploitation » des sols sans gestion rigoureuse de sa fertilité conduit irrémédiablement à des baisses de productivité des terres et à l'accroissement de la pression des mauvaises herbes : on produit moins par unité de surface tout en accroissant les charges de main d'œuvre et d'intrants (herbicide) pour maintenir les cultures dans un état de propreté satisfaisant. L'importance de la superficie mise en jachère et l'ouverture d'un nouvel abattis sont les conséquences de cette perte de productivité des sols.

- l'organisation contestable de l'atelier d'élevage bovin (pas de pâture prévue dans l'exploitation) est devenue avec le développement du troupeau un important poste de consommation de main d'œuvre : la modalité habituelle de conduite (pâture au piquet sur une aire hors de l'exploitation), possible avec quelques unités, ne semble plus compatible avec un cheptel de 6 bovins adultes. Par ailleurs, la difficulté de l'accès à l'eau ne fait qu'accroître le poids de cette contrainte.

Si l'exploitant essaie de toute son énergie et sa bonne volonté de conduire son exploitation malgré ces contraintes, il reste sans solution devant ce qui apparaît comme une contrainte majeure et commune à toutes ces petites exploitations familiales : le passage d'une charte de « famille rurale » au statut « d'agriculteur » ; cette reconnaissance administrative permettrait enfin à toute cette population établie depuis des années en marges de la société d'accéder aux avantages des subventions, comme tout agriculteur européen.

Cette identification comme « agriculteur » représente également le laisser-passer incontournable pour également aborder les circuits officiels de commercialisation, et sortir enfin de tous ces réseaux informels qui se tissent quand on n'a aucun droit.

Le programme « agronomie » a abordé l'étude d'un certain nombre de ces contraintes lors de cette campagne agricole, en particulier la problématique du maintien de la fertilité des sols et l'identification des modalités culturales valorisant au mieux l'investissement technique et humain.
Parmi toutes les investigations menées, le semis direct sur paillis naturel (destruction des repousses) ou créé (jachères cultivées) en remplacement de la technique de culture sur billons

(modalité identifiée lors de l'exercice précédent du projet), semble une alternative culturale très prometteuse ; elle n'a été étudiée que sur les cultures à graines comme le maïs, niébé, haricot, et arachide. Cette modalité :

- réduit les temps de travaux au minimum : le travail du sol représente la charge de travail la plus lourde
- réduit de façon très sensible l'érosion par ruissellement grâce à la « couverture » organique que forme les végétaux couvrant le sol ; cette technique anti érosive est plus légère et moins coûteuse que les dispositifs conventionnels à ouvrages disposés en courbe de niveau.
- enrichit le sol en matière organique puisque cette technique consiste non pas à brûler les végétaux en place mais de les laisser se décomposer.

Cette technique de couverture du sol semble d'autant plus intéressante qu'elle permet également de réduire notablement le phénomène de « montée en température » du sol qui a montré ses impacts négatifs sur la germination des graines. Les tests conduits sur les sables blancs ont montré le rôle protecteur incontestable de cette couverture organique et apparaît comme une alternative incontournable dans cette écologie particulièrement vulnérable.

Cette technique complétée de quelques précautions culturale (choix de la date de semis pour localiser la floraison et récolte vers la période d'accalmie pluviométrique ; éviter les zones à risque majeur de submersion pour les cultures sensibles à l'excès d'eau …) ont permis d'atteindre des niveaux de production tout à fait honorables compte tenu du degré d'intensification visé.

BIBLIOGRAPHIE

ANGE A., 2001. Projet de recherche action dans l'Ouest Guyanais ; rapport d'exécution du projet, CIRAD THI 106/01.

ANGE A., 2002. Projet de recherche action dans l'Ouest Guyanais ; rapport de synthèse à mi parcours. CIRAD THI, 30 p.

CIBULKA C., 1999. Connaissance et perspectives d'avenir d'une communauté amérindienne dans l'Ouest Guyanais. Mémoire de fin d'étude ENSA Rennes, CIRAD THI 116/01, 131 p.

ELLUARD C, 1999. Etude socio-économique d'une communauté Bushi-Nengué de l'Ouest Guyanais. Mémoire de fin d'étude, CIRAD-TERA 103/99, 166p.

LESCOT T., 2000. Expertise sur bananes et ananas. Rapport de mission du 9 au 17 novembre 2000, CIRAD THI 122/01, 69p.

Le Pou d'Agouti, 2000. Projet de valorisation de la pégasse (tourbe) sur les sables blancs (commune de Mana). Rapport final CIRAD THI 123/01, 25p.

MARMOT F., 2000. Sur les produits agricoles transformés de l'Ouest Guyanais. Mémoire ENSAIA Montpellier, CIRAD THI 110/00, 85p.

MARMOT F., 2001. la transformation des tubercules dans l'Ouest Guyanais. Rappot d'activité CIRAD THI 102/01, 29p.

MARNOTTE P., 1999. projet de recherche rurales de l'Ouest Guyanais. Rapport de mission du 21 au 29 juin 1999, CIRAD THI 120/01, 34p.

MICHARD A., 1999. Un réseau d'irrigation collectif chez les Hmong de Javouhey (commune de Mana). Mémoire en vue de l'obtention du diplôme ITARC, CIRAD THI 121/01, 83 p.

MOGUENARA A., 2000. Etude des systèmes de production des populations immigrés dans la commune de Mana. Mémoire pour l'obtention d'un Diplôme d'Agronomie Tropicale (CNEARC) , CIRAD-TERA 109/00, 121 p.

NOGUE G., 1999. Etude socio-économique du village d'IWA. Rapport de stage CIRAD THI 113/01, 24 p.

VAN REETH L., 2001. proposition pour le développement de l'agro foresterie dans l'Ouest Guyanais. Rapport d'activité CIRAD THI 117/01, 85p.

WEY, J., J. GUILLAUME, et al. (2001). De l'étude de systèmes de productions a base riz pluvial à la conception de systèmes d'agriculture durable. Mise en oeuvre d'une démarche de recherche participative. Montpellier, CIRAD**:** 171 p.