



KINGDOM OF CAMBODIA

Ministry of Agriculture, Forests and Fisheries
GDA

PROJET D'APPUI AU DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE AU CAMBODGE

Mission d'appui au projet PADAC pour la « Création - Diffusion » de scénarios d'agriculture durable (SCV) – Régions de Kampong Cham et de Battambang



Lucien Séguy
Octobre 2009

SOMMAIRE

| | |
|--|--------|
| Introduction | 1 |
| I - Tour de plaine | 2 |
| 1.1. La région Ouest : l'axe Battambang – Pailin | 3 |
| 1.1.1. Les rizicultures alternatives en SCV | 3 |
| 1.1.2. Premières parcelles SCV de démonstration en conditions pluviales | 3 |
| 1.2. La région de Kampong Cham | 4 |
| 1.2.1. Côté recherche..les matrices expérimentales pérennisées des systèmes de culture pluviaux diversifiés x niveaux différenciés d'intrants | 4 |
| 1.2.2. Côté recherches.. matrices expérimentales sur rizières hautes sableuses (<i>site de Chong Chea</i>) | 6 |
| 1.2.3. Côté diffusion.. sur le réseau de parcelles de démonstration et parcelles paysannes en SCV pluviaux (<i>réseau de diffusion</i>) | 7 |
| 1.2.4. Côté diffusion.. démonstration riz pluvial poly-aptitudes Sebotas sur sols gravillonnaires +/- cuirassés et compactés des rizières hautes du village de Svay Pak. | 7 |
| Illustration photos | 8 |
| II – Recommandations et propositions d'action | 52 |
| 2.1. Progression agronomique et technico-économique des SCV en conditions pluviales → vers SCV bio. (<i>station de Bos Knor → transfert vers Sahakreas et Kork Srok</i>) | 52 |
| 2.1.1. Compléter la matrice « DMC Cropping Systems Comparison » (<i>Bos Knor</i>) | 52 |
| 2.1.2. Vers les SCV bio. (<i>Synthèse des acquis</i>) | 53 |
| 2.1.3. Optimisation de la fertilisation minérale des cultures en SCV | |
| 2.1.4. Construction de nouveaux SCV performants (<i>alimenter la diffusion SCV en continu → réseau de fermes de références</i>), alternatives aux Systèmes SCV à base de Stylo. et Brach. déjà en phase de diffusion | 54 |
| 2.1.5. Amélioration variétale des principales cultures qui composent les rotations en SCV | 55 |
| 2.2. Amélioration des rizicultures alternatives en SCV | 57 |
| 2.2.1. Les rizières hautes sableuses (<i>Chong Chea</i>) | 57 |
| 2.2.2. Les rizières inondées (<i>zones de Popel à Kampong Cham et de Veal Kroupeu dans le secteur de Rattanak Mondul sur l'axe Battambang-Pailin</i>) | 58 |
| 2.3. Grandes thématiques de recherche en partenariat | 59 |
| 2.4. Recommandations à la recherche pour la diffusion et la formation SCV | 60 |
| 2.4.1. Penser dès le départ, à pouvoir relier des indicateurs, socio-économiques avec des indicateurs de reproductibilité environnementale | 61 |
| 2.4.2. Capitaliser les acquis | 61 |
| 2.4.3. Décentraliser le germoplasm le plus performant, des unités expérimentales systèmes en milieu contrôlé vers les unités de démonstration | 62 |
| III – Conclusions | 63 |
| Annexes | 64 |

INTRODUCTION

Conformément aux termes de référence de la mission cités en annexe 1, cette mission avait pour objectif essentiel d'établir un bilan le plus objectif possible et de faire des propositions d'amélioration, sur le continuum de « création-diffusion-formation » relatif aux scénarios diversifiés d'agriculture durable (*SCV*) mis en place par le projet intégré PADAC aussi bien en agriculture pluviale que inondée dans deux grandes régions écologiques vitales pour la production agricole cambodgienne : la région de Kampong Cham à l'Est et l'axe Battambang–Pailin à l'Ouest.

La première partie de ce rapport de mission est consacrée à un « Tour de Plaine » qui met en évidence les principaux atouts, contraintes techniques et agronomiques des systèmes de culture actuellement pratiqués.

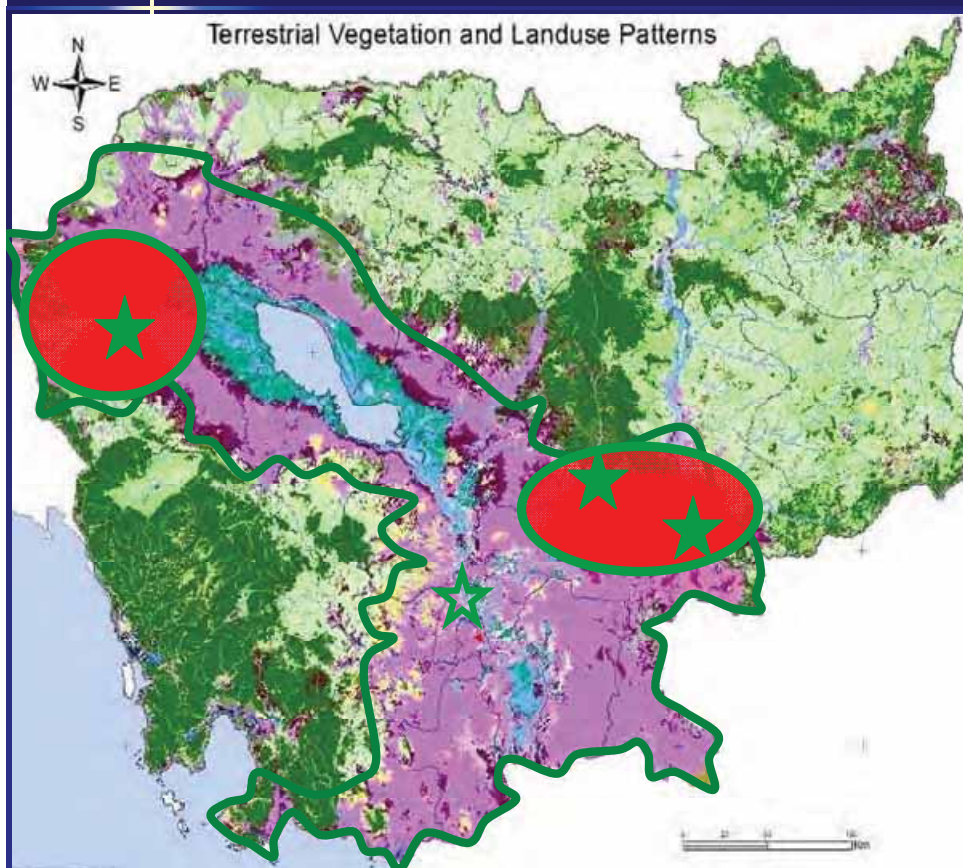
Dans la deuxième partie, des recommandations et propositions d'action sont formulées à tous les niveaux du processus de « création-diffusion » des scénarios d'agriculture durable, pour en assurer la progression ; elles portent aussi bien sur la méthodologie R-D que sur la diversification des SCV, l'introduction d'espèces de plantes de couverture et de variétés /culture, les thématiques de recherche, de manière générale sur tous les points jugés prioritaires pour assurer la progression significative du continuum de création-diffusion-formation.

Même si la mission a été de courte durée, elle s'est déroulée de manière très efficace, en petit comité, conditions qui ont permis de débattre très largement sur les problèmes rencontrés et sur les solutions possibles ; en conséquence, ce rapport sera volontairement court, exposé de manière très synthétique et simplifiée, pour l'action.

Que tous les participants, et organisateurs de cette mission, en particulier MM. Stéphane Boulakia, Stéphane Chabierski du Cirad et leurs partenaires cambodgiens du projet PADAC, MM. Eric Beugnot et Olivier Gilard nos bailleurs de fonds de l'AFD, trouvent ici mes remerciements les plus cordiaux et chaleureux ; l'accueil de notre Directeur Général M. Gérard Matheron accompagné de MM. Jacques Pagès et Jean-Charles Maillard (*Dir. Cirad ASEC*) en fin de mission, a constitué un grand moment de plaisir et l'occasion d'échanges très fructueux sur le terrain.

I – « TOUR DE PLAINE »

Pilot zones



LOCATION

Phnom Penh office at GDA-MAFF

3 regional sectors = Pilot Zones : ★

* Dambè Ponhea Krek since 2005

* Chamcar Loeu since 2004
+ MAFF Bos Khnor station

* Battambang – Pailin from 2009

1.1 - La région Ouest = l'axe Battambang - Pailin

1.1.1 – Les rizicultures alternatives en SCV

• **2 unités expérimentales** ont été ouvertes avec succès cette année ; elles ont pour objectifs principal d'améliorer les performances agro-techniques et économiques de la riziculture de la région de Battambang (>400.000 ha) soit à la fois, la riziculture inondée et la riziculture des terrasses hautes dont beaucoup de surfaces sont actuellement à l'abandon.

• Les performances de la riziculture traditionnelle sont cette année, très inférieures à celles des années précédentes par suite de périodes de sécheresse prolongée qui ont eu lieu entre le semis et la montée de la crue ; cet évènement climatique négatif a réduit très significativement le peuplement végétal riz final.

• Sur le site expérimental de Veal Kropeu, en riziculture inondée

- Les variétés locales photopériodiques sont les mieux adaptées au régime variable des crues ; parmi ces variétés, le cultivar aromatique Kong Bangkhat est le plus développé supérieur au témoin aromatique Neang Kang ; les variétés non photopériodiques telles que Fedearroz 50, sont moins plastiques face à l'arrivée variable de la crue et à son importance (*vitesse de montée et hauteur de crue*).
- Effet fumure hautement significatif sur le développement végétatif de l'ensemble des variétés ; carence très forte en P sur les témoins sans engrais NPK.

• **Sur le site de Boeung Ampel, représentatif des terrasses hautes** où la riziculture est proche d'une riziculture pluviale « assistée » avec un régime d'inondations de très faible amplitude, temporaires :

- Effet fumure NPK, marqué $\rightarrow F_2 > F_1$; F_0 , fortement carencé en P,
- Présence de quantités notables de fer ferreux dans les parties les plus basses du modelé : Sbt 93 se montre assez sensible à la toxicité ferreuse (*bronzing avec réduction forte du tallage*).
- Productivité élevée en perspective sur F_2 (*entre 4 et 5 t/ha*) pour les riz polyaptitudes Sebotas (Sbt) = Sbt 93, 48, 70, 200, IR 66 et les aromatiques Sbt 22,26, Sên Pidão.

1.1.2 – Premières parcelles SCV de démonstration en conditions pluviales (*unités de démonstration des systèmes diversifiés*) et en milieu paysan – Cultures de maïs, soja, et manioc de la région de Pailin.

- **3 sites de démonstration** et parcelles paysannes dans les villages de Boribo, Thmey (*district de Kamriêng*).

- **Bonne pluviométrie** (avec maximum en septembre et octobre ; sur 18 ans, minimum annuel de 763 mm et maximum de 1840 mm) et des sols le plus souvent à fortes potentialités (sols chocolats sur roches cristallines diverses).
 - Les rotations mises en place sur les unités de démonstration offrent une diversification de cultures beaucoup plus grande que les systèmes traditionnels avec travail du sol qui privilégient les cultures les mieux rémunérées et qui sont de ce fait des monocultures (*manioc actuellement*) ; les rotations en SCV sont :
 - . manioc + *Stylo*. continue
 - . manioc + *Stylo*. // maïs + *Stylo*.
 - . maïs + *Stylo*. // soja + *Brachiaria ruzi*.
 - . maïs + *Stylo*. continue.
- x 2 niveaux de fumure minérale croissante NPK, F₁ (proche du niveau d'exportation de nutriments NPK par les grains) et F₂ (pratiquement double de F₁).
- Le niveau de fumure marque plus sur maïs que sur soja. Productivité maïs estimée entre 2-3 t/ha sur F₁ contre 5-6 t/ha sur F₂.
 - Sur soja, pourriture notable des gousses et grains sur niveau F₁, pratiquement inexistante sur F₂ (meilleur équilibre nutritionnel + dose élevée de silice (**Si**) issue du Thermophosphate).
 - Le *Stylosanthes* g. est toujours parfaitement installé dans le manioc excepté sur un site où son développement végétatif luxuriant a créé précocement un épais ombrage qui n'a pas permis au *Stylo*. de se développer.
 - Les SCV sont parfaitement conduits et maîtrisés aussi bien sur les parcelles de démonstration que sur les parcelles paysannes ; **malgré une assez forte différenciation des sols, les réponses des cultures sont assez semblables sur l'ensemble du dispositif « milieu contrôlé – milieu réel »**. Les parcelles paysannes maïs SCV x F₁, montrent des perspectives de rendement proche de 3 t/ha, soit égales voire supérieures à celles des parcelles de démonstration avec le même niveau d'intrants.

1.2 – La région de Kampong Cham

1.2.1 – Côté recherche... les matrices expérimentales pérennisées des systèmes de culture pluviaux diversifiés x niveaux différenciés d'intrants : la création à l'amont, de scénarios d'agriculture durable (SCV) de plus en plus performants qui alimentent en continu la diffusion et la formation à l'aval (continuum de « création-diffusion »).

- a) **Des réponses agronomiques similaires et communes aux 3 matrices** systèmes qui couvrent la variabilité pédoclimatiques de la région (matrices de *Sahakreas*, *Bos Knor* et *Kork Srok* sur sols dégradés) :
 - **Sur F₀** (sans fumure), productivité entre 1 et plus de 2 t/ha sur soja et maïs en SCV, contre zéro production sur travail du sol → **Preuve agronomique de la résilience des sols sous SCV (création d'une fertilité d'origine organo-biologique).**

- **Rendements** des cultures de soja, maïs, manioc et riz pluvial, **toujours plus élevés sur SCV que sur labour**, quel que soit le niveau d'intrants.
- **Productivité plus élevée des céréales maïs et riz** en SCV lorsque le *Stylo*. assure ses fonctions agronomiques tous les ans, plutôt qu'un an sur deux. (*fourniture gratuite + importante de N*).

Lorsque le temps laissé entre dessèchement des fortes biomasses et semis direct des cultures est supérieur à 30 jours → Meilleures performances des cultures : rendements plus élevés, contrôle plus efficace des adventices et des insectes du sol ravageurs du riz.

- **Les SCV sans glyphosate sont de mieux en mieux maîtrisés, ainsi que les SCV avec mini intrants chimiques** (→ vers les SCV bio.), mais nécessitent encore d'ajustements techniques (*cf. recommandations et propositions du chapitre 2*).
- **Mise en place de SCV à très forte biodiversité fonctionnelle** → mélanges d'espèces de complexité croissante : augmentation des services écosystémiques.

b) Performances du Germoplasme d'espèces végétales (cultures, couverts végétaux), composantes des SCV.

- **La variété de soja ASCA**, la plus cultivée dans la région, dont la principale qualité est sa rusticité qui lui confère une large adaptabilité, révèle une sensibilité assez forte au complexe fongique de fin de cycle (*Colletotrichum t.*, *Cercospora K.*, *Septoria g.*) ; cette sensibilité se traduit par la juxtaposition de gousses vertes normales et de gousses marrons prématurément mûres productrices de petits grains (*fortes chutes du poids spécifique*) ; la productivité espérée sur SCV performants, entre 3 et 3,5 t/ha, peut ainsi chuter de 20 à plus de 30 %.
- **Parmi les variétés de riz poly-aptitudes Sebotas** dans les SCV pluviaux, les **valeurs sûres** sont :
 - . **Sur les 3 dernières années** : Sbt 281, 200, 93, 48, 43, 41, 88, 4, 94, 67, 63, 68, 69, 70, Cirad 141, 337-1 et les aromatiques Sbt 26, 1, 254, 224, 270, 22.
 - . **Parmi les plus récemment introduites** : Sbt 89, 172, 231, 216, 55, MN1 (*ou INT 146 = Cirad 399*) et les aromatiques Sbt 25, 175 et les nouveaux Sbt à cycle très court et paille plus haute (*Fils de B22*) : M4 590 – 4 t (*Sbt 403*), M4 603-3 (*Sbt 407*).
- Parmi les variétés améliorées disponibles au Cambodge, les cultivars IR66 et surtout l'aromatique Sên Pidão, sont également très performants en SCV pluviaux.
- Tous ces cultivars offrent des productivités en SCV sur puissantes biomasses de *Stylo*. entre 3 et 4 t/ha avec fumure minérale minimum de 23 N/ha et entre 5 et plus de 7 t/ha (*en fonction des cultivars*) avec fumure minérale F₁ qui couvre approximativement les exportations minérales des grains (69 N + 35 P₂O₅ + 30 K₂O/ha).

- **Toutes les variétés irriguées sont détruites à 100 % par la pyriculariose** en conditions pluviales **sur travail du sol ou en zéro travail x sol nu** = les variétés locales aromatiques photopériodiques comme PHKÀ RumDuol et diverses introductions INT. issues des conditions irriguées ; seules exceptions : les variétés à cycle moyen-long originaires de Colombie qui se montrent résistantes : Fedearroz 50, AC 25-26, 25-28, 25-40, COPROSEM 304 (*variétés à très forte capacité de production en « ratooning »*).
- **Collection sojas** – De nombreux cultivars expriment un potentiel de rendement supérieur à celui d’ASCA, parfaitement exempts de maladies :
 - . Cycles **plus longs** que ASCA : **Mutum, Santa Cruz**, Pintado, Monsoy 9030, Tabarana, Kaiabi, Perdiz, Sambaiba.
 - . Cycles **voisins** de ASCA : **Conquista**, CD217, Seriema, Tucunaré, Monsoy 8866, 8870, 98C81.
 - . Cycles **plus courts** que ASCA = Aruana, Emgopa 316.
- **Collections vignas** – Tout le matériel végétal réuni est performant, sain (*Vignas unguiculata, umbellata*), depuis des cycles très courts (*originaires de l’IITA*) à des cycles très longs (*SPML, Morondava*).
- **Parmi les plantes de couverture** importantes pour les SCV, *Crotalaria juncea* montre une excellente adaptabilité aux sols rouges profonds de Bos Knor : plus de 2m de hauteur en 60 jours et une très forte nodulation naturelle sur racines (*cf. photos en fin de chapitre 1*).

1.2.2 - **..Côté recherches...matrices expérimentales sur rizières hautes sableuses (site de Chong Chea)**

- Les variétés Sbt 48, 93 et Sên Pidão montrent un fort potentiel en SCV bien maîtrisés sur Stylo.
- **La plus forte contrainte aux performances riz en SCV** : une peste végétale « *Panicum repens* » armée de puissants rhizomes (*jusqu’à 7 m de longueur*) et d’organes de réserves, occasionne une sévère concurrence au riz dès que la couverture de *Stylo*. laisse pénétrer la lumière au fur et à mesure de sa décomposition. Ce facteur limitant majeur est à traiter en priorité (*cf. chapitre II, recommandations*).

....Sur les rizières inondées (site de Popel) : même problématique de construction SCV que dans les rizières inondées de la région de Battambang – Pailin → les variétés photopériodiques sont les mieux adaptées au régime capricieux des crues, en particulier les cultivars Phkâ Rumduol, Lajeado et khaõ Dok Mali.

1.2.3. - ..Côté diffusion... sur le réseau de parcelles de démonstration et parcelles paysannes en SCV pluviaux (*réseau de diffusion*)

- Sur l'ensemble du réseau, parfaite maîtrise SCV, aussi bien en parcelles de démonstration qu'en parcelles en milieu paysan :

La productivité ne change pas lorsque l'échelle d'application augmente, mettant ainsi en évidence, à la fois, l'excellent niveau de maîtrise technique, formation des acteurs et la fiabilité de l'outil de recherche amont de création de l'innovation SCV.

• Aussi bien en sols gravillonnaires (*Kravanh*) sur SCV diversifiés (*manioc + Stylo. continue ; manioc + Brach. // soja + Stylo.*) que sur SCV en terres rouges profondes (*maïs + Stylo continue, manioc + Stylo. continue ; maïs + Brach. // soja + Stylo. ; manioc + Stylo. // maïs + Stylo.*) :

- Le soja ASCA montre un excellent développement, avec des rendements estimés entre 2,7 et 3,3 t/ha ; cependant sa sensibilité au complexe fongique de fin de cycle risque de réduire sa productivité finale de 15 à 30 %.
- Le maïs hybride à fort potentiel **CP 888**, utilisé sur tout le réseau de diffusion, montre d'une part, une forte sensibilité à *Curvularia (lunata, pallescens)* et une déficience assez généralisée en Mn ou/et S ; Les rendements moyens de maïs sur le réseau de diffusion peuvent être estimés entre 3 et 4 t/ha en présence de la fumure de niveau F₁ (*69N + 35 P₂O₅ + 30 K₂O*) et ≥ 5t/ha avec le niveau F₂ (*115 N + 50 P₂O₅ + 60 K₂O*).

• Sur les sols à faciès très sableux du village de Ampâk, les parcelles de démonstration à base des systèmes SCV manioc + Stylo. et mil + (*Brach. + Stylo.*) sont très convaincantes des performances SCV (*zone à vocation élevage → à mettre en oeuvre SCV intégrant agriculture + élevage : bovins, porcins, volailles*).

1.2.4. - ...Côté diffusion... Démonstration riz pluvial poly-aptitudes Sebotas sur sols gravillonnaires +/- cuirassés et compactés des rizières hautes du village de Svay Pâk

• Démonstration très réussie, bien maîtrisée après décompactage profond des sols.

Le cultivar Sbt 48 laisse espérer des rendements entre 3 et 5 t/ha en grandes parcelles ; le Sbt 1, aromatique, montre une productivité moindre, entre 2 et 4 t/ha ; soit en moyenne des rendements très supérieurs à ceux des rizières environnantes, avec une récolte qui arrive avec 2 mois d'avance sur les riz traditionnels en zone inondée.

Battambang – Rizières Hautes – Matrice expérimentale



Sbt 48



Sbt 93



Sbt 93 sensible toxicité Fe



Sbt 22 aromatique



Sbt 26 aromatique



Sên Pidão aromatique



Sên Pidão aromatique

Parcelles de démonstration – Régions Battambang et Kampong Cham



Manioc + *Stylo*. – **Pailin**



Manioc + *Stylo*. – Pailin



Sols gravillonnaires de Chamcar Loeu



Manioc + *Brach.* sur sol gravillonnaire de **Chamcar Loeu**



Manioc + *Brach.* sur sol gravillonnaire



Manioc + *Brach.* sur sol gravillonnaire



Manioc + *Brach.* sur sol gravillonnaire



Manioc + *Brach.* sur sol gravillonnaire



Manioc + *Stylo.* – **Lvea Loeu** – Sol rouge profond



Manioc + *Stylo*. – **Lvea Loeu** – Sol rouge profond



Manioc + *Stylo*. **Kork Srok** – Sol gravillonnaire



Manioc + *Stylo*. **Kork Srok** – Sol gravillonnaire



Manioc traditionnel : forte pression adventices



Manioc traditionnel : forte pression adventices



Manioc traditionnel : couverture vivante de *Desmodium m.*



Manioc traditionnel : couverture vivante de *Desmodium m.*



Manioc traditionnel : couverture vivante de *Desmodium m.*



Riz aromatique Sbt 1 – Svay Pâk



Riz Sbt 48 – Svay Pâk



Riz Sbt 48 – Svay Pâk



Riz Sbt 48 – Svay Pâk

Matrices expérimentales – Kampong Cham



Sbt 69 sur *Brach.* desséché 32 JAS – **Sahakreas**



Sbt 69 sur *Brach.* desséché 32 JAS - **Sahakreas**



Sbt. 1 – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



Sbt 1 – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



Sbt 93 – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



Sbt 93 – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



Sbt 93 – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



Sbt 1 – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



Sbt anti-oiseaux – **Bos Knor**



Sbt anti-oiseaux – **Bos Knor**



Sbt anti-oiseaux – **Bos Knor**



Sbt 26 aromatique – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



Sbt 26 aromatique – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



Sên Pidão aromatique – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



Sbt 231 – SCV sur *Stylo*.



INT 146 (CIRAD 399) – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



INT 146 (CIRAD 399) – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



INT 146 (CIRAD 399) – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**



INT 146 (CIRAD 399) – SCV sur *Stylo*. – **Bos Knor**

Diversification SCV



Bos Knor



Diversification SCV - Bos Knor



Soja Santa Cruz – Bos Knor



Basilic – Bos Knor



Bois Précieux Cambodgiens dans Hévéaculture – Station IRCC



Bois Précieux Cambodgiens dans Hévéaculture – Station IRCC



Bois Précieux Cambodgiens dans Hévéaculture – Station IRCC



Crotalaria juncea – Bos Knor



Nodulation sous *Crotalaria juncea* – **Bos Knor**



Nodulation sous *Crotalaria juncea* – **Bos Knor**

Contraintes et facteurs limitants



Antrachnose sur gousses de soja Asca – **Kork Srok**



Pyriculariose sur riz d'origine irriguée – **Bos Knor**



Pyriculariose sur riz d'origine irriguée – **Bos Knor**



Pyriculariose sur riz d'origine irriguée – **Bos Knor**



Xanthomonas campestris – *Pv. oryzae translucens* bactériose – **Bos Knor**



Xanthomonas campestris – *Pv. oryzae translucens* bactériose – **Bos Knor**



Xanthomonas campestris – *Pv. oryzae translucens* bactériose – **Bos Knor**



Xanthomonas campestris – *Pv. oryzae translucens* bactériose – **Bos Knor**



Xanthomonas campestris – *Pv. oryzae translucens* bactériose – **Bos Knor**



Xanthomonas campestris – *Pv. oryzae translucens* bactériose – **Bos Knor**



Xanthomonas campestris – *Pv. oryzae translucens* bactériose – **Bos Knor**



Xanthomonas campestris – *Pv. oryzae translucens* bactériose – **Bos Knor**



Insectes du sol ravageurs du riz (*Chong Chea*) (*Rhopalosiphum* sp. + termites)
Rizières hautes sableuses



Insectes du sol ravageurs du riz (*Chong Chea*) (*Rhopalosiphum* sp. + termites)
Rizières hautes sableuses



Une peste végétale des rizières hautes sableuses (*Chong Chea*) *Panicum repens*



Une peste végétale des rizières hautes sableuses (*Chong Chea*) *Panicum repens*

II - RECOMMANDATIONS ET PROPOSITIONS D'ACTION

Résumé

(*) fortes biomasses desséchées 35-45 jours avant semis direct des cultures)

2.1. Progression des performances SCV pluviaux (*Bos Knor*)

- 2.1.1. Compléter matrice Bos Knor « DMC Cropping Systems Comparison »
 - couvertures vivantes (*Arachis p.* et *repens*)
 - biopompes (*4a* et *4b*) → mélanges + complexes
- 2.1.2. Essais « Temps entre dessiccation biomasse et SD » et SCV biologiques, un seul essai ou 2 en 1.
- 2.1.3. Optimisation SCV maïs/riz
 - peuplement végétal
 - fertilisation S, Mn
- 2.1.4. Nouveaux systèmes SCV
 - base maïs
 - base soja
- 2.1.5. Amélioration variétale des cultures en SCV
 - soja (*prioritaire*) – Collections testées x dates SD – introductions
 - riz pluvial – Collections testées x dates SD – Refaire Go variétés Sbt 147, 247, 36, 75 (2)
 - maïs – Introductions – Evaluation nouveaux hybrides

2.2. Amélioration des rizicultures alternatives en SCV

- 2.2.1. Rizières hautes sableuses
 - collections testées riz photopériodiques + non photopériodiques x dates SD
 - nouveaux SCV
- 2.2.2. Rizières inondées
 - systèmes SCV
 - collection testée riz photopériodiques x dates SD.

2.3. Thèmes de recherche scientifique en partenariat

2.4. Recommandations à la recherche (*PADAC*) pour la diffusion-formation

- Relier indicateurs socio-économiques et indicateurs de reproductibilité environnementale
- Forger des outils de construction et de pilotage de projets de développement bâtis sur l'agriculture de conservation (SCV) en ZTH.
- Décentraliser les ressources génétiques des unités expérimentales → Unités de démonstration

3 – Conclusions

Ce projet intégré multi-partenaires préfigure les projets de développement de demain bâtis sur l'agriculture durable.

2.1. - Progression agronomique et technico-économique des SCV en conditions pluviales → vers SCV Bio. (*station de Bos Knor* → *transfert vers Sahakreas et kork Srok*)

2.1.1. – Compléter la matrice « DMC Cropping Systems Comparison » (*Bos Knor*)

- **Installer les couvertures vivantes** : *Cynodon dactylon*, *Arachis Pintoi* et *Arachis repens*,
- **Biopompes** → autres mélanges possibles d'espèces : mil + sorgho BF80 + *Crotalaria Juncea* + sésame + sarrazin + basilic.

2.1.2. - Vers les SCV Bio. – (Synthèse des acquis)

En plus de l'essai « fertilizers trial on rice + Stylo // corn + Stylo », **ouvrir un, ou deux essais en un :**

- **Objectifs :**

- . Faisabilité technique,
- . Contrôle naturel adventices et insectes,
- . Restauration fertilité (*analyses sols départ + densité apparente*).

- **Composantes :**

→ **Techniques de dessèchement :**

. **Référence glyphosate + 2.4 D (T)**

. **Roulages :** 1 à 2 à 1 semaine intervalle, fonction de la quantité de biomasse avec disques coupeurs sur rouleau + solutions salines + vinaigre.

. Glypho – mulch → un seul passage

. Gyrobroyage – 1 gyrobroyage ras → laisser 30-45 jours → Regyrobroyer reprise si nécessaire + solutions salines + vinaigre.

→ **Solutions salines**

. Référence = 25 kg/100 l kcl + vinaigre (2-3 l/ha)

. Autre = 5, 10, 20, 30 kg/ha Nacl+ vinaigre (2-3 l/ha)

→ **Biomasses (grandes bandes)**

. *Stylo*.

. *Brachiaria ruzi*.

. Mélange : mil (7-8 kg/ha) + sorgho BF80 (7-8 kg/ha) + *Crotalaria juncea* (10 kg/ha) + Sésame (3-4 kg/ha) + Sarrazin (15 kg/ha) + basilic (? kg/ha).

→ **Temps entre dessèchement et semis direct des cultures**

- 8 -10 j
- 20 j
- 30 j
- 40 j

→ **Niveau de fumure**

. Fumures [F1 (*pour couvrir les exportations par grains*)

Bio. : Fumure organique (300 à 500 kg/ha) + Elvisem + Wood Vinegar

→ **Gestion Bio.**

. **Traitement semences** → Pour 100 kg : 700 g SS₃ + 1 l bioinsect + 0,5 l Biosam.

. **Traitement parties aériennes** → cf. fiches recommandations

Elvisem → **à chaque application d'humus + Ep6**, joindre 4 l/ha Biosam + 1,5 l Bioinsect/ha + huile végétale ADS (100 ml/100 l eau).

→ **Cultures en rotation :** Soja (1/2) – Riz (1/4) – Maïs (1/4).

2.1.3. – Optimisation de la fertilisation minérale des cultures en SCV

→ **Sur biomasses** : . *Stylo*. desséché 35 à 45 JAS

. Mélange desséché :

| | | |
|-----------|---|--|
| 15-20 JAS | { | mil + sorgho BF80 + <i>Crotalaria juncea</i> + sésame + sarrazin + basilic. |
|-----------|---|--|

→ **Fumures** :

- (1) . F₁, F₂ actuelles sans S, avec urée
- (2) . F₁, F₂ idem + 1000 kg/ha de gypse à appliquer avant croissance de la biomasse.
- (3) . F₁, F₂ idem (1) mais avec 100 kg/ha de sulfate d'ammoniaque au semis + 20 kg/ha Mn S04 pour 5 ans + 1 application foliaire (*B, Cu, Mn, Zn*), 20 JAS.

2.1.4. – Construction de nouveaux SCV performants (*alimenter la diffusion SCV en continu* → *réseau de fermes de référence*) alternatives aux systèmes SCV à base de *Stylo*. et *Brach*. déjà en phase de diffusion.

→ **Dans le maïs, en semis simultané** :

- (1) . Maïs + *Crotalaria juncea*
- (2) . idem (1) + *Centrosema pascuorum*

(*) *Herbicide basagran en post précoce, si nécessaire.*

(3) Maïs + *Vigna umbellata* } X { Semis simultané avec maïs
(4) Maïs + *Vigna unguiculata* } { Semis décalé de 15 j avec maïs

→ **Dans maïs, en fin de cycle** lorsque la lumière repénètre jusqu'au sol (*herbicide total au cache, si nécessaire* → à éviter).

. **A la volée** . Mélange *Sesbania sp.* (3-4 kg/ha) + *Crotalaria j.* (7 kg/ha) + *Centrosema p.* (3-4 kg/ha).

. **ou installé en SD** :

. *Vigna* à cycles courts }
. *Vigna umbellata, unguiculata* } Vers le 10-15/09

→ **Dans le soja**, dès la chute des premières feuilles et que la lumière repénètre jusqu'au sol :

. **A la volée**

(1) . *Sesbania sp.* (5 kg/ha)
(2) . *Sesbania sp.* (3-4 kg/ha) + *Crotalaria j.* (7 kg/ha)
(3) . idem 2 + *Centrosema p.* (3-4 kg/ha) } → Riz, maïs l'année suivante

(4) . Mil (7 kg/ha) + sorgho BF80 (7 kg/ha) + *Eleusine c.* (5 kg)
(5) . Idem (4) + Sarrazin (10-15 kg/ha) + Sésame (3-4 kg/ha) } → Soja l'année suivante

(6) Vignas cycles courts (*originaires du Cameroun*)
→ à la volée lorsque 50-60 % défoliation soja.

(7) *Vigna umbellata* et *unguiculata* → à la volée, idem (6)

(les semis à la volée → vers le 10 - 15/09)

→ **Biopompes** : (1) mil + sorgho BF80 + *Crotalaria juncea*
(2) idem (1) + *Sesbania sp.*
(3) idem (2) + *Centrosema p.*
(4) idem (3) + sésame + Sarrazin + basilic

↓
Services
Ecosystèmes
croissants

2.1.5. Amélioration variétale des principales cultures qui composent les rotations en SCV → *Alimenter en continu la diffusion des SCV toujours plus performants, renforcer la capacité du Projet PADAC à répondre à la demande paysanne et des filières commerciales.*

SOJA

- **Cultures prioritaires pour la recherche** : le seuil d'attractivité économique étant de 3 t/ha, il y a urgence à atteindre et franchir ce niveau de productivité en milieu réel. (*S. Chabierski – Réseau de fermes de référence, 2009*).
- **Priorité donc à l'identification de variétés de soja plus performantes que ASCA** : productivité > 3-4 t/ha, état sanitaire et valeur ajoutée (gros grains et Tofu par exemple).

→ **Collections testées (Asca)** témoin répété toutes les 3 à 5 variétés à tester et à chaque extrémité.

. Séparer cycles courts (cc) et intermédiaires (*CI = type ASCA*) des cycles + longs (*CL*)
. 3 dates de semis (*impératif*) :

-CC + CI → 10/07 – 20/07 – 1/08
-CL → 20/06 – 1/07 – 10/07

S'il y a des doutes sur la longueur des cycles (*mes observations ne coïncident pas avec les résultats déjà enregistrés en annexe*), **ne faire qu'une collection testée, avec 4 dates de semis** avec ASCA comme témoin.

- Réunir tout le matériel disponible performant actuel (*cf. chapitre 1.2.1. b*) + les nouvelles introductions et :
- **Faire 4 dates de semis échelonnées en SD** sur forte biomasse *Brach. ruzi.* desséchées 40-45 JAS + 100 kg/ha sulfate NH₄ au semis :

20/06 – 10/07 – 20/07 – 1/08.

X F₁, F₂ (10 à 20 m²/parcelle élémentaire : variété).

(*) Les dates de semis les plus tardives vont permettre dès lors que l'eau n'est pas limitante, de produire des semences et des grains d'excellente qualité → maturation en conditions moins humides et plus ensoleillées → très important pour l'obtention de prix payés élevés et pour la production de semences de qualité.

→ **Multiplication en grandes parcelles** → multiplier en priorité en SCV sur forte biomasse *Brach.* desséchée 45 JAS x F₁, F₂ (dont 100 kg/ha sulfate NH₄ au semis).

. Santa Cruz, Pintado, Mutum, Perdiz, Conquista + ASCA Témoin

RIZ PLUVIAL

. Comme dans le cas du Soja, réunir tout le matériel y compris les AC, Fedearroz, les INT. et les **photopériodiques sensibles à la pyri.**, (Phkâ Rumduol, Khão Dok Mali, etc..) → 5 collections testées x 5 dates de semis échelonnée sur forte biomasse *Stylo.* desséchée 35-40 JAS :

→ 20/06 – 1/07 – 10/07 – 20/07 – 1/08 x F₁, F₂ dont 100 kg/ha de sulfate NH₄ au semis.

. **Multiplications en grandes parcelles** sur biomasse puissante *Stylo.* desséchée 40 JAS x F₁,

- SD du 20/06 → les AC + Fedearroz + les photopériodiques, Sbt 36, 265, 65, 4, 41
- SD du 1/07 → Sên Pidão, Sbt 43, 48, 68, 69, 70, 231, 172, 216, 93, 281, 22, 25, 26, 200, 254, 270, INT.146, CIRAD 141, 337-1, CIRAD 400 (285).

. **Introductions** – La collection actuelle (*déjà très performante dans tous les milieux*) sera complétée avec le matériel le plus récent le plus performant du Brésil (*Sebotas*) : Sbt95, + nouveaux Sbt issus des populations Sbt et aromatiques, Fils de B22, et également les meilleures lignées **Sbt x Lao.**

. **Refaire** les Go de certaines variétés très hétérogènes actuellement mais intéressantes, à partir de pieds marqués lors de mon passage ; ce sont :

- Sbt 147
- Sbt 247
- Sbt 36
- Sbt 175 → dans ce dernier, choisir 2 pieds : un pileux et 1 glabre (*seul ce dernier est aromatique*) et refaire les 2 Go.

(*) Je renverrai le Sbt 175 aromatique au Cambodge très important – Il est nécessaire de faire des tests dégustatifs sur les cultivars des multiplications en grande parcelle → être prêt à répondre à une forte demande du milieu réel, motivée par des prix payés très élevés (Riz aromatiques par exemple).

MAÏS

• **L'hybride thaïlandais actuellement massivement utilisé, CP888**, est de plus en plus susceptible à *Curvularia (lunata, pallescens)*, il est donc important d'introduire du matériel génétique de substitution ; un très bel hybride (*Pioneer*), parfaitement sain aux côtés du CP888, a été observé à Sampoar.

• Il est également important d'introduire le composite « Bandeirantes » de **Matsuda Brésil** qui peut produire plus de 6 t/ha en présence d'une faible fumure minérale (*performances à comparer à celles des hybrides x F₁, F₂*).

(*) Il serait également opportun de revisiter le peuplement optimal du maïs hybride → 5 ans d'études successifs montrent au Brésil (fondation Rio Verde, notre partenaire à Lucas do Rio Verde), que le peuplement le plus productif est toujours :

- Espacement 0.45 m entre lignes (*espacement Soja*)
- 3 à 4 graines levées/m linéaire.

Cet espacement étroit de 0,45 m entre lignes offre également d'excellentes conditions de croissance aux biomasses associées au maïs.

2.2. - Amélioration des rizicultures alternatives en SCV

2.2.1. – Les rizières hautes sableuses (*Chong Chea*)

1^{ère} urgence : Détruire la peste végétale remanescente dans les couverts végétaux (*Stylo.*) → *Panicum repens* : 6 l/ha de glyphosate maintenant en fin de cycle des pluies, pour la détruire efficacement ; bien traiter les diguettes et le pourtour de l'unité expérimentale pour éviter les envahissements extérieurs.

• **Comparer les performances des riz photopériodiques et des meilleurs Sbt + Sên Pidão en SCV sur Stylo.** sur puissante biomasse de Stylo. desséchée 35 à 40 jours avant semis direct riz ; installer 2 collections testées :

- **1 collection riz photopériodiques :**
Phkâ Rum Chang, Phkâ Rum Chek, Lajeado, Khão Dok Mali, Bangkhat, etc... avec Phkâ Rumduol comme témoin.
2 dates de semis : 20/05 et 20/06 ; à la date de semis 20/06, rajouter à la collection les AC (3) + Coprosem + Fedearroz 50, Sbt 36, 265, 4, 41, 65 x F₁, F₂.
- **1 collection riz non photopériodiques :**
Sbt 43, 48, 53, 63, 67, 68, 69, 70, 89, 93, CIRAD 141, INT 146, 285, 172, 200, 231, et les aromatiques Sbt 22, 25, 28, 254, 270 avec Sên, Pidão et Sbt 48 comme couple témoin.
- **2 dates SD :** 1/07 et 15/07 x F₁, F₂ (*avec 100 kg/ha sulfate NH₄ au semis*).

• **SCV alternatifs à construire :**

- **Semis à la volée dans le riz sur pied en phase de maturation**, dès que l'eau libre se retire de la surface :
 - . *Sesbania sp.* (5 kg/ha),
 - . *Crotalaria juncea* (7-10 kg/ha)
 - . *Centrosema pascuorum* (5 kg/ha)
 - . Mélange des 3 espèces (4+6+4 kg/ha respectivement).
- **SD entre lignes de riz**, dès que l'eau se retire, des Vignas à cycle très courts (*originaires de l'ITTA/Cameroun*).

2.2.2. – Les rizières inondées (zones de Popel à Kampong Cham et de Veal Kropeu dans le secteur de Rattanak Mondul sur l'axe Battambang – Pailin)

- La construction de SCV performants et les plus simples possibles techniquement, doit se faire, à la lumière des premières expérimentations, dans une crue au régime capricieux, à partir des variétés photopériodiques les mieux adaptées à ce régime hydrique (*fluctuant de ces vastes plaines alluviales*).
- Cette construction SCV, qui sera facilement mécanisable (*semoirs de semis direct pour motoculteurs et tracteurs déjà sur place au PADAC*), doit se faire :
 - . En installant les couverts végétaux qui vont couvrir le sol en saison sèche, en fin de cycle des pluies à la retirée des eaux de surface (*début décembre*) :

• **Semis à la volée de Stylo.**

• **Autres alternatives :** mélange de *Sesbania sp.* + *Crotalaria juncea* + *Centrosema pascuorum* + Eleusine.

(*) Vérifier si l'espèce *Sesbania sp.* est capable de germer et lever dans une faible lame d'eau pour pouvoir anticiper son semis, si nécessaire.

- **En semis direct (SD)** entre lignes de riz, dès que l'eau se retire, de *Dolichos lab lab*, *mucuna*, mélange d'espèces : *Sesbania* + *Centrosema* + *Crotalaria* + Eleusine (*SD très superficiel*).
- **L'objectif principal étant d'installer des couverts végétaux puissants**, capables à la fois, de contrôler naturellement les adventices, refaire une forte macroporosité, fixer un maximum d'azote gratuitement et contrôler les nématodes pendant la saison sèche, en s'alimentant sur l'eau de la nappe phréatique descendante (*« brancher » ces couverts végétaux sur la dynamique de la nappe*).
- Ces couverts végétaux doivent constituer un épais mulch en surface qui repartira dès les premières pluies de Mai.

- Après dessiccation du couvert, ce dernier servira à capter l'eau des pluies plus aléatoires de cette période avril-mai et de mulch contre l'évaporation permettant un semis direct précoce des variétés photopériodiques qui pourront atteindre ainsi un fort développement végétatif au moment de l'arrivée de la crue dont la montée peut être très rapide.

() Nécessité d'installer des échelles de crue et des piézomètres dans ces zones pour suivre la dynamique de l'eau sur les années à venir.*

- **Semis direct (SD) des variétés photopériodiques** dans le mulch desséché 30 à 40 JAS.

. 2 dates de semis 20/05 } x F₁, F₂ (avec 100 kg/ha)
 20/06 } de surface NH₄ au semis

- A la retirée de la crue fin novembre – début décembre dès que l'eau libre aura disparu en surface, tester, en semis direct (SD) entre lignes riz avant récolte :

. Les vignas à cycle court,
. Des pastèques et pailler les parcelles avec les pailles de la récolte.

2.3. – Grandes thématiques de recherche en partenariat

Pour ne citer que les plus évidentes :

→ **Dynamiques de transformation des sols sous impact de systèmes de culture très contrastés** [(traditionnels, SCV à restitutions d'entrées carbonées variables en quantité et qualité (nature)].

- **Dynamiques de C et N Orga, vie biologique, géodynamique des ions dans le profil cultural, bilans minéraux et hydriques, comparés.**
- **Contrôle naturel des insectes du sol ravageurs du riz pluvial (sujet fondamental, commun à l'Afrique, Madagascar et à l'Asie) :** nature des couverts, (plantes odorantes, aromatiques à intégrer dans les couverts en mélange), traitement organiques des semences x outils de l'écologie microbienne x variétés résistantes...
- **Gestion organique des ravageurs des parties aériennes des cultures.**
- **Contrôle naturel, par les couvert végétaux, des adventices annuelles et vivaces ;** modes de gestion des couverts sans glyphosate (*gestion mécanique, ou/et solutions salines + autres produits naturels*).
- **Qualité biologique des sols, des eaux et des productions.**

→ **Analyses d'impacts multi-échelles** du processus de « création-diffusion-formation » : dynamique des **transformations des milieux physiques** (*résilience, indicateurs de durabilité*), **socio-économiques et culturels**, (*parcelle → exploitation → terroir → unités de paysage – région*).

- **Analyse des processus d'innovation,**

- **Paramétrage, outils et méthodes de vulgarisation**, implications en matière de politiques agricoles.
- **Cohérence du processus d'innovation** (*continuum de « création-diffusion-formation »*) **avec la reproductibilité environnementale.**
→ relier indicateurs socio-économiques et de durabilité.
etc...

2.4. - Recommandations à la recherche pour la diffusion et la formation SCV

Ce projet PADAC, constitue sans aucun doute, un exemple très abouti de « **recherche centrée par le développement** » (*S. Boulakia*) et d'une démarche pilote complète et cohérente de R-D multi-échelles construite sur la méthodologie de « création-diffusion-formation »¹ qui diagnostique et hiérarchise les problématiques de recherche pour, à la fois, servir le développement et produire des connaissances scientifiques au coeur des réalités agricoles.

Les objectifs principaux du projet PADAC, sa structure opérationnelle, ses partenariats, sa méthodologie d'intervention ses outils et ses actions sont réunis dans le PPT de S. Boulakia et de S. Chabierski en annexe 3 qui a été présenté lors de la missions de la direction générale au Cambodge le 16/10/2009.

• **Le réseau de matrices expérimentales** qui réunissent « l'offre technologique SCV » à l'amont est maintenant, après 4 ans de mise au point et de maîtrise technique, complété à l'aval par un réseau de 30 fermes de référence dans la province de Kampong Cham qui constitue le réseau pilote de diffusion² SCV, modélisé sous logiciel olympe, et qui a pour objectifs :

- La mise au point d'un outil de pilotage de la vulgarisation permettant une meilleure adéquation des technologies proposées en fonction des types d'exploitants et d'exploitations (*réseau de fermes de référence*).
- Les résultats pratiques obtenus sur une gamme représentative des principaux contextes (*pédoclimatique et socio-économique*) permettront d'alimenter les réflexions sur la politique agricole conduites au sein du gouvernement royal du Cambodge et de la communauté des bailleurs de fonds ;
- L'analyse prospective, les scénarios de développement et le suivi-évaluation constitueront une aide déterminante à la prise de décision dans le projet et pour les politiques agricoles régionales à venir (*cf. PPT de E. Penot et de F. Thomas, logiciel Olympe, en annexe*).

¹ L. Séguy, S. Bouzinac – docs de base 1982, 1994, 2001, 2008, UR1.

² Cf. Rapport E. Penot « mission d'appui pour la mise en place d'un réseau de fermes de références dans la province de Kampong Cham » (*31 mai 2009*) et mémoire « Diagnostic agraire et construction d'un réseau de fermes de référence pour aider à la diffusion pratique de non labour. Solen Le Davadic, 5 octobre 2009.

2.4.1. – Penser dès le départ, à pouvoir relier des indicateurs, socio-économiques avec des indicateurs de reproductibilité environnementale

• **Dans un premier temps**, sur le réseau de fermes de référence (*exploitations en SCV et traditionnelles*), il est important d'enregistrer dès le départ, l'état de fertilité des exploitations suivies, au moins à travers quelques indicateurs permanents globaux de fertilité tels que :

- Taux de matière organique (*MO %*) (*horizons 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm*) + densité apparente.
- La CEC et la somme des bases S
- P et K assimilables

• Au minimum, le suivi du stock de carbone sous modes de gestion différenciés des sols (« *le sang de la terre* ») permet de discriminer une dynamique de dégradation d'une dynamique de régénération (*résilience*) du patrimoine sol et régit la vie biologique des sols, pilier de sustentation des SCV et de l'agriculture de conservation en général.

• **Dans un deuxième temps**, en fonction des disponibilités financières, **des indicateurs de qualité des sols, des eaux et des productions** pourraient également être mis en place (*réseau de fermes de référence*) = analyse des résidus agrottoxiques portant sur les molécules chimiques les plus couramment utilisées dans les systèmes contrastés, qualité organoleptique comparée des productions.

• Il est enfin évident que la **caractérisation scientifique de la dynamique du processus de transformation** des conditions physiques, socio-économiques et culturelles sous les impacts d'un projet pilote d'agriculture durable construit sur le continuum « création-diffusion-formation », multi-échelles et multi-partenariats (*de l'innovation technologique à l'amont à la commercialisation des productions à l'aval* → cf. *structure et fonctions partenariales « Quadripartite Agreement » page suivante*), **doit conduire à forger des outils performants pour la reproduction de ce type de projet intégré en ZTH** à l'usage des autorités gouvernementales, des bailleurs de fonds et de la recherche.

2.4.2. – Capitaliser les acquis

• Les agronomes compétents et capables de **promouvoir – construire ce type de projet d'agriculture durable, sont rares** et sont soumis à une charge de travail peu compatible avec le travail de publication scientifique. Même si ce métier d'agronome est très différent de celui de chercheur, il a la capacité de fédérer – réunir des équipes de chercheurs pluridisciplinaires sur des supports pérennisés communs en prise direct dans les agricultures du sud et c'est une chance unique à saisir pour la recherche si elle veut participer – servir – expliquer – promouvoir l'agriculture durable dans les agricultures du sud et en mesurer les impacts physiques, socio-économiques et culturels.

• **Parmi les sujets (nombreux) qui mériteraient des publications scientifiques**, un des plus urgents et importants concerne les preuves scientifiques de **la création d'une fertilité d'origine organo-biologique des sols sous SCV**, (*régénération des sols sous culture SCV*)

leur conférant une capacité croissante à produire sans intrants. Ce résultat fondamental peut être extrait des performances des divers SCV X F₀ comparées à celles des labour x F₀ adjacents dont la capacité de production tend rapidement vers zéro sur les différents types de sols (*matrices pérennisées*). Les analyses complètes de sol au départ et maintenant après 4-5 ans de fonctionnement comparé des systèmes, permettraient de caractériser les dynamiques de régénération du sol sous SCV et à l'inverse, de dégradation sous travail intensif du sol. Il serait judicieux de mettre un étudiant sur cette analyse pour que Stéphane Boulakia puisse ensuite publier assez rapidement sans avoir à y consacrer un temps qu'il n'a pas de toute façon.

2.4.3. – Décentraliser le germoplasm le plus performant, des unités expérimentales systèmes en milieu contrôlé vers les unités de démonstration → Amplifier l'offre technologique, l'optimiser face à la variabilité du milieu.

• Compte tenu de l'hétérogénéité évidente des milieux physiques et socio-économiques (*stratégies de production*) il est très important de pouvoir ajuster-optimiser les performances des systèmes à l'échelle du réseau de diffusion. Pour ce faire :

- Installer des **mini-collections des meilleurs cultivars** de Soja (*prioritaire*), Vignas, maïs, riz aromatiques, etc... avec la variété cultivée en grande surface comme témoin, sur chaque unité de démonstration, à chaque extrémité pour prendre en compte le niveau d'intrants (F_1, F_2) ; quelques m²/variété suffisent → Réserver 10 m à l'extrémité de chaque parcelle de démonstration.
- On peut également, sur ces mêmes emplacements réservés, en même temps que l'introduction multilocale d'un germoplasm de diversification, introduire **quelques mini-systèmes SCV de diversification**, possibles substitutions au système actuellement diffusé → Amplifier – diversifier l'offre technologique ; par exemple :

• **Sur Maïs**, au-delà du SCV maïs + *Stylo.*, introduire maïs + *Vigna umbellata* (*semis décalé de 15 jours*), maïs + vignas de cycles courts implantés vers le 15-20/09. etc...

III - CONCLUSIONS

• Le projet PADAC, très complet, intégré, cohérent, très dynamique et bien structuré met en évidence tout l'intérêt d'une recherche systémique innovante à l'amont, connecté dans les réalités agricoles, pour alimenter une diffusion de systèmes d'agriculture durable (SCV) et une formation pluri-acteurs efficaces, attirer des partenariats privés et publics pour l'organisation des producteurs, la commercialisation des productions, l'accès au crédit et aux moyens de production (*cf. schéma « quadripartite agreement : PADAC-CFFO-AUSF-PROCONCO*).

Ce projet PADAC est exemplaire et fondamental pour le développement agricole dans la zone tropicale humide (ZTH) : à partir d'une démarche pilote intégrée et cohérente R-D construite sur la méthode de « création-diffusion-formation »³, il forge, au-delà de scénarios très diversifiés d'agriculture durable, (*productions alimentaires, intégration agriculture-élevage, alternatives SCV à la riziculture traditionnelle*) des outils performants de simulation pour le montage de grands projets agricoles en ZTH, à l'usage des autorités gouvernementales et des bailleurs de fonds publics et privés ; il offre également à la recherche des supports physiques systémiques pérennisés et très contrastés à très fort impact différencié sur l'environnement (*qualité biologique des sols, des eaux et des productions*), des trajectoires dynamiques diverses d'évolution des conditions socio-économiques et culturelles. La recherche peut ainsi, simultanément apporter des solutions pratiques d'agriculture durable performante et produire des connaissances scientifiques inédites sécrétées par la propre nature elle-même, en connexion directe avec les agricultures du sud.

• Ce type de projet, à l'inverse des « usines à gaz » qui fleurissent actuellement, **préfigure très probablement les projets bâtis sur l'agriculture de conservation, à construire dans le futur immédiat** ; ils devront en effet, être en mesure, par leur dimension, leur impact sur l'environnement physique et humain, la qualité de leur partenariat (*pluridisciplinarité effective et non juxtaposition cloisonnée des disciplines*), **de financer leur propre recherche** (*d'accompagnement et plus fondamentale explicative des transformations des sols, des milieux et des sociétés qui les cultivent*), avec des moyens à la hauteur des défis et des ambitions.

Mais, **ce projet pilote intégré va devoir affronter un véritable défi immédiat** : celui de mobiliser-convaincre à la fois, les autorités gouvernementales, les bailleurs de fonds, les opérateurs compétents (*relais de la diffusion, organisation des agriculteurs, commercialisation des productions, etc....*) pour que ce projet devienne le prototype, le « modèle » performant et « **bancable** » à reproduire ailleurs.

³ Cf. ouvrages méthodologiques UR 1 – L. Séguy, S. Bouzinac et al. 1982, 1994, 2001.

ANNEXES

| | |
|---|-----|
| ANNEXE I | 65 |
| - Termes de référence de la mission | |
| - Personnes rencontrées | |
| - Calendrier + Programme | |
| ANNEXE II | 71 |
| - Fiches recommandations pour l'utilisation des produits organiques Elvisem | |
| - Réseau fermes de référence | |
| . Kork Srok – Ponleak (District de Dambae) | |
| . Popel Village | |
| - Les bases du processus de Creation-Diffusion-Formation Cirad-Persyst UR1. | |
| ANNEXE III | 265 |
| - PPT E. Penot – Mai 2009 | |
| - PPT F. Thomas – 2009 | |
| - PPT S. Boulakia – S.Chabierski – Projet PADAC | |

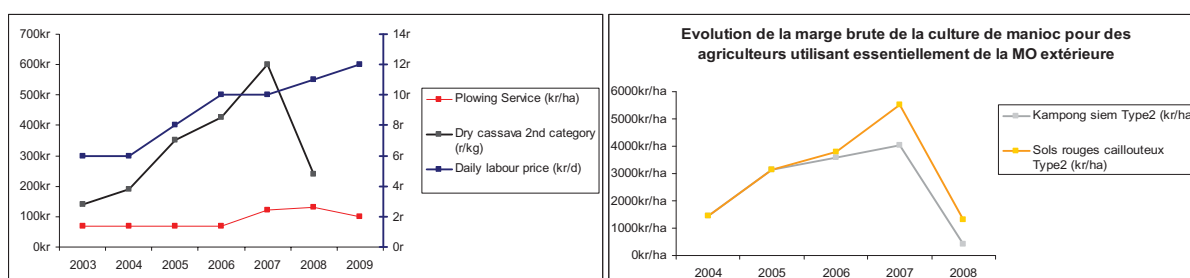
TERMES DE REFERENCE

Contexte

Le Projet d'Appui au Développement de l'Agriculture au Cambodge (PADAC 2008-2012), poursuit les travaux de recherche et développement sur les techniques de Semis direct sur Couverture Végétale (SCV) initiés au travers de la composante 'Diversification des cultures & SCV' du Projet Hévéaculture Familiale (2004-2008). Il achève, respectivement, la 6^{ème} et la 5^{ème} campagne agricole pour les systèmes de cultures pluviaux et de riziculture inondée pluviale (« *rainfed lowland rice* »). En 2009, un dispositif de création et de screening des systèmes de culture a été ouvert sur un nouvel agro-écosystème -plaines hydromorphes- dans la province de Battambang (> 400 000 ha de riziculture extensive dans le « grand ouest Cambodgien »)

Pour les premiers milieux (agriculture pluviale), des référentiels techniques SCV sont maintenant disponibles pour les cultures de Soja, Maïs, Riz pluvial et Manioc. Pour les seconds milieux (riziculture inondée), les premiers résultats offrent des perspectives prometteuses pour l'intensification de la riziculture et par la suite, la diversification des cultures, sur les plaines de riziculture inondée pluviale.

Le PADAC doit poursuivre ses activités de création & évaluation des systèmes de culture SCV (amélioration des performances agro-techniques et économiques, praticabilité, élargissement de la gamme de possibles ...), contribuer à la mise en œuvre de Recherche et de Formation (URA) autour de la caractérisation des systèmes SCV (évolution physico-chimiques des sols, externalités, biologies des sols, entomologie ...) et orchestrer une diffusion pilote des techniques de SCV sur 500 ha à l'horizon 2012 (formation et paramétrage des méthodologies et partenariats nécessaires à une diffusion élargie). En 2009, la diffusion couvre environ 100 ha, principalement dans le district de Dambè (Kampong Cham) sur une zone de monoculture de Manioc.



Objectif

- Bilan de la campagne 2009 finissante : atout-contrainte des systèmes pratiqués, en cours de développement, problèmes phytotechniques, entomologie, parasitisme, enherbement, ...
- Orientations sur la poursuite du développement des systèmes SCV pour les 2 grandes écologies (pluviale et inondée) : diversification des systèmes en liaison avec l'élevage, la réduction des doses d'herbicides ... *i.e.* pilotage des matrices, cœur de la création des systèmes de culture, revu et évaluation du germoplasm en vue d'introductions complémentaires éventuelles.

- Discussions et proposition sur le pilotage des dispositifs statistiques de caractérisation des systèmes de culture SCV, plateformes d'accueil de formation (liaison avec URA, financement PAMPA) et de Recherche (collaboration CIRAD, UEPG, URA, KU sur Carbone, biologie des sols, entomologie associée aux systèmes SCV...)
- Evaluation des essais et tests réalisés avec les paysans et propositions d'évolution des dispositifs de diffusion pilote intégrant notamment les questions de multiplication de semences, l'ouverture amorcée au cours de la campagne 2009 sur les régions de l'Ouest cambodgien, les partenariats de diffusion amorcés au travers de la formation (AVSF, School Farm SF ...), l'acquisition de matériel SCV (moyenne et grande mécanisation) permettant d'accroître significativement les surfaces semées sur la campagne 2010 (diffusion passant de 100 à 200-250 ha, création de 45 à 60 ha).

L'ensemble de ces propositions fera l'objet d'un rapport remis au commanditaire en 5 exemplaires.

Calendrier et déroulement

La mission se déroulera au cours du 4^{ème} trimestre 2009, sur une période comprenant 7 jours pleins sur place. Ce temps sera consacré essentiellement à des visites de terrain sur les provinces de Kampong Cham et Battambang, ainsi qu'à des rencontres avec les principaux partenaires (MAFF, AFD, ONGs ...):

- Matrices des systèmes de cultures et tests thématiques d'ajustement
- Collections, évaluations et multiplications du matériel végétal
- Dispositifs de démonstration
- Parcelles chez agriculteurs
- ...

La logistique est totalement assurée par le PADAC.

PERSONNES RENCONTREES

- M. SO Khorn Rhithykun, Directeur de la Direction Générale de l'Agriculture
- Directeur Staff PADAC (*Projet d'Appui au Développement de l'Agriculture du Cambodge*) - M. PEN Vuth
- Directeur Adjoint M. SOM Lon
- KOU Phally
- SAN Sona
- LENG Vira Chamcar Loeu
- YIM Chansopeak (*Bos Knor*)
- CHHIT Kimchhorn (*Dambè*)
- THY Thoeun (*Animateur difusión Dambè*)

AFD

- Eric BEUGNOT, Directeur Agence PP
- Olivier GILARD, Chargé de mission agence PP
- Audrey ROUSSON, Chargé de projets PP

PROCONCO

- Nicolas ISIDORI

CIRAD

- Gérard MATHERON – Directeur Général
- Jacques PAGES – Adjoint au Directeur Général
- Jean-Charles MAILLARD, Dir. Cirad ASEC

CALENDRIER PROGRAMME MISSION L. SEGUY

| | | |
|-----------------|-------|---|
| Saturday 10/10 | pm | Arrival at PP at # 14h40 (PG 933) |
| | night | Phnom Penh |
| Sunday 11/10 | am | Phnom Penh - Battambang |
| | pm | Battambang - Pailin / Visit Matrix on Rice fields (terraces and hydromorphic plains) / Demo Khamrieng |
| | night | Pailin |
| Monday 12/10 | am | Rattanak Mondul / Demo Borribo / Farmers plots (corn) |
| | pm | Rattanak Mondul - Phnom Penh |
| | night | Phnom Penh |
| Tuesday 13/10 | am | Phnom Penh - Chamcar Loeu / Matrix Sahakreas / Zone Don Bos + Demo Au Kravanh |
| | pm | Chamcar Loeu / Demo Lvea Loeu + Zone paysan / Demo Sampoar + Zone Paysan |
| | night | Kampong Cham |
| Wednesday 14/10 | am | Chamcar Loeu / Station Bos Khnor (collection, scaling up, organic management ...) |
| | pm | Dambè / Matrix upland / Demo KS & PL |
| | night | Kampong Cham |
| Thursday 15/10 | am | Dambè / Zone Paysan + Demo Ampâk |
| | pm | Dambè / Rizières - IRCC / Rubber-Forest trees Associations |
| | night | Kampong Cham |
| Friday 16/10 | am | Discussions internes + 2nde visites sur collections, matériel agricole (Semeato, Vence Tudo, Glyph-O-Mulch ...) |
| | lunch | Arrival G. Matheron at 11h50 (from VTE) - rapid Lunch at PP - transfert to Chamcar Loeu |
| | pm | Accueil G. Matheron à Chamcar Loeu / Matrix Sahakreas / Demo + Zone paysan Lvea Loeu |
| | night | Kampong Cham |
| Saturday 17/10 | am | Visite Station Bos Khnor / Matériel / Rencontre Nicolas Isidori (Proconco) - Retour sur Phnom Penh |
| | lunch | Phnom Penh, with AFD (to be confirmed) |
| | pm | Departure G. Matheron 15h30 (PG 934) |
| Sunday 18/10 | am | Discussion - Rédaction |
| | pm | |
| | night | Phnom Penh |
| Monday 19/10 | am | Debriefing AFD |
| | pm | Departure 15h30 (PG 934) |

RECOMMANDATIONS POUR L'UTILISATION DES PRODUITS ORGANIQUES ELVISEM

**TABLEAU 1 ITINERAIRES TECHNIQUES DES SYSTEMES EN SCV
(SOLS FERRALLITIQUES)**

| CULTURE | GESTION CHIMIQUE | GESTION ORGANIQUE ET CHIMIQUE |
|---|---|---|
| SOJA Fumure au semis | 5-10 N + 90 P ₂ O ₅ + 90 K ₂ O + oligos. | 2-5 N + 45 à 50 P ₂ O ₅ + 45 à 50 K ₂ O + oligos |
| Herbicides | Au choix du Producteur | <i>Suivre la gestion organique + chimique du Tableau 2-A</i> |
| Insecticides | Au choix du Producteur | |
| fongicides | Au choix du Producteur | |
| « SAFRINHAS » DE MAÏS / SORGHO Fumure au semis | 5 N + 40 P ₂ O ₅ + 40 K ₂ O + olig | 2 N + 20 P ₂ O ₅ + 20 K ₂ O + oligos. |
| Fumure couverture | 20 N à 20-30 JAS | <i>Suivre la gestion organique + chimique du Tableau 2-D</i> |
| ARROZ Fumure au semis | 10-20 N + 90 P ₂ O ₅ + 90 K ₂ O + oligos | 5-10 N + 50 P ₂ O ₅ + 50 K ₂ O + oligos |
| Fumure couverture | 20-25 JAS : 40 N (sulfate) 45-55 JAS: 20 N + 20 K ₂ O | <i>Suivre la gestion organique + chimique du Tableau 2-B</i> |
| Herbicides | -Dessèchem. au Roundup(3 l/ha) -séquentiel post-dessèchement de 1,5 l de Gramoxone avec l'herbicide pré-émergent =3 l/ha de Herbadox En post-précoce : - 0,3 l/ha Cobra + 3 à 4 g/ha Ally - 1,2 l/ha Clincher | |
| Insecticides | Au choix du Producteur | |
| fongicides | Emission panic. 0,3 l/ha Stratego 7 jours après: 0,4 l/ha Opera | |

JAS = Jours Après Semis

(*) Les produits organiques sont fournis gratuitement par ELVISEM

TABLEAU 2-A ITINERAIRE TECHNIQUE DE LA CULTURE DE SOJA PAR VOIE ORGANIQUE + CHIMIQUE

**FUMURE MINERALE AU SEMIS : 5-10 N + 45-50 P2O5 + 45-50 K2O + oligos (SOLS FERRALLITIQUES)
SOJA (OU HARICOT⁴)**

| PRODUITS APPLIQUÉS | ÉPOQUE D'APPLICATION | |
|--|----------------------|---------------------|
| | SOJA cycle court | SOJA cycle moyen |
| • 4 kg/ha de Kompost + Herbicide total | Avant le semis | |
| • <i>Semences traitées SS3 (7g /kg)=>560-600 g/ha appliquer SS3 aux semences avant le semis , avec Humus liquide à la dose de 2 ml/kg de semences, soit environ 160ml d'Humus liquide et 600g de SS3 pour 80 kg de semences /ha</i> | Au semis | |
| • 1 l/ha Humus 2 + 2,0 kg/ha EP 6 | 2-3 feuilles du soja | |
| • 1 l/ha Humus 2 + 2,0 kg/ha EP 6 | 20 JAS | 30 JAS |
| • 2kg/ha de SS3 campo | 40 JAS | 50 JAS |
| • 1 l/ha Humus 2 + 2,0 kg/ha EP 6 | 60 JAS | 70 JAS |
| • 1 l/ha Humus 2 + 2,5 kg/ha EP 6 | 80 JAS | 90 JAS |
| • 1 l/ha Humus 2 + 2,5 kg/ha EP 6 | 95 JAS | 105-110 JAS |

(*) *Au moment de l'attaque du ravageur, appliquer ½ dose du produit chimique prévu + 1,5 L/ha d'insecticide PLUS (**Attention, Plus est incompatible avec les organophosphorés**). Prévoir aussi l'application de fongicide en cas de forte attaque de rouille asiatique : ½ dose du fongicide programmé + 1 l/ha Humus 2 + 2,0 kg/ha EP 6.*

Pour 1 ha, prévoir au total :

- 4 kg de Kompost,
- 3 kg de SS3 campo,
- 5 l d'Humus,
- 11 kg de EP6,
- 3 L d'insecticide PLUS (2 applications de 1,5 L/ha chacune),
- 4 L de BIOSAM (1 application pour les ravageurs les plus difficiles à contrôler⁵),
300 ml de ADS adhésif (3 applications, 100 ml/ha par application)

⁴ **POUR LE HARICOT, APRES LE STADE 2-3 FEUILLES, EFFECTUER LES APPLICATIONS TOUS LES 15 JOURS**

⁵ Dans le cas de ravageurs difficiles à contrôler, utiliser BIOSAM 4 L/ha (16 RS/ha) + ½ dose de l'insecticide programmé + ADS (100 ml/100 L), et une semaine après, appliquer 1,5 L/ha de PLUS + ½ dose de l'insecticide (**hormis les organophosphorés incompatibles avec PLUS**) + ADS pour repousser et prévenir des attaques ultérieures.

Obs. : BIOSAM étant alcalin, ne peut être mélangé avec un composé chimique acide.

BIOSAM ne peut être utilisé à la floraison des cultures (à utiliser hors de la période de floraison)

ADS est un « adhésif » extrait du soja, qui sera mélangé à chaque application : 100 ml/100 L d'eau.

TABLEAU 2-B ITINERAIRE TECHNIQUE DE LA CULTURE DE RIZ PAR VOIE ORGANIQUE + CHIMIQUE

**FUMURE MINERALE AU SEMIS: 5-10 N + 50 P2O5 + 50 K2O + oligos
(SOLS FERRALLITIQUES)**

RIZ

| PRODUITS APPLIQUÉS | ÉPOQUE D'APPLICATION | |
|---|---|--------------------|
| | RIZ cycle court | RIZ cycle moyen |
| • 4 kg/ha de Kompost + Herbicide total | Avant le semis | |
| • Semences traitées SS3 (7g /kg)=>450-600 g/ha appliquer SS3 juste avant le semis avec Humus liquide à la dose de 2 ml/kg de semences, soit 120ml d'Humus liquide + 420 -600 g de SS3 /ha. | Au semis | |
| • 200 kg/ha sulfate d'ammoniaque à la volée + Pulvérisation de : 3 l/ha Humus 2 + 2,0 kg/ha EP 6 | 15-20 JAS | 25-30 JAS |
| • 10 kg/ha de KNO ₃ + 3 l/ha Humus 2 + 2 kg/ha de SS3 campo | 45 JAS | 55 JAS |
| • 2,5 kg/ha EP 6 | Emission des 1 ^o panicules (5%) | |
| • 2,5 kg/ha EP 6 | Une semaine à 10 jours après la première application | |

() Prévoir 3L/ha d'insecticide PLUS et 4 L/ha de BIOSAM pour parer aux attaques de ravageurs. Au moment de l'attaque du ravageur, appliquer ½ dose du produit chimique prévu + 1,5 L/ha d'insecticide PLUS (Attention, Plus est incompatible avec les organophosphorés).*

Pour 1 ha, prévoir au total :

- 4 kg de Kompost,
- 3 kg de SS3 campo,
- 6 l d'Humus,
- 7 kg de EP6,
- 3 L d'insecticide PLUS (2 applications de 1,5 L/ha chacune),
- 4 L de BIOSAM (1 application pour les ravageurs les plus difficiles à contrôler⁶),

⁶ Dans le cas de ravageurs difficiles à contrôler, utiliser BIOSAM 4 L/ha (16 R\$/ha) + ½ dose de l'insecticide programmé + ADS (100 ml/100 L), et une semaine après, appliquer 1,5 L/ha de PLUS + ½ dose de l'insecticide (*hormis les organophosphorés incompatibles avec PLUS*) + ADS pour repousser et prévenir des attaques ultérieures.

Obs. : BIOSAM étant alcalin, ne peut être mélangé avec un composé chimique acide.

BIOSAM ne peut être utilisé à la floraison des cultures (à utiliser hors de la période de floraison)

ADS est un « adhésif » extrait du soja, qui sera mélangé à chaque application : 100 ml/100 L d'eau.

- TABLEAU 2-D ITINERAIRE TECHNIQUE DE LA CULTURE DE MAÏS PAR VOIE ORGANIQUE + CHIMIQUE

**FUMURE MINERALE AU SEMIS: 5-10 N + 60 P₂O₅ + 60 K₂O + oligos
(SOLS FERRALLITIQUES)**

MAÏS

| PRODUITS APPLIQUES | ÉPOQUE D'APPLICATION |
|--|----------------------|
| • 4 kg/ha de Kompost + Herbicide total (dessèchement biomasse) | Avant le semis |
| • Semences traitées SS3: <i>appliquer SS3 juste avant le semis avec Humus liquide à la dose de 2 ml/kg de semences, soit 150 à 200 g de SS3 + 40 à 50ml d' Humus par ha.</i> | Au semis |
| • 200 kg/ha sulfate d'ammoniaque à la volée + Pulvérisation : 3 l/ha Humus 2 + 2,5 kg/ha EP 6 | 10-15 JAS |
| • 3 l/ha Humus 2 + 2,5 kg/ha EP 6 + 10 kg/ha de KNO ₃ | 30-35 JAS |

()Prévoir 3L/ha d'insecticide PLUS et 4 L/ha de BIOSAM pour parer aux attaques de ravageurs. Au moment de l'attaque du ravageur, appliquer ½ dose du produit chimique prévu + 1,5 L/ha d'insecticide PLUS (**Attention, Plus est incompatible avec les organophosphorés**). Les trichogrammes pourront aussi être utilisés dans ce programme de gestion mixte Chimique + Organique (foreurs).*

Pour 1 ha, prévoir au total :

- 4 kg de Kompost,
- 0,3kg de SS3 campo,
- 6 l d'Humus,
- 5 kg de EP6,
- 3 L d'insecticide PLUS (2 applications de 1,5 L/ha chacune),
- 4 L de BIOSAM (1 application pour les ravageurs les plus difficiles à contrôler⁷),
 - 300 ml de ADS adhésif (3 applications, 100 ml/ha par application)

⁷ Dans le cas de ravageurs difficiles à contrôler, utiliser BIOSAM 4 L/ha (16 R\$/ha) + ½ dose de l'insecticide programmé + ADS (100 ml/100 L), et une semaine après, appliquer 1,5 L/ha de PLUS + ½ dose de l'insecticide (**hormis les organo-phosphorés incompatibles avec PLUS**) + ADS pour repousser et prévenir des attaques ultérieures.

Obs. : BIOSAM étant alcalin, ne peut être mélangé avec un composé chimique acide.

BIOSAM ne peut être utilisé à la floraison des cultures (à utiliser hors de la période de floraison)

ADS est un « adhésif » extrait du soja, qui sera mélangé à chaque application : 100 ml/100 L d'eau.



**Diagnostic agraire et construction d'un
réseau de fermes de référence pour aider
à la diffusion des pratiques de non
labour.**

**District de Chamcar Leu, province de Kampong Cham, Royaume
du Cambodge**



Mémoire présenté par : Solen LE DAVADIC

**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME
D'AGROSUP DIJON**

**Co-maîtres de stage : Stéphane CHABIERSKI (CIRAD, UPR1 : SCV) et Eric
PENOT (CIRAD, UMR Innovation)**

Directrice de mémoire : Isabelle MICHEL (IRC - Montpellier SupAgro)

5 Octobre 2009

AgroSup Dijon & Institut des Régions Chaudes de Montpellier SupAgro

**Diagnostic agraire et construction d'un
réseau de fermes de référence pour aider
à la diffusion des pratiques de non
labour.**

**District de Chamcar Leu, province de Kampong Cham, Royaume
du Cambodge**



Mémoire présenté par : Solen LE DAVADIC

**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME
D'AGROSUP DIJON**

Membres du jury :

**Isabelle MICHEL (IRC – Montpellier SupAgro)
Didier PILLOT (IRC - Montpellier SupAgro)
André CHABANNE (CIRAD, UPR1 : SCV)**

5 Octobre 2009

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| 1 problématique et méthodologie..... | 3 |
| 1.1 Une province à caractéristiques marquées | 3 |
| 1.1.1 Une province de plaines et de plateaux sous un climat contrasté | 3 |
| 1.1.2 Une histoire agraire bouleversée | 6 |
| 1.2 Les objectifs du projet et détails sur les systèmes de culture à base de semis direct sur couvert végétal | 11 |
| 1.2.1 Présentation des SCV | 11 |
| 1.2.2 Systèmes de culture SCV diffusés | 14 |
| 1.2.3 Le dispositif du projet, construit à partir d'une typologie villageoise | 17 |
| 1.3 Construction de la problématique et de la méthodologie | 18 |
| 1.3.1 Questions de recherche..... | 18 |
| 1.3.2 Les hypothèses | 19 |
| 1.4 Le dispositif adopté et la démarche de travail..... | 22 |
| 2 Les résultats | 25 |
| 2.1 Le district de Chamcar Leu : des éléments d'histoire agraire récents et un contexte socio-économique spécifique | 25 |
| 2.1.1 Le solde migratoire de Chamcar Leu | 25 |
| 2.1.2 Focus sur les filières agricoles | 29 |
| 2.2 Le milieu biophysique | 35 |
| 2.2.1 Un milieu biophysique différencié..... | 35 |
| 2.2.2 Précisions sur l'état de dégradation des sols | 37 |
| 2.3 Les systèmes de culture et les systèmes d'élevage | 44 |
| 2.3.1 Identification des systèmes de culture et localisation | 44 |
| 2.3.2 Les systèmes de culture..... | 46 |
| 2.3.3 Détails par culture | 49 |
| 2.3.4 Les systèmes d'élevage | 54 |
| 2.4 La typologie des exploitations agricoles | 56 |
| 2.4.1 Les critères de typologie | 56 |
| 2.4.2 Présentation des types et leur répartition au sein des villages..... | 58 |
| 2.4.3 L'organisation du travail par type | 71 |
| 2.4.4 Modélisation informatique de deux exploitations agricoles par type et analyse économique | 79 |
| 2.4.5 Avantages et inconvénients liés à l'adoption des SCV | 93 |
| 3 Discussion et perspectives..... | 98 |
| CONCLUSION..... | 99 |

REMERCIEMENTS

Je remercie mes deux maîtres de stage, Stéphane Chabierski et Eric Penot, pour m'avoir permis de travailler dans un endroit aussi agréable que le district de Chamcar Leu, pour avoir corrigé mes résultats et avoir cru en mon travail.

Je remercie l'ensemble de l'équipe du projet d'appui à la diversification de l'agriculture du Cambodge pour leur sympathie et l'aide qu'ils m'ont apportée. Et en particulier :

Monsieur Sam Lon, Directeur du projet, pour son accueil et son soutien auprès des autorités

Monsieur Stéphane Boulakia pour ses conseils et son expérience de terrain

Monsieur San Sona pour son accueil chaleureux, sa bonne humeur et son dévouement

Les techniciens du secteur de Chamcar Leu : Leng Vira, Yim Chansopeak, Trang Sopheap, Phat Chenda, Thun Samith, Touch Chéng et Thak Vanthoeun pour leur gentillesse et leur soutien.

Je remercie les chefs des communes de Chamcar Andoung, Ta Prok, Lvear Leu et Ta Ong, les chefs des villages et les agriculteurs de Au Kravan, Don Bos, Rom Chék, Kraleng Koeut et Sampor, pour leur disponibilité et leur intérêt porté à notre travail.

Je remercie Stéphane Brun qui nous a fait découvrir le logiciel Arc Gis et nous a guidé dans la construction de nos cartes des villages à partir de nos relevés GPS.

Enfin, je remercie mon co-stagiaire et co-locataire de Phnom Penh, Fabien, pour sa bonne humeur et son soutien.

Aux paysans de Chamcar Leu



Figure 1 : Carte du Cambodge, (Source: site Internet de la Banque Mondiale, consulté le 22 septembre 2009)



Figure 2 : Carte de la province de Kampong Cham et district de Chamcar Leu (Atlas Of Cambodia, 2008)

INTRODUCTION

Ces dernières années, le Cambodge a connu une période de forte croissance économique, de 10% pour la moyenne de 2002 à 2007. Mais le ralentissement de la croissance mondiale de 2007 vient affaiblir les secteurs moteurs de l'économie du pays. L'industrie du textile, le bâtiment et les services liés au tourisme sont des secteurs qui s'essouffent. On peut alors craindre un retour aux campagnes d'où sont originaires les nombreux travailleurs de ces secteurs récemment sans emploi. Il n'y a plus de travail en ville. Et avec plus de 80% de la population qui vit en milieu rural, l'agriculture cambodgienne devra offrir des opportunités de travail.

Le secteur agricole repose principalement sur l'activité rizicole des plaines. Son économie participe à la hauteur de 30% du Produit Intérieur Brute du pays (PIB). Pourtant, après des années de troubles et une reconstruction difficile, les techniques agricoles n'ont guère évolué. Des inégalités foncières apparaissent dès les années 1980, période de redistribution des terres agricoles dans les campagnes. Dans la province de Kampong Cham, dont la densité de population est la plus élevée du Cambodge, les inégalités se sont creusées laissant des paysans sans terre et provoquant l'envolée des prix du foncier. Le potentiel agricole des terres de la région attire des agriculteurs. L'agriculture des plateaux et des pentes est orientée vers une production destinée à la vente. Après des années de cultures intensives basées sur deux cycles de plantes annuelles par an, les sols présentent des signes de dégradation liés à une perte de fertilité et à des phénomènes d'érosion.

C'est dans un contexte de dégradation du milieu et de pression foncière que le Projet d'Appui à la Diversification de l'Agriculture du Cambodge (PADAC) intervient. Il dépend du Ministère de l'Agriculture, des Forêts et de la Pêche (MAFP ou MAFF) du Royaume du Cambodge et il est financé par l'Agence Française de Développement (AFD) dans un souci de diversification des techniques agricoles de la province de Kampong Cham. Actuellement, le projet travaille sur le développement et la vulgarisation de systèmes de culture dont le semis est réalisé directement sur une couverture végétale (SCV). On parle de systèmes de culture à base de SCV.

La demande de stage repose sur la construction d'un réseau de fermes de référence (RFR) avec le logiciel de modélisation des exploitations agricoles OLYMPE. D'où l'intérêt de réaliser un diagnostic agraire d'une région pilote du projet : le district de Chamcar Leu, province de Kampong Cham. Le diagnostic fera également état des techniques agricoles et des systèmes d'exploitation rencontrés, ainsi que des dynamiques agraires qui animent la région.

La première partie présente des éléments de compréhension du contexte de travail qui débouche sur des questions de recherche et sur la mise en place d'un dispositif de travail adapté. La deuxième partie aborde les résultats obtenus en faisant état du contexte socio économique du district, en précisant les éléments biophysiques qui caractérisent la région et en définissant les systèmes techniques et les systèmes de production rencontrés à l'origine de la construction du réseau de fermes de référence. Enfin, la dernière partie engage une discussion sur le travail mené et le projet PADAC.

Le pays

Nom de l'Etat : Royaume du Cambodge

Nature du régime : Monarchie constitutionnelle

Chef de l'Etat : Prince Norodom Sihanouk

Chef du gouvernement : M. Hun Sen

Capitale : Phnom Penh

Le Cambodge est divisé en 24 provinces

Superficie : 181 035 km², superficie Lac du Tonlé Sap exclu : 176 520 km²

Pays frontaliers : Vietnam à l'est et au sud, Laos au nord-est, Thaïlande au nord nord-ouest.

Côte maritime : golfe de Thaïlande (golfe de Siam) au sud-est.

Langue officielle : khmer

Religions : Bouddhisme hinayana (petit véhicule) pour 90% de la population, Islam (< 5%)

La population

Population : 14,45 millions d'habitants dont plus de 80% vivent dans les campagnes

Densité : 75 hab/km²

Croissance démographique : 1,7%

Espérance de vie : 59 ans

Taux d'alphabétisation : 74%

L'économie

Monnaie : Riel (KHR) (en avril 2009, 4100 riels = 1 \$)

PIB (2007) : 8,4 Md\$

PIB par habitant (2007) : 580 \$

Taux de croissance (2007) : 10,1%

Exportations : 942 millions de dollars

Importations : 1,3 milliards de dollars

Part des principaux secteurs d'activités dans le PIB (2007) :

| | |
|---------------|-------|
| Agriculture : | 31,9% |
| Industrie : | 26,8% |
| Services : | 41,3% |

Fait parti de l'ANASE depuis 1999

Fait parti de l'OMC depuis 1999

Figure 3 : Fiche d'identité du Cambodge, (Source: site Internet du Ministère des affaires étrangères et *IndexMundi*, consultés le 10 avril 2009)

1 PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE

1.1 UNE PROVINCE A CARACTERISTIQUES MARQUEES

La situation agraire actuelle du Cambodge résulte d'une histoire bouleversée. « *En quelques décennies le pays a subi révolutions, guerres et dictature totalitaire qui ont sévèrement affecté le milieu rural et l'agriculture cambodgienne* », (PENOT *et al*, 2006). Une lecture de références bibliographiques sur ce sujet permet de s'imprégner du contexte actuel de travail : agriculture actuelle et environnement socio-économique. D'autre part, les études de terrain déjà réalisées dans la province de Kampong Cham apportent une vision locale des dynamiques agraires à l'œuvre et des éléments de la morpho-pédologie de la région.

1.1.1 Une province de plaines et de plateaux sous un climat contrasté

La province de Kampong Cham est caractérisée par un paysage différencié : des plaines rizicoles inondables aux plateaux de terres rouges et ses cultures de vente. L'agriculture est variée, d'ailleurs la mise en valeur agricole des terres est fonction de la morpho-pédologie.

Morpho-pédologie de la province de Kampong Cham

La province est traversée par le Mékong du Nord-Est vers le Sud-Ouest. Le sous-sol est composé d'un soubassement de grès recouvert par des alluvions anciennes et du basalte. Ainsi, trois plateaux basaltiques dominent le paysage :

- Le plateau de Chamcar Leu, avec une altitude moyenne de 75 à 100 mètres
- Le plateau de Chup-Damber, avec une altitude de 60 à 80 mètres
- Le plateau de Mimot, avec une altitude de 80 à 200 mètres

Ces plateaux sont communément appelés les « bas plateaux » en opposition avec les « hauts plateaux » des provinces du Mondolkiri et du Ratanakiri situées plus à l'est. Les figures x et x replacent ces éléments du paysage dans la géographie du Cambodge et de la province.

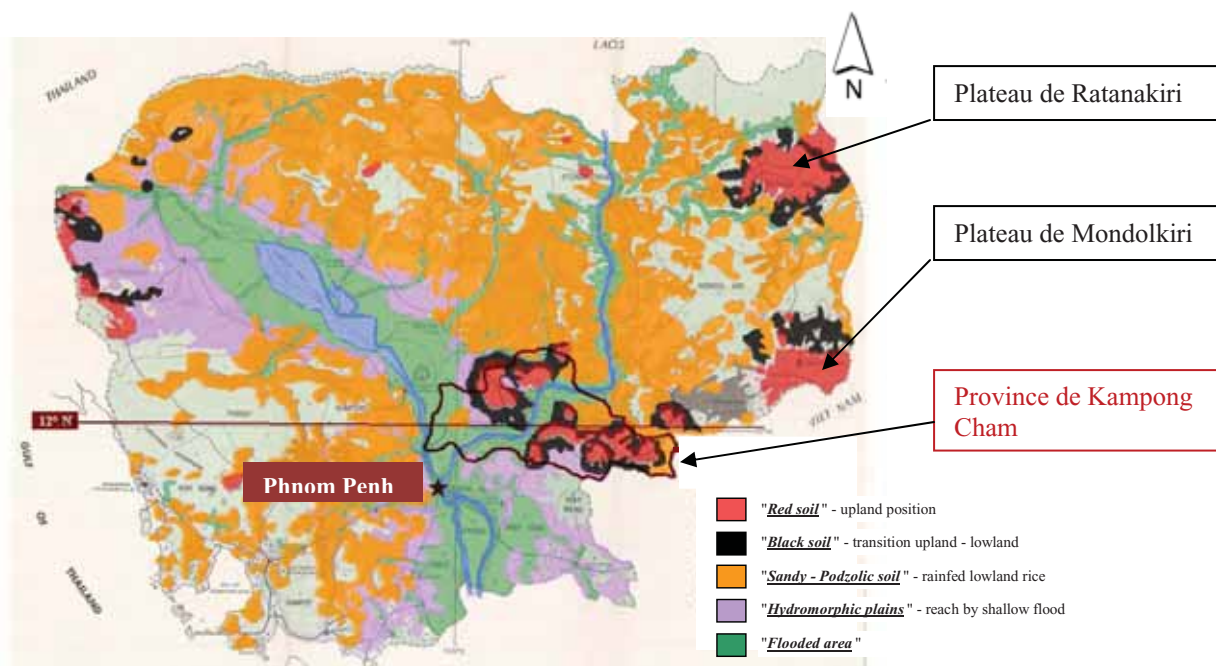


Figure 4 : Carte pédologique simplifiée du Cambodge (échelle : 1 cm = 52,7 km) (BOULAKIA *et al*, 2006)

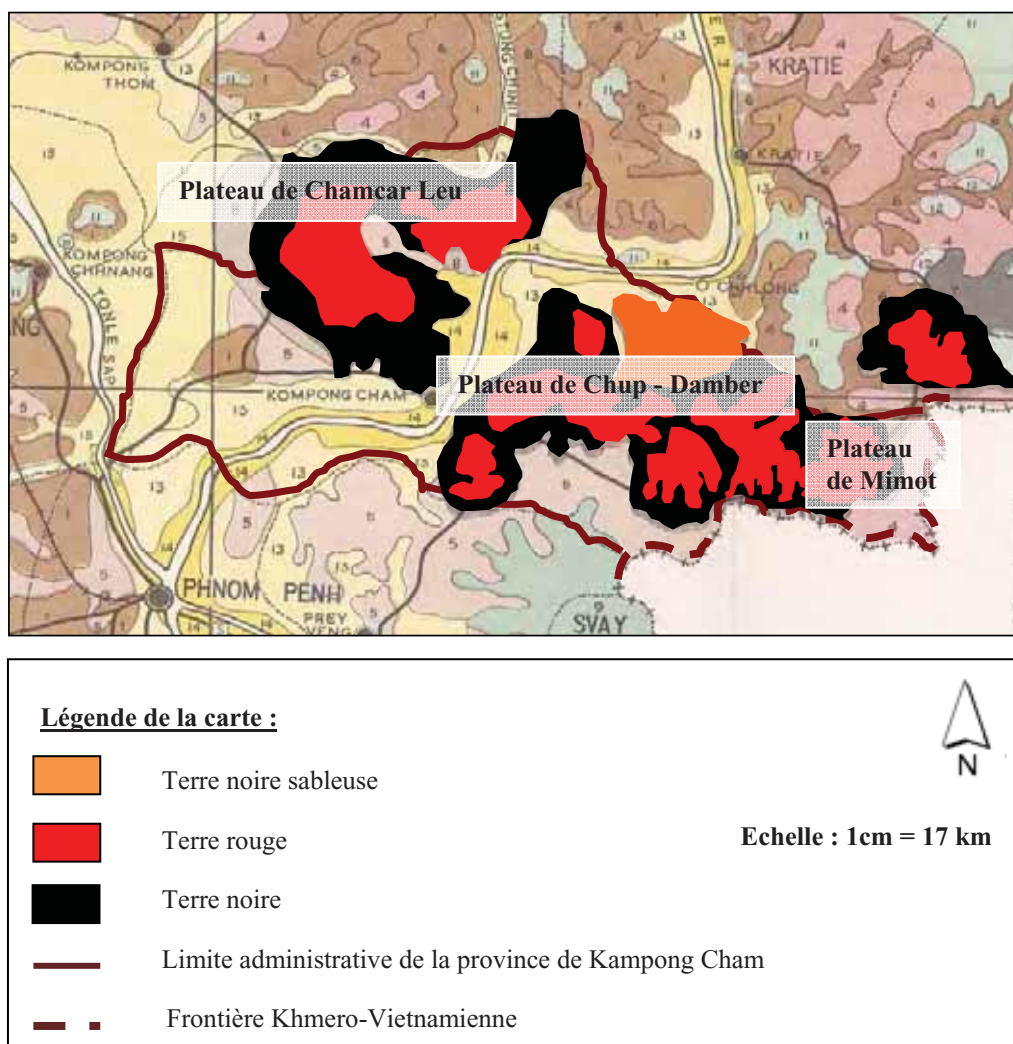


Figure 5 : Carte pédologique de la province de Kampong Cham (BOULAKIA *et al*, 2006)

A l'échelle du district de Chamcar Leu, notre zone d'étude, différents types de sols sont rencontrés comme le montre la Figure 5 :

- Les terres rouges
- Les terres noires
- Les terres sableuses

Les plateaux de terres rouges et ses zones en marge des plateaux

L'altitude des plateaux et l'existence d'une forêt plus présente expliquent la pluviosité plus importante sur les plateaux que dans les plaines.

Les terres rouges caractérisent les plateaux tandis que les terres noires et brunâtres sont rencontrées dans les zones de transition entre plateau et plaine, encore appelées zones en marge des plateaux.

Les terres rouges sont des sols argileux (latosols ferralitiques) formés par l'altération superficielle d'épanchements basaltiques. Situés sur les points les plus hauts, ces sols sont profonds (15 à 20 mètres d'épaisseur). Ils sont composés à 60-75% de kaolinite, à 15-20% de limon et à 8-20% de sable. La texture fine et homogène devient grumeleuse en surface, ce qui donne une poussière adhésive pendant la saison sèche. La forte teneur en argile de ces sols les rend difficiles à travailler avec un outillage léger tel que la charrue khmère. Cependant le drainage du sol y est excellent et en saison sèche l'eau remonte par capillarité, empêchant les arbres de ne trop souffrir. Ces terres sont réputées de très bonne qualité agronomique.

Les terres noires et brunâtres en marge des plateaux constituent une transition entre les terres rouges et les terres noires de bas fond. Elles sont également d'origine basaltique. La composition du sol se rapproche de celle des sols rouges mais avec moins d'argile (kaolinite) et plus de sable. Elles sont plus caillouteuses que les terres rouges mais aussi plus faciles à travailler. Notamment par leurs moins bonnes caractéristiques physiques (éléments grossiers, moindre profondeur...), limitant le potentiel des cultures pérennes, les terres noires sont réputées pour être d'une moins bonne qualité agronomique que les terres rouges.

Les terres de bas fonds

Les terres de bas fonds situées dans le district de Chamcar Leu sont caractérisées par un sol argileux noir dont la composition en sable et en argile varie. Les argiles sont de type gonflant, telle la Montmorillonite. En saison des pluies, les terres sont gorgées d'eau, en saison sèche, l'eau remonte par capillarité. Ces sols permettent la riziculture car l'horizon argileux imperméable est proche de la surface.

Le climat

Le climat cambodgien est tropical à saisons contrastées avec de mai à novembre la saison des pluies, le reste de l'année, il s'agit de la saison sèche. Au moins de juillet, la petite saison sèche marque une accalmie des pluies pendant une dizaine de jours. Les précipitations sont maximales de septembre à octobre, elles sont minimales de janvier à février. Il faut noter un net écart de pluviométrie entre les plateaux qui reçoivent une pluviométrie plus importante que les plaines ne reçoivent qu'entre 1300 et 1600 mm de précipitations annuelles.

La température moyenne annuelle est de 27°C avec une amplitude thermique annuelle de 3,6 °C. Le taux d'humidité oscille entre 60 % et 80 % en fonction des saisons.

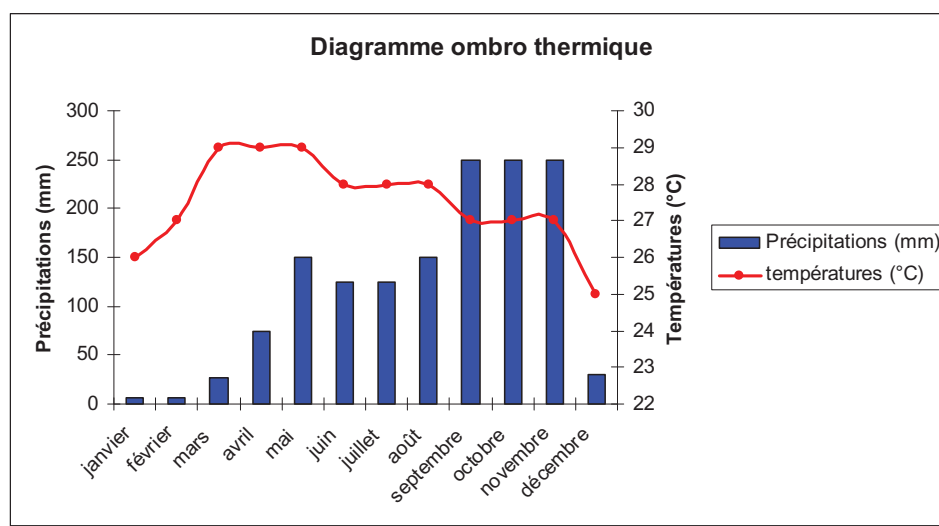


Figure 6 : Diagramme ombro thermique du Cambodge (relevés faits à Phnom Penh), (Source : site internet Students of the world)

Les plateaux de Kampong Cham bénéficient d'un climat plus humide de part son altitude plus élevée et la présence de forêts industrielles principalement. Les forêts originelles n'occupent plus qu'un espace réduit. Celles qui subsistent abritent des « esprits » et c'est la raison pour laquelle elles sont conservées et respectées par les habitants. D'autres forêts occupent des milieux difficiles à mettre en valeur, autour des rizières ou sur des sols contenant beaucoup de gros rochers. L'hévéaculture a une place importante dans le paysage de Chamcar Leu. Les plantations occupent la majorité des plateaux de terres rouges, avec les plantations de bananiers. Sur les pentes de terres noires ou brunâtres, on trouve des plantations d'anacardier et des cultures annuelles (sésame, soja, manioc, etc.). La riziculture est située dans les bas fonds inondables, peu sur les pentes. Quant à l'élevage, il est très présent dans les familles. Toutes possèdent une ou deux poules pour la consommation dans la famille, parfois 1 ou 2 cochons pour la vente, et le zébu est élevé pour se force de travail dans les rizières. C'est un petit élevage familial, aucune exploitation n'est spécialisée dans l'élevage.

Le district de Chamcar Leu, réputé pour ses terres rouges fertiles des plateaux, présente des caractéristiques morpho-pédologiques variées. Les villages du district sont présents sur les terres de plateau ou situés en marge des plateaux. Tous n'ont pas accès aux mêmes terroirs de la séquence morpho-pédologique. Ainsi la part des surfaces en rizières ou en terres rouges dans la surface totale villageoise n'aura pas le même impact sur l'économie du village et des exploitations agricoles.

1.1.2 Une histoire agraire bouleversée

Le Cambodge a connu de nombreuses périodes de troubles au cours du siècle dernier. Ainsi huit périodes historiques se succèdent depuis le protectorat français jusqu'à la libéralisation économique, en passant par des années de troubles.

1863 : le Cambodge est placé sous protectorat français

Alors que le pays connaît de fortes pressions des pays voisins (Siam, Vietnam) qui menacent de faire reculer les frontières cambodgiennes, le roi Ang-Duong fait appel à la France pour lui venir en aide. En 1863, « *un premier accord est signé entre les deux pays : la France assure le maintien de l'intégrité du territoire cambodgien et la sécurité intérieure en échange de la libre circulation des ses bateaux sur le Mékong et l'exploitation gratuite des forêts* » (PILLOT, 2007). Le Cambodge est alors un pays faiblement peuplé (moins d'1 million d'habitants). L'agriculture cambodgienne repose sur de petites unités familiales (DELVERT, 1994). Les terres de plaines sont consacrées à la riziculture afin de répondre aux besoins alimentaires de la population. Les zones de plateaux restent vides.

Sous le protectorat, le droit foncier connaît une évolution. La terre, alors possédée par le roi qui accorde l'usufruit, soit un « *droit de charrue* » transmissible à la descendance de l'exploitant, devient, en 1884, possession ou propriété individuelle. La « *possession* » reconnaît le droit d'usage à long terme et transmissible ; la « *propriété* » reconnaît l'usufruit et le droit de vente (DELVERT, 1994).

Dès lors « *un processus de concentration se met en place, avec la création de grandes unités d'exploitation (comme les plantations d'hévéa implantées par les sociétés françaises à partir de 1920) à côté des petites exploitations familiales* » (PENOT et al, 2006).

Au début du 19^{ème} siècle, le plateau de Chamcar Leu n'est pas peuplé. La forêt y est dense et le paludisme règne. L'arrivée de sociétés françaises hévéicoles en 1920 va permettre la mise en valeur des terres et le peuplement de la province de Kampong Cham. De grands axes de communication sont construits et permettent l'expansion agricole. La main d'œuvre est avant tout vietnamienne car elle possède le savoir faire acquis dans les plantations vietnamiennes. Dès les années 1940, des khmers sont employés dans les plantations. D'ailleurs les migrants sont attirés par le potentiel agricole des terres rouges. Les sociétés d'exploitation mettent en place des parcelles de cultures vivrières autour des plantations. L'agriculture familiale n'a pu démarrer réellement que dans les années 1945 avec le défrichement des terres situées autour des axes de communication (Route Nationale 71). Les paysans se regroupent en villages pour se sentir plus en sécurité. Déjà plusieurs catégories d'exploitants cultivent ces terres :

- Quelques habitants mettent en valeur les terres de bas fond avec de la riziculture et des terres de piémont avec une agriculture sur abattis-brûlis
- Les habitants du plateau, regroupés en village, ont développé une agriculture familiale basée sur les cultures de vente (soja, sésame, banane, etc.)
- Les sociétés françaises hévéicoles exploitent de grandes plantations hévéicoles et possèdent des terres encore inexploitées
- L'Etat cambodgien possède quelques plantations industrielles (ex : le teck), (d'après JACQMIN, 2004).

L'indépendance de 1953 à 1970

Contrairement au Vietnam, le roi Sihanouk obtient sans heurt l'indépendance du Cambodge en 1953. Les techniques agricoles n'évoluent guère. La mécanisation ne concerne pas l'agriculture paysanne et les rendements en riz ne dépassent pas les 1,5 t/ha. La révolution verte ne se diffuse pas par faute de moyens dégagés par l'Etat (pas de réseau hydraulique efficace ni de système de crédit). Le processus de différenciation socio économique

s'accroît et des exploitations s'agrandissent au détriment des petits exploitants endettés. En effet, les taxes prélevées par l'Etat sont lourdes et les paysans font appel à du crédit usuraire pour y répondre.

En 1958, c'est la fin du monopole des sociétés hévéicoles françaises. Des plantations privées soutenues par l'Etat se développent et plus tard des plantations villageoises voient également le jour. L'Office Royale de Coopération (OROC), une banque publique, est créé en 1956 afin de permettre le crédit (et limiter les pratiques usurières). Seuls les exploitants possédant des plantations d'hévéa peuvent y avoir accès car ils possèdent des garanties autres que le foncier, c'est-à-dire, la production de latex. En effet, le foncier est encore abondant. Les pratiques usurières persistent auprès des petits exploitants qui, ne pouvant rembourser leurs dettes, cèdent leurs terres à des familles non agricoles (commerçants, fonctionnaires). Les premiers paysans sans terre apparaissent dans les années 1960.

L'extension de la guerre du Vietnam

En 1969, la guerre américaine au Vietnam s'étend au Cambodge. Les américains tentent de contrôler les infiltrations communistes dans le sud Vietnam qui passent par le Laos et le Cambodge. Des bombardements massifs ont eu lieu causant de nombreuses victimes et la destruction physique des terres cultivées, du cheptel et des villages. La province de Kampong Cham, de part sa situation géographique proche du Vietnam, est particulièrement touchée par ces attaques. Les bombardements sur les plateaux et dans les plantations d'hévéa poussent la population à s'enfuir vers les villes. En 1970, la République Khmère est proclamée sur un coup d'Etat du Général Lon Nol. Les Khmers Rouges en lutte contre ce régime s'installent dans les campagnes et prennent leur contrôle dès 1971. Ils redistribuent les terres de ceux qui ont fui aux paysans présents et défendent les intérêts de ces derniers du moins jusqu'en 1975.

La guerre et l'occupation des Khmers Rouges de 1975 à 1979

« En avril 1975 les Khmers Rouges prennent Phnom Penh et contrôlent le pays. La capitale et les autres villes du pays sont vidées et leurs populations sont déplacées vers les campagnes » (PILLOT, 2007). La société cambodgienne connaît alors une restructuration brutale et radicale. Les Khmers Rouges souhaitent transformer le pays en une coopérative agricole maoïste dominée par les paysans.

Les Khmers Rouges, qui se disent défendre les intérêts des paysans, contrôlent cependant leurs productions et les connaissances empiriques des paysans sont méprisées. En effet, une standardisation des pratiques agricoles s'opère : le même itinéraire technique et la même variété quelles que soient la région et la nature des sols. L'agriculture collectiviste est basée sur la riziculture et les cultures de vente sont laissées en partie à l'abandon. Toutefois, là où la culture de riz est impossible (sur les plateaux), la banane et les pieds de bananiers remplacent le riz dans l'alimentation. L'agriculture est essentiellement vivrière mais elle ne satisfait pas aux besoins alimentaires des cambodgiens. Quant aux plantations d'hévéa, elles sont plus ou moins bien gérées par les Khmers Rouges et momentanément abandonnées dans l'année 1977. Les animaux sont rassemblés au sein de grands troupeaux et leurs déplacements entraînent le développement d'épizooties qui leur sont fatales.

Les populations urbaines sont déplacées vers les campagnes afin de participer à des grands travaux : construction de canaux d'irrigation, de digues, de barrages, etc. Les techniques employées et les matériaux utilisés ne sont pas adaptés au pays, les travaux n'améliorent donc pas les rendements. Au contraire, ces derniers diminuent puisque les Khmers Rouges ignorent les connaissances des paysans et standardisent des techniques agricoles encore une fois non adaptées. Les travaux, épuisants, et la famine affaiblissent considérablement la population.

L'intervention vietnamienne

Le Vietnam intervient le jour de Noël 1978 et parvient à contrôler le pays fin janvier 1979. Les Khmers Rouges sont repoussés jusqu'à la frontière thaïlandaise. En se retirant, ils détruisent les infrastructures, les récoltes et tuent le cheptel. L'agriculture manque de tout (intrants, semences, outils, animaux, technicien, etc.). La population est affaiblie et les hommes ne représentent plus que 40% de la population.

Libérée des Khmers Rouges, la République Populaire du Kampuchéa est instituée par les Vietnamiens au moment où débute la campagne agricole. L'agriculture manque de tout et les récoltes de riz des années suivantes sont catastrophiques. L'insuffisance alimentaire déjà présente s'aggrave.

Réforme agraire et libéralisation économique

Face à un manque de moyens et une population affaiblie par la guerre, l'Etat tente une nouvelle collectivisation des moyens de production. Des groupes de solidarités se créent réunissant 10 à 20 familles. Cette forme d'organisation est plus souple et seule une petite part de la production est ponctionnée pour nourrir soldats et fonctionnaires de l'Etat. Le reste est redistribué à chaque famille proportionnellement au travail fourni. Il existe plusieurs degrés de collectivisation entre les groupes de solidarités. Chaque année, les terres cultivables sont redistribuées ce qui empêche tout investissement, ce qui est imputable pour les paysans.

La décollectivisation des terres débute dès 1980 dans le district de Chamcar Leu (JACQMIN, 2004). La redistribution des terres se fait au sein des groupes de solidarité et en fonction de la force de travail et de la qualité des terres. Les surfaces sont attribuées aux personnes présentes. Ainsi, les villageois originaires du village et qui s'étaient enfuis se trouvent lésés. Les migrants ne recevront pas de terre à leur arrivée. Seuls quelques hectares restants sont réservés aux fonctionnaires et militaires de retour au village. Les familles reçoivent un titre provisoire de possession, c'est un droit d'usage à long terme qui n'est en rien un titre de propriété. La famille est considérée comme unité de production et unité de consommation. La distribution du foncier est faite en tenant compte du nombre de membres de la famille et de la force de travail. Certaines terres ne sont pas distribuées car elles se situent à la lisière des villages. Nouveaux arrivants sans terre et agriculteurs souhaitant s'agrandir les défrichent progressivement.

Plaines et bas fonds sont occupés par les rizières. Les bananeraies et l'hévéa sont toujours très présents dans le district de Chamcar Leu. Toutes les plantations d'hévéa appartiennent à l'Etat. Les familles exploitantes saignent l'hévéa et sont obligées de le livrer aux usines de l'Etat. Les autres zones exondées sont occupées par des cultures de soja, sésame, maïs et haricot.

Une différenciation subsiste entre les familles d'exploitants, le partage des terres n'a pas toujours été égalitaire. Les différentes catégories d'exploitants sont les suivantes :

- Les paysans sans attelage et dont la main d'œuvre familiale est très faible. Ils s'endettent les premiers ;
- Les paysans sans attelage avec une main d'œuvre importante. Ils font vivre la famille ;
- Les paysans avec attelage, les prestations agricoles réalisés dégagent un revenu non négligeable ;
- Les fonctionnaires et les militaires ayant reçu plus de terres, leur salaire permet d'employer de la main d'œuvre saisonnière. Ils sont les premiers à pouvoir accumuler du foncier ;
- Les plantations étatiques d'hévéa (d'après JACQMIN, 2004).

Cette différenciation va très vite s'accroître avec un endettement rapide de certains exploitants et donc une accumulation de foncier et de moyens de production pour les familles les plus aisées, au détriment des plus pauvres. Le processus d'endettement est alors proche de celui des années 60 avec une saturation du foncier comme contrainte supplémentaire. Fin 90, la libéralisation du marché entraîne une augmentation des prix du riz qui accentue le fossé existant entre les exploitations.

Depuis 1979, la migration est très active dans le district de Chamcar Leu. Elle est expliquée par un retour des familles originaires du district et déplacées pendant la guerre. Des familles sans terre sont attirées par la possibilité de défricher en lisière de village et de cultiver des cultures de vente. En 1989, le nouveau code foncier à l'origine d'une Loi foncière de 1992 précise que « *la terre est à celui qui la cultive* » et que « *personne n'a le droit de réclamer les terres qu'il possédait sous l'Ancien Régime* », c'est-à-dire avant 1975 (BOREAK, 2000). Le foncier sature vite, dès 1995 (JACQMIN, 2004) et la pression foncière dans le district de Chamcar Leu a entraîné l'envolée des prix du foncier (jusqu'à 3500 £/ha de terre rouge) (JACQMIN, 2004). D'autre part, l'impôt sur le foncier a été aboli en 1993.

Ainsi, en 2004, la province de Kampong Cham est dans une phase transitoire avec la juxtaposition de deux modèles d'agriculture très différents :

- Une agriculture de subsistance (essentiellement rizicole) en stagnation (diminution des rendements) et en difficulté du fait des superficies cultivées de plus en plus petites ne permettant pas la reproduction du système d'exploitation ; qui subsiste principalement grâce aux revenus dégagés par des activités non agricoles ;
- Une agriculture familiale de producteurs moyens à aisés, en phase de capitalisation et d'enrichissement, en pleine progression dans un contexte de libéralisation de l'économie, grâce à l'adoption de systèmes de culture de rente (hévée, anacardier, bananier...), qui rachètent les terres des premiers [...] et emploient la main d'œuvre dégagée comme salariés, (PENOT *et al*, 2006).

Pour conclure, « *L'origine du processus de différenciation sociale et économique des exploitations agricoles date de la réforme foncière post-khmers rouges* » (PENOT *et al*, 2006). Une différenciation accentuée dans un contexte de pression démographique et foncière et d'ouverture des marchés à l'international.

La forte pression exercée sur le foncier incite les agriculteurs à adopter des nouvelles variétés de plantes annuelles de cycle court dès les années 1990. Ainsi, deux cycles de cultures se succèdent chaque année, sans apport d'éléments minéraux et organiques et sans repos de jachère. Pendant plusieurs années, les sols mis à nue et leur exploitation intensive les rendent plus sensibles aux phénomènes de dégradation des sols : érosion, lixiviation et baisse de la fertilité. La baisse des rendements qui en découle contribue à fragiliser les plus pauvres. Le projet propose alors une alternative aux cultures annuelles avec un système de culture à base de semis direct sur couverture végétal (SCV) qui restaure les qualités agronomiques du sol et permet une augmentation des rendements.

1.2 LES OBJECTIFS DU PROJET ET DETAILS SUR LES SYSTEMES DE CULTURE A BASE DE SEMIS DIRECT SUR COUVERT VEGETAL

Le projet PADAC est une continuation et un élargissement des actions menées dans le cadre de la composante « Diversification des cultures » du Projet de développement de l'Hévéaculture Familiale (PHF), et débutées en 2004 dans la province de Kampong Cham. Le projet, qui travaille sur des systèmes de culture pour les terres exondées (hors rizières), a pour objectifs de :

- 1) Développer et de paramétrer les conditions d'adoption au travers d'un réseau de diffusion pilote des pratiques agricoles durables à base de cultures annuelles de rente
- 2) Avec des systèmes de culture diversifiés et intensifs qui ouvrent aux agriculteurs des possibilités de choix en fonction des opportunités du marché (BOULAKIA, 2006).

Les systèmes de culture à base de semis direct sur couvert végétal (SCV) sont des systèmes agro-écologiques qui s'intègrent dans un objectif d'agriculture de conservation. L'introduction de SCV se justifie par l'extension d'un phénomène de dégradation des sols (érosion, pression d'enherbement, etc.) observé sous les modes de gestion courant des systèmes de culture annuelle pratiqués dans la zone d'étude : le district de Chamcar Leu. Les concepts mobilisés dans notre étude sont ceux d'une approche systémique, ils sont précisés dans la Figure 8.

1.2.1 Présentation des SCV

Depuis les années 1980, les SCV sont activement développés par les grandes agricultures mécanisées des pays tropicaux et subtropicaux d'Amérique du Sud (Brésil, Argentine, Paraguay, etc.). Sous les conditions climatiques propres aux zones tropicales humides, le labour continu fragilise et conduit à une rapide dégradation des sols. L'adoption de SCV peut être une solution pour limiter les risques d'érosion et améliorer les systèmes de production. Les SCV s'appuient sur trois grands principes qui sont les suivants :

1. Pas de labour
2. Une couverture permanente des sols
3. Des successions de plantes diversifiées

Le semis est direct, c'est-à-dire qu'il se fait sans préparation préalable du sol, au travers de la couverture végétale. Cette couverture végétale du sol, vive ou morte, est assurée par les résidus de récolte et des plantes de couverture, pure ou en mélange, installées en succession ou en dérobée des cultures principales. Ces plantes de couverture sont souvent des espèces fourragères, graminées ou légumineuses, ouvrant ainsi la voie aux associations agriculture-élevage. « Elles mettent ainsi en œuvre une gestion intégrée de la fertilité des sols centrée sur un cycle biologique puissant, efficace et entretenu de production-minéralisation de la matière organique dans la parcelle de culture, à l'image du fonctionnement des écosystèmes forestiers » (BOULAKIA, 2006).

Dans un contexte de pression foncière où même les sols les plus dégradés sont exploités, l'introduction de SCV est justifiée. La fertilité du sol n'est pas renouvelée puisque les agriculteurs n'introduisent pas d'année de jachère dans leur rotation de cultures annuelles. De

plus, ils n'ont pas accès aux engrais chimiques et le fumier disponible est destiné en priorité à la fertilisation des pépinières.



Figure 7 : Mulch de *Brachiaria r.* avec résidus de maïs

Concepts de l'approche systémique

Les systèmes

Selon Jouve (CNEARC, 1992), *un système peut se définir comme un ensemble d'éléments liés entre eux par des relations lui conférant une organisation en vue de remplir certaines fonctions. C'est une structure finalisée.*

Le système de culture

Selon Sébillote (INAPG), un système de culture est *l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière homogène. Chaque système de culture se définit selon 1) la nature des cultures et leur ordre de succession 2) les itinéraires techniques appliqués à ces cultures ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues.*

L'itinéraire technique est un concept agronomique correspondant à la suite logique et ordonnée des opérations culturales effectuées pour conduire une culture, de la préparation du sol à la récolte.

Le système d'élevage

Landais définit le système d'élevage comme *un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées (lait, viande, cuirs et peaux, travail, fumure, etc.) ou pour répondre à d'autres objectifs.*

Le mode de conduite d'un troupeau est l'enchaînement logique d'opérations assurant la reproduction, l'alimentation et la protection des troupeaux.

Les systèmes de culture et d'élevage sont des *systèmes techniques*.

Le système de production ou d'exploitation dans notre cas

Le système de production est une combinaison des facteurs de production au sein d'une unité de production (l'exploitation agricole) (BADOUIN, 1987), ou revisité par Jouve en 1992 : un ensemble structuré de moyens de production combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant et de sa famille (JOUVE, 1992). Le niveau d'analyse est ici l'unité de production.

On peut distinguer deux sous-ensembles pour l'étude de ses systèmes :

- le système de production technique qui *correspond aux différents processus techniques de production résultant des décisions techniques de l'exploitant : choix de matériel végétal et animal, mode de conduite des cultures et des animaux.*
- le système de gestion comportant *les différentes formes et modalités de mobilisation des moyens de productions (JOUVE, 1992).*

Pour simplifier dans le texte, nous utiliserons le terme de « système de production » comme l'ensemble des systèmes d'élevage et de culture d'une unité d'exploitation (l'exploitation agricole), et le terme de « système d'exploitation » comme l'exploitation agricole dans son ensemble, regroupant système de production et système de gestion.

Le système agraire

Toujours selon Jouve (CNEARC, 1992), *un système agraire est l'association des productions et des techniques mises en œuvre par une société rurale pour exploiter son espace, gérer ses ressources et satisfaire ses besoins.*

On peut le considérer comme une construction historique et sociale en fonction d'impératifs techniques liés à la production. L'extension territoriale d'un système agraire peut aller du village à la région, au bassin versant. Les exploitations agricoles (systèmes de production) sont souvent regroupées en village. Le village est considéré comme *un agro-système villageois, une entité territoriale et humaine ayant sa propre identité et sa propre cohérence* (Jouve, 1992). Un système agraire est un espace contenant plusieurs villages ayant des contraintes et des problématiques agricoles communes (bassin versant, petite région...). Nous étudions ici les systèmes agraires à l'échelle régionale.

Figure 8 : Encadré sur les concepts mobilisés dans une approche systémique

1.2.2 Systèmes de culture SCV diffusés

Il existe de nombreux itinéraires techniques possibles intégrant les principes du SCV. Après quatre années de recherche appliquée et d'essais sur des parcelles expérimentales in situ, le projet a fait le choix de vulgariser un nombre limité d'itinéraires techniques, répondant aux objectifs de production des agriculteurs et relativement simples à mettre en œuvre.

1.2.2.1 Les principales étapes de la démarche de recherche action

1.2.2.1.1 Les « matrices », dispositif central de mise au point des systèmes de culture

Les opérateurs et techniciens du projet réalisent des travaux d'expérimentation pérennisée dans un environnement qui sera le lieu de diffusion et de vulgarisation des techniques de culture développées, sur des parcelles représentatives des milieux de diffusion visés (terres rouges et terres noires plus ou moins dégradées).

Les techniciens travaillent, en premier lieu, sur des « matrices de systèmes de culture », croisant, sur des parcelles élémentaires de l'ordre 200 m² (cf. Figure 9) :

- les modes de gestion des sols et succession/rotation des espèces (cultures et plantes de couverture), comprenant comme référence les systèmes de culture à base de labour superficiel aux disques pratiqués par les agriculteurs dans la zone ciblée
- avec des niveaux contrastés de fumure minéral ; 3 niveaux sont utilisés, allant d'un niveau F0 (pas ou très peu d'engrais, pratique dominante des agriculteurs), F1 (niveau de fumure modéré, a priori considéré comme économiquement vulgarisable) et F2 (niveau fort visant à lever toute contraintes d'ordre chimique à l'expression du potentiel des cultures)

Ces matrices sont le lieu de création de nouveaux itinéraires techniques dont la majorité, suite à une première évaluation technico-économique, ne sera d'ailleurs pas vulgarisée.

Les systèmes de culture ainsi mis au point puis présélectionnés après 2-3 années de pratiques continue (évaluation des performances technico-économiques, résilience par rapport à la variabilité climatique interannuel, « praticabilité » ...) peuvent être affinés par des tests thématiques complémentaires : optimisation des doses d'engrais, écartement du semis, modalité de contrôle herbicide, variétés, etc.

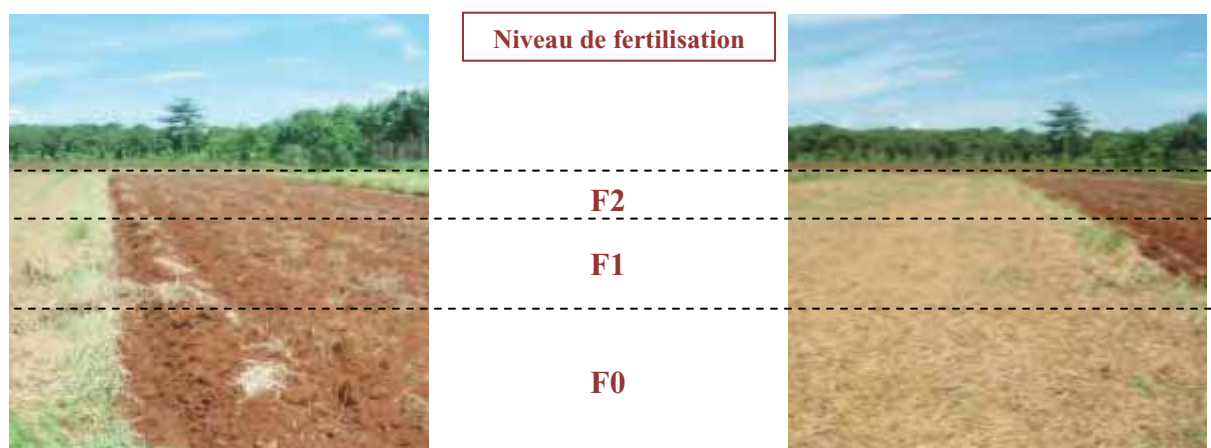


Figure 9 : Matrice de Sahakreas, Chamcar Leu : parcelle témoin sur labour et parcelle en SCV

*La Figure 9 montre des parcelles élémentaires de la matrice de Sahakrea, implantée sur terre rouge fortement dégradée depuis 2004. Sur la photo de gauche, il s'agit d'une parcelle témoin labourée sur laquelle sera cultivée une succession annuelle Sésame / Soja, pratique dominante des agriculteurs de la zone en matière de cultures. A droite, un système de culture SCV : mulch de *Brachiaria ruziziensis* (environ 3 semaines après application de l'herbicide) avant semis de Soja.*

1.2.2.1.2 Les parcelles de changement d'échelles et de démonstration

En second lieu, la démarche consiste à poursuivre et affiner l'évaluation des systèmes de culture pré-sentis pour la diffusion sur des parcelles louées par le projet dans les terroirs villageois ciblés par la diffusion pilote. Ces parcelles, de l'ordre de l'hectare, permettent de parfaire la maîtrise technique de l'équipe projet à des « échelles paysannes » et de mieux cerner les performances agro-techniques en vraie grandeur. Conduites par le projet qui en assure la décision et les coûts de travail et d'intrants, elles servent également de dispositif de démonstration des technologies proposées.

1.2.2.1.3 Le réseau de diffusion pilote

Ce réseau est mis en place afin de faciliter la diffusion des techniques de SCV. Avant tout, il s'appuie sur une communication et des échanges entre les opérateurs du projet et les acteurs agricoles de la zone. Des chefs de village et des agriculteurs sont rencontrés afin de connaître leurs réalités de terrain et d'estimer leurs intérêts pour l'adoption d'une nouvelle technique culturale. Après cette étape, le réseau de diffusion composé d'agriculteurs intéressés et motivés est créé au sein de quelques villages choisis, appelés villages cibles. Les agriculteurs du réseau participent à des visites des matrices et partagent leurs expériences concernant les SCV. En effet, certains travaillent déjà avec le projet pour aider à la construction des systèmes techniques tenant compte des conditions pratiques et des objectifs des agriculteurs. Le projet aide les participants à adopter les SCV : il fournit les intrants et leur font bénéficier d'un crédit sur campagne gratuit ; les techniciens encadrent et réalisent à façon les étapes techniques primordiales telles que le semis sur mulch et la pulvérisation des herbicides. L'évaluation technico économique des systèmes de culture est alors permise dans les

conditions réelles de travail des agriculteurs. Ainsi, une mesure d'impact précise pourra être réalisée au niveau du système de production. D'autre part, l'implication des agriculteurs dans le projet et l'accroissement des échanges d'expériences entre eux peuvent constituer des bases fortes pour la fondation d'organisations de producteurs. Ainsi, plus nombreux et concernés, ils pourront voir leur pouvoir de négociation s'accroître avec les intermédiaires ou collecteurs. Dans le futur et grâce au réseau de diffusion, le projet souhaite maintenir les réseaux d'échanges d'informations et l'offre de travail à façon.

1.2.2.2 Principes agro-techniques généraux des itinéraires SCV développés par le PADAC

Les cultures annuelles principales sont celles généralement pratiquées par les agriculteurs dans le district de Chamcar Loeu (bonne connaissance des agriculteurs, opportunités de marché existantes) :

- le soja,
- le manioc,
- le maïs

Le PADAC travaille également à la mise au point d'itinéraire SCV centré sur la culture du riz pluvial.

Les principales plantes de couverture introduites pour les intercultures longues de saison sèches sont le *Brachiaria ruziziensis* et le *Stylosanthes guianensis*. Des plantes de couverture de cycle court, tel que le Mil (*Pennisetum typhoides*), le Sorgho (*Sorghum guineensis*) ou l'Eleusine (*Eleusine coracana*) sont également utilisées sur des périodes de 2-3 mois en début de saison des pluies (Avril-Juin), en précédant d'une culture principale de cycle court (Maïs, Soja ou Riz pluvial) ; cette option est principalement utilisée en année d'introduction des techniques SCV (hors itinéraire à base de Manioc).

Le *Brachiaria r.* est une graminée qui a une propriété restructurante du sol grâce à un puissant système racinaire fasciculé ; par sa capacité à s'enraciner très profondément au fur et à mesure de la dessiccation du sol au cours de la saison sèche, elle agit comme une « pompe biologique » recyclant les éléments minéraux contenus dans le sol, lixiviés profondément au cours de la saison des pluies, dans des horizons hors d'atteintes des racines des plantes cultivées.

Le *Stylosanthes g.* est une légumineuse fixatrice d'azote, elle améliore la structure du sol. Pour optimiser le rôle bénéfique de la plante de couverture, une association du *Brachiaria r.* avec le *Stylosanthes g.* peut être également envisagée.

Les modes d'implantation des plantes de couverture de cycle long en association avec les cultures principales répondant au choix des agriculteurs varient : elles sont semées au milieu de l'interligne, environ 20 jours après le semis (ou planting) des cultures de maïs ou manioc ; elles sont semées à la volée, en fin de cycle du soja, à l'apparition des premières feuilles jaunes, marquant le début de la maturation ; seul le *Stylosanthes* peut-être associé à une culture de riz, il est alors sur-semé en ligne (1 interligne sur 2) environ 40 à 50 jours après le riz.

Le *Brachiaria* est utilisé comme précédent des cultures de soja, suivant le principe d'implantation d'une légumineuse sur une plante de couverture graminée. Le *Stylosanthes*, pur ou en association avec le *Brachiaria* précède les cultures de maïs, manioc et riz.

La deuxième année, une application d'herbicides permet de maîtriser la couverture végétale et de la tuer, environ un mois avant la date de semis de la culture principale (planting des Manioc en Avril Mai, semis des riz, soja et maïs entre fin Juin et fin Juillet). Un passage de rouleau au préalable permet de réduire les doses et/ou d'accroître l'efficacité de ce traitement à base de glyphosate et de 2,4 D amine. Le semis de la culture principale est réalisé sans préparation préalable du sol à l'aide d'un semoir de semis direct, équipé d'un système de double disque semeur. Ces derniers « découpent » et ouvrent le mulch sous la forme d'un fin sillon et placent les semences directement dans le sol, sous le mulch.

1.2.2.3 Les principaux systèmes testés en diffusion pilote

Les systèmes développés les plus appropriés à Chamcar Leu sont proposés aux agriculteurs. Ils se basent sur les rotations suivantes :

- « **Manioc + *Stylosanthes guianensis* / Maïs + *Stylosanthes guianensis*** ». Dans ce système, si le *Stylosanthes g.* s'est mal développé au début de la saison des pluies, les agriculteurs peuvent semer une biopompe de cycle court tels le mil ou le sorgho. Ces plantes de cycle court se développent rapidement. La plante biopompe joue également le rôle d'une plante de couverture en y apportant ses propriétés recycleuses des éléments minéraux contenus dans le sol.
- « **Mil - Maïs + *Brachiaria ruziziensis* / Soja + *Stylosanthes guianensis*** »
- « **Mil - Maïs + *Stylosanthes guianensis* / Maïs + *Stylosanthes guianensis*** ».

Les itinéraires de cultures de SCV se mettent en place sur plusieurs années car les bénéfices de la technologie surviennent pleinement après 2-3 années de mise en application avec un effet cumulatif des apports de biomasse et un redémarrage de la vie du sol et cela combiné à une meilleure compréhension et maîtrise technique par les acteurs. Ainsi, pouvoir cultiver une même parcelle sur plusieurs années est une condition nécessaire à l'adoption des SCV. Il est donc plus facile de travailler avec des agriculteurs propriétaires de leur parcelle.

1.2.3 Le dispositif du projet, construit à partir d'une typologie villageoise

Dans un souci de représentativité du district concernant la répartition des différents terroirs au sein des villages, les opérateurs du projet ont choisi cinq villages. Les critères de choix reposent principalement sur la part des surfaces en terre rouge dans la surface totale du village, la part des surfaces en rizière, mais aussi la réactivité des chefs de village et des agriculteurs rencontrés sur le terrain et leur intérêt porté sur l'adoption de nouvelles techniques culturales. Notre zone d'étude se compose de cinq villages appartenant à quatre communes de Chamcar Leu :

- Au Kravan et Don Bos appartenant à la commune de Chamcar Andoung. Ce sont des villages de terres noires et de rizières. Les villageois n'ont pas accès aux terres rouges de meilleure qualité agronomique que les terres noires. La part des surfaces en rizière est respectivement de 37 % et 47 %.

- Rom Chék appartenant à la commune de Ta Prok. La part des surfaces en terre rouge dans la surface totale du village est de 48 % ; la part des surfaces en rizière est de 38 %.
- Kraleng Koeut appartenant à la commune de Lvear Leu. La part des surfaces en terre rouge dans la surface totale du village est de 36 % ; la part des surfaces en rizière est de 57 %.
- Sampor appartenant à la commune de Ta Ong. La part des surfaces en terre rouge dans la surface totale du village est de 73 % ; la part des surfaces en rizière est de 11 %.

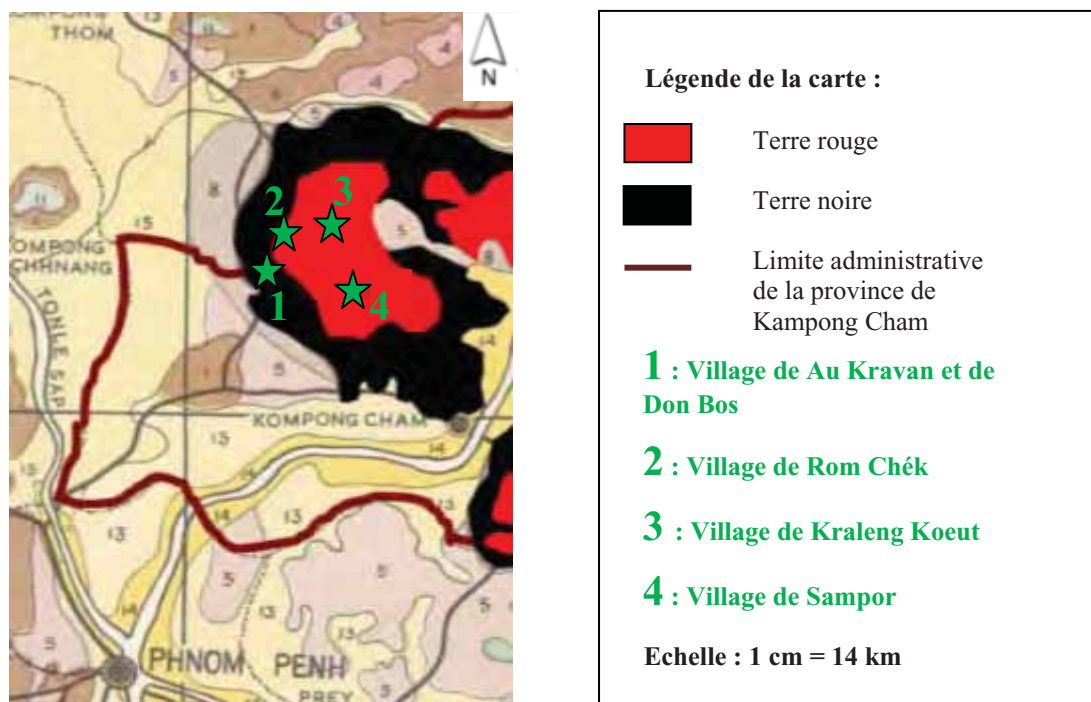


Figure 10 : Localisation des villages étudiés sur la carte pédologique de la zone d'étude

Comme le montre la Figure 10, les villages choisis sont localisés sur différents terroirs du district. Les villageois n'ont pas tous accès aux mêmes types de sol et la mise en valeur agricole des terres ne sera donc pas la même selon le village.

1.3 CONSTRUCTION DE LA PROBLEMATIQUE ET DE LA METHODOLOGIE

1.3.1 Questions de recherche

Dans un milieu physique contrasté avec une localisation forte des activités agricoles, les exploitations agricoles ne se répartissent pas toutes de la même façon sur les différentes unités morpho pédologiques. D'autre part l'adoption de systèmes de culture spécifiques à un type de milieu et demandant des investissements (en intrants, en mécanisation) et du temps (des successions cultures et l'installation d'un mulch de qualité) soulèvent des questions. Comment aborder la diversité des exploitations agricoles afin d'appuyer la diffusion des

systèmes à base de SCV ? En retour, comment adapter le paquet technique, le différencier, pour le rendre accessible aux différentes exploitations agricoles ?

En effet, le projet développe de nouvelles techniques culturales dont le but est de les faire adopter par les agriculteurs et répondre ainsi aux objectifs présentés au début de ce paragraphe. Toutes les techniques développées ne sont pas adoptables pour les mêmes types d'agriculteurs. Le projet travaille donc sur le développement de systèmes de culture qui correspondent aux potentialités d'adoption des agriculteurs et des systèmes évidemment adaptés aux différents types d'agrosystèmes de la région.

L'objectif du projet se résume à la réalisation de plusieurs étapes :

1. Construire une typologie d'exploitation agricole
2. Choisir deux exploitations agricoles réelles par type et représentative du type
3. Modéliser les fonctionnements technico économiques des ces exploitations avec Olympe.
4. Simuler l'introduction de changements, notamment l'adoption de SCV, dans ces exploitations

Pour le stage, la demande formulée par les opérateurs du projet est la construction de la typologie et la modélisation des exploitations agricoles représentatives de chaque type. Ces objectifs de travail amènent à se poser quelques questions.

Quelle typologie construire, de manière à ce qu'elle soit pertinente pour l'usage que veut en faire le projet ? Quelles références techniques et économiques doit-on construire pour faire la modélisation sous Olympe ?

Il est donc nécessaire d'aborder les techniques de culture, les itinéraires techniques précis, les temps de travail, les coûts et les produits et les rendements.

1.3.2 Les hypothèses

L'hypothèse de départ est la suivante : toutes les exploitations agricoles ne sont pas en mesure d'adopter les SCV et les conséquences de cette adoption ne seront pas les mêmes. En effet, toutes n'ont pas les mêmes contraintes ni les mêmes opportunités, notamment par rapport à l'accessibilité aux moyens de production. Par conséquent, l'intérêt porté aux techniques de culture à base de SCV ne sera pas le même.

Les systèmes à base de SCV sont largement présentés comme étant une solution pour limiter les risques d'érosion et améliorer les systèmes de production. Ils présentent de nombreux avantages tels que :

- **Simplifier le calendrier de culture** et éviter les pointes de travail qui coûtent chers en main d'œuvre salariée et en prestation : plus de labour ni de sarclage.
- **Limiter les impacts liés aux aléas climatiques** : en début et en fin de saison des pluies, les précipitations sont irrégulières. Des périodes de sécheresse de plusieurs jours peuvent survenir et avoir des conséquences parfois désastreuses sur la récolte

(rendement nul si la sécheresse dure plus 15 jours). Une petite saison sèche s'installe au mois d'août et cette période est également synonyme de pluies irrégulières. Le mulch alors présent en surface du sol crée un micro climat limitant les évaporations et diminue ainsi le risque de sécheresse du sol.

- **Améliorer la porosité et la texture** du sol avec le développement d'appareils racinaires en profondeur. Le sol est décompacté et les infiltrations d'eau sont favorisées.
- **Augmenter la biomasse et limiter le lessivage** : la couverture végétale est permanente et totale. La teneur en matière organique et en éléments minéraux disponibles pour les plantes augmentent avec le développement d'appareils racinaires en nombre.
- **Limiter les pertes en eau** par ruissellement et **lutter contre l'érosion**.

Ainsi décrits, les systèmes à base de SCV permettraient d'améliorer les performances technico-économiques des systèmes de production tout en améliorant la qualité agronomique du sol. Néanmoins leur adoption requiert un accès à l'information, aux moyens de production et au crédit. Et déjà, on peut penser que les intérêts quant à l'adoption de SCV ne seront pas les mêmes en fonction des unités écologiques exploitées par les exploitations agricoles, des cultures développées, du système d'activité.

Tous les agriculteurs ne font pas appel à de la prestation agricole pour semer mais sèment manuellement. Avec l'adoption de SCV, le semis se réalise à l'aide d'un semoir équipé de disques qui coupent le mulch et créent des sillons. Les systèmes à base de SCV nécessitent donc un équipement agricole spécifique. La généralisation de la prestation agricole sous entend que certains agriculteurs doivent s'équiper en matériel adapté. Cet enjeu soulève quelques questions :

- Quels agriculteurs peuvent acheter des intrants ?
- Quels agriculteurs peuvent s'équiper ? Dans le cas contraire, peuvent-ils semer manuellement ou s'équiper d'une petite mécanisation ?
- Quels agriculteurs auront accès au crédit ? De quel créditeur ?

Des hypothèses de travail retracent une réflexion sur l'agriculture de la zone d'étude et sur la capacité d'adoption des systèmes à base de SCV par les agriculteurs.

- **Hypothèse 1 : Selon la représentation des différentes unités écologiques du territoire, les exploitations agricoles n'auront pas toutes le même intérêt pour les SCV**

Quel type de milieu est exploité ? Existe-t-il plusieurs types de terres ? Quelle est la combinaison des types de terres exploitées au sein des villages et au sein des exploitations agricoles ?

Quelles sont les caractéristiques des différents types de terres ? Quel est leur état de dégradation respectif ?

Quel est le mode de tenure foncière des parcelles et pour quelle durée ?

- **Hypothèse 2: Les exploitations ont-elles la trésorerie nécessaire pour adopter les systèmes à base de SCV. Les exploitations ont-elles la trésorerie nécessaire pour adopter les systèmes à base de SCV ? Quel est leur degré de capitalisation ?**

L'adoption d'un tel système a des conséquences sur la trésorerie de l'exploitation. L'investissement est parfois plus important que dans un système traditionnel.

Indicateur 1 : la part d'autosuffisance en riz. Quelle est la part des surfaces en rizière dans la surface totale des terres exploitées dans l'exploitation ? Permettent-elles l'autosuffisance des familles en riz ?

L'alimentation de la famille khmère repose sur le riz. Ainsi, les familles produisant suffisamment de riz pour répondre à ses besoins alimentaires se séparent d'un poste de dépenses important dans les dépenses familiales totales. De plus, le surplus de riz peut être vendu en saison des pluies, où les prix plus élevés dégagent un revenu supplémentaire issu de la vente.

Indicateur 2 : la diversification des cultures autres que le riz et les activités off farm. Quel est le degré de différenciation des systèmes d'activité des agriculteurs ? Combien de cultures sont cultivés ? Les exploitants ont-ils adopté une stratégie de diversification par les plantes pérennes et/ou par l'élevage ? Ont-ils un revenu issu d'activité *off farm* ?

Ainsi on peut se demander si le système d'activité le plus diversifié présente une capacité d'adoption élevée et la meilleure résilience. Selon Holling et Gunderson, la résilience peut être définie comme la « capacité d'un système à revenir à son état initial après une perturbation, un choc ou une adversité » (GUNDERSON, 2002).

- **Hypothèse 3 : le fonctionnement technique de l'exploitation agricole entre en compte, notamment sur les aspects d'organisation du travail, le niveau d'équipement.** Quelles sont les ressources en travail des exploitations ? Possèdent-elles du matériel agricole ? Font-elles appel à de la main d'œuvre temporaire ? Quel est le taux d'embauche de salariés ?
- **Hypothèse 4 : Les systèmes à base de SCV seront adoptés et diffusés s'ils présentent des résultats économiques compétitifs par rapport aux systèmes de culture traditionnels.** Les agriculteurs seront prêts à adopter une nouvelle technique de culture seulement si elle permet d'améliorer significativement les rendements tout en prenant en compte le coût des consommations intermédiaires (intrants, prestation de service, main d'œuvre)

1.4 LE DISPOSITIF ADOPTE ET LA DEMARCHE DE TRAVAIL

La démarche de travail adoptée est celle d'un diagnostic agraire. Après une recherche bibliographique préalable, la méthode de travail adoptée sur le terrain commence par une analyse de paysage. Les systèmes de culture et d'élevage sont ensuite étudiés et constituent des outils de compréhension des systèmes de production et des systèmes d'activité. Enfin, la modélisation économique des exploitations agricoles avec le logiciel Olympe termine notre étude. La figure x présente les concepts mobilisés pendant notre étude.

Le travail de terrain a été réalisé dans cinq villages appartenant à 4 communes du district de Chamcar Leu. La démarche de travail a été suivie dans chacune des communes :

Travail préliminaire

L'objectif de ce premier travail est de comprendre le contexte dans lequel s'intègre le projet et quels en sont les enjeux. Une recherche bibliographique et des entretiens avec des personnes ressources nous permettent de prendre connaissance de l'histoire de la zone d'étude, de son histoire agraire et du contexte socio-économique du district. Les personnes ressources, rencontrées sur le terrain, sont le chef de district agricole, les chefs de commune et chefs de village.

Analyse de paysage

Cette étude permet de préciser le contexte agro-écologique (climat, pédologie, topographie, répartition des ressources naturelles, etc.) de chaque village. Les différentes unités du milieu et les modes de leur mise en valeur sont identifiés. Pour ce faire, le tour à pied de chaque village a été réalisé. Il a permis, d'une part, d'affiner les observations faites lors de la visite des villages et, d'autre part, de placer sur des cartes aériennes les limites de chacun des villages avec la prise de coordonnées GPS. Les cartes ont été conçues avec le logiciel Arc Gis et seront d'une aide précieuse pour le projet.

Histoire

Des enquêtes individuelles ont été réalisées auprès des chefs de village et de personnes âgées, les plus anciennement installées dans le village. Des éléments d'histoire de la région et du village sont apportés. L'objectif est d'identifier l'évolution et la dynamique agraire qui animent la région depuis le début du peuplement. Cela afin de comprendre l'organisation du paysage et la situation agraire actuelle. Des enquêtes collectives rassemblant le chef de village et un échantillon de villageois viennent compléter les informations recueillies et préparent l'étape suivante. Un guide d'enquêtes a été utilisé (en annexe 2).

Prétypologie

A l'issue de l'analyse de paysage et des enquêtes historiques, une prétypologie peut être construite en s'appuyant sur la répartition des types de milieu exploités, sur les éléments historiques marquants et les trajectoires d'évolution possibles des exploitations agricoles. Cette prétypologie oriente nos choix d'agriculteurs à enquêter lors de l'étape suivante.

Enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles

L'objectif est d'identifier les facteurs de production de l'agriculteur enquêté et de comprendre ses stratégies, décisions, projets, perceptions, etc. Les thèmes abordés sont : l'historique de l'exploitation, les moyens de production, les systèmes de culture et d'élevage, les activités *off farm*, la situation familiale (recette et dépense), leurs perceptions (évolution des rendements, aléas climatiques, marchés, principale contrainte) et leur projet. **Quarante et une enquêtes de caractérisation ont été réalisées.** Un guide d'entretien semi-directif a été utilisé en enquête (annexe 3).

Traitement des données : typologie définitive et modélisation des exploitations agricoles type

L'exploitation des résultats : Dans un premier temps, les résultats d'enquête sont rentrés sous Excel en créant un tableau entrée / sortie. Les variables sont placées en abscisses et les agriculteurs sont en ordonnées. Ainsi, ce tableau représente une base de données pour l'analyse des résultats et elle est réutilisable par le projet. On peut alors comparer les systèmes techniques, les systèmes de production et les systèmes d'activité.

Construction de la typologie opérationnelle : L'analyse des données d'enquête avec Excel conduit à une correction de la prétypologie. Celle-ci est modifiée dans sa forme afin de mieux saisir les différences existantes entre les types d'exploitations agricoles. En effet, aucun nouveau type d'agriculteurs n'est apparu. Une présentation des résultats des enquêtes aux agriculteurs de la zone d'étude et aux techniciens et acteurs du projet est venue confirmer la typologie des exploitations agricoles. Ainsi **huit types d'agriculteurs** ont été identifiés et sont présentés dans le paragraphe 2.4.1. *Les critères de typologie* de la partie 2 Résultats. La répartition des exploitations enquêtées dans les villages et dans la typologie sont présentées dans le Tableau 1.

| Types | Nombre d'exploitations enquêtées | Villages | Nombre d'exploitations enquêtées |
|-------|----------------------------------|---------------|----------------------------------|
| 1a | 5 | Au Kravan | 7 |
| 1b | 4 | Don Bos | 8 |
| 2a | 8 | Rom Chék | 10 |
| 2b | 5 | Kraleng Koeut | 8 |
| 3 | 5 | Sampor | 8 |
| 4a | 5 | | |
| 4b | 7 | | |
| 5 | 2 | | |

Tableau 1 : Répartition des exploitations agricoles enquêtées

La modélisation des exploitations agricoles : Une exploitation agricole de chaque type est choisie comme étant la plus représentative du type. Ce choix est validé par les opérateurs du projet. Il s'agit ensuite de modéliser une **exploitation agricole réelle représentative du type** à l'aide du logiciel Olympe. Les détails de chaque système technique sont rentrés dans la base de données du logiciel. Il s'agit de données effectives et spécifiques à chaque exploitation modélisée. Ainsi on aura plusieurs systèmes de culture pour une même culture. De plus, on

s'intéresse aux activités agricoles mais aussi aux activités *off farm* et aux autres recettes et dépenses familiales. En théorie quatorze exploitations sont modélisées, car seuls **sept types d'agriculteurs intéressent le projet** et participeront donc au suivi-évaluation. Le type d'agriculteurs non modélisé ne possède effectivement pas de cultures pluviales et ne peut donc pas adopter les SCV. Seuls onze exploitations sont modélisées car le projet ne travaille pas encore avec trois types d'agriculteurs. Les exploitations représentatives de ces trois types seront enquêtées l'année prochaine. L'analyse économique a été faite en trésorerie réelle pour la campagne agricole 2008/2009.

2 LES RESULTATS

Après avoir posé le contexte général de travail, une réflexion sur le sujet et la méthodologie de travail, cette partie présente les principaux résultats obtenus. Ces résultats font suite à une étude de terrain réalisée dans le district de Chamcar Leu. Dans un premier temps, le contexte socio-économique est précisé. Dans un deuxième temps, le milieu biophysique de la zone d'étude est défini. Enfin, la typologie des agriculteurs de Chamcar Leu est présentée.

2.1 LE DISTRICT DE CHAMCAR LEU : DES ELEMENTS D'HISTOIRE AGRAIRE RECENTS ET UN CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE SPECIFIQUE

La province de Kampong Cham a témoigné d'événements bouleversants lors de ces dernières décennies. L'organisation sociale, économique et agricole a donc subi des restructurations. L'agriculture familiale redémarre dans les années 1980 sur des bases normalement égalitaires avec une redistribution du foncier. Mais les personnes déplacées originaires de la région ne peuvent récupérer leurs terres et de retour dans leur village, deviennent des sans terre. Déjà une forte différenciation des exploitations agricoles existe.

Cette partie traite du contexte socio-économique actuel tout en essayant de prendre en compte les événements marquants récents.

2.1.1 Le solde migratoire de Chamcar Leu

Le premier peuplement de la province de Kampong Cham a eu lieu dès 1920 sous le protectorat français avec l'installation de sociétés françaises d'exploitation de l'hévéaculture. Cette première mise en valeur agricole, la construction de routes et une lutte contre le paludisme attirent dès les années 1930 et 1940 de nombreux migrants venus travailler dans les plantations. Les forêts alors très présentes furent coupées afin de permettre une exploitation agricole du milieu.

Puis, l'histoire récente du district fut marquée par des périodes de troubles qui ont affecté les pratiques agricoles et l'organisation du territoire. Des mouvements migratoires ont ainsi accompagné chaque époque depuis la phase de reconstruction du pays jusqu'à la crise foncière actuelle.

Définition du solde migratoire

En démographie, le solde migratoire est la différence entre les arrivées et les départs d'habitants d'un territoire donné. Autrement dit le solde migratoire est égal à la différence entre immigration et émigration. L'immigration désigne l'entrée dans un territoire de personnes venant s'y installer et y travailler. Elle correspond du point de vue des départs à l'émigration.

Figure 11 : Encadré sur la définition du solde migratoire, (source : site Internet de Wikipédia, consulté le 22 septembre 2009)

2.1.1.1 Une immigration active depuis la fin de la guerre

Avant 1970, hormis les plantations d'hévéa des sociétés françaises, le riz était la principale culture rencontrée dans la région. Les villages ayant peu accès à des surfaces potentiellement valorisables par la riziculture étaient alors peu peuplés, comme le village de Sampor à Chamcar Leu. D'autre part, beaucoup de villages ont été créés à l'époque pour répondre aux besoins en main d'œuvre de l'hévéaculture et les ouvriers des plantations y furent logés. Ces derniers cultivaient un peu de culture vivrière autour des plantations comme le riz pluvial, le maïs ou le vigna sur défriche-brûlis. C'est alors le début de la déforestation de la région, étroitement liée à son peuplement.

De 1975 à 1979, le régime des Khmers rouges prône les valeurs de la vie rurale et du travail de la terre. Les populations urbaines sont chassées des villes et n'ont pas d'autres choix que rejoindre les campagnes et les brigades de travail. Leur vie est alors consacrée à la construction d'infrastructures ou au travail agricole. Ainsi de nombreuses familles de Phnom Penh arrivent dans le district. Seules la riziculture et l'hévéaculture sont permises.

A la fin de la guerre, les populations déplacées rentrent chez elles, certaines s'installent dans d'autres districts ou dans le village où elles sont arrivées pendant la guerre. C'est ainsi qu'au hasard des chemins, quelques familles en route pour la province de Kampong Thom s'arrêtent dans les villages proche de la limite provinciale : Au Kravan et Don Bos appartenant à la province de Kampong Cham.

Puis, dans les années 1980, une redistribution foncière s'amorce dans le district de Chamcar Leu. Elle est organisée à différentes dates en fonction des villages. Une nouvelle vague de migrations a lieu avec l'arrivée de familles attirées par le potentiel agricole des terres rouges et la possibilité de cultiver des plantes annuelles en plus des rizières. Elles sont originaires des provinces rizicoles de Kampot et de Takeo et s'installent dans les villages de terre rouge (Kraleng Koeut et Sampor). D'autres viennent de provinces voisines comme celle de Kampong Thom et elles s'installent dans les villages situés à proximité de la limite provinciale (Rom Chék et Don Bos). Des familles originaires d'autres villages du district ou de la province s'installent également à Chamcar Leu.

Ces migrations s'étalent sur 20 ans et les familles non présentes lors de l'attribution des parcelles ne bénéficient pas de la redistribution foncière. Alors, les familles sans terre défrichent les forêts et cultivent des cultures annuelles après un brûlis. D'autres agriculteurs coupent les forêts afin d'agrandir leurs surfaces cultivables ou d'acquérir des terres appartenant à des unités morfo pédologiques plus intéressantes. En effet, dans certains villages, comme à Sampor, seules les terres exondées de plateaux sont partagées. Un processus rapide de déforestation s'amorce donc dès la redistribution du foncier. Le soja, le maïs et la vigna sont les principales cultures sur abattis brûlis. Un seul cycle par an est réalisé, mais l'introduction dans les années 90 de nouvelles variétés à cycle plus court permet de cultiver deux cycles par an. Le soja est la culture principale et le sésame, le vigna, le maïs sont des cultures intercalaires qui se placent avant le cycle du soja. Le retour de familles déplacées et l'arrivée de migrants attirés par le potentiel du district renforcent la pression sur le foncier qui aboutit dès 1995 à une saturation du foncier. Les forêts ne font plus partie du paysage, à l'exception de quelques petites forêts abritant des esprits.

La carte de la Figure 12 présente les flux de migrations de 1979 à 2000. La saturation du foncier commence à se ressentir vers 1995 et elle a conduit depuis 2000 à une inversion des flux migratoires.

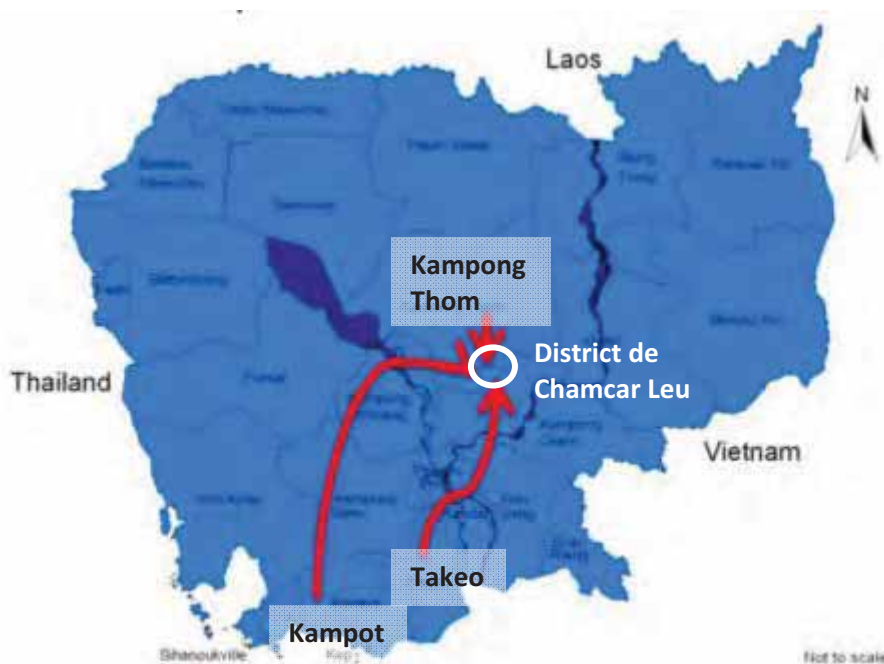


Figure 12 : Carte des migrations de population vers le district de Chamcar Leu après la guerre des Khmers Rouges (National Institute of Statistics, Ministry of Planning, 2008)

2.1.1.2 Une tendance récente à l'émigration

La province de Kampong Cham est la plus peuplée du Cambodge. La densité de population atteint 172 habitants par km² en 2008, contre une densité de 75 habitants / km² sur le territoire national (National Institute of Statistics, Ministry of Planning, 2008). Pourtant, depuis 2000, la province connaît des départs de population qui touchent notamment Chamcar Leu. La pression foncière est telle que les jeunes foyers ne peuvent s'installer sans aide des parents. Peu de terres sont disponibles à la location et le prix élevé des terres les rendent inaccessibles.

| <i>Valeur de la terre</i> | Au Kravan | Don Bos | Rom Chék | Kraleng Koeut | Sampor |
|-----------------------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------------|--------------------|
| <i>Prix à la location</i> | 300 \$/ha/an | métayage | 50 % récolte | métayage | 200 à 500 \$/ha/an |
| <i>Prix à l'achat terre noire</i> | 3000 \$/ha | 2000 \$/ha | 3000 \$/ha | - | 2000 \$/ha |
| <i>Prix à l'achat terre rouge</i> | - | - | 6000 \$/ha | 6000 \$/ha | 7500 \$/ha |
| <i>Prix à l'achat rizière</i> | 6000 \$/ha | 4000 \$/ha | 3000 \$/ha | 5000 \$/ha | - |

Tableau 2 : Valeurs de la terre dans les villages de Chamcar Leu

Le Tableau 2 présente quelques prix des terres. Ils sont très variables en fonction du type de sol. Ainsi les terres rouges, d'une meilleure qualité agronomique, sont deux fois plus chères que les terres noires. Les parcelles de rizières atteignent également des prix très élevés notamment dans les villages rizicoles de Au Kravan et de Kraleng Koeut.

De plus, la valeur des terres a fortement augmenté ces dernières années. En 2004, les terres rouges se vendaient à 3500 \$/ha. A l'heure actuelle, elles se vendent à 7500 \$/ha à Sampor.

Le contexte de pression foncière a donc eu un impact sur le prix des terres mais également sur les flux de migrations.

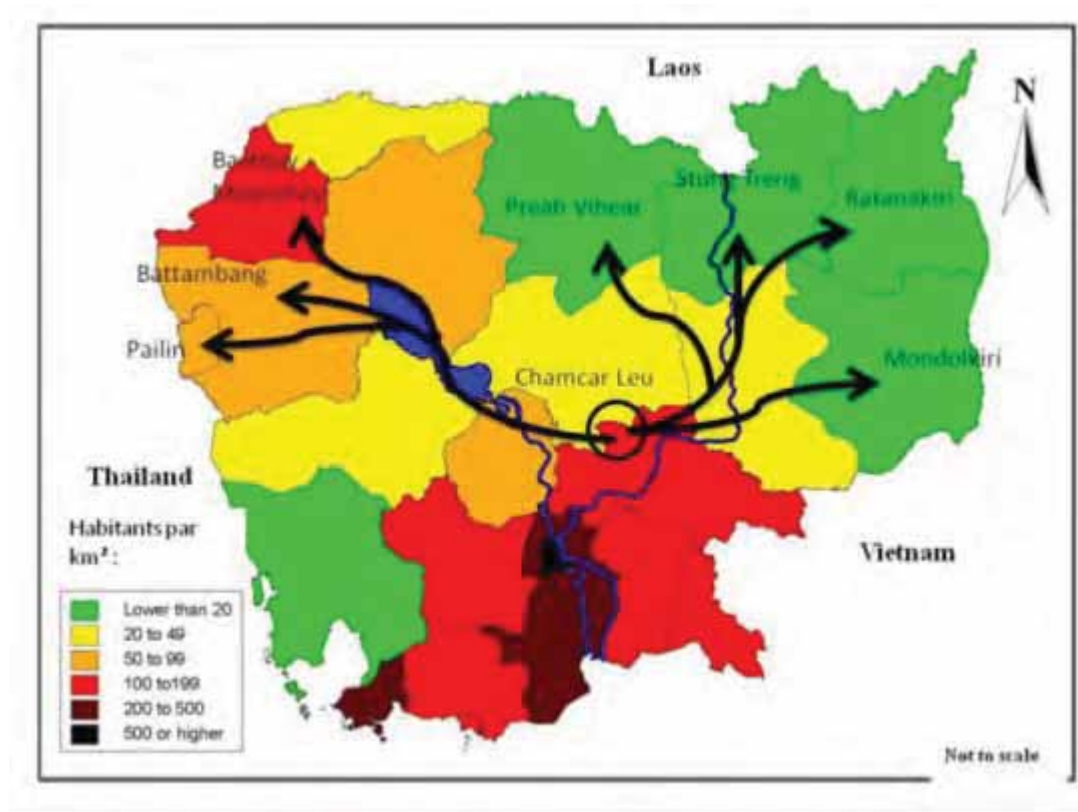


Figure 13 : Carte des densités de population et des migrations de population issues du district de Chamcar Leu (National Institute of Statistics, Ministry of Planning, 2008)

Cette dernière décennie, le district de Chamcar Leu connaît un phénomène d'émigration vers d'autres provinces moins peuplées ou présentant des opportunités de travail. D'ailleurs, le taux de croissance démographique annuel de la province est faible : 0,44% contre un taux national qui atteint 1,54%, (National Institute of Statistics, Ministry of Planning, 2008). Le taux de natalité restant proche du taux national, il y a donc un phénomène d'émigration. Ainsi les villages de la zone d'étude sont face à un départ définitif d'une dizaine à une soixantaine de familles. Parfois, seul un membre de la famille quitte le foyer pour trouver un travail dans des usines textiles à Phnom Penh, ou pendant la campagne agricole à Stung Treng pour y être ouvrier dans les champs ou il s'expatrie en Thaïlande ou en Malaisie avec une offre d'emploi plus grande. Les jeunes filles sont employées domestiques en Malaisie.

A Banteay Meanchey, les familles commerçantes s'y installent afin de développer leurs échanges avec la Thaïlande. Quant à la province de Stung Treng, elle attire de nombreux travailleurs pour la construction de routes et d'infrastructures permettant d'améliorer la communication avec le Laos. De même, la construction de nouvelles routes dans la province de Preah Vihear attirent des hommes. Aussi, les opérations de déminage de la province de Pailin permettent une nouvelle mise en valeur agricole des terres. Battambang est une région riche dont les terres, fertiles, ont un bon potentiel agricole. Enfin, Ratanakiri et Mondul Kiri, dont la densité de population n'excède pas 14 habitants / km², présentent des sols rouges de très bonne qualité agronomique et bien moins chers à la vente que ceux de Kampong Cham ((National Institute of Statistics, Ministry of Planning, 2008).

Ainsi, de plus en plus d'agriculteurs du village de Sampor s'agrandissent en achetant des parcelles dans ces régions éloignées riches en terres rouges. D'ailleurs des entreprises familiales du village se sont spécialisées dans la déforestation et la vente de parcelle fraîchement mises à nues pour leur mise en culture. Les terres y sont moins chères (600 \$/ha contre 5500 \$/ha à Sampoar en 2007) et d'une très bonne qualité agronomique. Ce phénomène est très récent, et depuis 2007, il concerne de plus en plus de familles, une trentaine en 2009. Ces dernières restent au village et seul le chef d'exploitation part ponctuellement contrôler les opérations culturales pendant la campagne.

Comme le montre la Figure 13, les familles de Chamcar Leu se déplacent majoritairement vers les provinces les moins peuplées : Ratanakiri, Mondolkiri, etc., et chacune présentant un intérêt particulier : offres de travail, terres moins chers, commerce, etc.

Le solde migratoire est donc fortement positif des années 1980 à 2000 puis s'affaiblit avec le départ de nombreux villageois vers d'autres provinces. Le potentiel agricole des terres de la région, permettant de cultiver deux cycles de plantes annuelles par an ou d'implanter des cultures pérennes, a toujours attiré des agriculteurs. L'agriculture des plateaux et des pentes est orientée vers une production destinée à la vente. Ainsi, il est intéressant de présenter brièvement les filières agricoles.

2.1.2 Focus sur les filières agricoles

Avant de s'intéresser précisément aux systèmes de culture et d'élevage, nous présentons brièvement l'aval des principales filières agricoles en insistant sur leurs spécificités.

2.1.2.1 Un contexte particulier : la proximité de Phnom Penh et de la frontière Vietnamiennne

Depuis Kampong Cham, la capitale de la province du même nom, on rejoint Phnom Penh en trois heures de route. La capitale du pays, distante de 129 km, est donc facilement accessible. Et 45 minutes de route séparent Chamcar Leu de Kampong Cham ville. Les collecteurs peuvent donc rejoindre rapidement les marchés nationaux. Aussi, les producteurs de banane peuvent se rendre régulièrement à Phnom Penh en camion pour vendre eux-mêmes leur production.

D'autre part, comme le montre la Figure 14, la province a une frontière commune avec le Vietnam. Un réseau routier favorise les échanges commerciaux. Etant donné que le Cambodge ne développe pas suffisamment son secteur secondaire, la région possède peu d'entreprises de transformation agro-industrielle. Les productions sont vendues principalement à des collecteurs qui les acheminent jusqu'à une usine appartenant à une compagnie vietnamienne ou jusqu'au Vietnam. Ainsi, les choix stratégiques des agriculteurs sont fortement influencés par le marché vietnamien.



Figure 14 : Extrait de la carte du Cambodge datant de 1997 (source Wikipédia, 2009)

Evolution historique des taux de change entre le Dollar américain (USD) et le Riel khmer (KHR)

| Année | Moyenne USD/KHR | Min USD/KHR | Max USD/KHR |
|-------|-----------------|-------------|-------------|
| 2009 | 4134.4 | 4046.2 | 4211.4 |
| 2008 | 4021.0 | 3408.5 | 4170.5 |
| 2007 | 4003.5 | 3944.9 | 4049.1 |
| 2006 | 4059.1 | 3983.6 | 4186.1 |
| 2005 | 4029.6 | 3841.6 | 4186.1 |
| 2004 | 3921.7 | 3777.2 | 4091.0 |

Figure 15 : Encadré sur l'évolution des taux de change entre le Dollar américain et le Riel khmer, (Source : site Internet *FXTOP*, consulté le 21 septembre 2009)

2.1.2.2 La filière de la banane

Déjà très répandue dans la zone de Chamcar Leu dans les années 60, la production de banane a été relancée depuis l'ouverture à l'économie de marché et la sécurisation de la zone (PILLOT, 2007). La variété cultivée est *Namva*, très populaire au Cambodge. L'ensemble de la production est destiné à des marchés nationaux : Kampong Cham, Phnom Penh et d'autres provinces.

Le contexte particulier du district, lié à sa situation géographique proche de la capitale et à une consommation nationale de la banane, autorise certains producteurs à vendre directement leurs productions sur les marchés nationaux situés à Phnom Penh. Ils possèdent des camions ou font appel aux services de transporteurs afin de les acheminer jusqu'à la capitale. Les coûts de transport s'élèvent à 3,5 \$ pour 100 mains de bananes transportées (17% du prix de la vente). Le mode de commercialisation des bananes est en mains de banane. Une main comporte 12 à 16 fruits.

Beaucoup de producteurs vendent leur production en bord de champ à des collecteurs. Les prix de vente sont relativement stables après avoir connus de fortes baisses au début des années 2000.

| Bananes (riels / main) | Mai à Novembre | Décembre à avril |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 2009 | 700 | 800 |
| 2008 | 750 | 850 |
| 2007 | 1050 | 1150 |
| 2006 | 1050 | 1150 |
| 2005 | 900 | 1000 |

Tableau 3 : Evolution du prix des mains de bananes depuis 2005

2.1.2.3 La filière hévéicole

En 1999, la commercialisation du caoutchouc est libéralisée et elle s'accompagne d'une chute des prix du caoutchouc. A partir de cette date là, l'Etat ne contrôle plus la filière hévéicole et les producteurs peuvent vendre leurs productions à des entreprises privées. Cette libéralisation s'accompagne d'une chute des prix du caoutchouc. Les plantations, trop âgées car datant de l'époque de leur exploitation par les sociétés françaises, sont majoritairement coupées. Les cultures annuelles sont cultivées à la place afin de restaurer les propriétés du sol pendant quelques années. Puis elles sont remplacées par des cultures pluriannuelles ou pérennes telles que le bananier ou l'hévéa. Dans notre zone d'étude, l'âge des plantations est très variable à Sampor et à Rom Chék. Tandis qu'à Kraleng Koeut, la majorité des planteurs possèdent des petites surfaces plantées récemment avec, pour certaines, un début de production en 2009.

Les différentes voies de développement de l'hévéa sont : les plantations industrielles, les plantations familiales d'une dizaine d'hectares et les petites plantations familiales plantées dans le cadre du projet « Hévéaculture Familiale au Cambodge » soutenu par le MAFF jusqu'en 2008.

La production de l'hévéa se vend sous plusieurs formes : en latex liquide (30% de matière sèche), en *cup lumb* ou fond de tasse (45% de matière sèche), en feuilles humides (50% de matière sèche) ou en feuilles sèches (70% de matière sèche). La vente sous forme de latex liquide se fait le soir après la récolte du jour et n'est possible que si une usine de transformation est proche des parcelles. C'est le cas à Sampor. A Kraleng Koeut, la vente se

fait sous forme de feuilles humides, et nécessite une étape de transformation du latex. Cependant, le fond de tasse est le produit vendu le plus souvent rencontré à Chamcar Leu. Enfin, les prix de ventes sont très variables et fortement liés au cours du pétrole rentrant dans le processus de fabrication du caoutchouc synthétique. Le Tableau 4 présente les prix recueillis à Sampoar et à Kraleng Loeut.

| Hévéa | Sampoar (vente à l'usine du village en liquide après récolte, r/kg) | Kraleng Koeut (en feuille humide, r/kg) |
|--------------|--|--|
| 2009 | 1300 | 1500 |
| 2008 | 600 | - |
| 2007 | 3000 | - |

Tableau 4 : Prix des produits de l'hévéa en 2008 et 2009

2.1.2.4 La filière de l'anacardier

Cette culture de vente est apparue dès 1994 dans la province, mais plus tardivement dans le district de Chamcar Leu. Elle demande peu d'investissement financier et en travail. L'anacardier est présent sur tous les types de terre mais s'implante de plus en plus sur les terres noires. En effet, très souvent, il est planté en remplacement des cultures annuelles dont le rendement diminuait (diminution de la fertilité). C'est aussi une stratégie à long terme.

Après la récolte les noix de cajou sont séchées ou non puis vendues à des collecteurs de passage dans les villages. Ensuite, elles sont acheminées jusqu'à l'usine privée de transformation de Kampong Cham ouverte en 2002 ou jusqu'au Vietnam. Les noix de cajou sont destinées à une mise sur le marché vietnamien.

Avec l'augmentation des surfaces plantées en anacardiens, les prix ont une tendance à la baisse ces dernières années (Tableau 5).

| Noix de cajou (r/kg sec) | Sampor | Kraleng Koeut | Rom Chék |
|---|---------------|--------------------------|-----------------|
| 2009 | 2000 | 2000 à 3000 | 1600 |
| 2008 | 2800 à 3500 | 3000 à 4000 | 2000 |
| 2007 | 2800 à 3500 | 4000 à 4200 | 2500 |
| 2006 | 2000 | | 3000 |
| 2005 | 2000 | | 3000 |

Tableau 5 : Evolution des prix de la noix de cajou à Chamcar Leu

Des projets de vulgarisation des techniques de culture de l'anacardier sont développés dans la région. Ainsi en février 2009, des techniciens du projet *Srer Khmer* sont venus rencontrer des producteurs de noix de cajou pour leur présenter les techniques de germination, de plantation, et apporter des conseils d'utilisation des engrais organiques et de la bouillie bordelaise. De plus, ils préviennent les producteurs d'une interdiction d'utilisation de pesticides effective dès 2009 et les encouragent à ne plus pulvériser d'herbicides.

2.1.2.5 La filière du manioc

La production de manioc est essentiellement destinée à la transformation agroindustrielle. Les cossettes sèches de manioc sont collectées et vendues à des usines de transformation en biocarburant ou en alimentation animale. Des collecteurs passent tous les 2 ou 3 jours dans les villages au moment de la récolte afin de les acheter aux producteurs et de les revendre aux quelques usines de transformation récemment implantées dans la province. Jusqu'en 2002, l'essentiel de la production était transformée au Vietnam (PILLOT, 2007). En 2007, le prix du manioc est tel que de nombreuses usines de transformation du manioc en biocarburant se sont implantées dans la région. Mais la chute du prix du pétrole qui s'ensuit en 2008 entraîne avec elle les prix du manioc. Moins rentables, de nombreuses usines ont fermé en 2008 et 2009.

| Année | Manioc (\$/T sèche) |
|-------|------------------------|
| 2008 | 62.5 à 90 |
| 2007 | 175 |

Tableau 6 : Prix du manioc à Chamcar Leu ces deux dernières années

Les prix des cossettes sèches sont très variables au cours de l'année et dépendent de la qualité du produit séché. En effet la présence de champignons est le signe de mauvaises conditions de séchage (humidification des cossettes) et diminue la qualité du produit.

2.1.2.6 La filière riz

La production de riz est essentiellement destinée à l'alimentation de la famille. Il est autoconsommé dans l'année. Les familles devant faire face à des problèmes de trésorerie vendent leur production après la récolte pour pouvoir rémunérer la main d'œuvre employée. Quelques familles produisent un surplus qui est vendu après la récolte ou pendant la saison des pluies où les prix du riz sont en moyenne 10% plus élevés. Les prix dépendent de la variété récoltée et s'étalent de 125 à 350 \$/T paddy. En moyenne, le riz paddy est vendu 175 à 200 \$/T paddy. Les riz parfumés sont les plus appréciés et les plus chers.

Des banques de riz ont été créées en 2007 dans les villages de Don Bos et de Au Kravan suite à la venue d'une Organisation Non Gouvernementale (ONG). La banque de riz est un système venant en aide aux villageois les plus pauvres. Après chaque récolte de riz, tous les producteurs souhaitant participer déposent 10 kg de riz paddy à la banque. Pendant la saison de pluie, les familles dans le besoin peuvent emprunter jusqu'à 100 kg qui devront être remboursés à la banque en plus des 10 kg. Il y a un taux d'intérêt de 20% par an et les remboursements peuvent être faits 2 années plus tard. Un habitant est désigné par les villageois comme responsable et gérant de la banque.

2.1.2.7 La filière maraîchage

Seuls les villages situés sur un axe de communication et proches d'un marché fréquenté voient des cultures maraîchères s'implanter autour de points d'eau et des habitations. Ainsi, à Au Kravan, les agriculteurs possédant des terres noires de bas fond situées à proximité d'un point d'eau et du foyer ou une parcelle accessible et proche d'un point d'eau peuvent investir dans du maraîchage : aubergine, chou, ail, haricot. Les cultures maraîchères sont intensives en travail et en intrants. Les cycles sont courts (45 jours) et les récoltes sont réalisées par les

collecteurs. Ces derniers fixent le prix d'achat d'une rangée en fonction de la qualité de la production et de la période de vente. Par exemple, une rangée de 15 mètres d'ail se vend entre 17,5 \$ et 30 \$. Les collecteurs viennent de Kampong Thom et les productions sont revendues au marché de Kampong Thom. Les producteurs de choux peuvent transformer leurs productions en préparant des choux au vinaigre dans de grandes jarres. Cette préparation culinaire est ensuite vendue directement aux voisins.

2.1.2.8 La filière des cultures annuelles

Les cultures annuelles, une fois récoltées et battues, sont vendues à des collecteurs de passage dans les villages pendant la période de la récolte. Elles sont ensuite acheminées vers les marchés de Phnom Penh pour une consommation dans le pays ou à l'étranger. La vente se fait à la maison du producteur.

| Année | Sésame (\$/T) | Vigna (\$/T) | Arachide (\$/T) | Soja (\$/T) |
|-------|---------------|--------------|-----------------|-------------|
| 2009 | 825 | 575 | 375 | 0 |
| 2008 | 1250 | 600 | 375 | 450 |
| 2007 | 1050 | 575 | 300 | 500 |
| 2006 | 650 | 375 | 225 | 375 |
| 2005 | 650 | 325 | 225 | 0 |

Tableau 7 : Prix du manioc à Chamcar Leu ces deux dernières années

2.1.2.9 La filière élevage

La production animale se limite à du petit élevage familial. L'activité d'élevage bovin et bubalin est fortement lié à l'activité rizicole d'une exploitation agricole. Le zébu et le buffle représentent une force de travail pour les opérations de préparation du sol et de transport des productions. L'agriculteur recueille le fumier qui sera épandu en humide ou en sec. Les zébus et les buffles sont également une forme de capitalisation sur pied. En effet, face à un besoin financier ponctuel, la famille peut vendre une bête à un collecteur ou à un voisin.

L'élevage porcin se résume très souvent un atelier d'engraissement de 2 à 3 porcs. Quelques familles investissent dans un atelier naisseur ou naisseur et engraisseur. Les porcelets sont vendus aux autres villageois ou à des collecteurs. Ces derniers, de passage dans le village, achètent les animaux pour les revendre aux abattoirs de la région. Les prix sont variables chaque année. Depuis 2008, le marché cambodgien est inondé par les productions thaïlandaises et les prix du porc ont diminué alors que le prix des aliments a augmenté. De nombreux petits éleveurs ont donc abandonné leur atelier en 2009.

Enfin, la majorité des familles possède 1 à 2 poules mères qui donnent naissance à 7 poussins viables, 2 fois par an. Ensuite, les volailles sont consommées en priorité dans la famille et quelques unes sont vendues au marché ou aux voisins. La vente des volailles répond, là encore, à un besoin financier.

| Produits | 2009 | 2008 | 2007 | 2006 | 2005 |
|-----------------------------|----------|---------|------|------|------|
| Poule de 1 kg (\$/unité) | 3 à 3,25 | 2,5 | | | |
| Porcelet de 45 j (\$/unité) | 25 à 30 | 25 à 30 | 20 | 20 | |
| Porc (\$ /kg) | 1,75 | 1,77 | 1,38 | 1,05 | 0,87 |
| Zébu femelle (\$/unité) | - | 500 | 400 | 400 | |
| Zébu mâle (\$/unité) | - | 750 | 500 | 500 | |
| Buffle mâle (\$/unité) | - | 325 | | | |

Figure 16 : Evolution des prix des productions animales

La variation des prix de vente des productions est fonction des années et parfois de la qualité du produit. Ainsi les marges brutes dégagées par les systèmes de culture varient chaque année. De plus, le potentiel agronomique des sols n'est pas homogène dans le district. On note des écarts de rendements entre les sols rouges et les sols noirs. Quel est la répartition des terres au sein du district et au sein des villages ? Quels types de culture sont cultivés sur les différentes terres ?

2.2 LE MILIEU BIOPHYSIQUE

Dès la première visite de terrain de la zone d'étude, le paysage de Chamcar Leu nous apparaît très varié : des points hauts, les plateaux ou collines, aux pentes douces menant aux bas fonds. La mise en valeur du territoire s'est faite en prenant en compte les caractéristiques propres à chaque unité paysagère. Cette partie vient donc préciser la morpho-pédologie de la zone d'étude et définir la mise en valeur agricole du district.

2.2.1 Un milieu biophysique différencié

Les résultats observés corroborent les références tirées de la bibliographie. Les **terres rouges des plateaux** sont propices aux cultures pluriannuelles (bananier) et pérennes (hévéa), mais aussi aux cultures annuelles (sésame/soja, vigna/soja, manioc). Les **terres noires** sont mises en cultures avec des plantes annuelles : sésame/soja, soja, manioc, et des plantes pérennes : l'anacardier. La riziculture met en valeur les **bas fonds** caractérisés par des sols noirs hydromorphes et qui seront inondés à chaque saison de pluies. Du riz est également cultivé sur les **pent**es aménagées : des buttes sont construites et l'eau des pluies reste présente pendant 3 à 4 mois, le temps de cultiver un riz de cycle court. Les jardins de case sont mis en place **autour des habitations situées près des rizières**. Enfin, les cultures maraîchères sont sur des terres noires proches d'un point d'eau et proches des habitations. La Figure 17 est un transect général de la région, orienté d'ouest en est et présentant la mise en valeur agricole en fonction du type de sol. Dans le chapitre 2.3 traitant des systèmes techniques, les systèmes de culture seront replacés plus précisément selon les unités morpho pédologiques.

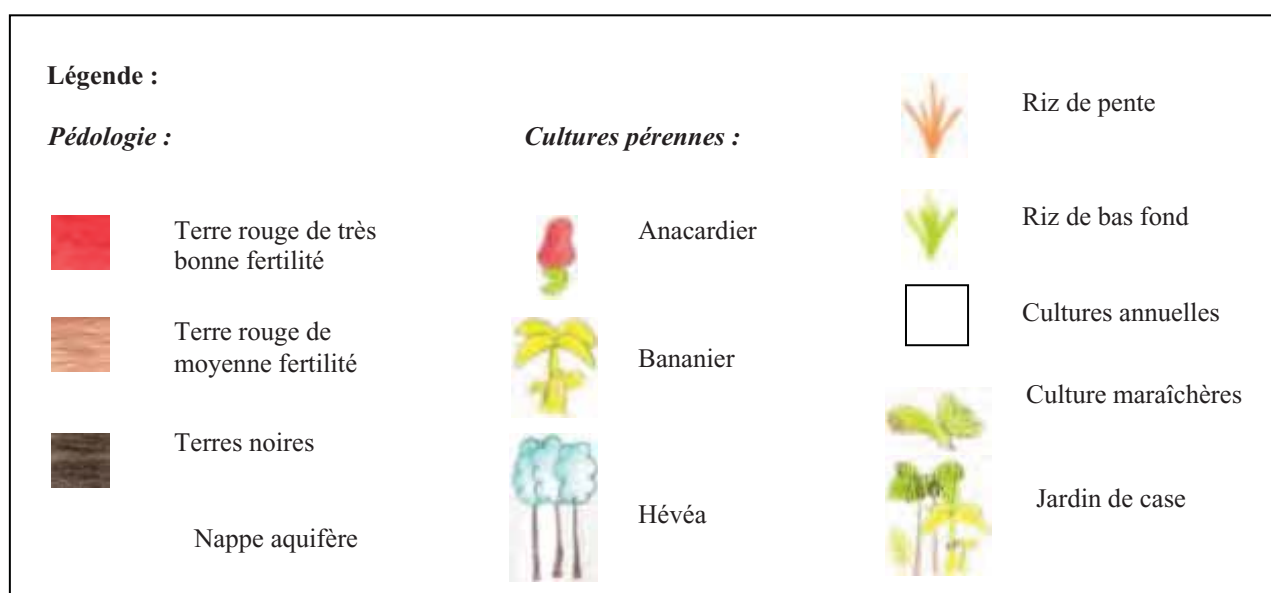
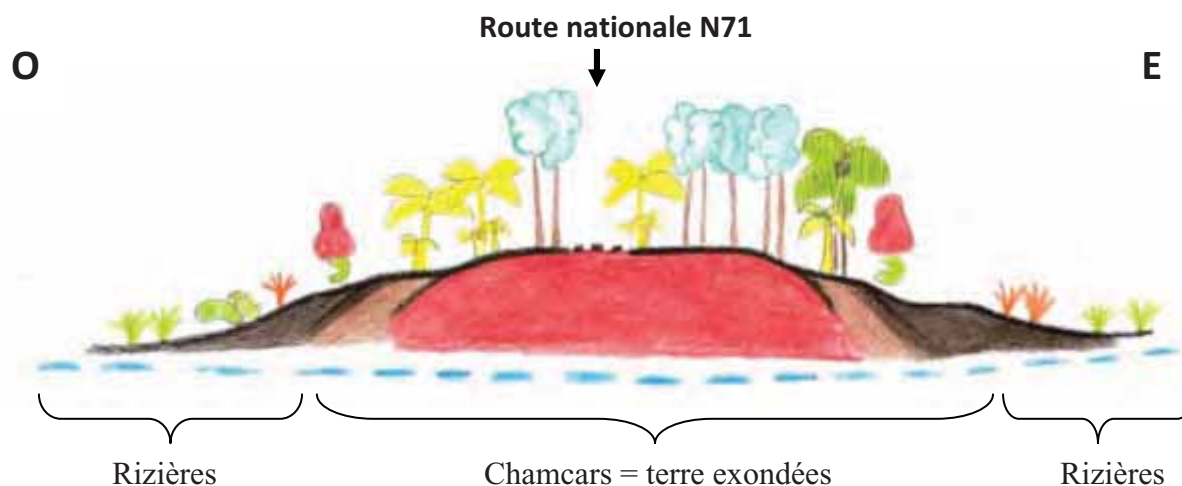


Figure 17 : Transect général de la zone d'étude

Chamcar Leu est donc un pays de rizières et de terres exondées non inondables, appelées *chamcars*. C'est aussi un pays de terres noires et de terres rouges. Comme le précisent les références bibliographiques, ces deux types de sols ne présentent pas les mêmes caractéristiques agronomiques. Les terres rouges possèdent un meilleur potentiel agronomique que les terres noires. Ainsi des plantes exigeantes peuvent y être cultivées alors qu'on observe une augmentation des surfaces cultivées en manioc sur les terres noires. Les cultivateurs adoptent peu à peu cette culture, rustique et peu exigeante, en remplacement des cultures annuelles traditionnelles à base de soja dont les rendements diminuent au cours du temps. Cependant, l'adoption du système de culture du manioc ne peut être un bon indicateur de la baisse de la fertilité des sols puisque les choix de culture sont fortement liés au marché.

La diminution des rendements des systèmes de culture annuelle reflète une baisse de la fertilité des sols donc une dégradation des sols au fil des années. Au sein des terres rouges et des terres noires, existe-t-il plusieurs niveaux de dégradation des sols et donc différents niveaux de fertilité ? Dans ce cas, quels sont les sous types de sols rencontrés dans la région ?

2.2.2 Précisions sur l'état de dégradation des sols

L'état de dégradation des sols est un facteur important qui intervient dans la fertilité du sol. Les rendements des terres altérées sont alors affectés. Des entretiens réalisés auprès de cultivateurs a permis d'aborder les problèmes de fertilité rencontrés et un état des niveaux de dégradation des sols peut être établi. Le tour de chacun des villages permet de faire des observations qui précisent les dires des agriculteurs et localisent les différents types de terres.

2.2.2.1 Une approche des types de sols par les noms vernaculaires

Les sols, leur potentiel agronomique et leur état de dégradation ont été abordés au cours d'enquêtes collectives et individuelles. Les cultivateurs décrivent avec des mots simples leur vision et les évolutions de la matière sur laquelle se base leur travail : le sol. Ils s'appuient sur les rendements obtenus ces dernières années, sur la présence ou non d'éléments grossiers, sur la dureté du sol et parfois sur des marques d'érosion. Des sous-types de sol ont ainsi été identifiés. Les terres noires présentent 3 sous types de sol et les terres rouges, 2 sous-types.

Terre noire « dey on » et « dey heal »

Les sols noirs « dey heal » et « dey on » sont les plus dégradés. Ce sont soit des sols légers car contenant beaucoup d'éléments sableux, soit des sols durs et caillouteux, sensibles aux phénomènes d'érosion et au ruissellement. Certains sols « dey heal », les plus proches des bas fonds, contiennent de gros cailloux ou roches, comme c'est le cas à Rom Chék. Les sols sableux se situent sur les bas de pente, les sols durs sont localisés un peu plus haut sur les pentes comme c'est le cas à Au Kravan.

Les sols « dey heal » sont en phase de dégradation avancée et les rendements obtenus sont les plus faibles. Les sols « dey on » sont des sols en transition entre les sols noirs « dey motsium » et « dey heal » mais dont l'évolution tend irrémédiablement vers les sols « dey heal ». La période de transition serait de peu d'années, entre 1 et 3 ans.

Ainsi, les rendements en manioc peuvent atteindre 8 T sèches par hectare pour les sols « dey on » mais ils diminuent chaque année et la culture de manioc appauvrit le sol. Sur ces sols, rares sont les agriculteurs qui cultivent du sésame, du maïs ou du soja. Les rendements en 2008 sont faibles voire nuls :

- 0 kg maïs
- 250 kg de sésame / ha
- 0,6 à 1 T soja / ha
- 0,3 à 8 T sèches de manioc / ha

Terre noire « dey motsium »

Ces sols noirs sont présents sur les hauts de pente ou « plateau de terre noire ». Moyennement dégradés, ces sols permettent de réaliser de meilleurs rendements que les terres noires « dey heal » et « dey on ». En moyenne, les rendements obtenus sont les suivants :

- 300 kg de sésame / ha
- 1 à 1,4 T de soja / ha ;
- 10 T sèches de manioc / ha.

Les agriculteurs cultivent principalement des cultures annuelles à base de soja : soit du sésame / soja soit un seul cycle de soja, le sésame étant une culture sensible à la sécheresse qui survient 2 à 3 années sur 5. La culture de sésame est souvent présentée comme un investissement risqué.

Terre rouge « dey motsium »

Ce sont des sols rouges brunâtre ou rouges claire situés en marge des plateaux de terres rouges. Ils marquent donc une zone de transition entre les terres rouges de plateau et les terres noires de pente. Les sols sont moins argileux et contiennent parfois quelques cailloux. A Rom Chék, les agriculteurs ont observé une nette dégradation des sols rouges avec un durcissement de la couche de sol travaillé. Ils nomment ces sols rouges « dey heal », les plus proches des terres noires. Les rendements obtenus sont élevés, les moyennes sont les suivantes :

- 0,6 à 0,7 T de sésame / ha
- 1,4 T de soja / ha
- 11 T sèches de manioc / ha

Terre rouge « dey lor »

Les sols rouges « dey lor » sont de très bonne qualité agronomique. Situés sur les plateaux, les bananiers et les hévéas valorisent le mieux cette terre riche et argileuse. Cependant, une maladie touche de plus en plus les bananeraies et il semblerait que les terres rouges « dey lor », les plus argileuses, sont les plus touchées. Il y aurait donc un lien entre le taux d'argile présent dans le sol et le taux de bananiers touchés par la maladie. D'autre part, les rendements moyens des cultures annuelles sont les suivantes :

- 0,8 T de sésame / ha
- 1,8 T de soja / ha
- 13 T sèches de manioc / ha

Ces rendements sont les plus élevés mais les agriculteurs préfèrent investir dans des stratégies à moyen ou long terme en plantant des bananiers ou des hévéas. Les terres rouges répondent aux exigences agronomiques de ces plantes. Elles sont de meilleure qualité agronomique que les terres noires, et cela se ressent sur les rendements. Ainsi, la productivité de la terre en fonction du type de sol peut être exprimée comme le présente la Figure 18 .

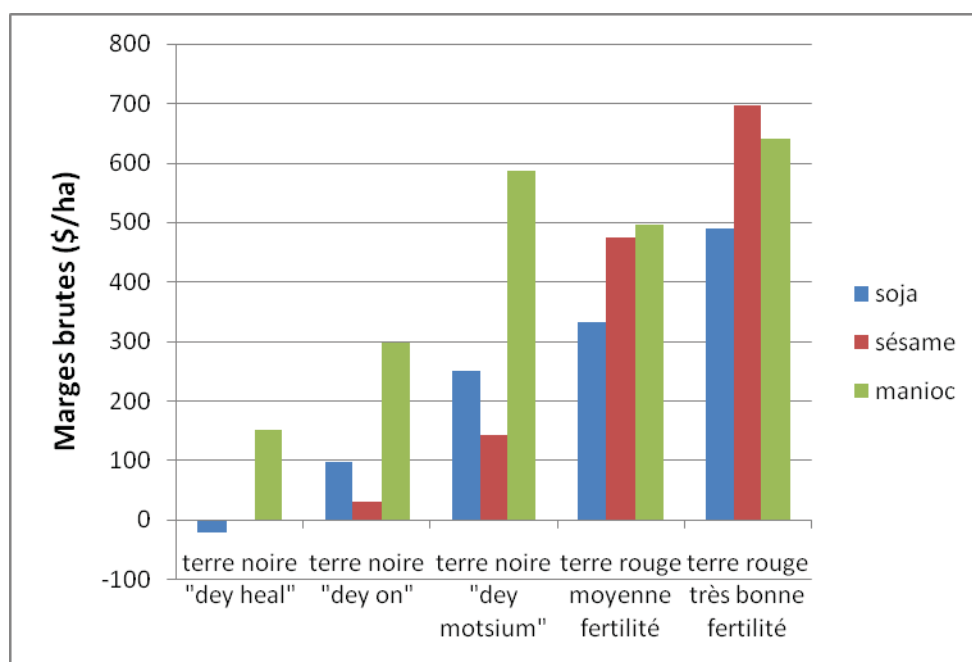


Figure 18 : Marges brutes dégagées par les systèmes de culture annuelle en fonction du type de sol

Une comparaison des productivités de la terre met en évidence une culture de manioc qui valorise le mieux les terres noires. Pourtant, le manioc est connu pour appauvrir le sol. Et les marges brutes du manioc présentées ici sont celles d'une première année de culture du manioc. On peut donc prévoir une diminution des rendements au fil des années. Alors que sur les terres rouges, le système de culture basé sur un cycle de sésame suivi d'un cycle de soja dégage une marge brute presque deux fois supérieure à celle dégagée par le manioc. Le système de culture de manioc est donc moins rentable sur terre rouge.

Les tours des villages effectués à pied en compagnie du chef de village et d'un technicien du projet apportent des précisions sur les données recueillies et permet de localiser les différents sous-types de sol. Les figures x et x sont des blocs diagrammes de deux villages qui diffèrent par les types de sols présents : un village de terres noires, Don Bos, et un village de terres rouges, Sampor. La répartition des types et sous-types de sols, présentés plus tôt dans ce paragraphe, est placée sur ces blocs diagrammes.

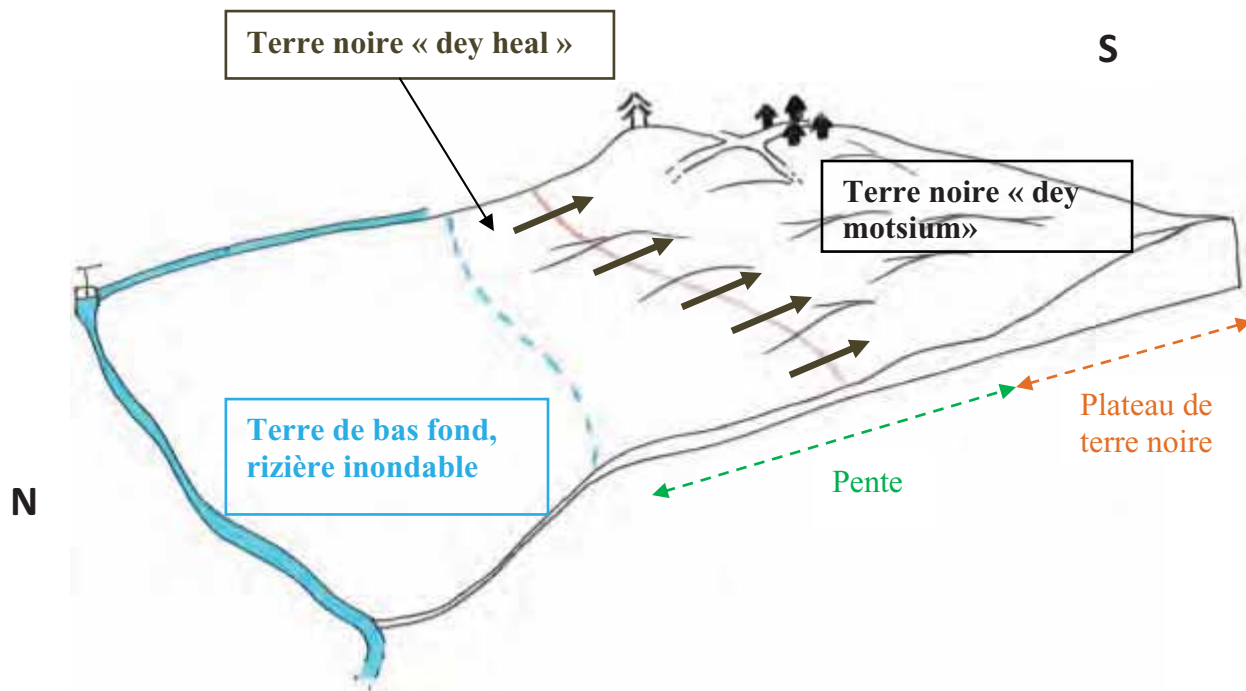


Figure 19 : Diagramme du village de Don Bos, un village de terres noires

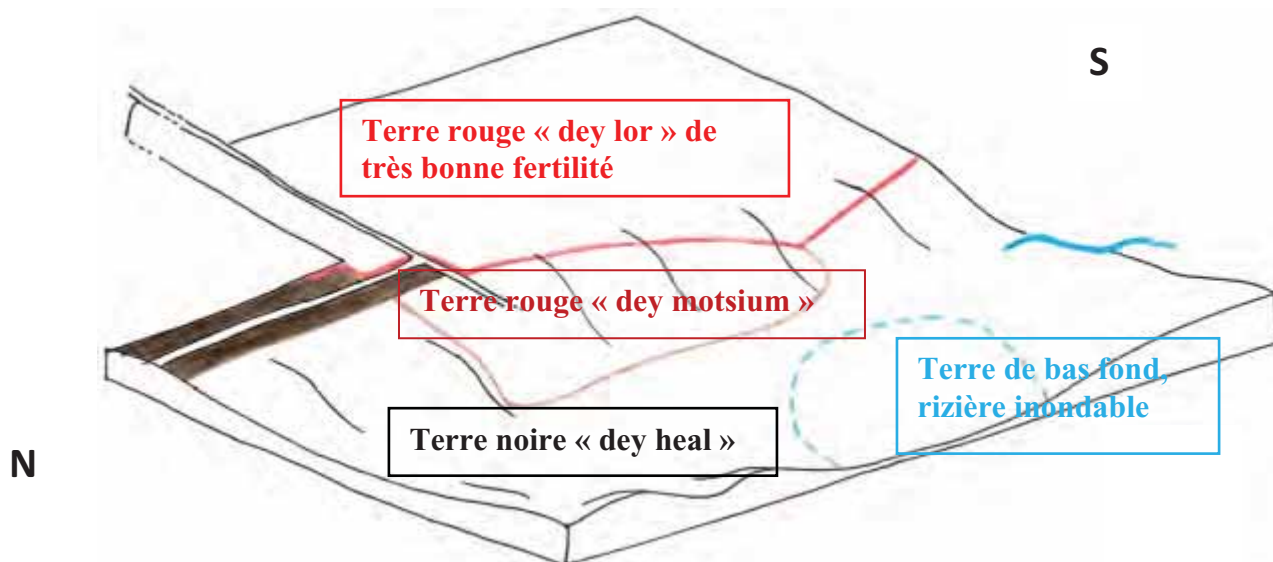


Figure 20 : Diagramme du village de Sampor, un village de terres rouges

Légende commune aux deux diagrammes (figures x et x) :



Cours d'eau naturel

Canal de drainage et d'irrigation

Système de gestion de l'eau

Route

Les unités morpho-pédologiques :

Limite de Bas fond

Limite terre rouge de très bonne fertilité - terre rouge de moins bonne fertilité

Limite terre rouge moins bonne fertilité – terre noire « dey heal »

Progression des surfaces de sols « dey heal », sels « dey on » de transition

2.2.2.2 La répartition des villages enquêtés sur la toposéquence

Les différents types de sols ne présentent pas tous les mêmes potentialités de mise en valeur agronomiques. Les cinq villages de notre zone d'étude n'ont d'ailleurs pas tous accès aux terres de plateau, de meilleure qualité agronomique.

Les villages de **Don Bos** et d'**Au Kravan** n'ont pas accès aux terres rouges. Ce sont des villages de terres noires marqués par une progression de l'état de dégradation des sols. Les surfaces de chamcars sont majoritairement valorisées par la culture de manioc. Sur des sols dont les rendements sont les plus médiocres, les agriculteurs tentent de produire des noix de cajou mais les anacardiéristes témoignent eux aussi d'une mauvaise qualité du sol et leur croissance est lente. Les jardins de case sont pauvres, le sol n'est pas approprié et ne présente pas de résurgence d'eau nécessaire à l'aréquier. La particularité du village de Au Kravan est sa situation le long d'un axe routier fréquenté qui mène à Kampong Thom et son marché. Les villageois saisissent une opportunité en produisant des cultures maraîchères près d'un point d'eau.

Les villages de **Rom Chék** et de **Kraleng Koeut** sont tous deux rizicoles avec un accès aux terres rouges. Ces dernières sont en majorité caractérisées par des sols rouges de type « dey motsium » qui présentent une diminution des rendements obtenus. Depuis l'envolée des prix du manioc en 2007, l'ensemble des terres rouges « dey motsium » de Rom Chék a été planté en manioc en 2008. Tandis qu'à Kraleng Koeut, les agriculteurs cultivant des terres rouges préfèrent encore le système de culture sésame/soja. Les terres rouges « dey lor » sont plantées en hévéa ou en anacardier. Peu de bananiers font partis du paysage de ces villages en dehors des jardins de case. Ces derniers sont très présents et dégagent un revenu non négligeable dans le revenu total des familles, comme le montre la Figure 21. Les aréquiers, cocotiers et bananiers sont les principales plantes des jardins de case. Des canaux d'irrigation et de drainage de l'eau sont présents dans le village mais ne permettent qu'une gestion limitée de l'eau. Un seul cycle de riz est réalisé par an.

0,06 ■ 0,94

Figure 21 : La part du revenu issu du jardin de case dans le revenu total d'une famille de Kraleng Koeut ou de Rom Chék

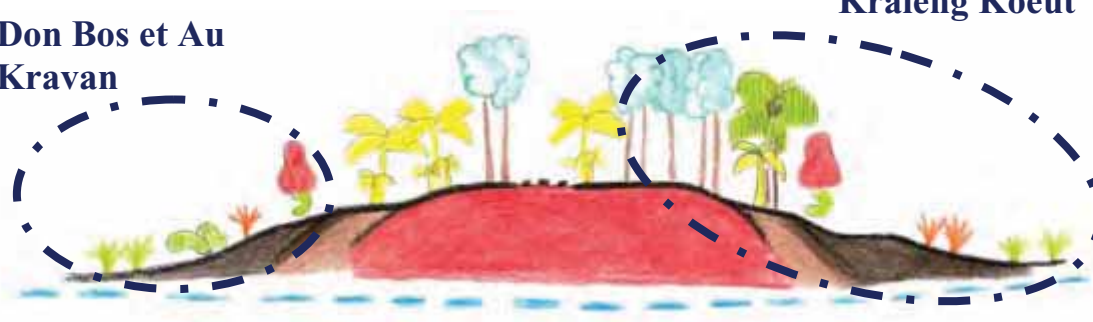
Le village de **Sampor** est un village de terres rouges qui possède quelques rizières de bas fond et de pente mais peu représentées dans la surface totale villageoise (la surface des rizières représente 11% de la surface totale du village). Les plateaux occupent la plus grande place dans le paysage du village. La grande majorité des terres rouges sont de très bonne qualité agronomique : « dey lor ». Elles sont valorisées par des hévéas ou des bananiers. Les plantes annuelles sont cultivées en intercalaire pendant la période immature des cultures pluriannuelles et pérennes et entre deux cycles de culture du bananier. Sur les quelques surfaces de terres noires, les agriculteurs cultivent du manioc, du sésame/soja ou un seul cycle de soja. Parfois ces terres noires sont prêtées à un membre de la famille qui vient de s'installer ou elles sont louées.

Ouest

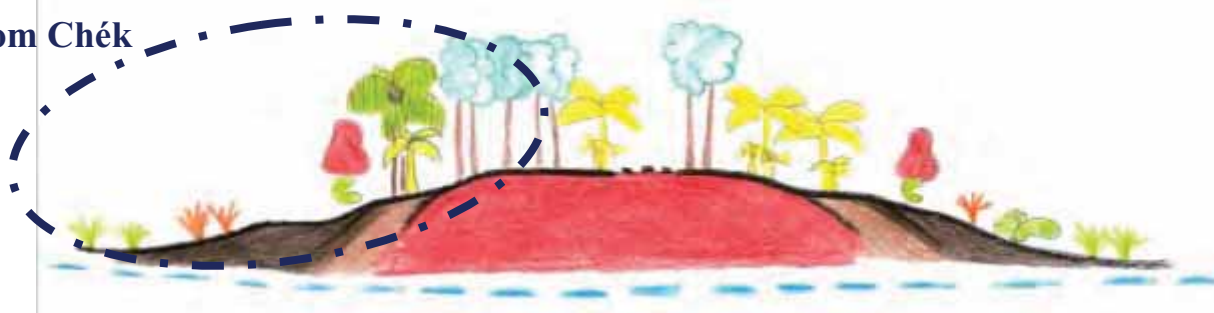
Est

Kraleng Koeut

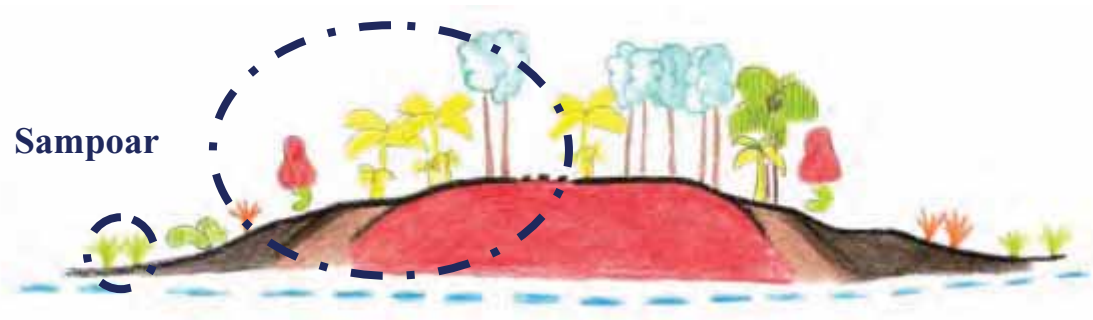
Don Bos et Au Kravan



Rom Chék



Sampoar



Légende :

Pédologie :



Terre rouge de très bonne fertilité, sur les plateaux



Terre rouge de moyenne fertilité, en marge des plateaux



Terres noires de pente et de bas fond



Nappe aquifère

Cultures pérennes :



Anacardier



Bananier



Hévéa



Riz de pente



Riz de bas fond



Cultures annuelles



Culture maraîchères



Jardin de case

Figure 22 : Localisation des villages enquêtés sur le transect et leur accès aux unités morpho pédologiques

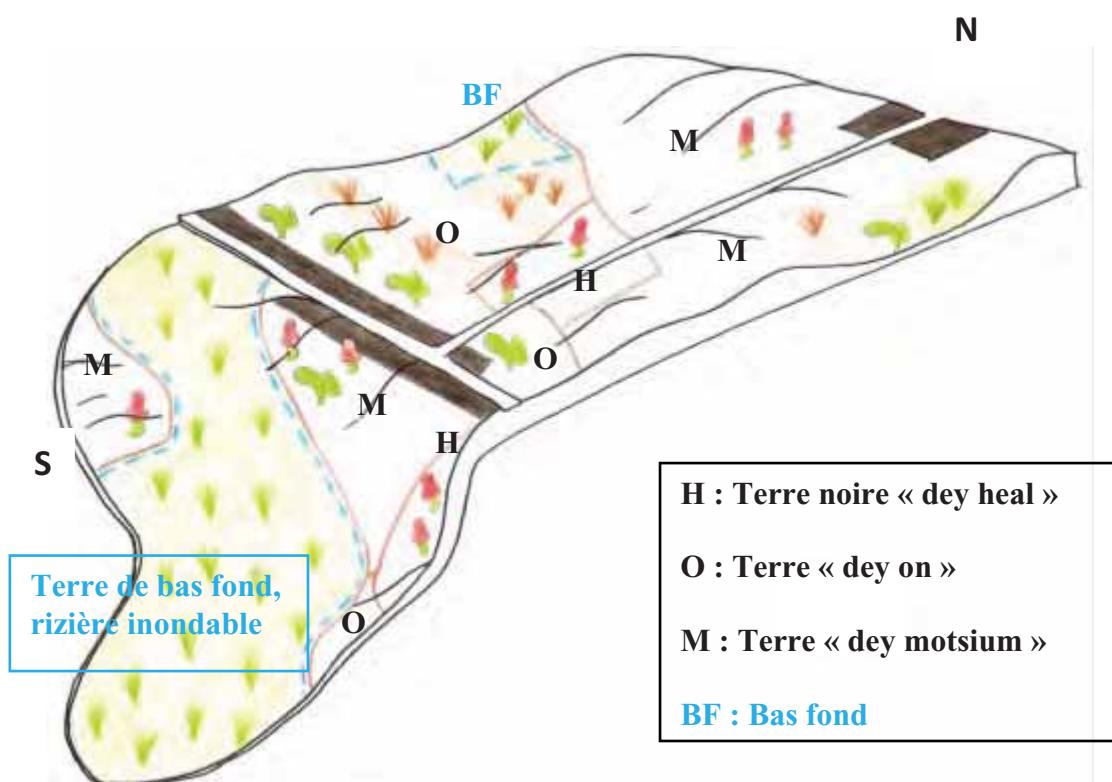


Figure 23 : Diagramme du village de Au Kravan et mise en valeur agricole des unités agro écologiques

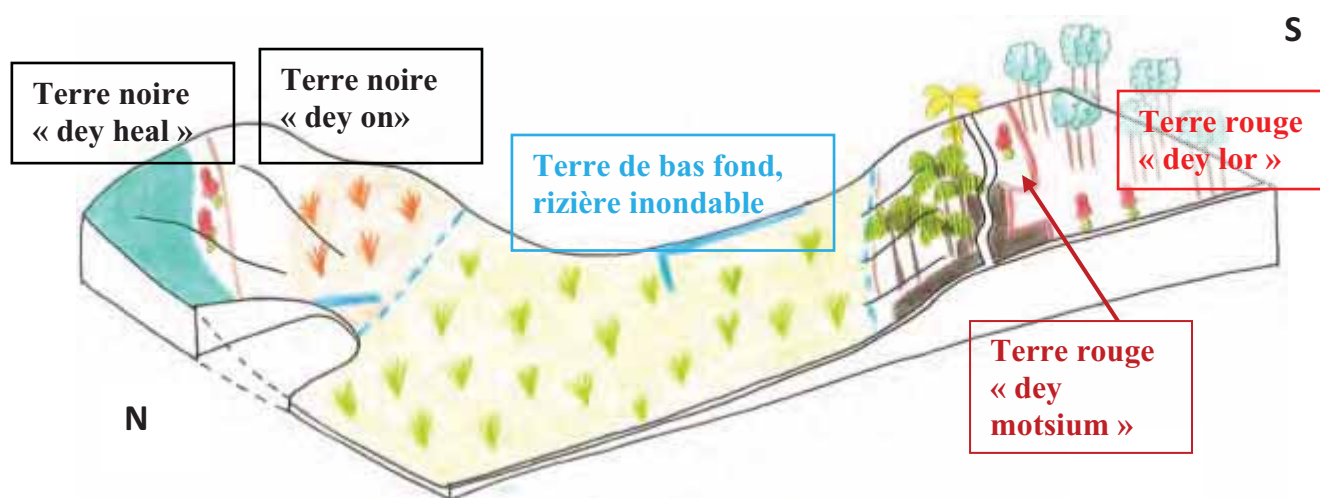


Figure 24 : Diagramme du village de Rom Chék et mise en valeur agricole des unités agro écologiques

Légende commune aux 2 diagrammes :

| | | | | | | | |
|--|---|--|--------------------|--|--------------------|--|----------------------|
| | Limite de village et ligne de pente topographique | | Limite bas fond | | Riz de bas fond | | Anacardier |
| | Habitation | | Limite terre rouge | | Riz de pente | | Bananier |
| | Route | | Limite terre noire | | Cultures annuelles | | Hévéa |
| | Canal de gestion de l'eau | | Forêt | | Jardin de case | | Cultures maraîchères |

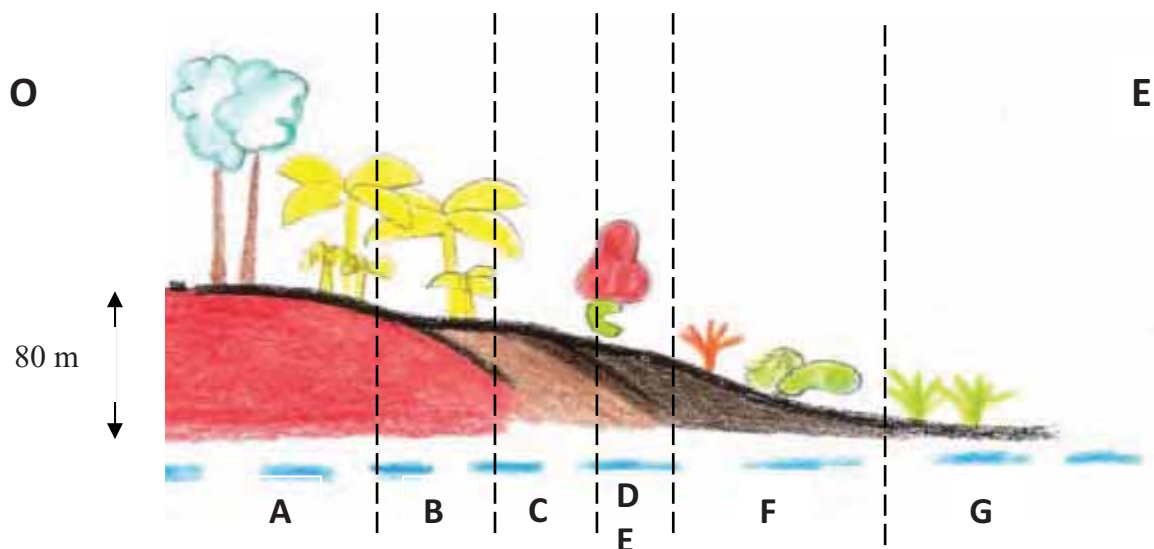
Les unités morpho pédologiques mises en évidence, très contrastées, déterminent fortement les modes de mise en valeur, à savoir : les espèces cultivées et les modes de conduite technique, ainsi que les performances ; et ce quel que soit les types d'agriculteurs concernés. Sur les Figure 23 et Figure 24, les blocs diagrammes des villages de Rom Chék et de Au Kravan présentent les principales unités agro écologiques rencontrées dans la zone d'étude. Nous allons donc présenter les systèmes de culture, avant d'aborder la diversité des exploitations agricoles, en prenant le soin de les localiser.

2.3 LES SYSTEMES DE CULTURE ET LES SYSTEMES D'ELEVAGE

Dans ce paragraphe, une description de chaque système de culture est faite. L'esprit de conduite de chacun des systèmes est présenté en y apportant une fourchette des rendements. La répartition des systèmes de culture dans l'espace est un aspect qui nous intéresse tout particulièrement. Les systèmes techniques se différencient effectivement par le type de sol sur lequel ils sont conduits. En annexes 6 est présenté l'ensemble des calendriers de travail et des résultats économiques relatifs à chaque système.

2.3.1 Identification des systèmes de culture et localisation

Nous identifions 8 grands systèmes de culture à partir de la répartition dans l'espace et dans le temps des espèces cultivées ; et 3 grands systèmes d'élevage. Ces derniers sont localisés sur la Figure 25.



| | A | B | C | D | E | F | G |
|--------------------|--|---|---|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Topographie | Plateaux | Plateaux | Haut de pente | Pente | Bas de pente | Pente de bas fond | Bas fond |
| Pédologie | Terre rouge « dey lor » | Terre rouge « dey motsium » | Terre noire « dey motsium » | Terre noire « dey on » | Terre noire « dey heal » | Terre noire, parcelle inondable | Terre noire hydromorphe |
| Système de culture | Hévéa, bananier, sésame-soja, vigna-soja, arachide-soja, maïs-soja, maïs | Bananier, anacardier, sésame-soja, vigna-soja, maïs | Anacardier, sésame-soja, vigna-soja, arachide-soja, maïs-soja | Anacardier, manioc, soja | Anacardier, manioc, soja | Riz de pente, cycle court | Riz de bas fond, cycle long et court |

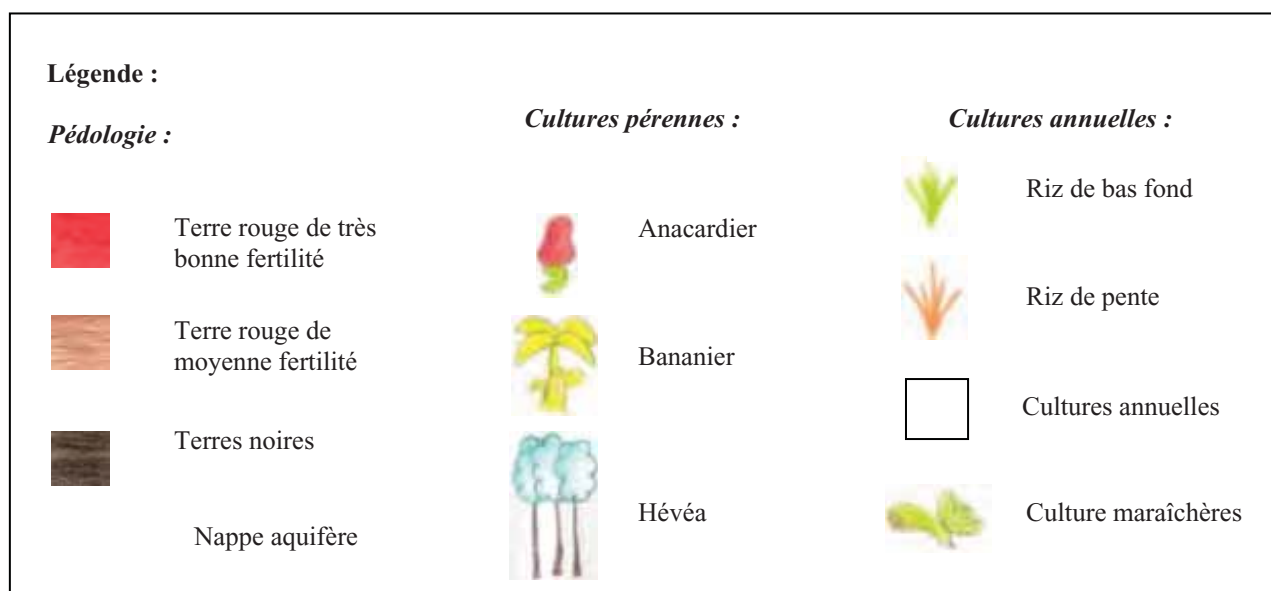


Figure 25 : Relation entre les systèmes de culture, la topographie et la pédologie

2.3.2 Les systèmes de culture

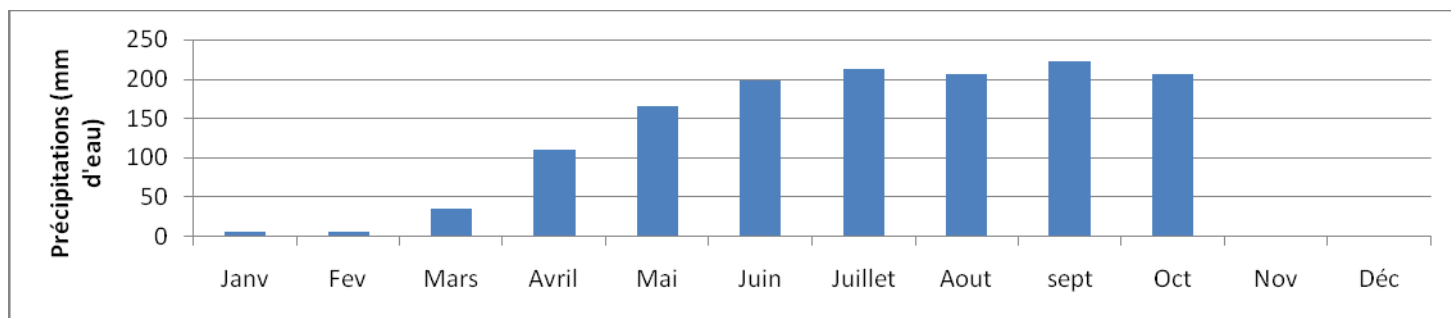


Figure 26 : Données pluviométriques de Chamcar Leu (Source : District agricole de Chamcar Leu)

| | Janvier | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|--|---------|------|------|-------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Anacardier | | ←→ | ←→ | ←→ | ←→ | ←→ | | | | | | |
| Hévéa | | ←→ | | | ←→ | ←→ | | ←→ | | | | |
| Bananier | ←→ | | ←→ | | ←→ | | ←→ | | | ←→ | | |
| Manioc | ←→ | | | ←→ | | ←→ | ←→ | | | | | |
| Soja | | | | | | | ←→ | ←→ | | ←→ | | |
| Maïs | | | | | | | ←→ | ←→ | | ←→ | | |
| Sésame-Soja ou Vigna-Soja ou Arachide-Soja ou Maïs-Soja | | | ←→ | | ←→ | | ←→ | | | ←→ | | |
| Riz de pente, cycle court | | | | | ←→ | | ←→ | | | | ←→ | |
| Riz de bas fond, cycle court | | | | | | | ←→ | ←→ | ←→ | | ←→ | |
| Riz de bas fond, cycle long | | | | | ←→ | | ←→ | | | | | ←→ |

- ←→ Semis et pépinière
- ←→ Plantation, repiquage
- ←→ Sarclage, nettoyage, entretien
- ←→ Récolte, saignée

Figure 27 : Calendriers des cultures de Chamcar Leu

2.3.2.1 Dans les bas fonds

Les sols hydromorphes des bas fonds permettent la mise en place d'une monoculture de riz inondée intensive, sans jachère. Un seul cycle de riz est cultivé par an et seuls quelques canaux permettent une faible gestion de l'eau. Les agriculteurs ne peuvent pas irriguer leur parcelle mais effectuent un drainage des parcelles lorsque l'eau y est trop abondante. Ainsi, le cycle de culture du riz est calé sur la saison des pluies. Les variétés de riz sont choisies en fonction de leur cycle : les cycles courts durent 3 à 4 mois et les cycles longs durent 6 à 8 mois. Quelle que soit la durée du cycle, les agriculteurs ne font qu'un cycle de culture puisque le manque d'eau ne permet pas d'en faire deux. On a donc deux systèmes de culture du riz de bas fond. D'autre part, les agriculteurs préfèrent les variétés de riz de cycle long à celles de cycle court. La possibilité d'implanter des variétés de cycle long est donc une chance. Ces variétés, souvent traditionnelles possèdent des qualités gustatives que seul un khmer sait apprécier et distinguer de celles d'une variété de cycle court. Les cycles courts sont cultivés dans les rizières où l'eau y est présente moins longtemps.

2.3.2.2 Sur les terres rouges spécifiquement

- **Le système à base de soja**

Il s'agit de deux cultures en séquence, c'est-à-dire qu'elles se suivent sur une même année. Le premier cycle de culture est occupé par le vigna, le sésame, l'arachide ou le maïs. Le deuxième cycle est la culture de soja. Notons, une préférence pour le sésame et le vigna qui présentent le moins de risques de maladie et de dégâts sur les cultures.

En effet, les rendements du vigna sont parfois très faibles du fait de la présence de ravageurs (des chenilles). Les rats causes des dégâts sur les parcelles d'arachides, notamment celles proches des forêts ou sous bois. Enfin, les parcelles de maïs sont souvent sujettes à des vols dans les villages et l'absence de marché rebutent les agriculteurs à adopter cette culture. Ces inconvénients déterminent les choix des agriculteurs quant à l'adoption du système sésame-soja en monoculture. D'autres agriculteurs sur terre rouge choisissent la culture de maïs mais les besoins en main d'œuvre sont très importants et représentent des dépenses importantes. Les marges brutes dégagées par ce système de culture de maïs sont très faibles (annexe 6).

Les rotations rencontrées sont les suivantes :

- Sésame-soja / maïs-soja / vigna-soja
- Sésame-soja / sésame-soja
- Vigna-soja / vigna-soja

- **Le système bananier**

Le bananier est une plante pluriannuelle. La culture du bananier dure six années avec un renouvellement après deux années de cultures annuelles. Le bananier est coupé après la récolte de la sixième année puisqu'une baisse des rendements se fait sentir la septième année. De plus, les parcelles sont touchées par une maladie qui entraîne la perte de la tige de banane. Sur les terres rouges « dey lor », les plus argileuses, les bananeraies sont plus affectées que sur terres rouges « dey motsium ». Les bananiers sont donc renouvelés plus tôt sur terre rouge « dey lor ».

La première année après la plantation, période immature du bananier, des cultures annuelles sont cultivées en intercalaire. On a alors la rotation suivante :

- Sésame-soja / sésame-soja / vigna-soja-bananier / bananier / bananier / bananier / bananier / bananier

- **Le système hévéa**

L'hévéa est planté sur les meilleures terres de la région. L'hévéa a besoin d'une pluviométrie régulière tout au long de l'année. Ainsi, les sols rouges, argileux et profonds, possèdent de fortes capacités de rétention d'eau et limite le stress hydriques des arbres et permettent d'assurer une production régulière de caoutchouc.

L'investissement dans une plantation d'hévéa est non négligeable, de l'ordre de 600 \$/ha, et d'autant plus que la plante ne rentre en production qu'à partir de la 7^{ème} année. Pendant les 4 premières années, des plantes annuelles peuvent être cultivées en intercalaire avec les plants d'hévéa. Sésame, soja, maïs et manioc apportent alors des revenus permettant de supporter les coûts d'investissement les premières années. Les rendements des cultures en intercalaire sont alors 15 à 30% inférieures à celles en plein champ sur le même type de sol

2.3.2.3 Sur les terres noires de pente, spécifiquement

- **Les systèmes à base de soja**

Sur terre noire, on retrouve le système sésame/soja chaque année, parfois en rotation avec le vigna/soja, ou arachide/soja et plus rarement avec le système maïs/soja. Sur ce type de terre, on observe une baisse de la fertilité du sol au bout de 10 à 15 ans de cultures intensives comme celles-ci. Elle se traduit par une baisse des rendements et des marges brutes dégagées négatives. Les agriculteurs abandonnent alors le premier cycle de culture et n'implantent plus que du soja chaque année. Ainsi, la rotation la plus représentée est la suivantes :

- sésame-soja / ... (15 ans) / sésame-soja / soja / soja

Vraisemblablement, avec la poursuite de la dégradation des sols, la culture de soja ne sera plus assez rentable et sera remplacé par une culture de manioc. Cependant, le choix de la culture est aussi fortement fait en fonction des prix de vente de la production l'année passée. D'autre part, pendant le premier cycle de culture les risques liés aux aléas climatiques : deux à trois années sur cinq, une sécheresse de 15 jours affecte les rendements du sésame qui sont alors souvent nuls. Alors, certains agriculteurs, ne pouvant pas prendre le risque de cultiver un cycle de culture avant le soja, ont adopté le système de culture du soja en monoculture.

2.3.2.4 Indifféremment sur les terres noires et terres rouges

- **Une monoculture de manioc**

Avec la hausse des prix de vente du manioc en 2007, beaucoup d'agriculteurs de la zone ont adopté cette culture en 2008. La monoculture de manioc remplace alors les rotations de deux cycles de cultures annuelles. Les variétés utilisées sont thaïlandaises ou vietnamiennes achetées la plupart du temps aux voisins ou dans un village voisin.

Le manioc est cultivé en monoculture mais sa récente adoption dans la zone d'étude conduit à un manque de recul sur les stratégies employées par les agriculteurs. D'autre part, ces derniers abandonnent la culture de soja dont les rendements deviennent insuffisants pour couvrir les dépenses et adoptent le manioc. Cette culture assure de bons rendements, et cela même sur

des terres noires dégradées. Cependant, aucune gestion de la fertilité du sol n'est assurée. Les agriculteurs cultivent le manioc en monoculture et cela conduit irrémédiablement vers une diminution rapide de la fertilité du sol. Ce phénomène n'est pas encore ressenti à Chamcar Leu car le manioc y fut introduit que très récemment (2004-2005). Alors que dans le district de Damber où la culture de manioc est présente depuis plus longtemps, on peut noter des diminutions de rendements qui résultent de la baisse de la fertilité du sol.

- **L'anacardier**

Pendant la période immature de l'anacardier, des cultures annuelles telles que le sésame-soja, le soja et le manioc sont implantées en intercalaire pendant quatre ans. Le manioc est souvent mis en place la quatrième année lorsque l'ombrage gêne le développement des autres cultures. Ainsi, les cultures en intercalaire permettent de supporter financièrement l'attente de la production de noix de cajou.

Les arbres sont coupés 24 ans après la plantation sur terre rouge et 15 ans sur terre noire. Un apport de fumier dès la 9^{ème} année permet de maintenir le niveau de production pendant plus longtemps mais aucun agriculteur de la zone ne le fait.

2.3.3 Détails par culture

En annexe 7 est présenté l'ensemble des calendriers de travail et des résultats économiques relatifs à chaque système.

2.3.3.1 Le riz inondé

De nombreuses variétés sont utilisées. Les agriculteurs gardent les semences d'une année sur l'autre et cela pendant 3 ans. Au bout de la 3^{ème} année, une hétérogénéité des variétés apparaît dans la parcelle et des rendements moins bons sont obtenus. L'agriculteur achète alors de nouvelles semences au marché, en changeant ou en ne changeant pas de variété.

2.3.3.1.1 Conduite du riz de cycle long

Les agriculteurs ont le choix entre plusieurs variétés telles que Bay Samlor, Ptuo Pain, Neang Mao, Krachok Chouk, Car8, etc. Le choix se fait en fonction des qualités gustatives et des rendements obtenus.

Le riz est dans un premier temps semé à la volée dans une pépinière dont la surface est variée autour d'une surface représentant 15% de celle de la rizière. Ainsi 1 ha de rizières nécessite le semis sur 15 ares de pépinières. Ces dernières sont situées sur la parcelle de rizière dans les bas fonds. La quantité de semences utilisées est d'environ 100kg de paddy/ ha de rizière. Deux labours suivis chacun d'un passage de la herse prépare le sol avant le semis du mois de mai. L'intervalle entre deux labours est de 6 jours afin d'enfouir l'ensemble des mauvaises herbes dans le sol lors du deuxième passage. Ces opérations sont faites en traction animale, que l'agriculteur possède ou qu'il fasse appel à de la prestation de service. Les labours et hersages sont parfois rendus difficiles avec la présence de cailloux plus ou moins gros dans la pépinière. Le coût du labour et du hersage augmente alors car le prestataire risque d'abîmer sa charrue.

Le renouvellement de la fertilité se résume à un épandage de fumier humide (800 kg/ 0,15 ha de pépinière), cet apport d'engrais est d'autant plus intéressant que la pépinière ne change pas de place.

Le repiquage a lieu 45 jours en moyenne après le semis, quand les plants sont au stade du tallage. Lors du repiquage, les touffes de riz sont plantées manuellement, espacées de 15cm environ. Cette opération nécessite une main d'œuvre importante (50 Hj / ha) pendant une durée très courte : de 2 jours à une semaine (voir le calendrier de travail en annexe 6). Trente jours avant le repiquage, la rizière est labourée et hersée une seule fois.

Le riziculteur réalise un désherbage manuel en juillet pendant quelques jours selon la quantité d'adventices présentes.

La récolte a lieu en décembre, le cycle de culture est de 7 à 8 mois, parfois 6 mois. Elle demande beaucoup de main d'œuvre, soit l'équivalent de 30 Hj par hectare. Les rendements obtenus sont variables : de 2 à 3,5 T de paddy / ha. Le battage coûte un pourcentage de la récolte de l'ordre de 3,5 à 4%. Il a lieu sur la parcelle ou près de la maison en fonction de l'état et de l'accessibilité de la parcelle. Le transport de la production se fait en charrette. Si la parcelle est éloignée et difficilement accessible, le transport se fait sur une bâche tirée en empruntant les canaux puis en charrette. Le riz est conservé dans un grenier et destiné à l'autoconsommation. Le décorticage du riz se fait au fur et à mesure des besoins et en échange de ce service, le propriétaire de la décortiqueuse garde le son de riz. Il pourra le revendre aux éleveurs de porcs.

2.3.3.1.2 Le riz de cycle court de bas fond

C'est globalement la même conduite technique que précédemment, mis à part les dates de réalisation des travaux et les modes de lutte contre les adventices. Les variétés utilisées sont parmi les suivantes : Kraya, Phka Ramduol , Car 53, etc.

La préparation de la pépinière se réalise en juin, avec là aussi deux labours et hersages. Le semis, qui a lieu à la mi-juillet, donc tardivement, nécessite un désherbage chimique de la pépinière et de la rizière : Une pulvérisation de 4L/ ha d'herbicides (glyphosate) a lieu en juin. D'autre part, la quantité de fumier apportée est plus faible (400kg). Le cycle végétatif, plus court épuise moins le sol en éléments organiques et minéraux. Après avoir labouré et hersé la rizière, le repiquage a lieu 30 jours après le semis, soit vers le 15 août.

La récolte a lieu en novembre et les rendements obtenus sont plus faibles : entre 1,4 et 2 T de paddy / ha.

2.3.3.1.3 Le riz de cycle court sur pente inondable

Les variétés de riz de cycle court peuvent également être cultivées hors de la zone de bas fond, sur les pentes. Cette culture nécessite des aménagements autour des parcelles pour retenir l'eau : l'agriculteur construit des buttes et les entretient chaque année. Ainsi, le sol argileux retient l'eau de pluie pendant 3 à 4 mois, les plus pluvieux de l'année. Les pépinières se trouvent sur des petites parcelles situées plus près des bas fonds.

Les variétés de riz utilisées sont de cycle court : Phkasla, Car 3 et Reang Chey. Le semis se fait en juillet et le repiquage 45 jours plus tard. Dans ce système, deux labours et deux passages de la herse préparent la rizière avec 20 jours d'intervalle. La récolte a lieu en novembre et les rendements obtenus sont faibles : de 1,4 à 2,7 T de paddy / ha. De plus, à la

vente, le prix du riz est inférieur aux autres variétés soit 175 \$/T de paddy, contre 200 à 275 \$/T en moyenne pour les variétés des deux autres systèmes de riziculture.

Le renouvellement de la fertilité se limite à un épandage d'environ 600 kg de fumier dans la pépinière avant le semis. La préparation du sol de la pépinière puis de la rizière se fait avec la charrue attelée.

2.3.3.2 Les cultures de premier cycle

Les cultures de premier cycle sont le sésame, le vigna, le maïs et l'arachide.

La préparation du sol est un labour unique qui se fait au tracteur. Les agriculteurs font appel à des prestataires de service. Le semis du sésame est généralement effectué au semoir de tracteur. Le semis à la main en poquet demande un équivalent de 20 Hj de travail. Ainsi, la demande en main d'œuvre est moindre mais la prestation a un coût : 25 à 30 \$/ha pour le labour et 25 \$/ha pour le semis. La prestation de service est aujourd'hui généralisée dans la zone d'étude, alors qu'en 2004, Cécile Jacqmin fait état d'un semis encore manuel. 15 à 20 kg des semences sont nécessaires pour une parcelle d'un hectare de culture de sésame, de maïs ou de vigna. Tandis que la culture d'arachide nécessite 300 kg d'arachide en coques/ha. Les coques sont ensuite séchées et décortiquées avant de semer. Le maïs, l'arachide et le vigna se sèment encore manuellement. Le semis a lieu en avril ou en mars pour le maïs. Les cycles de culture du sésame, du vigna, de l'arachide et du maïs sont proches et durent un peu plus de 2 mois.

Deux sarclages sont effectués, parfois un seul sur terre noire car cela dépend de la pression des adventices qui s'exercent dans la parcelle. Les sarclages sont espacés de 15 à 30 jours, le premier a lieu 15 à 20 jours après le semis. Le temps de travail nécessaire au sarclage est variable.

La récolte est faite en juin. Les rendements obtenus et les prix de vente sont différents en fonction des cultures et des types de sol. Les rendements sont plus élevés sur terre rouge que sur terre noire. Les calendriers de travail et les détails économiques des systèmes de culture sont présentés en annexe 6.

2.3.3.3 Le soja

Le labour de la parcelle a lieu dans les 15 jours qui suivent la récolte de la culture de premier cycle. Le semis est réalisé début juillet et 70 à 100 kg de semences sont utilisés par hectare. Là encore, deux sarclages sont nécessaires sur tous les types de sols. Le premier a lieu 15 jours après le semis et le deuxième un mois après le premier. Les rendements obtenus sont meilleurs sur terres rouges que sur terres noires. Les marges dégagées varient en fonction du sol et des choix techniques. Cela est présenté sous forme de tableaux en annexe 6.

Le soja, sans culture intercalaire :

L'esprit de conduite est le même et aucune différence technique n'a été notée avec le soja précédé d'une culture intercalaire.

La journée de travail dans les champs est rémunérée 2,5\$ en moyenne en 2008 contre 1,75 à 2 \$ en 2004. Et avec l'augmentation du prix de rémunération de la main d'œuvre ces dernières années, les opérations fortement consommatrices en main d'œuvre (sarclage, récolte) entraînent des dépenses importantes. Ces cultures en séquences dégagent donc des marges brutes faibles.

2.3.3.4 Le manioc

Le labour est réalisé au tracteur et les agriculteurs font appel à la prestation de service. Certains font des sillons pour faciliter la plantation qui a lieu en mai. Ensuite deux sarclages sont réalisés avec 30 jours d'intervalle pour les cultures sur terre rouge et 60 jours d'intervalle sur terre noire. Le premier sarclage a lieu 15 jours après la plantation. La récolte du manioc peut s'étaler de janvier à février. Elle demande beaucoup de travail car il faut tirer les tubercules de terre et préparer le manioc au séchage en le découpant en cossettes de 3 cm d'épaisseur.

Sur terre rouge, les agriculteurs font appel à des groupes de salariés et la vente pourra se faire en une seule fois après 7 à 10 jours de séchage sur des bâches au champ. Sur terre noire, les agriculteurs, plus regardant sur les dépenses, mobilisent la main d'œuvre familiale. En effet, ils dégagent une marge brute faible et l'embauche de groupes de salariés pour les opérations sur les cultures représente un poste de dépenses important. La vente du manioc se fera en plusieurs fois avec une phase de stockage dans des sacs au foyer d'habitation. Les prix du manioc sont très variables au cours d'une année, il est donc préférable de le vendre en une fois lorsque le prix est au plus fort. De plus, la phase de séchage qui suit la récolte doit être réalisée en période sèche car l'humidité entraîne des moisissures sur les cossettes. Il existe 2 à 3 qualités du manioc. La meilleure qualité ne présente pas de moisissure et elle est vendue jusqu'à 90 \$/T sèche en 2008. La moins bonne contient des cossettes moisies et s'est vendue à 60 \$/T sèche. La qualité intermédiaire est un mélange de cossettes moisies et non moisies et l'agriculteur ne prend pas le temps de les trier pour en retirer le plus d'argent. Le collecteur fixe alors un prix intermédiaire. Le taux de moisissures est variable : de 0 à 30%. Pour résoudre ce problème, les agriculteurs font sécher le manioc sur des bâches au champ pendant la saison sèche et vont recouvrir la production dès que la pluie s'annonce. Les rendements dépendent du type de sol : sur terre rouge, ils peuvent atteindre 14 T sèches/ha contre 8 T sèches/ha en moyenne sur terre noire. Les charges opérationnelles varient aussi en fonction du type d'agriculteur, les plus pauvres préfèrent mobiliser la main d'œuvre familiale plutôt que d'embaucher des ouvriers agricoles.

2.3.3.5 Les cultures maraîchères

Quelques agriculteurs investissent dans des cultures maraîchères telles que l'ail, le haricot vert, le chou, la margoise, l'aubergine. La mise en culture de petites parcelles de 1 à 2 ares est permise par la présence d'un point d'eau à proximité et d'un marché ou d'un axe de communication facilitant la vente. Les collecteurs se déplacent pour récolter et acheter les rangées de maraîchage.

Plusieurs cycles de culture d'ail, de haricot et de chou peuvent être cultivés par an. Les cultures maraîchères nécessitent deux à trois arrosage quotidiens. Des pesticides et engrais chimiques sont appliqués à chaque cycle. Ainsi, ce sont des cultures intensives en travail et en intrants. Les calendriers des cultures sont présentés Figure 28. Les résultats économiques de chaque culture maraîchère sont en annexe 6.

| | Janvier | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|---------|------------|------|------|-------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Ail | ↔ ↔ ↔ ↔ | ↔ ↔ | ↔ ↔ | ↔ ↔ | ↔ ↔ | ↔ ↔ | ↔ ↔ | ↔ ↔ | ↔ ↔ | ↔ ↔ | | |
| Haricot | ↔ ↔ | ↔ ↔ | | | | ↔ ↔ | ↔ ↔ | | | | | |
| Chou | | | | ↔ ↔ | | ↔ ↔ | ↔ ↔ | | | ↔ ↔ | | |
| Margose | ↔ ↔ | ↔ ↔ | | | | | | | | | | |

↔ ↔ Plantation, semis ↔ ↔ Sarclage, binage ↔ ↔ Récolte

Figure 28 : Calendriers des cultures maraîchères

2.3.3.6 Le bananier

La première année qui suit la plantation est improductive. Les adventices sont maîtrisées par deux sarclages la première année, faits pour les annuelles en association. Les années suivantes une pulvérisation d'herbicide au mois de juillet remplace les sarclages. Egalement, il est nécessaire de nettoyer la bananeraie deux fois par an, les tiges mortes sont coupées.

Dès la deuxième année, le producteur peut récolter lui-même les régimes de bananes. La récolte se fait tous les 20 jours, il faut 2h de travail pour récolter 2 à 3 hectares. Ensuite, les productions sont vendues en bord de champ ou bien le producteur prend en charge le transport jusqu'à Phnom Penh et les vend directement sur le marché national.

Les bananiers sont plantés sur les deux types de terres rouges : « dey lor » et « dey motsium ». L'investissement dans une culture de bananier est faible car les plants se trouvent très facilement. Quelque soit le sol, les rendements sont sensiblement les mêmes. Les rendements sont effectivement affectés puisque la tige malade ne produit pas de fruit. Les producteurs sont contraints à effectuer 1 ou 2 tours de parcelle par mois afin de nettoyer et de couper les tiges malades au fur et à mesure de la progression de la maladie.

| Années après la plantation | Année 1 | Année 2 | Année 3 | Année 4 | Année 5 | Année 6 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Pourcentage de bananiers malades sur « dey lor » | 0% | 10% | 14% | 16% | 20% | 50% |
| Pourcentage de bananiers malades sur « dey motsium » | 0% | 5% | 8% | 10% | 12% | 15% |

Tableau 8 : Taux de maladie présente dans les bananeraies en fonction du type de sol

La présence de ces maladies et la baisse des rendements ont motivé beaucoup d'agriculteurs de la région à abandonner la production de bananes et à investir dans une plantation d'hévéa ou à continuer les cultures annuelles à base de soja.

2.3.3.7 L'anacardier

L'anacardier est une plante pérenne qui s'adapte à tous les types de sol, bien que nous le trouvions rarement sur terre rouge « dey lor ». Il demande peu de travaux d'entretien. En effet, une taille des branches basses est réalisée au mois de février dès la quatrième année. Egalement, la gestion des adventices est assurée par une pulvérisation d'herbicide au mois de juin. La récolte est étalée de fin mars à début mai. Les producteurs font rarement appel à de la main d'œuvre salariée. Parfois, ils demandent aux enfants du village de les aider contre un peu d'argent, mais la majeure partie du temps, la récolte mobilise 1 actif familial par jour et par hectare. Les noix de cajou sont transportées en moto ou en charrette jusqu'au foyer d'habitation après chaque récolte. Ensuite elles sont séchées avant d'être vendues. La première récolte est la plus chère, ensuite les prix diminuent progressivement. Sur terre rouge les rendements sont plus importants et l'anacardier produit plus longtemps.

2.3.3.8 L'hévéa

Dans notre zone d'étude, plusieurs types de planteurs sont rencontrés comme l'avait déjà précisé Cécile Jacqmin. Au cours de notre travail de terrain, nous n'avons rencontré que des petits planteurs possédant 1 à 5 ha de plantation. Nous décrivons alors leur système de production bien qu'il en existe d'autres.

Dès l'entrée en production, l'agriculteur fait appel aux services d'un gardien ou d'un couple de gardien. Il est chargé de surveiller la plantation et de tenir éloignés les voleurs, d'assurer les opérations d'entretien et de stimulation de la production et de la récolte du latex. Les petits planteurs appliquent rarement des engrais au pied des hévéas. Une saignée par arbre tous les trois jours. Un stimulant est appliqué une fois par mois pour augmenter les rendements. Le producteur vient contrôler le travail et récupère la production pour la vendre à l'usine du village. Le produit est vendu sous la forme de latex liquide directement après la récolte. Le transport est assuré en moto équipée de deux bidons de chaque côté. Chaque année, un arrêt de la saignée a lieu pendant la saison sèche de mi décembre à fin janvier. Les rendements augmentent au fil des années jusqu'à l'atteinte du rendement maximum de 5500 L de latex/an de la 15^{ème} à la 19^{ème} année après plantation, puis ils diminuent jusqu'à la coupe de la plantation autour de la 35^{ème} année (JACQMIN, 2004).

2.3.4 Les systèmes d'élevage

Les systèmes d'élevage restent familiaux dans la zone d'étude. Les ateliers se limitent à quelques animaux. De fréquentes épizooties déciment les élevages de porcs et de volailles, cela peut expliquer un développement très limité de l'élevage. Quant aux zébus et buffles, ils restent avant tout un moyen de production liée à la riziculture et une forme de capitalisation. Les résultats économiques des systèmes d'élevage sont placés en annexe 7.

2.3.4.1 L'élevage bovin

L'atelier d'élevage bovin est fortement lié à l'activité rizicole d'une famille d'agriculteurs. Le zébu mâle représente une force de travail importante dans les familles de riziculteurs. La femelle du zébu n'est pas attelée, elle est réservée à une éventuelle mise en reproduction et à la création de capital sur pied.

La conduite de l'atelier est simple. Souvent ce sont les enfants qui s'occupent des animaux après l'école. Pendant la saison sèche, de décembre à avril, les animaux sont amenés à pâturer dans les rizières. Pendant la saison des pluies, les animaux sont parqués autour de la maison et l'agriculteur ou un membre de la famille les nourrit d'herbes coupées et de paille de riz. Pour la mise en reproduction, la monte est naturelle et coûte entre 5 et 10 \$/femelle. Les familles qui ne possèdent pas d'animal peuvent être gardien et une naissance sur deux leur revient. Ainsi ils peuvent commencer à acquérir du capital.

Le capital sur pied a une importance d'autant plus grande que la famille ne dégage pas de revenu suffisant chaque année. Un revenu agricole fortement conditionné par les conditions climatiques et des risques pris ou une santé fragile encouragent les familles à capitaliser des animaux afin de les revendre lorsqu'ils ont besoin d'argent.

2.3.4.2 L'élevage porcin

L'atelier d'élevage de porc peut être engraisseur, naisseur ou naisseur et engraisseur.

– **L'atelier engraisseur** : Le plus souvent, on rencontre des élevages de 1 à 2 porcs ou des élevages de 10 porcs. Dans le premier cas, les porcs sont engraisés avec les restes des repas de la famille, de la soupe de jeunes pieds de bananier, du son. Dans le deuxième cas, les porcs sont engraisés avec des farines animales mélangées à du son. Les porcs sont nourris deux fois par jour et trois nettoyages de leur enclos sont effectués. Ce sont des animaux sensibles à la chaleur qui doivent faire l'objet d'une surveillance et de soins quotidiens. Les familles achètent les porcelets âgés de 45 jours à des voisins du village. Les porcs sont vendus 4 mois plus tard à un poids de 70 kg environ. Les collecteurs passent dans les villages pour les acheter.

– **L'atelier naisseur** : La famille possède 1 à 2 truies qui donnent 2 portées par an. Il y a 9 à 10 porcelets par portée et le taux de mortalité à la naissance est de l'ordre de 10%. L'agriculteur fait appel à un vétérinaire ou bien il vaccine lui-même les porcelets. Trois vaccinations sont effectuées par porcelet tous les 7 jours et cela dès le 7^{ème} jour après la naissance. L'alimentation des porcelets est à base de concentrés sous forme de granulés pendant 15 jours. Ensuite un mélange de farine animale et de son est donné aux animaux. La truie est nourrie avec les restes des repas de la famille, de la brisure de riz et du son. Les porcelets sont vendus à l'âge de 45 jours.

– **L'atelier naisseur et engraisseur** : Rares sont les agriculteurs qui investissent dans cet atelier risqué car les pertes liées à des maladies ou des accidents.

2.3.4.3 Le petit élevage : les volailles

Les volailles sont laissées en liberté autour de l'habitation. Elles ne sont pas engraisées.

La majorité des familles possèdent 2 à 3 poules qui donneront naissances à environ 7 poussins viables deux fois par an. L'ensemble des poules et de leurs poussins est nourri avec 250 grammes de brisure de riz et de riz par jour. Les volailles sont en priorité consommées dans la famille. Cependant, si la famille a besoin d'argent, quelques volailles peuvent être vendues à des voisins ou au marché.

Les canards sont peu présents dans la zone d'étude exceptée à Kraleng Koeut. Contrairement aux poules, ils sont élevés pour la vente au marché de Kraleng Koeut. Les familles possèdent 1 à 2 femelles qui donneront naissances à des canetons. Les canards sont vendus à un poids de 3 kg.

Les exploitations agricoles de Chamcar Leu ont adopté un ou plusieurs systèmes techniques en fonction des surfaces qu'ils possèdent et du type de sol auquel elles ont accès. Les stratégies des agriculteurs ne sont pas toutes les mêmes et la connaissance des systèmes de culture et d'élevage permet de mieux comprendre les choix des agriculteurs. Les activités de l'exploitation sont donc plus ou moins diversifiées et peuvent d'ailleurs se réaliser en dehors du domaine agricole, on parle d'activités off farm. Ainsi, la diversification constitue un critère de différenciation des exploitations. Quels sont les autres critères ? Comment caractériser les exploitations ?

2.4 LA TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

2.4.1 Les critères de typologie

Les critères de typologie sont construits à partir des informations recueillies sur le terrain auprès des différents acteurs et qui a nourri l'étude menée précédemment. Ainsi, le type de terre possédée, l'autosuffisance en riz soit la part des surfaces cultivées en riz, et les stratégies adoptées par les agriculteurs constituent les principaux critères de caractérisation des exploitations. La Figure 29 résume les voies de différenciation des exploitations et la construction de la typologie.

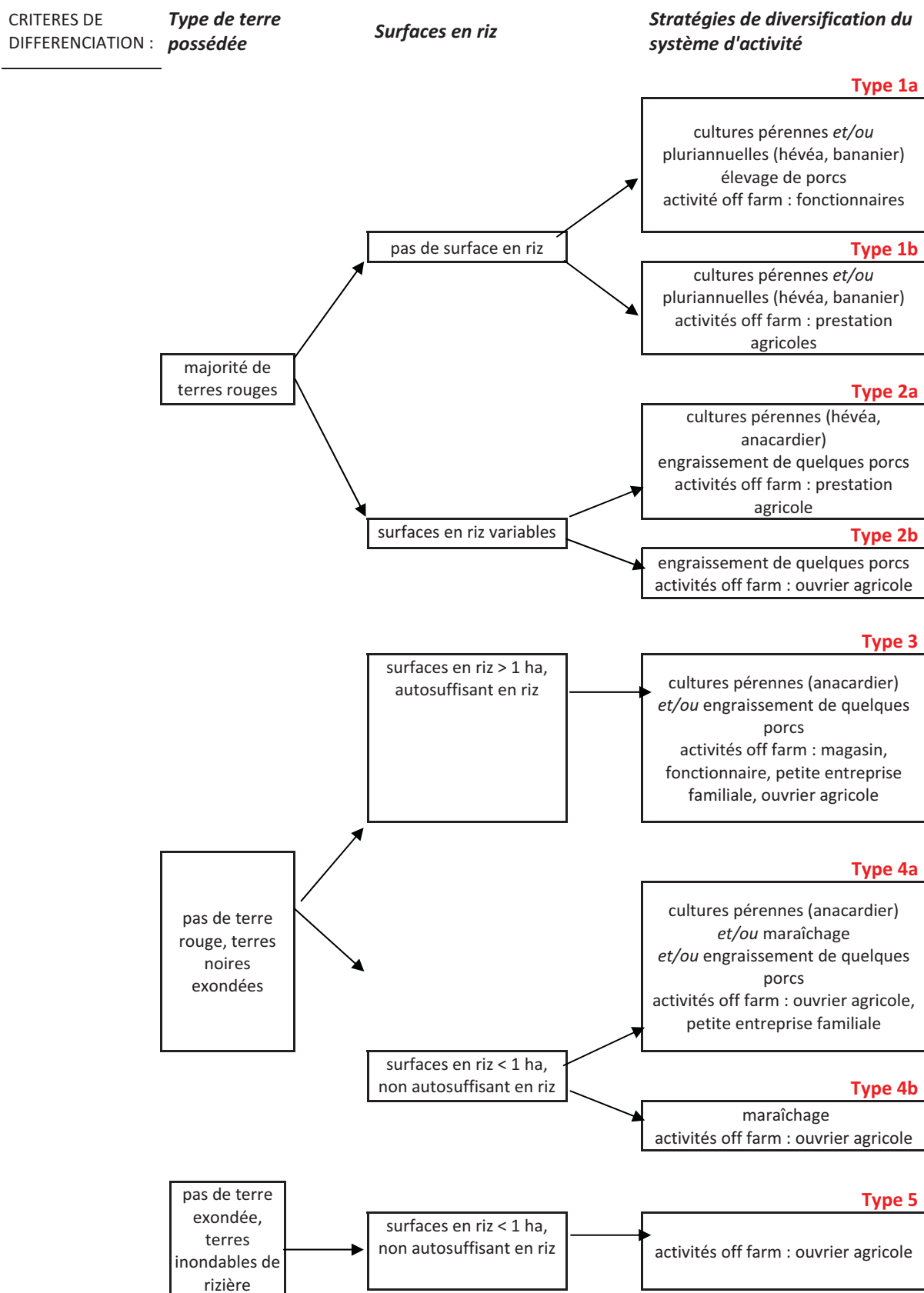


Figure 29 : Schéma de synthèse des critères de différenciation des exploitations et de détermination des types

L'établissement de critères de typologie a abouti à la détermination de 8 types d'exploitations agricoles.

Seuls 7 types intéressent le projet car aucun modèle de système de culture à base de SCV n'est développé sur terres inondables, consacrée à la riziculture. Les sept types modélisés sont les suivants :

- Type 1a : **les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs ;**
- Type 1b : **les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porc et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles ;**
- Type 2a : **les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des plantes pérennes ;**
- Type 2b : **les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et ne cultivant pas de plante pérenne ;**
- Type 3 : **les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification ;**
- Type 4a : **les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification ;**
- Type 4b : **les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification ;**
- Type 5 : **les petits riziculteurs ne possédant pas de terre exondée.**

Nous ne présenterons pas le dernier type des « petits riziculteurs ne possédant pas de terre exondée » qui n'a pas été modélisé.

2.4.2 Présentation des types et leur répartition au sein des villages

Huit types d'exploitations agricoles ont été déterminés dans le district de Chamcar Leu et seuls sept types ont été modélisés avec le logiciel Olympe pour les besoins du projet. Le dernier type des « petits riziculteurs ne possédant pas de terre exondée » ne fait effectivement pas parti du réseau de fermes de référence, car les techniques de semis sur couvert végétal, proposées par le projet ne sont pas encore adaptées à une riziculture inondée une partie de l'année. Cependant, ce type sera présenté ci-après.

Répartition des types dans chaque village

Chaque type d'agriculteur n'a pas été rencontré dans tous les villages comme cela a été précisé dans la présentation des types ci-dessus. En effet, dans les villages de terre noire de Don Bos et de Au Kravan, les agriculteurs appartiennent aux types 3 et 4. En revanche, dans le village de Sampoar, nous avons rencontré principalement des agriculteurs appartenant aux types 1 et 2.

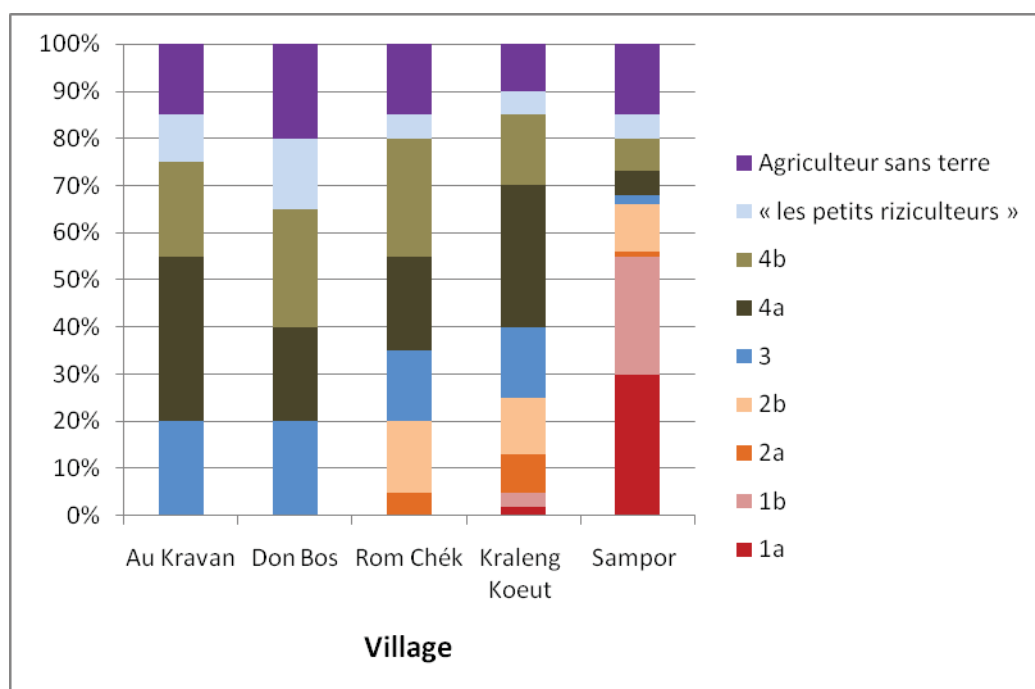


Figure 30 : Répartition des types d'agriculteurs par village, exprimée en pourcentage

Afin de mieux saisir la part représentative des différents types dans chaque village, le nombre d'habitants par village est précisé ci-dessous :

- 116 familles à Au Kravan
- 151 familles à Don Bos
- 266 familles à Rom Chék
- 301 familles à Kraleng Koeut
- 457 familles à Sampor

L'outil OLYMPE (PENOT et DEHEUVELS, 2007)

Olympe est un logiciel développé par l'INRA/ESR, en collaboration avec l'IAM/Montpellier et le CIRAD. C'est un outil de modélisation et de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole reposant sur l'analyse systémique, selon les définitions des systèmes de culture, d'élevage, d'activité et de production données par Jouve *et al.* (1997). Il offre la possibilité de réaliser une modélisation fonctionnelle des systèmes d'exploitations suffisamment détaillée et précise pour permettre l'identification des sources de revenus et des coûts de production, l'analyse économique de rentabilité en fonction des choix techniques et des types de productions et l'analyse mensuelle des besoins en main d'œuvre. Il fournit des simulations de résultats économiques aussi bien par système de culture, d'élevage ou d'activité qu'au niveau global de l'exploitation. Outre les calculs de base automatisés, il est possible de créer des variables, des indicateurs et des tableaux de sorties de données personnalisées.

Les principaux produits attendus sous Olympe

- Typologie des exploitations agricoles

Olympe est une base de données où sont stockées toutes les données sur les exploitations agricoles à un temps donné. Les clés de tri dans le module « ensemble » permettent de déterminer des typologies, de les adapter, et de les faire évoluer en fonction de la simulation sur 10 ans.

- Réseau de fermes de références

Le suivi du réseau de fermes de références sert à mesurer l'impact des essais et des techniques testées sur le fonctionnement de l'exploitation agricole. Olympe permet de suivre une sélection d'exploitations réelles qui constituent le réseau de fermes de références. On peut alors mesurer en temps réel l'impact de toute innovation ou changement technique.

- Modélisation des exploitations agricoles

Olympe permet de créer des « exploitations moyennes », si elles sont représentatives, issues d'une typologie initiale. On peut aussi créer des « types d'exploitations » le plus couramment observées, représentatives si elles sont validées par les paysans concernés. **Dans notre cas d'étude, une exploitation réelle représentative du type est modélisée pour chaque type d'exploitation.**

- Etablissements de scénarios prospectifs

Olympe permet la construction de scénarios en fonction d'hypothèses sur le changement d'itinéraires techniques, la diversification, la volatilité des prix, l'impact d'années sèches ou à problèmes climatiques. On peut aussi tester la « robustesse » d'un choix techniques, ou de l'exploitation face à une série d'aléas.

Figure 31 : Encadré sur l'outil Olympe

2.4.2.1 Choix d'un mode de présentation des types

Une approche simple et visuelle de chaque type d'exploitation agricole a été privilégiée afin de saisir rapidement les grandes caractéristiques du système de production, les moyens de production, les ateliers de production, les flux entrants et sortants du système de production, les activités de diversification et les activités *off farm*. Le schéma de l'exploitation type permet également de placer rapidement les surfaces possédées au sein de la toposéquence caractéristique de la zone d'étude. La Figure 32 donne la légende des schémas utilisés.

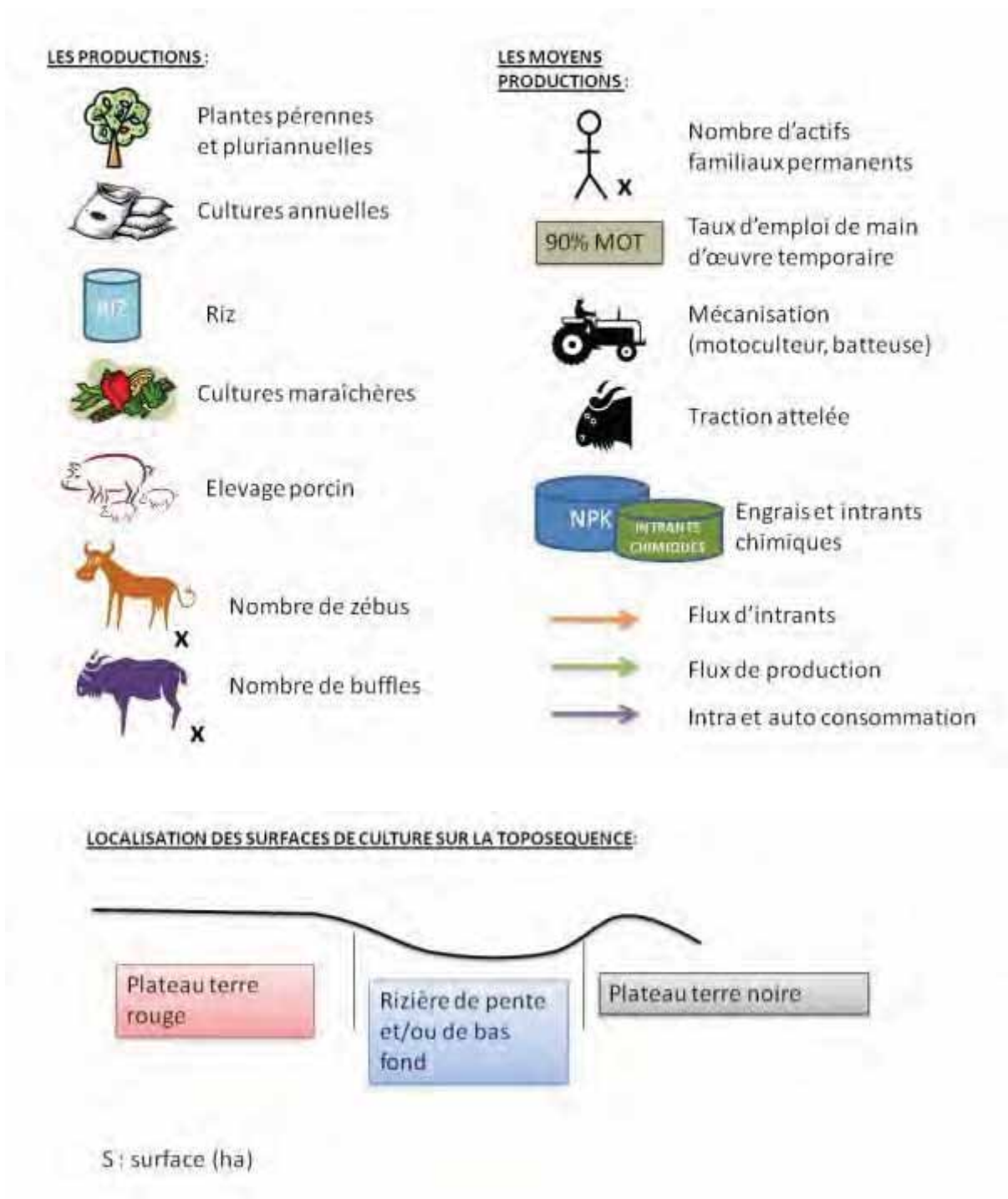


Figure 32 : Légende des schémas d'exploitation

2.4.2.2 Type 1a : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs

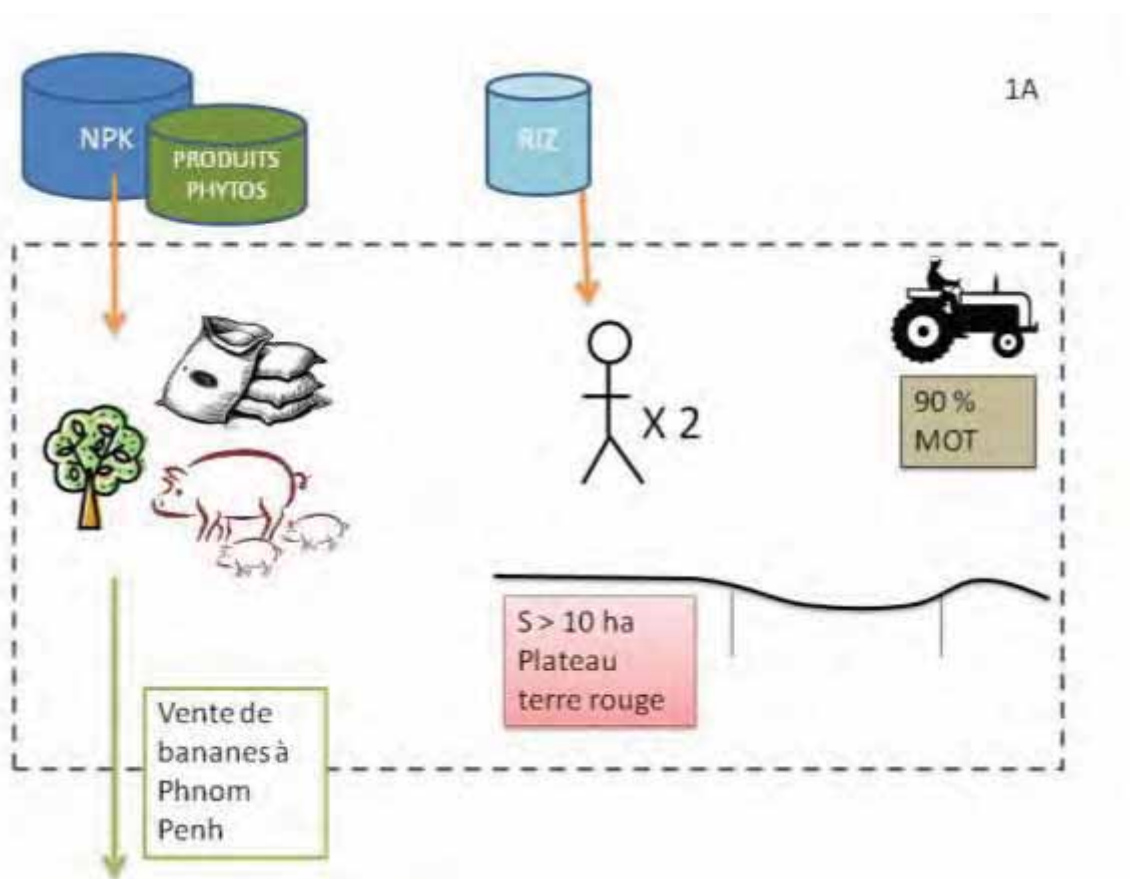


Figure 33 : Schéma du type d'exploitation « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs »

Les agriculteurs possèdent de grandes surfaces de terres rouges de chamcar situées sur les plateaux et de très bonne qualité agronomique. On rencontre donc ce type d'agriculteurs dans les villages de terre rouge tels que Sampor (commune de Ta Ong), Kraleng Koeut (commune de Lvear Leu) et Rom Chék (commune de Ta Prok). La majorité des agriculteurs enquêtés étaient des résidents de Sampor. En effet, les 3/4 de ses surfaces de ce village de plus de 900 ha sont situées sur les plateaux de terre rouge.

La priorité est mise sur la culture de bananes. L'hévéa a également une place importante dans le paysage et dans l'économie des producteurs de bananes. L'hévéaculture est effectivement un investissement intéressant sur le long terme. Cultivées en alternance avec les bananiers, les cultures annuelles telles que le sésame, le vigna, l'arachide, le maïs, le soja, sont bien présentes et dégagent des marges intéressantes sur terres rouges (voir plus loin). Beaucoup font appel à de la prestation pour réaliser les travaux de préparation du sol et le semis. Certains investissent dans du matériel agricole (tracteur, batteuse) avec comme priorité la réalisation des travaux dans leurs champs, puis éventuellement faire de la prestation chez les voisins. Les actifs permanents sur l'exploitation sont le couple avec parfois un gardien ou un

couple de gardiens sur leur parcelle d'hévéas. Le couple d'agriculteurs peut gérer plus d'une dizaine d'hectares de culture de bananes et de culture de plantes annuelles : ils font systématiquement appel à de la main d'œuvre salariée pour les travaux de récolte des cultures annuelles, de sarclage, de nettoyage ou de traitements phytosanitaires des cultures. Pour la récolte des bananes, le mari, chef de l'exploitation, se charge de couper et de ramasser les régimes. Il les dépose en bord de champ et loue des charrettes à cheval pour transporter les régimes du bord de champ au camion.

La majorité des agriculteurs appartenant à ce type vend elle-même les productions de bananes au marché de Phnom Penh en louant les services d'un collecteur pour le transport. Le chef d'exploitation se déplace alors jusqu'à la capitale, cela lui prend environ 1 jour et demi, tous les 20 jours. Les agriculteurs du type concerné ont pu investir dans un atelier d'élevage de porcs de type naisseur, naisseur-engraisseur ou uniquement engraisseur. Les marges dégagées par l'atelier ne sont pas toujours positives mais le chef d'exploitation adopte cette stratégie de diversification, car il estime avoir le temps de s'occuper des porcs après son travail aux champs. Les pics de travaux sont effectivement liés aux cultures annuelles et gérés avec un emploi massif de main d'œuvre salariée. Le chef d'exploitation se charge de contacter les groupes de salariés journaliers des villages voisins ; il prend parfois en charge leur transport jusqu'à la parcelle (en louant un Koh Yun, une sorte de camion sans toit). Le repas est rarement offert aux travailleurs.

2.4.2.3 Type 1b : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles

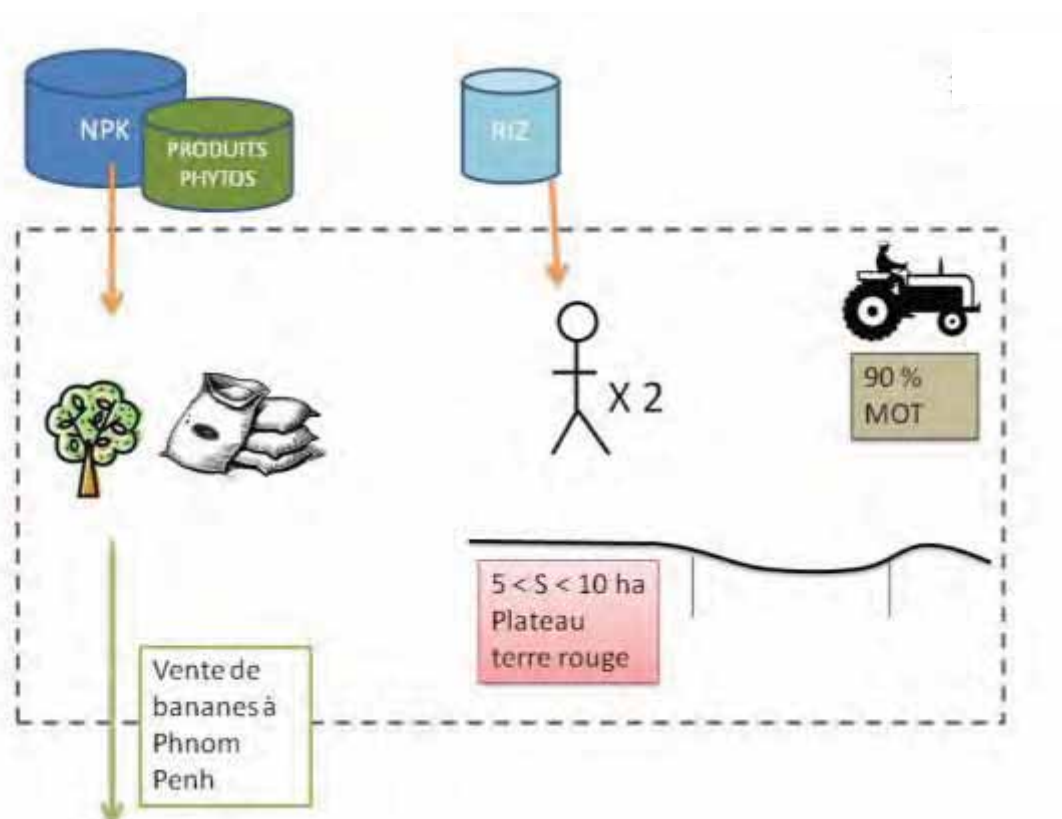


Figure 34 : Schéma du type d'exploitation « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles »

Les agriculteurs de ce type d'exploitation sont eux aussi originaires des villages de terres rouges : Sampor majoritairement, Kraleng Koeut et Rom Chék. Ils possèdent de grandes surfaces de culture mais moins importantes que celles du type précédent. La priorité est mise sur les cultures pérennes et pluriannuelles. Dans le village de Sampor, les agriculteurs investissent dans la culture de bananes, dans les deux autres villages, les agriculteurs investissent durablement dans l'hévéaculture depuis les années 2000, à la suite des maladies qui touchent les bananiers et qui ont découragé de nombreux agriculteurs.

Ce type présente les mêmes caractéristiques que le type précédent des « grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs ». Les principales différences résident dans l'absence d'atelier d'élevage de porcs et des surfaces de cultures plus faibles. L'atelier d'élevage de porcs est considéré comme un investissement risqué et trop dépendant des prix aléatoires du marché (augmentation récente du prix des aliments et pas d'augmentation voir diminution du prix de vente des procs). Dans notre exemple, l'agriculteur préfère donc investir dans une plantation d'hévéa sur une petite surface (de 2 à 4 ha) et dont les marges brutes seront importantes dès la 10^{ème} année après plantation. L'agriculteur doit ensuite pouvoir supporter financièrement l'entretien de la parcelle et l'attente d'une mise en production la 7^{ème} année. Il peut investir dans du matériel agricole et réaliser des prestations chez les voisins, ce qui assure ainsi un revenu *off farm*. Ce dernier peut également être complété par la tenue d'une petite entreprise familiale (électricien, réparateur de vélo, etc.).

Enfin, ces dernières années, quelques agriculteurs du village de Sampor achètent des terres dans les provinces lointaines de Ratanakiri ou de Mondolkiri, riches en terres rouges de plateaux. Mais le manque de main d'œuvre dans les villages de ces provinces oblige les cultivateurs à prendre en charge le déplacement de groupes de salariés temporaires de manière saisonnière. Les agriculteurs s'organisent ensemble afin de réduire les coûts de taxi ; les dépenses sont malgré tout importantes.

L'exploitation agricole du type « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles » est tenue par 2 actifs familiaux permanents. Un gardien ou un couple de gardiens sont employés à l'année dès que les hévéas entrent en production. Le nombre d'actifs permanents s'élève donc à 3 ou 4. Le chef d'exploitation possède du matériel agricole lui permettant de préparer son sol et de semer ; dans le cas contraire, il fait appel à de la prestation. Un emploi massif de salariés saisonniers est nécessaire afin de réaliser les opérations sur les parcelles de cultures annuelles : sarclage ou désherbage chimique, et récolte. Concernant la culture de banane, un gardien est également employé pour éloigner les voleurs mais il n'est pas compté comme actif permanent puisqu'il surveille des bananeraies d'autres propriétaires. A la différence du type la précédemment présenté, les productions de banane sont vendues en bord de champ à des collecteurs.

2.4.2.4 Type 2a : les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des plantes pérennes

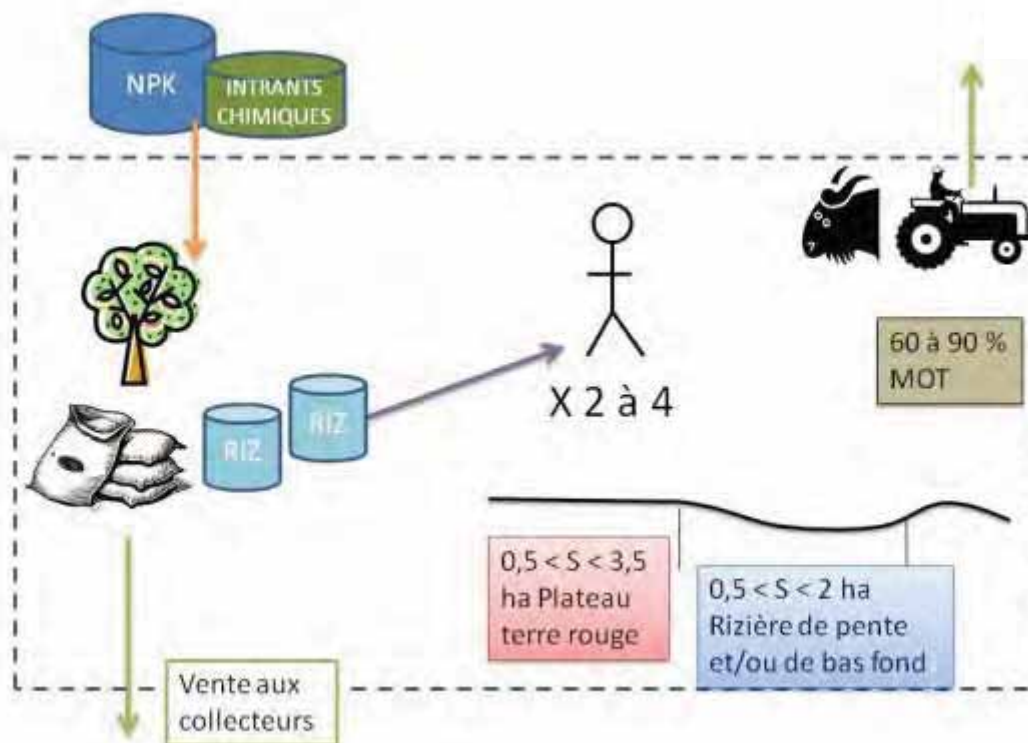


Figure 35 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des plantes pérennes »

Ce type d'exploitation agricole est très présent dans les deux villages de terre rouge dont la part des rizières dans la surface totale du village est importante : Kraleng Koeut (53% de la surface en rizières) et Rom Chék (39%). Ce type n'est effectivement pas très représenté dans le village de Sampoar où moins de 10% des terres villageoises sont dédiées à la riziculture. Les surfaces possédées par ce type d'agriculteur sont variables : entre 0,5 et 3,5 ha de terres rouges et 0,5 à 2 ha de rizière en moyenne et parfois des parcelles de terre noire exondée.

Les agriculteurs possèdent des moyens de production qui peuvent être importants : de la traction animale au motoculteur, batteuse, décortiqueuse, et utilisation d'intrants chimiques et organiques (fumier, urée, herbicide). Le matériel agricole possédé est également destiné à de la prestation agricole et apporte ainsi un revenu *off farm*. Le taux d'emploi de main d'œuvre salariée est important. Le nombre d'actifs familiaux présents en permanence sur l'exploitation varie de 2 à 4. Ces derniers se chargent des travaux de préparation du sol (labour et passage de la herse dans les rizières). Ils participent rarement aux autres travaux dans les champs et dans les rizières car leur rôle principal réside dans le contrôle du travail des groupes de salariés.

L'exploitant a adopté une stratégie de diversification dans les cultures pérennes. L'anacardier est une culture appréciée et plébiscitée depuis les années 2000 à 2004. En effet, elle demande peu de travail d'entretien et la récolte est étalée sur plusieurs semaines pendant une période de l'année où il y a peu de travail dans les champs et dans les rizières. La priorité est donnée à la riziculture mais aussi aux cultures annuelles et pérennes. Avec un début d'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais chimiques et organiques dans les pépinières et dans les rizières, les agriculteurs mettent les moyens pour obtenir les meilleurs rendements en riz. Cependant les résultats obtenus ne sont pas systématiquement meilleurs que ceux issus d'une

rizière où seule la pépinière est fertilisée. Suffisamment de riz est produit pour nourrir toute la famille. Il sera en priorité consommé dans le foyer. La plupart choisit d'ailleurs des variétés de riz appréciées pour leur goût et leur tenue à la cuisson. D'autre part, les cultures annuelles (manioc, soja) et pérennes sont des productions qui ne sont pas autoconsommées et dont la vente dégage une marge permettant de faire face aux besoins financiers de la famille. Enfin, le jardin de case produit des fruits d'aréquier et des noix de coco vertes et mûres qui sont vendues. Cela peut représenter un revenu non négligeable : entre 60 et 200\$. L'ensemble des productions est vendu à des collecteurs de passage dans le village.

2.4.2.5 Type 2b : les cultivateurs sur terre rouge et riziculteurs, ne cultivant pas de plante pérenne

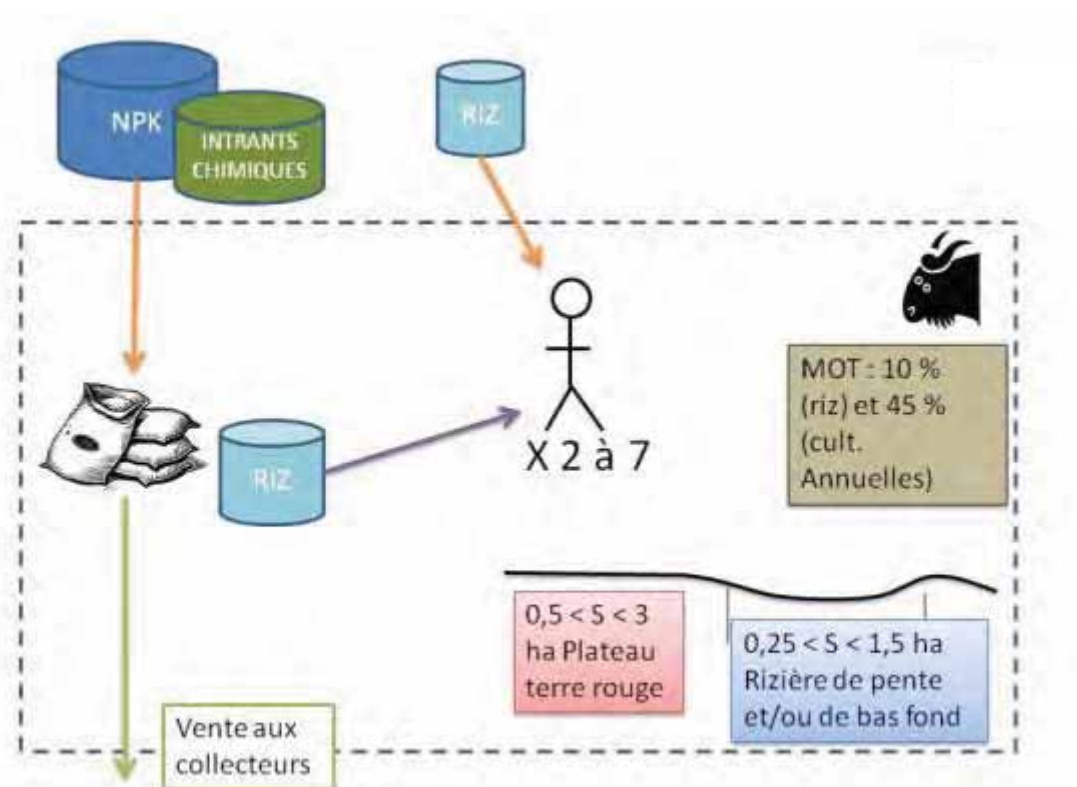


Figure 36 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et ne cultivant pas de plante pérenne »

Comme le type 2A précédent, la majorité des agriculteurs du type « cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs, et ne cultivant pas de plante pérenne » a été enquêtée dans les 2 villages de terre rouge, Kraleng Koeut et Rom Chék, où la part des rizières dans la surface des villages est supérieure ou égale à 39%. En effet, ces exploitations sont avant tout rizicoles. Le riz est une priorité et sera autoconsommé dans la famille. Les agriculteurs utilisent des engrais organiques : fumier épandu uniquement dans les pépinières, et parfois herbicide au lieu d'un désherbage manuel. Les agriculteurs possèdent charrue, herse et charrette pour les travaux de préparation du sol et pour le transport des productions. Aucune exploitation ne dispose de matériel motorisé. Les surfaces en rizières sont plus faibles que celles détenues par le type précédent. La majorité des agriculteurs appartenant à ce type ne sont pas autosuffisants en riz, c'est-à-dire qu'ils ne produisent pas suffisamment de riz pour répondre aux besoins de la

famille. En moyenne, l'agriculteur cultive 0,5 à 1 ha de terre rouge de bonne qualité agronomique, rarement plus. Les cultures annuelles tels que le sésame, le soja et le manioc sont cultivées sur les terres rouges et sont destinées à la vente. Les productions sont vendues à des collecteurs de passage dans le village.

Le nombre d'actifs familiaux présents en permanence sur l'exploitation est variable et dépend de la taille de la famille. Le taux d'emploi de main d'œuvre salariée est inversement proportionnel au nombre d'actifs familiaux. Ainsi, si le nombre d'actifs familiaux présents sur l'exploitation est important, soit proche de 7, le taux d'emploi de salariés temporaires sera faible voire nul. Si le nombre d'actifs familiaux est de l'ordre de 2, le taux d'emploi de salariés temporaires atteint 20% pour les travaux dans les rizières et 60% pour les travaux dans les champs. Les travaux dans les rizières sont réalisés en priorité par la main d'œuvre familiale. Les travaux sur les cultures annuelles doivent être réalisés ponctuellement : sarclage et récolte ne peuvent attendre. Les agriculteurs emploient donc des groupes de salariés pour faire face aux pics de travail.

2.4.2.6 Type 3 : les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification

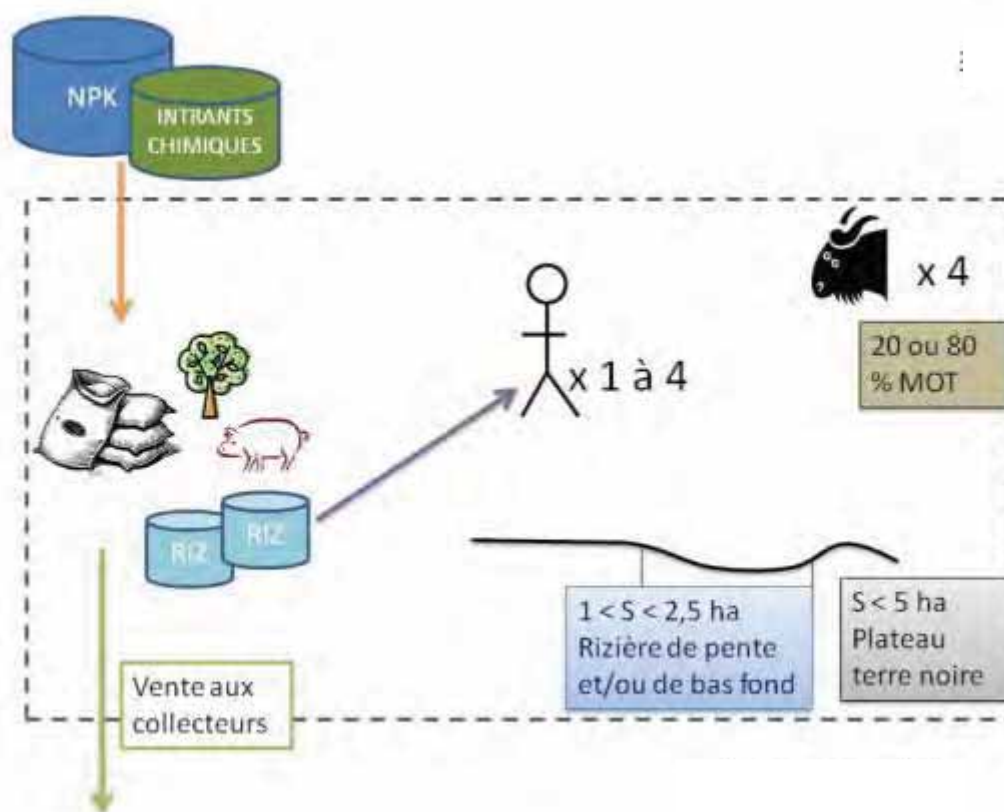


Figure 37 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification »

A la différence des types précédents, ces agriculteurs n'ont pas accès aux parcelles situées sur les plateaux de terre rouge. Ces derniers ont été enquêtés dans les villages de terre noire : Au Kravan et Don Bos de la commune de Chamcar Andoung. Dans ce type, on retrouve des agriculteurs possédant des moyens de production adaptés à la riziculture, la priorité est mise

sur cette culture. Tous possèdent des zébus pour la traction attelée et utilisent des engrais organique et/ou chimique et des herbicides pour limiter la pression des adventices et augmenter les rendements rizicoles. Cependant les quantités de fumier appliquées dans les pépinières sont 10 fois inférieures à celles rencontrées dans les types « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs, et ne cultivant pas de plante pérenne ». La pratique de culture est donc moins intensive, la gestion de l'eau est nulle mais cela n'empêche pas les agriculteurs d'être autosuffisants. En effet, les agriculteurs possèdent de grandes surfaces de rizière et peuvent vendre une partie de leur production. Le surplus est vendu soit directement après la récolte afin de payer la main d'œuvre employée et faire face à un problème de trésorerie ; soit pendant la saison des pluies où le prix du riz peut atteindre 115 % du prix du riz vendu après récolte. Ces agriculteurs qui sont avant tout des riziculteurs ont ainsi pu capitaliser au fur et à mesure au cours du temps. La vente du surplus des récoltes de riz leur ont permis d'acquérir plus de surfaces de rizière.

Aujourd'hui à l'abri d'une éventuelle pénurie de riz (donc alimentaire), ils peuvent se permettre d'investir dans un atelier de production agricole et donc de se diversifier ou bien d'investir dans une activité off farm comme un petit commerce ou magasin de village. Les stratégies de diversification agricole adoptées sont les suivantes :

- l'investissement dans une culture pérenne : l'anacardier. Ce système de culture, très bien adapté à des sols de qualité agronomique médiocre tels que celui des terres noires caillouteuses, dégage des marges brutes intéressantes.
- l'investissement dans un atelier d'élevage de porcs, généralement engraisseur. Avant de se lancer dans cette voie de diversification, les producteurs prennent en compte les prix très variables des porcelets et des aliments du marché. La flexibilité est d'ailleurs le principal avantage mais aussi un inconvénient de cet atelier. La décision d'engraisser quelques porcs peut être prise à un moment où les prix des aliments sont bas avant d'augmenter et par conséquent la marge brute diminue.

Parallèlement à leur investissement, les agriculteurs capitalisent en augmentant leur cheptel de zébus ou en achetant des rizières ou des terres de chamcars. Les surfaces de chamcar sont assez importantes : entre 1 et 5 hectares.

Le taux d'emploi de main d'œuvre salariée dépend fortement du nombre d'actifs familiaux présents sur l'exploitation. La main d'œuvre familiale est composée de 1 à 4 actifs. Ainsi, le taux d'emploi de main d'œuvre atteint 80% pour des exploitations n'ayant qu'un à deux actifs familiaux et seulement 20% lorsque la main d'œuvre familiale est suffisante pour faire face aux pics de travail.

2.4.2.7 Type 4a : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification

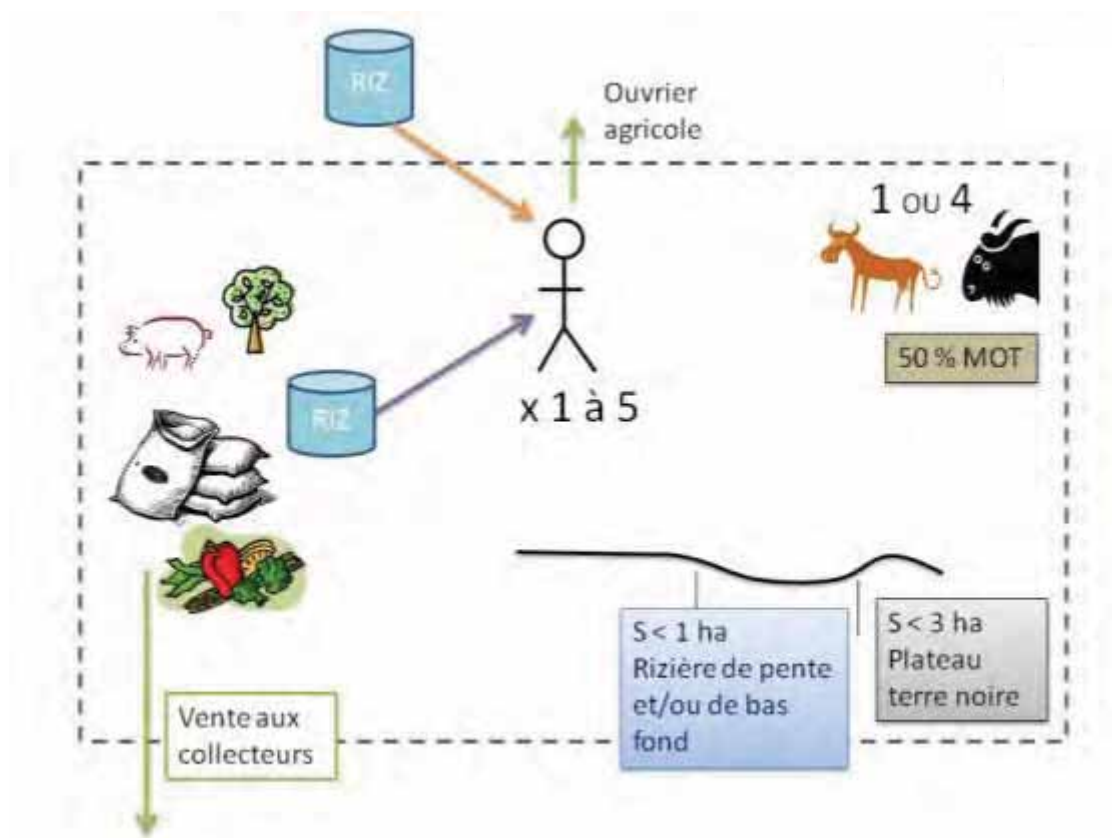


Figure 38 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification »

Les agriculteurs appartenant au type « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification » ont été enquêtés dans les villages de Au Kravan et Don Bos où ils sont présents en majorité, mais aussi dans les villages de Rom Chék, Kraleng Koeut ou Sampoar.

Ce sont avant tout des riziculteurs. La production de riz est en priorité destinée à l'alimentation du foyer. La production annuelle est insuffisante pour répondre aux besoins en riz de la famille. Le nombre d'actifs familiaux présents en permanence sur l'exploitation varie de 1 à 5. Le taux d'embauche de salariés temporaires varie également en fonction des systèmes de culture et des familles. Ce taux est de 30 à 40% concernant les travaux dans les rizières, de 60 à plus de 90% pour les travaux sur les cultures annuelles de cycle court (sésame, vigna, soja) et enfin de 10 à 30% pour les travaux concernant le système de culture du manioc. La moitié des agriculteurs possèdent un attelage. Les autres possèdent quelques zébus, c'est un moyen de capitaliser et font alors appel à des services de prestation pour la préparation des rizières. Des herbicides sont utilisés par une autre moitié des agriculteurs de ce type afin de limiter le développement des adventices dans les rizières. Rares sont ceux qui épandent du fumier dans les pépinières afin de fertiliser le semis. Les moyens de production disponibles sont donc variables d'une famille à l'autre.

Les plantes annuelles telles que le sésame, le soja, le maïs, le vigna radiata, l'arachide, le manioc, sont des cultures de vente qui ont une importance dans la marge brute d'exploitation. Elles sont cultivées sur des terres noires moyennement dégradées comme cela a été décrit

dans le paragraphe 2.2.2. *Précisions sur l'état de dégradation des sols* dans la partie 2 *Résultats* de ce mémoire.

Les agriculteurs appartenant à ce type ont adopté une stratégie de diversification agricole en investissant dans un atelier d'élevage de porcs, dans des cultures pérennes ou dans des cultures maraîchères. Le système d'élevage consiste à engraisser 4 ou 5 porcelets qui seront vendus 4 ou 5 mois plus tard à un poids de 70 Kg environ. Les cultures maraîchères sont l'ail, le chou, l'haricot vert. Ce sont des systèmes de culture intensifs en travail et en intrants. Elles demandent donc un investissement en temps et en argent. Quant aux plantes pérennes, l'anacardier est plébiscité par les agriculteurs car il ne nécessite aucun investissement et est facile d'entretien et la marge brute dégagée est intéressante financièrement.

2.4.2.8 Type 4b : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification

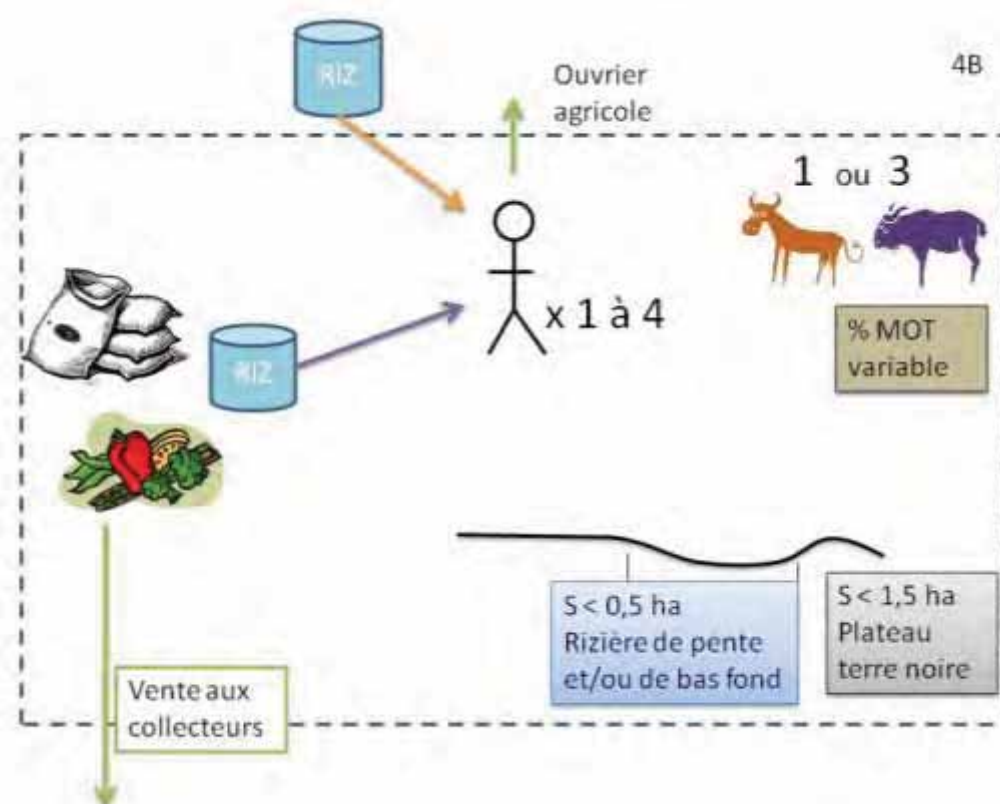


Figure 39 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification »

Les agriculteurs appartenant à ce type ont été enquêtés dans les villages de Don Bos et de Au Kravan où ils sont présents en majorité. Ces deux villages n'ont effectivement pas accès aux terres rouges, ce sont des villages de terres noires. Certaines de ces terres noires sont en état de dégradation avancée : des sols caillouteux, durs où parfois rien ne pousse ni même les mauvaises herbes. Ce type regroupe les agriculteurs ne cultivant que des parcelles de terre exondées dont la qualité agronomique du sol est très médiocre. Les surfaces cultivées sont faibles, soient inférieures à 1,5 ha.

Les agriculteurs possèdent peu de moyens de production : pas d'attelage, seul du petit outillage (quelques faucilles, bêches et couteaux). Ils font appel à de la prestation agricole pour la préparation des rizières et des sols de chamcar. Là encore, le taux d'embauche de main d'œuvre salariée varie en fonction du nombre d'actifs familiaux présents sur l'exploitation. Aucun intrant chimique n'est utilisé sur les rizières ou sur les cultures annuelles. Parfois, et si l'exploitant possède du bétail, du fumier fertilise le semis de riz dans les pépinières. Les agriculteurs capitalisent en achetant des zébus ou des buffles en fonction de leurs moyens financiers. En effet, un zébu coûte deux fois plus cher qu'un buffle. D'autres sont gardiens et une naissance sur deux, ils peuvent garder le jeune et ainsi commencer à capitaliser.

Les agriculteurs appartenant à ce type sont effectivement des cultivateurs et des riziculteurs. La priorité est mise sur les cultures annuelles, le manioc en particulier. Cette culture suscite un engouement depuis 2007 où les prix de la tonne sèche ont grimpé : 175 \$ / T sèche contre seulement 60 à 90 \$ en 2008. Aux dires des agriculteurs, les rendements en manioc sont plus intéressants que ceux du sésame/soja. La vente des cultures annuelles apporte un revenu agricole qui ne sera pas autoconsommé contrairement à la production de riz qui est destinée à l'alimentation de la famille. Les surfaces des rizières sont faibles (< 0,5 ha) et ne suffisent pas à répondre aux besoins alimentaires en riz blanc de la famille. Les agriculteurs ne sont pas autosuffisants en riz et sont des clients réguliers de la banque de riz.

Quelques agriculteurs font du maraîchage : ail, chou, haricots verts, aubergines. Ils saisissent une opportunité que représente la localisation privilégiée du village de Au Kravan situé sur la route menant à un marché important et la possession de terres noires situées à proximité d'un point d'eau (puits du foyer ou près des rizières). Les surfaces cultivées en maraîchage sont très faibles : 1 à 2 ares. Il s'agit plus d'une opportunité que d'une stratégie de diversification.

Très souvent ce type d'agriculteur complète son revenu familial par des activités off farm : ouvrier agricole, vente ambulante de gâteaux, et parfois un enfant travaille à Phnom Penh ou à l'étranger (Thaïlande ou Malaisie) et envoie de l'argent à la famille.

2.4.3 L'organisation du travail par type

Le calendrier de travail de l'exploitation agricole du type modélisé est présenté sous la forme d'un calendrier bihebdomadaire (par quinzaines) débutant au mois de janvier pour faciliter la tenue des comptes de l'exploitation. Les temps de travaux exprimés en homme-jour de travail (Hj) sont attribués à chaque atelier de production et aux activités *off farm*. Une journée de travail dure 8h. Les agriculteurs travaillent tous les jours de la semaine. Pendant le nouvel an khmer, qui dure 3 jours à la mi-avril, quelques agriculteurs peuvent se permettre de ne pas aller travailler aux champs ou aux rizières. Egalement, lors de la Fête des Morts pendant deux semaines au mois d'octobre, certains agriculteurs prennent le temps de se recueillir à la pagode et de participer aux cérémonies. D'une manière générale, ils se consacrent aux travaux dans les champs et dans les rizières ou en tant qu'ouvrier agricole. C'est pourquoi, la capacité de travail théorique est estimée à 7 Hj par semaine par Unité de Travail Humain (UTH) et toutes les semaines de l'année. Par convention, 1 UTH équivaut au travail d'un homme adulte de plus de 15 ans. Une femme adulte équivaut à 0,8 UHT. En effet, une femme active au sein de l'exploitation ne représente pas la même force de travail qu'un homme car elle doit consacrer du temps à la préparation des repas pour la famille et à l'entretien de la maison. L'entretien des outils et du jardin de case ne sont pas pris en compte et varie fortement d'un foyer à l'autre et d'un village à l'autre.

2.4.3.1 Type 1a : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

14 ha de bananiers sur terre rouge ; 10 porcelets à l'engraissement ; 2 actifs permanents (1,8 Unités de Travail Humain); gardien de bananeraie non permanent

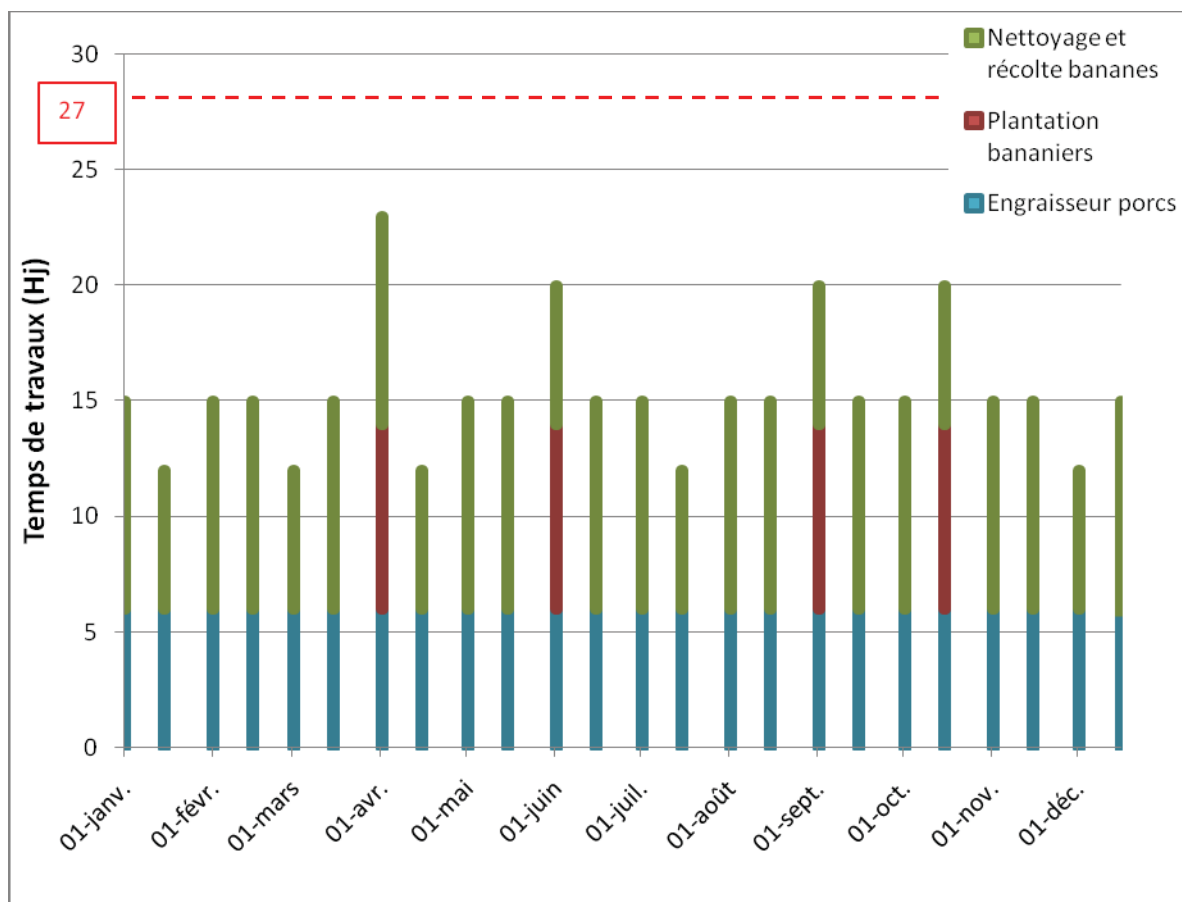


Figure 40 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs »

Le nombre d'actifs permanents sur l'exploitation est de 2 : le couple d'agriculteurs. Ces derniers louent les services d'un gardien de bananeraie pour réduire les vols de régimes sur la parcelle. Son travail consiste à faire des rondes dans la bananeraie et éloigner les voleurs. Le gardien n'est pas considéré comme un actif permanent de l'exploitation car il est également employé par d'autres producteurs de bananes. Il perçoit une rémunération relative au nombre d'hectares surveillés.

Le nombre d'UTH est de 1,8 et la capacité de travail théoriquement disponible est de 27 Hj par quinzaine ($1,8 * 15$ Hj). Les temps de travaux les plus importants sont consacrés à la culture de banane avec une augmentation des temps de travaux 2 quinzaines sur 3. En effet,

les récoltes de bananes ont lieu tous les 20 jours, ce qui représente 3 récoltes tous les 2 mois. Les pics de travaux correspondent donc à la récolte des bananes même si celle-ci est rapide. L'atelier d'élevage porcin demande des soins quotidiens : alimentation et nettoyage de la cabane. Le sésame et le soja cultivés en intercalaire avec les bananiers plantés en 2008 demandent la présence d'un actif familial lors des traitements phytosanitaires et lors de la récolte. Ces temps de travaux sont comptés dans ceux du système de production de bananes. Enfin, le calendrier de travail ci-dessus révèle une sous exploitation de la main d'œuvre familiale. L'exploitant peut donc cultiver plus de surfaces de bananeraies.

2.4.3.2 Type 1b : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

2,5 ha d'hévéa sur terre rouge ; 2 ha de culture de soja sur terre rouge au Ratanakiri ; 2 actifs familiaux permanents (1,8 UTH) ; 1 gardien de parcelle d'hévéa permanent

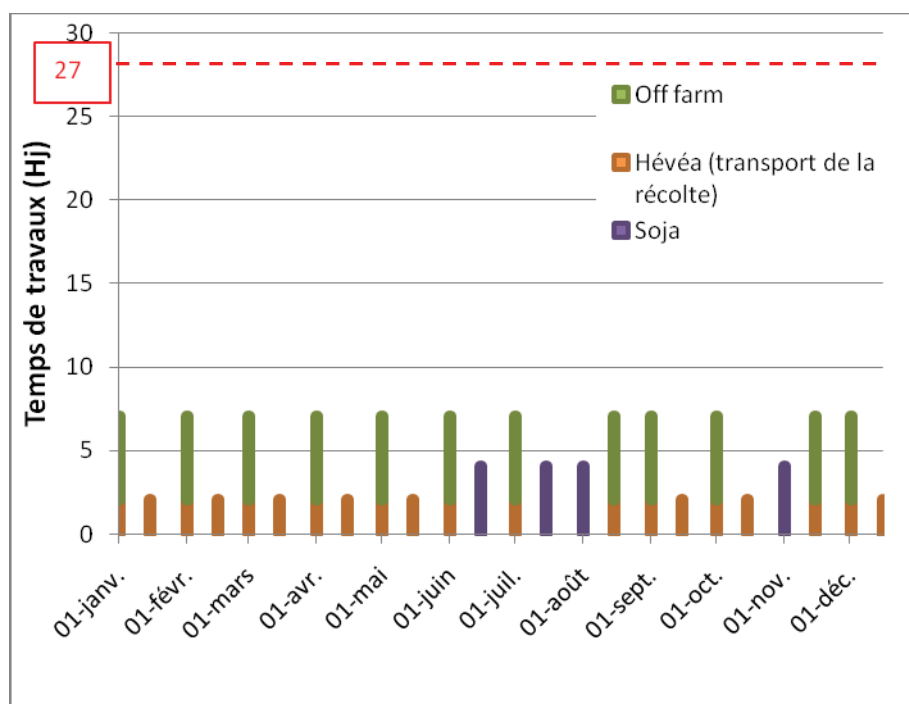


Figure 41 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles »

Le nombre d'actifs permanents sur l'exploitation est de 3 dont 1 gardien de la parcelle d'hévéa qui perçoit un salaire mensuel et sa portion mensuelle de riz. Les 2 autres permanents sont familiaux : le mari et la femme. La capacité de travail familial théoriquement disponible est de 27 Hj par quinzaine.

Le gardien vit avec sa femme sur la parcelle dans une cabane qui lui a été construite. Il est rémunéré pour son travail de surveillance mais aussi pour assurer les différentes opérations d'entretien, d'engrais, de stimulation de la production et pour récolter quotidiennement

l'hévéa. Le chef de l'exploitation s'assure de la qualité de la saignée et chaque soir transporte la production à moto jusqu'à l'usine du village. La production est vendue directement après la récolte sous sa forme liquide : le latex. Ainsi les temps de travaux de l'atelier de production de latex sont effectués majoritairement par le gardien qui est parfois aidé de sa femme. Le chef de l'exploitation n'y travaille qu'une heure par jour.

L'agriculteur possède 2 ha de terres rouges dans la province de Ratanakiri. Il doit donc organiser avec d'autres voisins la mobilisation et le transport de groupes de salariés. Le transport est assuré en taxi et a lieu 2 fois par an pour les sarclages et la récolte. Les 2 actifs familiaux se déplacent également jusqu'à leur parcelle afin de contrôler le travail de la main d'œuvre et d'assurer la logistique sur place : préparation du repas les jours de travail et organisation des nuitées. La main d'œuvre salariée reste effectivement sur place pendant les travaux chez l'ensemble des agriculteurs propriétaires associés avant de rentrer dans leur village d'origine.

La main d'œuvre familiale est largement sous exploitée toute l'année et le temps libre dégagé permet au chef de l'exploitation de s'investir dans une ou plusieurs activités *off farm* : il est électricien et il réalise des prestations agricoles en louant les services de sa batteuse achetée récemment.

2.4.3.3 Type 2a : les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des pérennes

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :
 0,4 ha de manioc sur terre rouge ; 0,6 ha d'anacardiés plantés en 2004 sur terre rouge ; 1,5 ha de rizière ; jardin de case ; 2 actifs familiaux permanents (1,8 UTH) ; 1 motoculteur

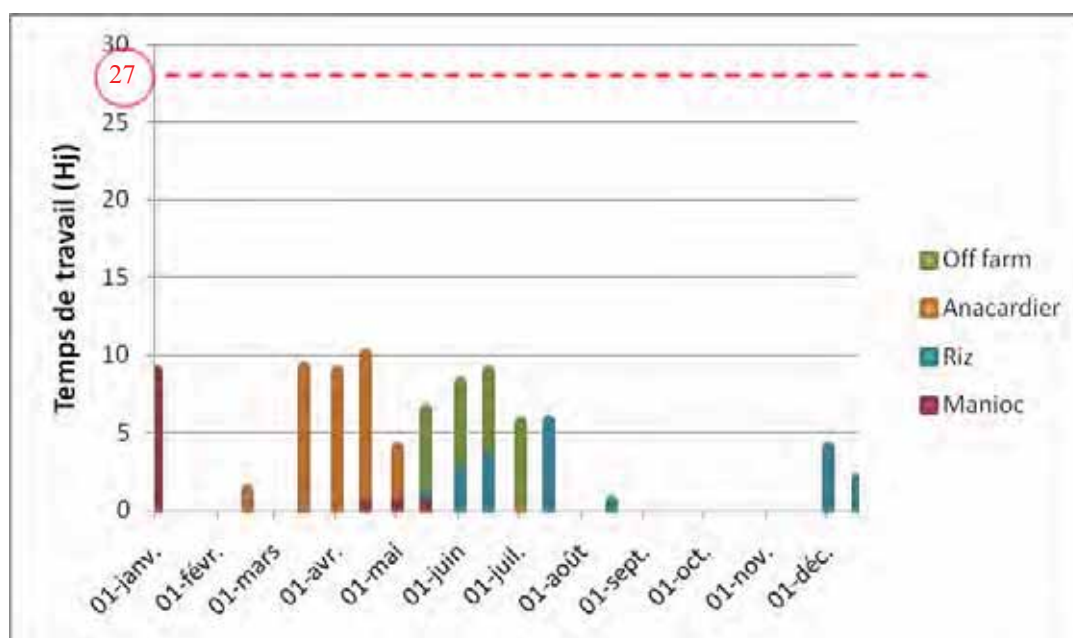


Figure 42 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des pérennes »

Le calendrier de travail de la Figure 42 montre une main d'œuvre familiale largement sous-exploitée. Le nombre d'actifs familiaux présents en permanence sur l'exploitation est de 2, le couple d'agriculteurs. La capacité théorique de temps de travail disponible est donc de 27 Hj par quinzaine. Or les principaux pics de travaux liés à la récolte du manioc et des noix de cajou ne dépassent pas 10 Hj par quinzaine. La main d'œuvre salariée réalise les travaux de repiquage/dépiquage et de récolte dans les rizières, ainsi que les sarclages et la récolte des cultures annuelles (sésame, maïs, soja, manioc, etc.). Les actifs familiaux ont ainsi du temps libéré pour réaliser des activités *off farm* soit de la prestation de service (motoculteur) ou préparer les fruits d'aréquier issus du jardin de case et destinés à la vente.

2.4.3.4 Type 2b : les cultivateurs sur terre rouge et riziculteurs, ne cultivant pas de pérenne

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

0,5 ha de manioc sur terre rouge ; 1,5 ha de rizière ; jardin de case ; 2 zébus pour la traction attelée ; 7 actifs familiaux permanents (6,6 UTH)

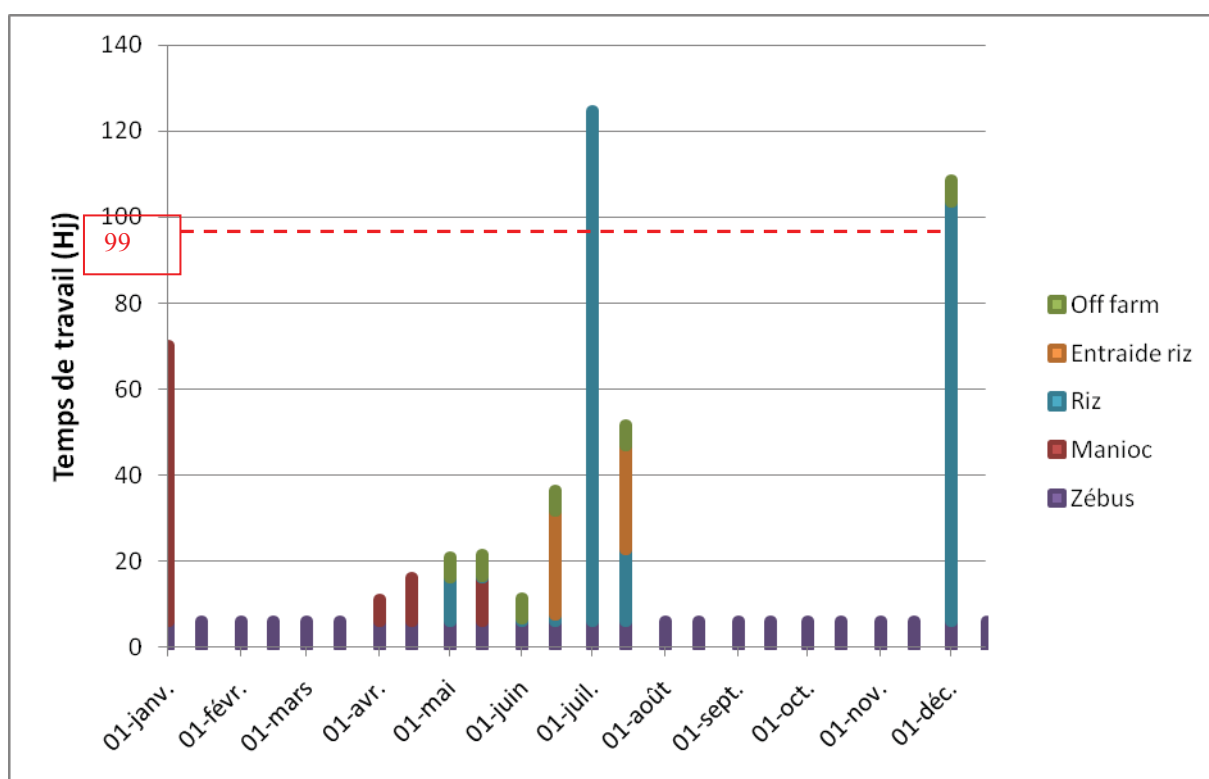


Figure 43 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre rouge et riziculteurs, ne cultivant pas de pérenne »

Sur l'exploitation agricole modélisée représentative du type concerné, le nombre d'actifs familiaux présents en permanence sur l'exploitation agricole est de 7, et le nombre d'UTH est de 6,6. La capacité théorique de temps de travail disponible est de 99 Hj par quinzaine. Sur la Figure 43 présentée ci-dessus, nous pouvons noter trois pics de travail pouvant atteindre les 125 Hj par quinzaine. Ils correspondent à la récolte du manioc la première quinzaine de janvier (70 Hj), au repiquage et dépiquage du riz la première quinzaine de juillet (125 Hj) et la

récolte du riz en décembre (105 Hj). Pour faire face à une charge de travail très importante au moment du repiquage et dépiquage du riz, les enfants scolarisés peuvent manquer l'école pour apporter une aide à la main d'œuvre familiale. Mises à part ces trois périodes de travail intense, la main d'œuvre familiale est sous-exploitée tout au long de l'année.

2.4.3.5 Type 3 : les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

1,4 ha de rizière ; 1,5 ha d'anacardiers plantés en 2007 sur terre noire ; 1,5 ha de manioc cultivés en intercalaire avec les anacardiers ; 4 zébus pour la traction attelée et capital sur pied ; 4 actifs familiaux permanents (3,6 UTH)

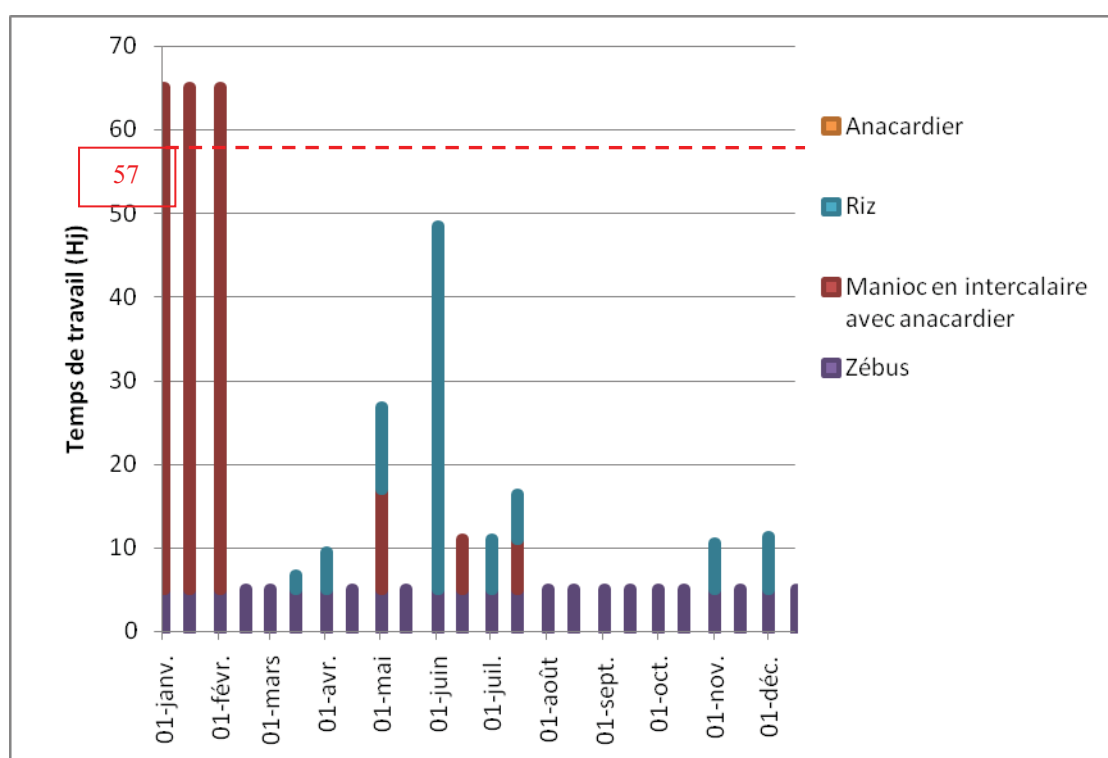


Figure 44 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification »

Le calendrier de travail met en évidence deux pics de travail. Le premier correspond à la récolte du manioc de début janvier au 15 février. Le second correspond au repiquage et dépiquage du riz début juin. Le calendrier de travail ne reflète pas les temps de travaux nécessaires par système de culture puisque la famille embauche de la main d'œuvre salariée pour faire face aux charges de travail à des moments précis de l'année. Le taux d'emploi de salariés temporaires est de 20%. Le travail de la main d'œuvre familial est donc privilégié afin de réduire les charges opérationnelles de chaque système de culture.

2.4.3.6 Type 4a : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

1 ha de sésame/soja sur terre noire moyennement dégradée ; 0,5 ha de rizière ; 4 zébus (capital sur pied) ; 4 porcs à l'engraissement ; 3 actifs familiaux permanents (2,6 UTH)

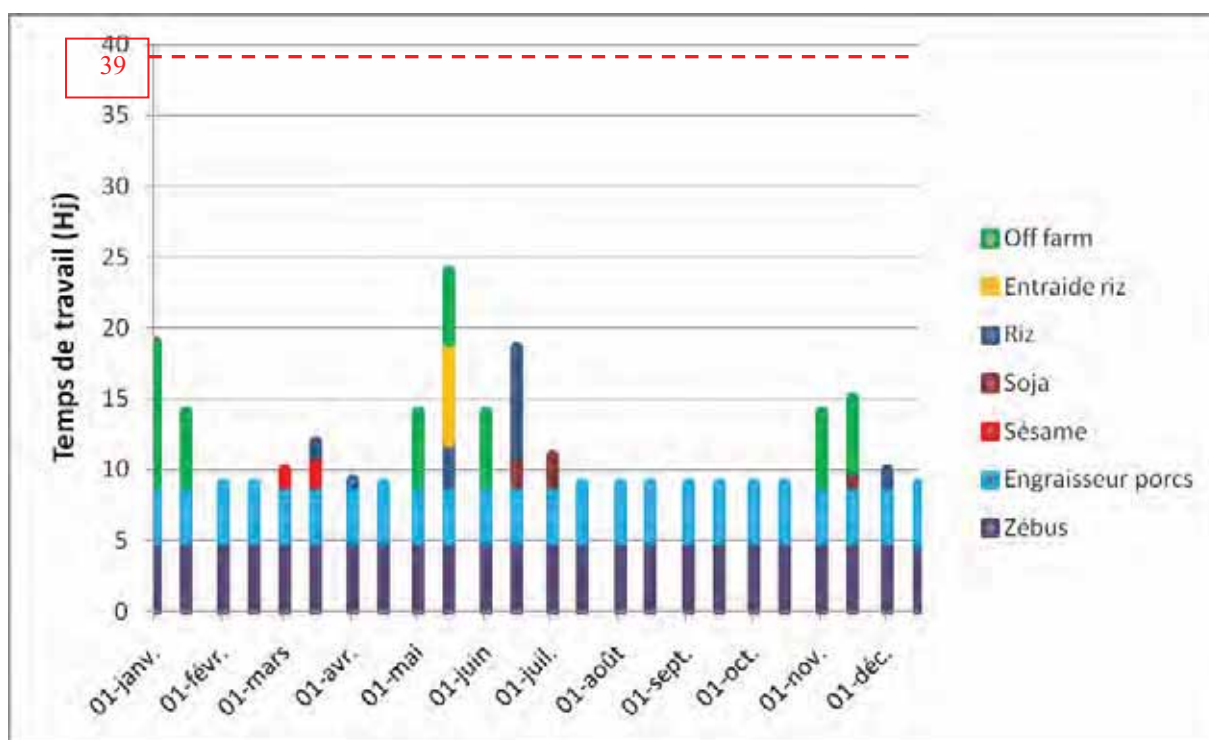


Figure 45 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification »

Trois actifs familiaux sont présents en permanence sur l'exploitation et l'UTH est de 2,6. La capacité théorique de travail disponible est de 39 Hj par quinzaine. Le calendrier de travail montre que la main d'œuvre familiale est largement sous-exploitée tout au long de l'année. En effet, la famille embauche des groupes de salariés pour la réalisation de 90% des opérations dans les champs et les rizières. Le calendrier de travail ne reflète donc pas les temps de travaux nécessaires pour chaque système de culture (riz, sésame, soja). De plus, le temps nécessaire pour la mobilisation de la main d'œuvre n'y apparaît pas. Très souvent, le chef d'exploitation se déplace dans le village ou dans un village voisin pour prévenir les groupes de travailleurs la veille ou l'avant-veille du jour de travail. D'autres contactent par téléphone quelques ouvriers dans le village voisin pour organiser les journées de travail. Les ouvriers se déplacent par leur propre moyen (à pied ou à vélo). Le temps nécessaire pour organiser les journées de travail est variable, de 0,2 Hj à 1,5 Hj si des difficultés sont rencontrées pour contacter les salariés temporaires.

Les ateliers de production qui demandent le plus de travail sont les systèmes d'élevage de zébus et de porcs. Les animaux ont effectivement besoin de soins quotidiens et d'une attention particulière pour leur alimentation, le nettoyage de leur lieu de vie (cabane, ramassage du fumier).

2.4.3.7 Type 4b : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

0,5 ha de rizière ; 1 ha de manioc sur terre noire très dégradée ; 0,01 ha d'ail (2 cycles/an) et 0,02 ha de haricots (1 cycle/an) ; garde 2 zébus femelles; 4 actifs familiaux permanents (3,2 UTH)

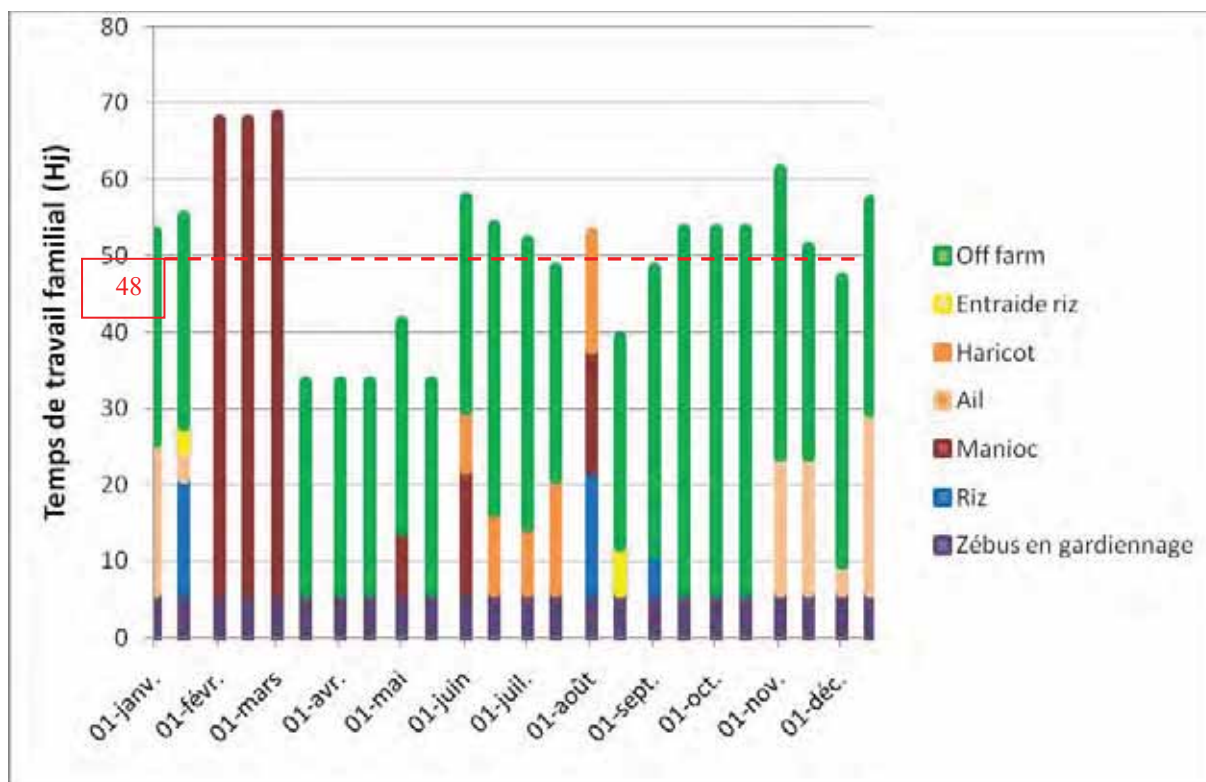


Figure 46 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification »

Quatre actifs sont présents en permanence sur l'exploitation. Ce sont des femmes adultes, la capacité théorique de travail disponible est donc de 48 Hj par quinzaine. Un pic de travail particulièrement important est dû à la récolte du manioc au mois de février et durant la première quinzaine de mars (180 Hj). Le taux d'embauche est de 5% pour le semis du manioc qui est une opération ponctuelle, contrairement à la récolte qui peut s'étaler dans le temps. La famille peut alors récolter encore fin mars puisque la charge de travail correspondant à la récolte du manioc dépasse la capacité théorique de travail disponible. La famille embauche 10 % d'ouvriers agricoles pour aider au repiquage et dépiquage du riz la première quinzaine d'août. Cela représente 5 ouvriers agricoles salariés pendant un jour. Le groupe d'entraide auquel appartient l'exploitant est de petite taille puisque seuls 6 villageois peuvent aider le même jour pour le repiquage et le dépiquage du riz. L'embauche de salariés temporaires intervient lorsque les travaux agricoles doivent être réalisés rapidement (semis des cultures annuelles, repiquage et dépiquage du riz, récolte du riz).

Enfin, la main d'œuvre familiale est occupée tous les mois de l'année. Le travail en tant qu'ouvrier agricole les occupe tous les mois de l'année à 27,5 Hj par mois en moyenne pour les 4 actifs familiaux. L'arrosage des cultures maraîchères peuvent se faire avant et après une journée de travail. Dans ce cas, la journée de travail dure plus de 8 heures. Le temps de travail consacré à l'activité *off farm* est particulièrement élevé dans notre exemple. Parfois, l'activité *off farm* se résume à quelques jours de vente de gâteaux dans le village.

2.4.4 Modélisation informatique de deux exploitations agricoles par type et analyse économique

Une analyse des principaux résultats économiques de l'exploitation du type modélisé est présentée. Les résultats économiques obtenus ainsi que leur analyse s'appuient sur un traitement des données d'enquêtes avec le logiciel Olympe. Ils sont donc issus de la modélisation d'une exploitation agricole réelle, choisie avec l'accord des techniciens et des opérateurs du projet et représentative du type concerné. L'analyse économique a été faite en trésorerie réelle pour la campagne agricole 2008/2009. Les indicateurs économiques utilisés sont définis en annexes 8 et les résultats économiques détaillés pour chaque type sont en annexe 9.

2.4.4.1 Type 1a : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

14 ha de bananiers sur terre rouge ; 10 porcelets à l'engraissement ; 2 actifs permanents (1,8 Unités de Travail Humain); gardien de bananeraie non permanent

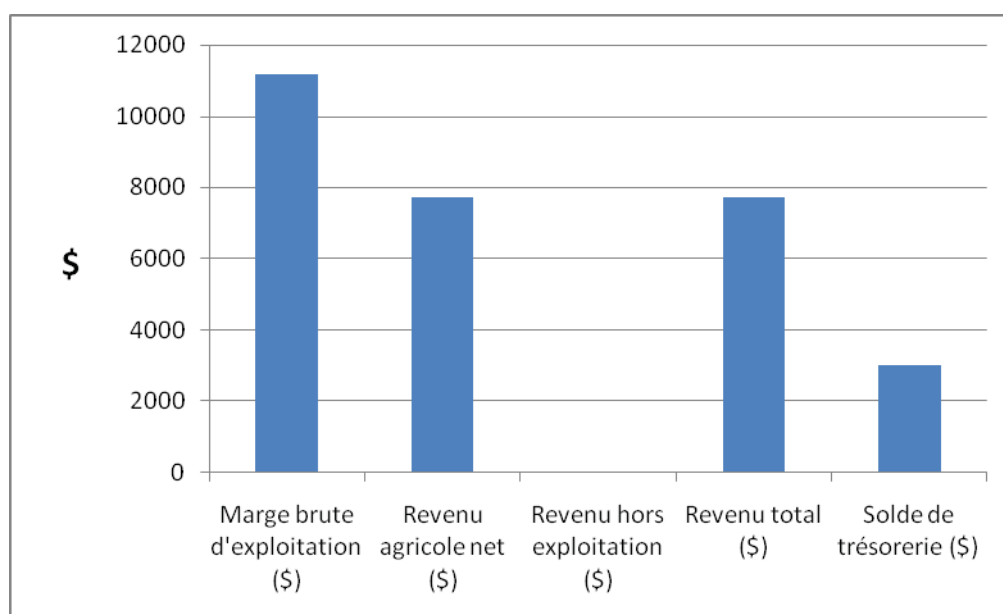


Figure 47 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs »

Les principales productions de cette exploitation sont la banane et les cultures annuelles en intercalaire. 6 ha de bananeraies sont en production et rapportent 11945\$ soit 1990 \$/ha. 8 ha de bananiers ont été plantés cette année 2008, les cultures intercalaires (sésame, soja) rapportent 7380\$ soit 922 \$/ha.

Les principaux postes de dépenses en consommations intermédiaires sont le transport de la production de bananes depuis la récolte jusqu'au lieu de vente (Phnom Penh), les charges opérationnelles liées aux cultures annuelles et au désherbage chimique, à l'emploi de main d'œuvre salariée pour le désherbage et à la récolte des cultures en intercalaire. Les charges opérationnelles liées à l'atelier de production de bananes sont relativement élevées et représentent 40 % de la vente. Le revenu agricole net est donc bien inférieur à la marge d'exploitation. Cependant, la marge brute dégagée par l'atelier de production de bananes reste importante, comme le montre le Tableau 9, et elle permet d'assurer un revenu total important à la famille. La journée de travail est très bien valorisée puisque la marge dégagée par journée travaillée est 24 fois supérieure au revenu moyen d'une journée de travail d'un ouvrier agricole (en moyenne 2,5 \$/jour).

| Atelier de production | Marges brutes dégagées par l'atelier (\$) | Marges brutes dégagées par hectare (\$/ha) | Valorisation de la journée de travail par hectare (\$/Hj) |
|--------------------------------|--|---|--|
| Engraisseur porcs 70 kg | -600 \$/10 porcs | - | 0 |
| Bananes | 11746 | 839 | 61,2 |

Tableau 9 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier

L'atelier d'élevage de porcs est déficitaire. Le producteur perd de l'argent. Les dépenses liées à l'alimentation sont élevées et particulièrement au cours de l'année 2008 où les prix des aliments de sevrage et d'engrais ont augmenté. De plus, le prix de vente du porc n'a pas significativement augmenté. Mais cette perte d'argent reste peu ressentie au niveau du revenu agricole net.

Les dépenses de la famille sont importantes pour l'alimentation : l'agriculteur ne produit pas de riz et la famille ne consomme aucune de ses productions (mis à part quelques régimes de bananes par an). La famille dépense 5 \$ par jour pour l'achat d'aliments autre que le riz blanc, contre 2 \$ par jour pour une famille moyenne. Les parents peuvent d'offrir régulièrement des repas à la cantine du village. Les dépenses liées à la scolarité des enfants sont également importantes pour assurer l'éducation des enfants jusqu'au lycée. Le transport des enfants scolarisés est effectué en moto. Le poste de dépenses le plus important est celui destiné aux mariages et aux fêtes dans le village, représentant 1000 \$/an. Le total des dépenses familiales atteint 4690 \$/an.

Malgré ces dépenses familiales importantes, le solde de l'exploitation reste conséquent (plus de 3000\$) et permet un investissement avec l'achat de parcelles sur plateaux de terre rouges dans le village. L'augmentation du prix des terres rouges est considérable : en 2 ans, le prix est passé de 5500\$ à 7500\$/ha. La saturation du foncier est telle que les familles qui souhaitent investir durablement s'agrandissent au lieu d'acheter du matériel agricole. De plus, la main d'œuvre familiale reste sous-exploitée malgré les 14 ha de cultures, les familles peuvent donc acquérir de grandes surfaces de cultures.

2.4.4.2 Type 1b : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :
2,5 ha d'hévéa sur terre rouge ; 2 ha de culture de soja sur terre rouge au Ratanakiri ; 2 actifs familiaux permanents (1,8 UTH) ; 1 gardien de parcelle d'hévéa permanent

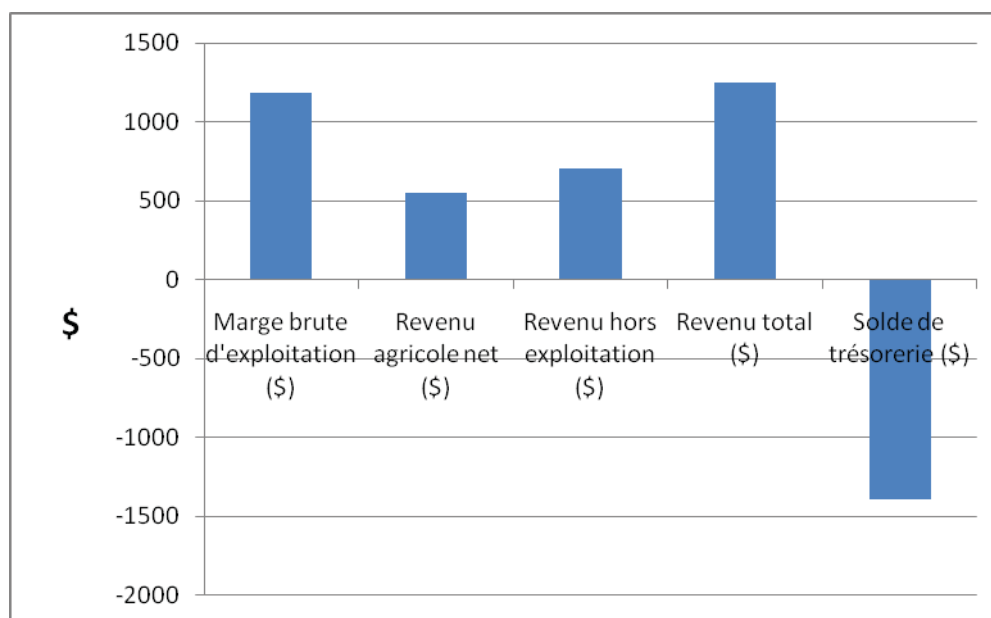


Figure 48 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles »

La marge brute d'exploitation est faible et s'élève à 1186 \$/an. Cela s'explique par des marges faibles dégagées par les systèmes de culture car les charges qui y sont associées sont élevées. La vente de la production de latex s'élève à 3094 \$/an mais les charges représentent 72% du prix de la vente. Le salaire du gardien représente plus de la moitié des consommations intermédiaires. Ensuite, du matériel et des produits phytosanitaires sont nécessaires pour assurer une production de latex de qualité. Enfin, le transport quotidien en moto est une dépense non négligeable puisqu'il y a une consommation d'1L de carburant par jour de récolte soit une dépense d'environ 1\$/jour pendant environ 320 jours de l'année. La vente du soja s'élève à 1500 \$/an mais ici encore les dépenses liées au transport et à la rémunération de la main d'œuvre sont conséquentes et font que la marge brute dégagée par ce système de culture n'est que de 334 \$.

| Atelier de production | Marges brutes dégagées par l'atelier (\$) | Marges brutes dégagées par hectare (\$/ha) | Valorisation de la journée de travail par hectare (\$/Hj) |
|-----------------------|---|--|---|
| Soja | 334 | 167 | 20,1 |
| Hévéa | 852 | 340,8 | 17,75 |

Tableau 10 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier

Comme le montre le calendrier de travail de la Figure 41, la main d'œuvre familiale est sous exploitée. Malgré des marges brutes dégagées faibles, la journée de travail est très bien valorisée. En effet, l'ensemble des travaux sur les cultures est réalisé par la main d'œuvre salariée et les actifs familiaux contrôlent le travail.

Le revenu agricole net est faiblement positif. Les charges de structure sont élevées et atteignent 700 \$/an, soit plus de la moitié de la valeur de la marge brute d'exploitation. Ces valeurs s'expliquent par un fort niveau d'équipement et des coûts d'entretien et de carburant non négligeables. L'agriculteur possède notamment une batteuse avec laquelle il réalise des prestations de services lui rapportant 500 \$/an. Ainsi, le revenu issu des activités *off farm* (électricien et prestation de services) complète le revenu agricole net et le revenu total s'approche des 1250 \$. Ce dernier ne couvre pas les dépenses familiales importantes avec 2640 \$/an pour une famille de 2 adultes et de 2 enfants en bas âge. Le couple d'agriculteurs ne produisant pas de riz, le budget accordé aux dépenses alimentaires atteint 1650 \$/an, soit environ 4,5 \$/jour dont 3 \$/jour pour l'achat d'aliments autres que le riz blanc. Le solde de trésorerie est donc logiquement négatif et atteint -1395 \$.

Cependant, si on utilise l'outil de modélisation Olympe, on peut noter au cours des prochaines années une rapide augmentation du solde de trésorerie. En effet, les hévéas ont été plantés en 2001, l'année 2008 est la première année de mise en saignée. Les rendements sont donc faibles (ils atteignent seulement 30% du rendement maximum). Dès 2010, l'agriculteur observera une augmentation nette de sa production et donc la marge brute d'exploitation dégagée sera plus importante. Le solde cumulé est, comme son nom l'indique, la somme des soldes d'exploitation au cours des années. Il permet de voir si l'exploitation peut accumuler du capital ou si elle en perd. La Figure 49 présente les principaux indices économiques de l'exploitation réelle modélisée. Dans notre cas, l'exploitation pourra accumuler du capital dès 2010 puisqu'à cette date, le solde cumulé redevient positif.

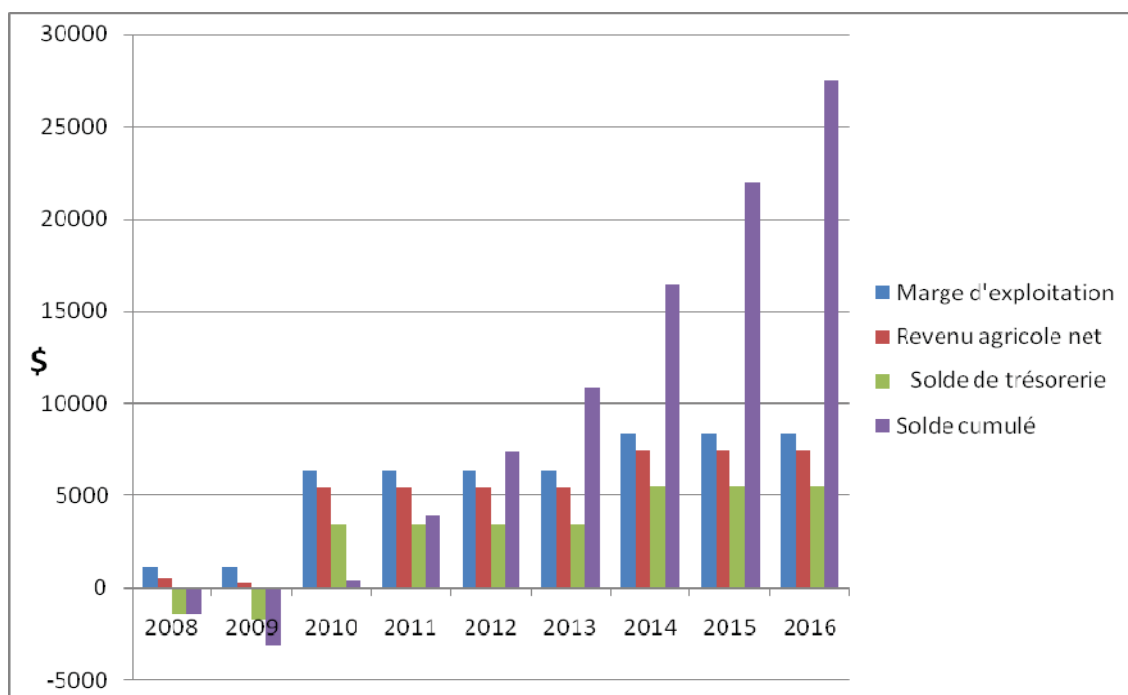


Figure 49 : Evolution dans le temps des indices économiques de l'exploitation agricole réelle représentative du type concerné et modélisée sous Olympe

Après quelques années difficiles durant lesquelles les économies permettent d'attendre la phase de production économiquement rentable des hévéas, le chef d'exploitation pourra à nouveau investir dans du matériel ou plus certainement s'agrandir. Dans notre exemple, le solde de trésorerie redevenu positif permettra à la famille d'exploitants de quitter le foyer des grands parents pour se construire une maison.

2.4.4.3 Type 2a : les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des pérennes

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :
0,4 ha de manioc sur terre rouge ; 0,6 ha d'anacardiens plantés en 2004 sur terre rouge ; 1,5 ha de rizières ; jardin de case ; 2 actifs familiaux permanents (1,8 UTH) ; 1 motoculteur

| Atelier de production | Marges brutes dégagées par l'atelier (\$) | Marges brutes dégagées par hectare (\$/ha) | Valorisation de la journée de travail par hectare (\$/Hj) |
|------------------------------|--|---|--|
| Riz | 274 | 182,7 | 13,6 |
| Manioc | 142 | 355 | 11,6 |
| Anacardier | 159 | 265 | 5 |

Tableau 11 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier

Le Tableau 11 présente les marges brutes dégagées par atelier de production. La production de riz est autoconsommée par la famille de l'exploitant. Le prix de la vente du riz s'élèverait à 530 \$/ha. Les charges du système de culture de riz sont importantes et atteignent 65% du prix de la vente. Le poste de dépenses le plus important est la rémunération de la main d'œuvre salariée. A lui seul, il représente près de 70% des charges de ce système de culture. Ainsi la marge dégagée est faible. Le système de culture du manioc est aussi grand consommateur de main d'œuvre. Quant au système de culture de l'anacardier, les opérations d'entretien et de récolte sont réalisées par la main d'œuvre familiale. Les dépenses sont donc peu élevées et la valorisation de la journée de travail est plus faible car ce sont les actifs familiaux qui sont à l'œuvre.

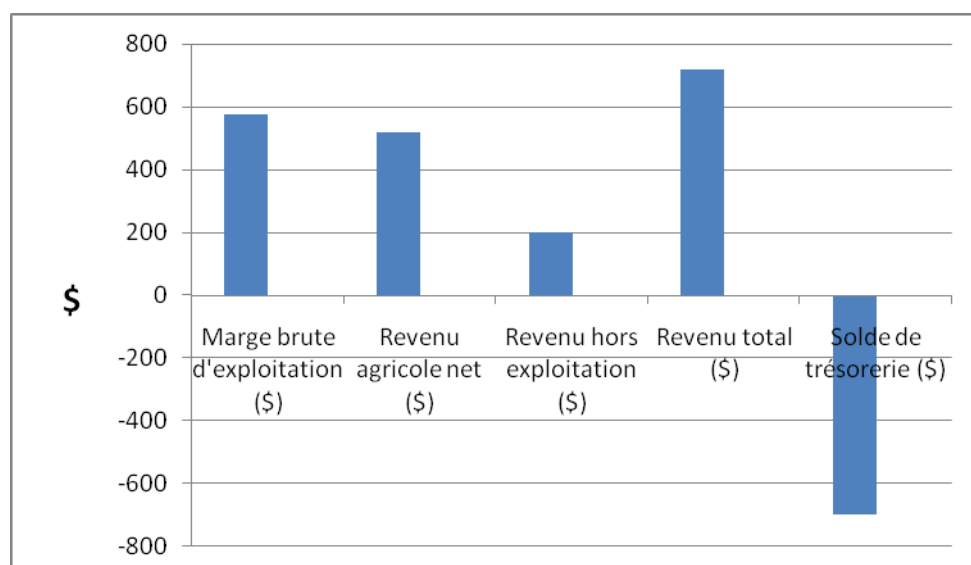


Figure 50 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des pérennes »

La marge brute d'exploitation s'élève à 575 \$/an. Le revenu agricole net n'est que légèrement inférieur, les charges d'exploitation sont effectivement faibles. Le revenu issu des activités off farm est de 200\$, ainsi le revenu total atteint 717 \$. Avec des dépenses de la famille supérieure à 1400\$/an, le revenu total est insuffisant pour couvrir les besoins de la famille et le solde de trésorerie est négatif. La Figure 51 présente le solde cumulé pour les prochaines années.

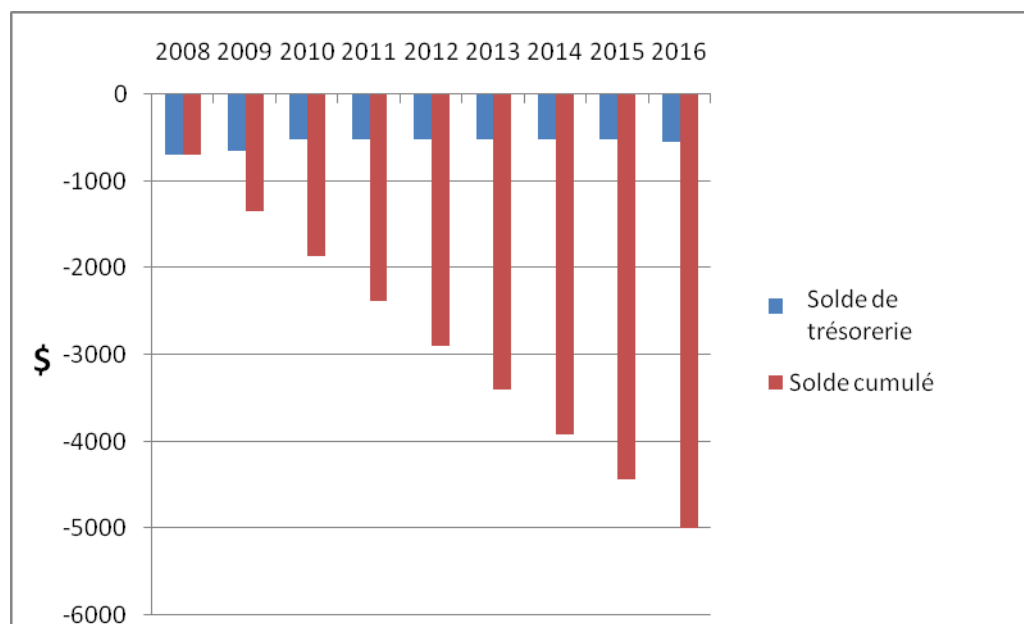


Figure 51 : Evolution dans le temps du solde de trésorerie et du solde cumulé de la ferme réelle représentative du type concerné et modélisée sous Olympe

Le solde de trésorerie reste négatif toutes les années à venir et le solde cumulé diminue d'autant chaque année. L'exploitation modélisée perd de l'argent. Si l'exploitant ne trouve pas une nouvelle source de revenus, il devra vendre des biens ou des terres afin de répondre

aux besoins de la famille qui ne varient pas au cours du temps. L'exploitation est en phase de décapitalisation.

Compte tenu du temps disponible, l'agriculteur peut diversifier ses activités hors exploitation : réaliser plus de prestation, tenir une petite entreprise de réparation de vélo, sa femme peut préparer et vendre des gâteaux traditionnelles à base de riz... Il peut également chercher à augmenter ses marges brutes par système de culture en diminuant les charges et donc le nombre de salariés employés de manière saisonnière. Aussi, il peut travailler sur ses parcelles et étaler le temps de réalisation d'une opération ou bien monter un groupe d'entraide dans le village avec quelques voisins.

2.4.4.4 Type 2b : les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et ne cultivant pas de pérenne

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

0,5 ha de manioc sur terre rouge ; 1,5 ha de rizière ; jardin de case ; 2 zébus pour la traction attelée ; 7 actifs familiaux permanents (6,6 UTH)

Le chef d'exploitation ne fait appel à aucun groupe de salariés pour faire face aux pics de travail, le nombre d'actifs familiaux étant suffisant. La valorisation de la journée de travail d'un actif familial est donc faible : entre 2,9 et 3,7 \$/Hj contre 2,5 \$, le revenu moyen d'une journée de travail d'un ouvrier agricole. Cependant la marge brute dégagée par atelier est plus élevée que dans les types précédemment présentés. Les charges se sont allégées puisqu'elles ne comprennent plus la rémunération de salariés temporaires.

| Atelier de production | Marges brutes dégagées par l'atelier (\$) | Marges brutes dégagées par hectare (\$/ha) | Valorisation de la journée de travail par hectare (\$/Hj) |
|------------------------------|--|---|--|
| Riz | 704 | 469,3 | 2,9 |
| Manioc | 325 | 650 | 3,7 |

Tableau 12 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier

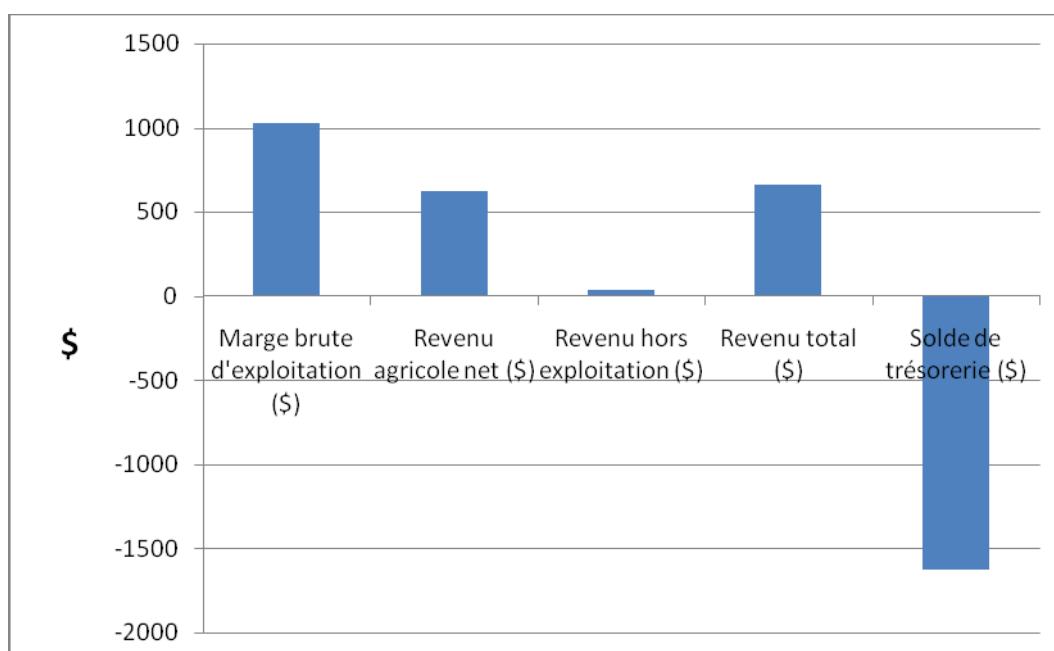


Figure 52 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et ne cultivant pas de pérenne »

Le riz pour la consommation familiale et le manioc pour la vente à des collecteurs sont les deux seules productions de l'exploitation. La marge brute d'exploitation dépasse 1000 \$. Le revenu agricole net est bien inférieur. Les charges de structure à hauteur de 336 \$ sont liées majoritairement à la consommation de carburant pour la moto. C'est une somme relativement importante comparée à la marge brute d'exploitation. Le revenu hors exploitation est faible et pourrait être plus élevé compte tenu du temps disponible tout au long de l'année. Les actifs familiaux pourraient travailler plus de jours en tant qu'ouvrier agricole. Cependant, de nombreux groupes d'entraide se sont créés dans le village, l'offre de travail est donc faible, il faudrait aller chercher du travail dans les villages voisins.

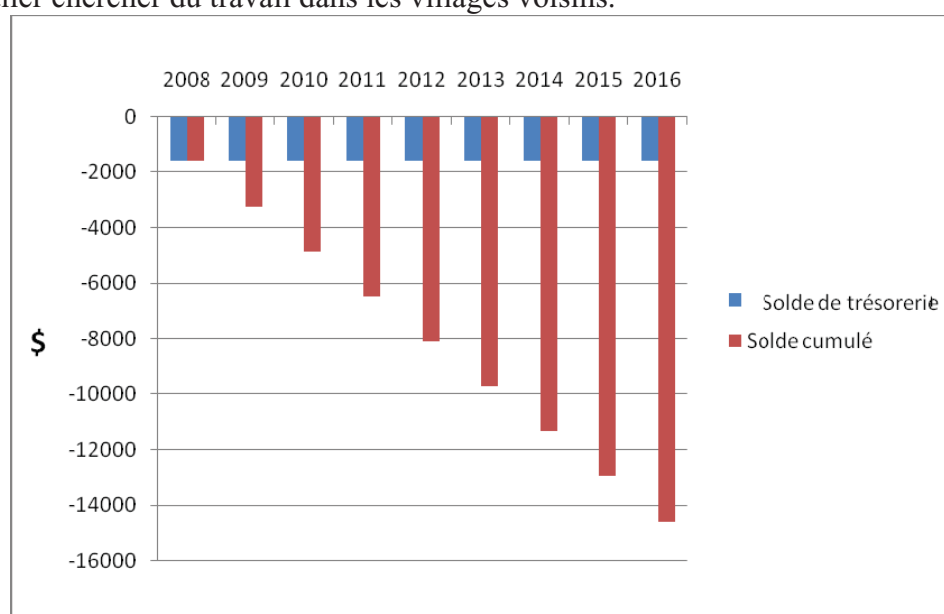


Figure 53 : Evolution dans le temps du solde de trésorerie et du solde cumulé de la ferme réelle représentative du type concerné et modélisée sous Olympe

Enfin, la Figure 53 présente l'évolution dans le temps du solde de trésorerie et du solde cumulé. Le solde de trésorerie est identique et négatif chaque année. Le solde cumulé diminue d'autant chaque année : l'exploitation est en phase de décapitalisation. La famille doit donc trouver rapidement d'autres sources de revenus pour assurer la viabilité de l'exploitation.

2.4.4.5 Type 3 : les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

1,4 ha de rizière ; 1,5 ha d'anacardiers plantés en 2007 sur terre noire ; 1,5 ha de manioc cultivés en intercalaire avec les anacardiers ; 4 zébus pour la traction attelée et capital sur pied ; 4 actifs familiaux permanents (3,6 UTH)

| Atelier de production | Marges brutes dégagées par l'atelier (\$) | Marges brutes dégagées par hectare (\$/ha) | Valorisation de la journée de travail par hectare (\$/Hj) |
|------------------------------|--|---|--|
| Riz | 565 | 403,6 | 19,8 |
| Anacardier | 196 | 130,6 | 3,2 |

Tableau 13 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier

Le Tableau 13 présente les marges brutes dégagées par système de culture. Celle dégagée par le système de riziculture est relativement importante en comparaison avec le type 2A « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des pérennes » qui embauche beaucoup de main d'œuvre salariée pour les travaux dans les rizières (soit près de 60 Hj/ha). Le système de culture anacardier + manioc en intercalaire dégage en 2008 une marge brute faible puisqu'elle est égale à la marge dégagée par le système de culture manioc en intercalaire. Les rendements en manioc sont faibles car les terres noires sont dégradées. Dès 2010, la famille pourra récolter les noix de cajou et en 2012, la marge brute dégagée atteindra son maximum de 1328 \$/ha.

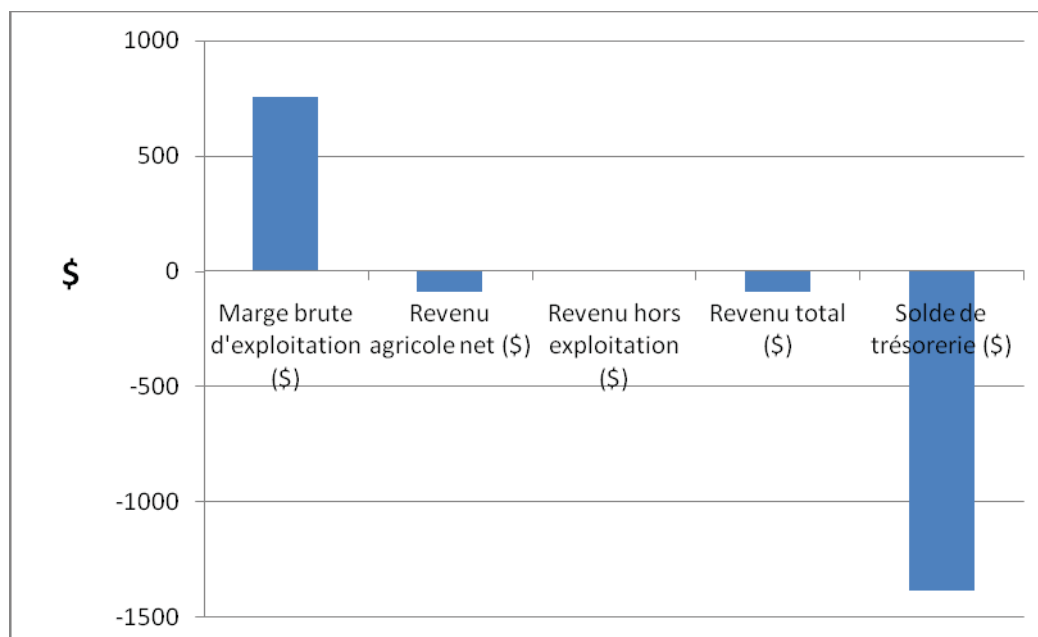


Figure 54 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification »

La Figure 54 met en évidence des indices économiques d'une exploitation en difficulté financière : le revenu agricole net est négatif, le revenu hors exploitation est inexistant et le solde de trésorerie atteint près de -1400 \$. Pourtant, un revenu issu d'activités off farm permettrait d'augmenter le solde de trésorerie et le revenu total pourrait tenter de répondre aux besoins de la famille. Au lieu de cela, la main d'œuvre est, là encore, sous-exploitée la plupart du temps au cours de l'année. Le temps libre pourrait être consacré à d'autres activités hors exploitation comme ouvrier agricole, réalisation de services de prestation agricole, préparation de gâteaux traditionnels à base de riz, etc.

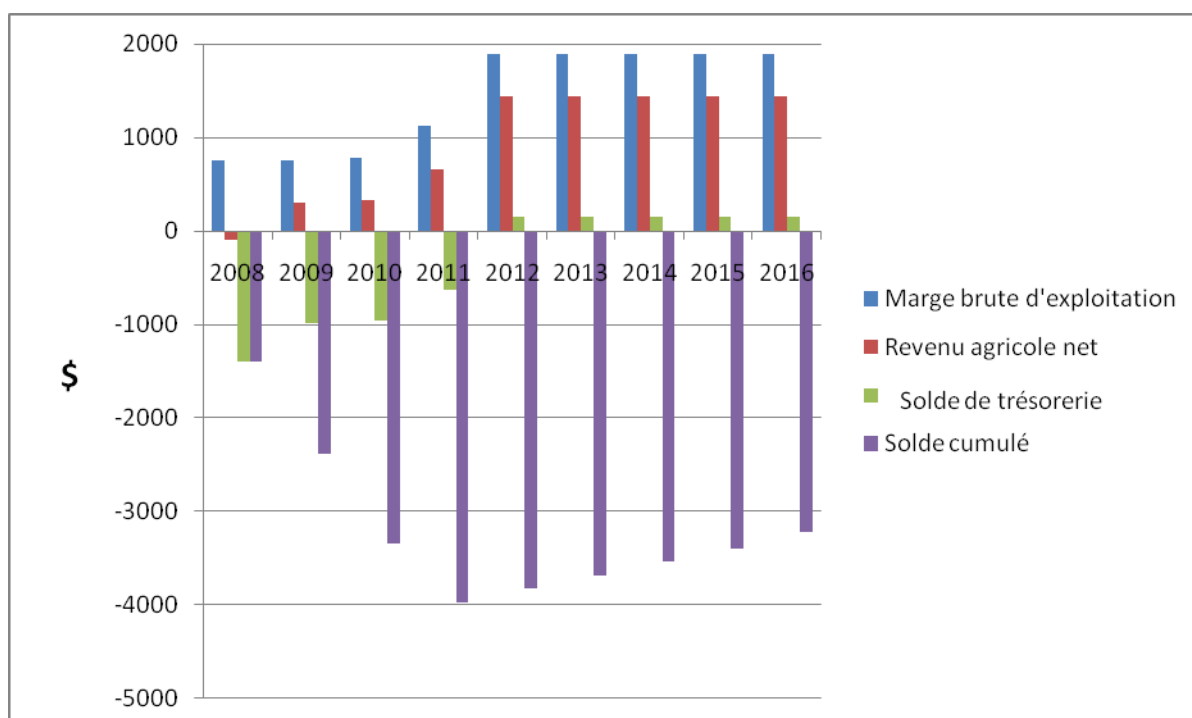


Figure 55 : Evolution dans le temps des principaux indices économiques de la ferme réelle représentative du type concerné et modélisée sous Olympe

Le revenu agricole net est négatif en 2008 car le chef de l'exploitation a investi dans une moto pour le transport des productions mais aussi pour répondre aux besoins de la famille (scolarité, éloignement du village). Cette dépense est exceptionnelle mais n'a pas nécessité le recours à un prêt. L'agriculteur a donc payé la moto avec ses économies. Ainsi, le revenu agricole net, négatif en 2008, doit être interprété avec un certain recul. Les années suivantes, le revenu agricole net augmente. En effet aucun achat n'est prévu et la marge brute dégagée par le système de culture d'anacardiens augmente avec le rendement. En considérant que les besoins de la famille ne varient pas au cours du temps, le solde cumulé évoluera de manière croissante au fil des années. L'exploitation quittera sa phase de décapitalisation en 2011 pour entrer dans une phase de capitalisation avec malgré tout un solde cumulé toujours négatif.

2.4.4.6 Type 4a : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

1 ha de sésame/soja sur terre noire moyennement dégradée ; 0,5 ha de rizière ; 4 zébus (capital sur pied) ; 4 porcs à l'engraissement ; 3 actifs familiaux permanents (2,6 UTH)

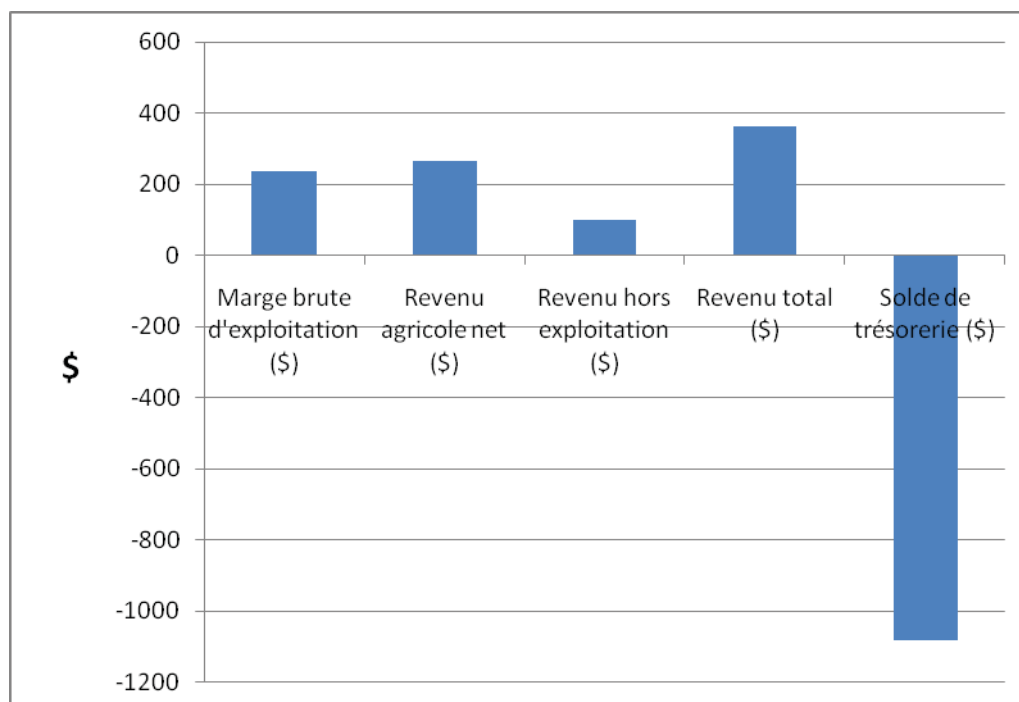


Figure 56 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification »

La marge brute d'exploitation est faible (235 \$) et les marges brutes dégagées par système de culture sont faibles. En effet, les charges opérationnelles représentent une part importante des ventes. De plus, un rendement nul de sésame fait plonger de 105 \$ la marge d'exploitation. Le Tableau 14 présente les marges brutes dégagées par atelier de production :

| Atelier de production | Marges brutes dégagées par l'atelier (\$) | Marges brutes dégagées par hectare (\$/ha) | Valorisation de la journée de travail par hectare (\$/Hj) |
|-------------------------|---|--|---|
| Sésame | -105 | -105 | 0 |
| Soja | 76 | 76 | 15,2 |
| Riz | 50 | 100 | 3,9 |
| Porcs à l'engraissement | 235 \$/ 4 porcs | - | 1,9 |

Tableau 14 : Marges brutes dégagées par atelier de production et par hectare et valorisation de la journée de travail par atelier

L'exploitation perd de l'argent avec système de culture sésame. La sécheresse durant plus de 15 jours au mois d'avril a réduit à néant la récolte alors que la famille a investi de l'argent

dans la préparation du sol et la rémunération de la main d'œuvre pour la réalisation du premier sarclage.

La vente du soja s'élève à 350 \$/ha mais les charges opérationnelles sont importantes. L'agriculteur doit faire appel à de la prestation de service pour le labour et le semis au tracteur (45 \$/ha). Le taux d'emploi de main d'œuvre salariée atteint 90% soit 60 Hj pour ce système de culture. Avec une rémunération à la journée de travail de 2,5 \$ en moyenne, cela représente un coût non négligeable (150 \$/ha). Avec une marge brute dégagée pour le système de culture sésame/soja négative, il aurait été économiquement plus intéressant d'opter pour un système de culture de manioc.

La marge brute dégagée par le système de riziculture est faible en comparaison avec les types précédemment présentés où elle est de l'ordre de 400 \$/ha. Là encore, les coûts de prestation pour préparer la pépinière et la rizière (labour et herse) s'élèvent à 75 \$ (soit 150 \$/ha), le taux d'emploi de main d'œuvre est de 30% soit 16 Hj et le transport de la production est de 15 \$ (soit 30 \$/ha). Les charges opérationnelles sont donc importantes et représentent 51% de la vente.

D'autre part, l'atelier d'engraissement de porcs dégage une marge brute positive. Les coûts d'alimentation des porcs sont faibles : peu de concentrés, plus de son et de restes des repas de la famille, comparés à ceux du premier type présenté « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs ».

Aussi, la Figure 56 montre un revenu agricole net légèrement supérieur à la marge brute d'exploitation. L'exploitant touche chaque année le loyer d'une parcelle dont il est propriétaire. Quant aux charges de structure de l'exploitation, elles se limitent à des coûts de remplacement du petit outillage : faucille, bêche, couteaux et bâches. La part de revenu issu d'activités hors exploitation représente 27% du revenu total. Ce taux est important mais le revenu total est insuffisant pour répondre aux besoins de la famille : alimentation, santé, éducation, habillement et mariage. Le solde de trésorerie est donc négatif chaque année. L'exploitation agricole tend vers une décapitalisation.

Cependant le calendrier de travail révèle une main d'œuvre familiale largement sous-exploitée tout au long de l'année. Les actifs familiaux pourraient donc participer aux travaux dans ses champs et dans ses rizières et diminuer ainsi les charges opérationnelles des systèmes de culture. Ils pourraient également s'impliquer plus dans des activités hors exploitation rémunératrices : ouvrier agricole, préparation de gâteaux traditionnels, petite entreprise familiale (réparation de vélo, charpentier) qui demande peu d'investissement. Ces quelques changements au sein du fonctionnement de l'exploitation et des activités hors exploitation permettraient d'augmenter le solde de trésorerie jusqu'à ce qu'il devienne positif.

2.4.4.7 Type 4b : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification

Caractéristiques de l'exploitation réelle modélisée et représentative du type concerné :

0,5 ha de rizière ; 1 ha de manioc sur terre noire très dégradée ; 0,01 ha d'ail (2 cycles/an) et 0,02 ha de haricots (1 cycle/an) ; garde 2 zébus femelles; 4 actifs familiaux permanents (3,2 UTH)

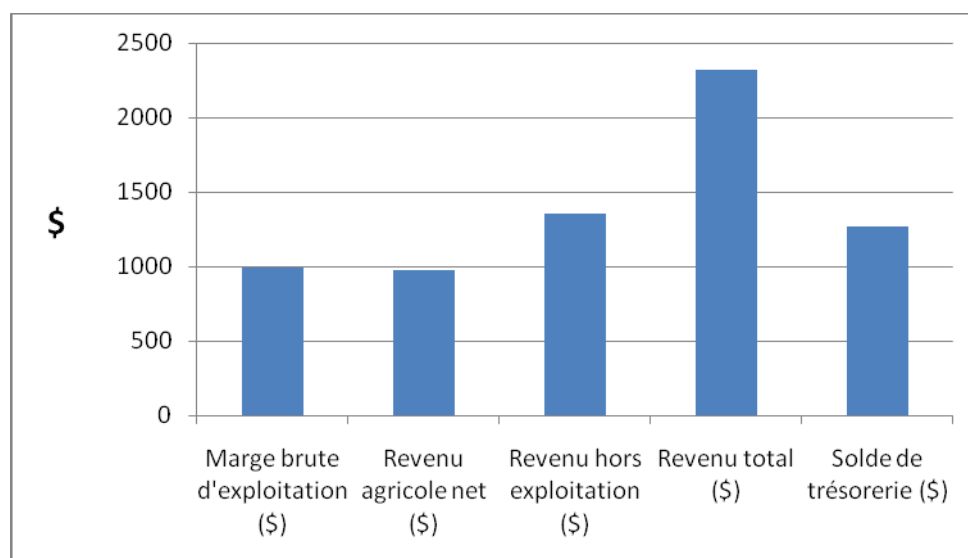


Figure 57 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification »

La marge brute d'exploitation est relativement élevée. Les marges dégagées par les systèmes de culture de riz et de manioc sont complétées par celle du maraîchage qui est non négligeable. Le Tableau 15 présente les marges brutes dégagées par les systèmes de culture. Le revenu agricole net est pratiquement égal à la marge brute d'exploitation. Les charges de structures sont faibles et reflètent des moyens de production qui se résument à du petit outillage. Les charges de structures s'élèvent effectivement à 21 \$/an.

Le revenu hors exploitation est supérieur au revenu agricole net. Le revenu total est d'ailleurs augmenté d'autant et il couvre, dans notre cas, l'ensemble des dépenses familiales. Ainsi, le solde de trésorerie est positif. L'exploitation représentative du type concerné a un solde de trésorerie qui s'élève à plus de 1200 \$ cette année 2008. Pourtant, l'exploitation présente des signes de décapitalisation : vente de zébus, vente de terrain, emprunt chaque année et pas d'emploi de main d'œuvre salariée. Il s'agit donc d'interpréter ces indices économiques en prenant connaissance de la situation réelle. Les problèmes de santé rencontrés dans la famille ont amené le chef d'exploitation à faire des choix et à développer les cultures maraîchères derrière son habitation. Egalement, le revenu issu d'activité off farm est très élevé. Ainsi, le solde de trésorerie cumulé jusqu'en 2008 est vraisemblablement négatif. Ceci peut être expliqué par des dépenses familiales plus élevées, mais surtout le système de culture soja dégageait une marge brute plus faible avec des rendements inférieurs à 0,6 T/ha. La culture de soja est aujourd'hui remplacée par le système manioc.

Il est intéressant de noter que les problèmes de santé surviennent plus fréquemment dans les foyers d'agriculteurs appartenant à ce type. Peut-être sont-ils plus sensibles aux accidents car ils travaillent beaucoup ou aux maladies car leur alimentation est moins équilibrée ?

Concernant les activités *off farm*, tous les agriculteurs appartenant à ce type ont un revenu issu d'activités hors exploitation. La majorité des actifs familiaux présents sur l'exploitation sont ouvriers agricoles temporaires et le revenu hors exploitation varient entre 80 et 1350 \$ par famille, soit un salaire annuel de 16 à 337 \$/actif. La part du revenu issu d'activités *off farm* est donc variable mais elle n'est jamais nulle.

| Atelier de production | Marges brutes dégagées par l'atelier (\$) | Marges brutes dégagées (\$/ha) | Valorisation de la journée de travail (\$/Hj) |
|-----------------------|---|--------------------------------|---|
| Riz | 165 | 330 | 4,6 |
| Manioc | 373 | 373 | 1,7 |
| Ail | 217,5 | 21750 | 5 |
| Haricot | 22 | 1100 | 0,4 |

Tableau 15 : Marges brutes dégagées par atelier de production par hectare et valorisation de la journée de travail

Dans notre exemple, le système de culture de l'ail dégage une marge importante à l'hectare. En effet, les deux cycles d'ail par an sur 1 are dégagent une marge brute de 435 \$. Elle est plus importante que celle dégagée par le système de culture de riz (165 \$/an) ou de manioc (373 \$/an). Les cultures maraîchères sont intéressantes financièrement. Le Tableau 15 montre effectivement que les investissements en temps et en achat d'intrants chimiques sont amortis. Ainsi, la valorisation de la journée de travail est deux fois supérieure au revenu moyen d'une journée de travail d'un ouvrier agricole.

Le système de riziculture dégage une marge brute assez élevée. Les charges opérationnelles liées au système de culture sont faibles. Les principaux postes de dépense sont la préparation de la pépinière et de la rizière avec un appel à des services de prestation et le transport en charrette de la production.

En fonction des exploitations appartenant au type, les charges opérationnelles peuvent être plus élevées. Pour faire face aux pics de travaux, la famille embauche quelques salariés agricoles pour la réalisation de travaux ponctuelles : repiquage et dépiquage du riz, semis et sarclage des cultures annuelles, récolte des cultures annuelles de cycle court telles que le soja. Les marges brutes relatives à chaque système de culture en sont diminuées d'autant.

Les enquêtes de caractérisation ont permis de définir plusieurs types d'exploitation, aux caractéristiques de fonctionnements technique et économique distincts. A la suite de la présentation des types d'agriculteurs rencontrés dans la zone d'étude, nous pouvons alors décrire les avantages et les inconvénients liés à l'adoption des SCV. Quels sont les agriculteurs potentiellement les plus intéressés ? Quels sont ceux qui ont les moyens de production permettant d'adopter un nouveau système de culture ?

2.4.5 Avantages et inconvénients liés à l'adoption des SCV

Des différences ont pu être notées entre les types d'exploitations, concernant le choix des systèmes techniques, les stratégies des agriculteurs, l'organisation du travail et le taux de

diversification des activités agricoles et *off farm*. Cette comparaison est présentée dans le Tableau 16.

| Type | Avantages | Inconvénients |
|------------|---|---|
| 1 a et 1 b | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mécanisés et ils réalisent de la prestation agricole ▪ Diversifiés ▪ Appel systématique à de la MOT ▪ Trésorerie suffisante pour investir ▪ Possèdent de grandes surfaces ▪ Dissociation du foncier est la preuve d'un esprit ouvert et intéressé | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Priorité aux terres rouges pour la culture de bananes ou l'hévéaculture ▪ Tous n'ont pas des terres noires ▪ La dissociation du foncier empêche un contrôle régulier de la réussite ou non d'opérations parfois délicates (destruction de la plante de couverture et réussite du mulch, levée du semis) |
| 2a | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Début de mécanisation et réalisation de prestation ▪ Début d'utilisation d'intrants chimiques (herbicide, urée) ▪ Autosuffisants en riz et trésorerie suffisante pour investir (intrants, mécanisation) ▪ Diversifiés ▪ Appel systématique à de la MOT ▪ Possèdent terres rouges parfois dégradées | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adoptent des stratégies de diversification sur long terme : anacardier ou hévéa |
| 2b | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certains sont autosuffisants en riz ▪ Début d'utilisation d'herbicides ▪ Possèdent terres rouges parfois dégradées | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certains n'ont pas la trésorerie nécessaire ▪ Pas mécanisés ▪ MOF travaille dans les rizières donc attention au calage des opérations sur les cultures SCV |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Autosuffisants en riz et trésorerie suffisante pour investir ▪ Possèdent de grandes surfaces de terres noires ▪ Diversifiés | <ul style="list-style-type: none"> ▪ N'utilisent pas d'intrants ▪ Adoptent des stratégies de diversification sur long terme : anacardier ▪ MOF optimisée : la famille embauche peu de MOT |
| 4a et 4b | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Importance des cultures annuelles ▪ Prise de conscience d'une perte de fertilité des sols et baisse des rendements ▪ Certains font du maraîchage et utilisent des produits chimiques (engrais et phytosanitaires) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Non autosuffisants en riz et manque de trésorerie pour investir ▪ Possèdent des petites surfaces ▪ Adoption de l'anacardier comme dernière solution face à des terres de très mauvaise qualité agronomique ▪ MOF optimisée : la famille embauche peu de MOT |

Tableau 16 : Avantages et inconvénients liés à l'adoption des SCV en fonction des types d'agriculteurs.

On peut noter deux groupes de types d'agriculteurs : ceux qui peuvent investir mais qui ne sont pas forcément intéressés et ceux qui sont fortement intéressés mais qui n'ont pas la trésorerie suffisante pour investir.

Les agriculteurs qui peuvent investir mais qui ne sont pas forcément intéressés

Les agriculteurs appartenant au **type 1a et 1b** ont la trésorerie suffisante pour investir dans des intrants nécessaires à la mise en place d'une couverture végétale de qualité : herbicide, engrais chimique, semences. Les agriculteurs des types 2a et 3 sont autosuffisants en riz, ils sont donc libérés d'une poste de dépenses importante pour la famille et devraient trouver la trésorerie nécessaire à l'adoption de SCV. Toutefois, l'analyse économique de l'exploitation représentative de chaque type révèle un solde de trésorerie négatif. Ils devront alors faire appel à des crédateurs. Ceux appartenant au **type 2b** ne peuvent pas tous dégager de l'argent pour des intrants. Ils devront probablement faire appel à des crédateurs. Les **types 1a, 1b, 2a et 2b** utilisent déjà des intrants chimiques ou ils ont déjà été sensibilisés et sont intéressés pour s'en procurer. Les **types 1a et 1b** peuvent se mécaniser et investir dans des machines agricoles spécifiques aux SCV et ainsi réaliser des prestations agricoles spécifiques aux SCV comme le semis sous mulch. D'autres part, les agriculteurs des **types 1a, 1b et 2a** font systématiquement appel à de la main d'œuvre temporaire salariée et à de la prestation. Ils pourront alors prévenir les pics de travail en embauchant des groupes de salariés. Enfin, ces agriculteurs ont des activités diversifiées, ils ont donc a priori une capacité de résilience élevée et ils pourront s'approprier les techniques de SCV.

Cependant, tous les agriculteurs appartenant aux types 1a, 1b, 2a, 2b et 3 ne seront pas forcément intéressés par l'adoption des SCV. Les raisons qui peuvent expliquer ce désintérêt sont les suivantes :

- Ils ne possèdent pas de terres dégradées et obtiennent déjà de bons rendements
- Ils ont adopté une stratégie de diversification à long terme sur leurs surfaces cultivées (hévéea, bananes, anacardiés)
- Ils possèdent des terres cultivées dans un autre district ou province et les calendriers des systèmes de culture à base de SCV et des cultures éloignées coïncident entre eux

Ainsi les « meilleurs clients » du SCV sont les agriculteurs pouvant investir et intéressés par l'adoption de SCV. Ils appartiennent au **type 1a et 1b**, possèdent des terres noires destinées à la culture de plantes annuelles (pas de stratégie à long terme) et leur calendrier de travail familial permet d'assister et de contrôler la bonne réalisation des opérations spécifiques aux SCV. En effet, si la plante de couverture n'est pas détruite en totalité, un deuxième passage d'herbicide est indispensable. Également, un deuxième semis est parfois nécessaire pour rattraper une levée partielle.

D'autres clients potentiels sont les agriculteurs des **types 2a, 2b et 3**, conscients de la dégradation de leur terre, possédant de grandes surfaces de culture et intéressés pour accéder plus facilement aux intrants chimiques (engrais et herbicide) et cultivant des cultures annuelles. Les agriculteurs qui ont implanté ou qui souhaitent implanter des cultures pérennes sur leurs parcelles ne sont pas intéressés par les SCV.

Les agriculteurs fortement intéressés qui ne peuvent pas investir

Les agriculteurs appartenant au **type 4a et 4b** semblent être les plus intéressés par une adoption des SCV dans un but de restaurer la fertilité du sol, de lutter contre l'érosion et d'augmenter leurs faibles rendements sur terres noires. Certains agriculteurs des villages de Don Bos et de Au Kravan font du maraîchage et utilisent des intrants chimiques pour leurs

cultures. Ils se sont donc familiarisés avec l'utilisation de produits chimiques et souhaitent être informés sur les doses et les précautions d'emploi.

Cependant, ils ne possèdent pas de trésorerie suffisante pour investir. D'autres raisons peuvent expliquer une impossibilité d'adoption :

- Ils ne peuvent pas emprunter car ils ne possèdent pas suffisamment de surfaces cultivées pour présenter des garanties à l'emprunt
- Ils ont des petites surfaces de terres exondées donc ne veulent pas prendre le risque d'adopter une nouvelle technique de culture
- Ils ont adopté une stratégie de diversification à long terme sur leurs surfaces cultivées (anacardiens)

Ainsi, les « meilleurs clients » potentiels des SCV sont les agriculteurs possédant des surfaces moyennes ou grandes, pouvant donc apporter des garanties à l'emprunt et consacrer une partie de leurs parcelles à l'implantation d'un système de culture à base de SCV.

Bibliographie

Documents papiers :

BOREAK, S., (2000). Land ownership, sales and concentration in Cambodia-A preliminary of secondary data and primary data from four recent surveys. Phnom Penh, Cambodia, development resource institute.

BOULAKIA, S. *et al.* (2006). Introduction of the *Direct sowing in Mulch based Cropping Systems* in Cambodia, Synthetic Report 2004 – 2006. Phnom Penh, Cambodia: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 59 p.

DELVERT, J. (1994). *Le paysan cambodgien*. Paris : L'Harmattan, 740 p.

FEINTRENIE, L., JACQMIN, C., PENOT, E., (2006). L'exploitation familiale au Cambodge depuis l'indépendance : le cas de la province de Kompong Cham. In ; *Cahiers Agricultures*, Vol 15, n°6, novembre-décembre 2006, p570-577.

GUNDERSON, L. H. H., CS (2002). *Panarchy : understanding transformations in human and natural systems*, Island Press.

JACQMIN, C., (2004). *Pression foncière et différenciation sociale, Districts de Chamcar Leu et de Steng Trueng, province de Kampong Cham, Royaume du Cambodge. Rapport de stage Esat1, CNEARC, Montpellier, 71p.*

JACMIN, C. et PENOT, E., (2007). *Pression foncière et différenciation sociale au nord-ouest de la province de Kampong Cham (Cambodge)*. In : *Cahiers Agricultures*, Vol 16, n°5, septembre-octobre 2007, p. 413-421.

JOUVE, P., (1997). *Approche systémique des modes d'exploitation agricole en milieu rural*. Université de Paris 10. Nanterre, Géographie : 147 p.

LANDAIS, E., (1992). *Le concept de système d'élevage : un concept opératoire pour le développement, un objet nouveau pour une recherche interdisciplinaire*. Colloquio mesoamericano « sistemas de produccion y desarrollo agricola ». ORSTOM, collegio de Postgraduados de Montecillo, Mexico, 22-26 juin 1992

National Institute of Statistics, Ministry of Planning, (2008). *General Population Census of Cambodia 2008, Provisional Population Totals*. Phnom Penh, Cambodia, 39 p.

PENOT E., DEHEUVELS O., (2007). In : Penot Eric (ed.), Deheuvels Olivier (ed.). *Modélisation économique des exploitations agricoles : modélisation, simulation et aide à la décision avec le logiciel Olympe*. Paris : L'Harmattan, p. 9-21.

PILLOT, D., (2007). *Jardins et rizières du Cambodge*. Karthala et Gret, 499 p.

SEBILLOTTE, M., (1990). *Système de culture : un concept obligatoire pour l'agronome*. In : Combe L. et Picard D. (eds) « Les systèmes de culture ». Paris, INRA, coll. Un point sur..., p165-196

SEGUY, L., (1999). Cultiver durablement et proprement les sols de la planète, en semis direct. CIRAD/GEC, 65p.

Sites Internet

Banque Mondiale, Cambodia and The World Bank [en ligne], [version consultée le 22.09.09], 1p. Disponible sur internet

URL :

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/EASTASIAPACIFICEXT/CAMBODIAEXTN/0,,menuPK:293863~pagePK:141132~piPK:141121~theSitePK:293856,00.html>

FXTOP, Historique des taux de change [en ligne], 2009, [version consultée le 21.09.09], 1p. Disponible sur internet :

URL :

<http://fxtop.com/fr/historates.php3?C1=USD&C2=KHR&YA=1&DD1=01&MM1=01&YYY Y1=2004&B=1&P=&I=1&DD2=18&MM2=09&YYYY2=2009&btnOK=Chercher>

IndexMundi, Cambodge Produit Intérieur Brut (PIB) - Taux de croissance réelle, [en ligne], 1p., [version consultée le 21.09.09]. Disponibles sur Internet :

URL :

[http://www.indexmundi.com/fr/cambodge/produit-interieur-brut-\(pib\)-taux-de-croissance-reelle.html](http://www.indexmundi.com/fr/cambodge/produit-interieur-brut-(pib)-taux-de-croissance-reelle.html)

Ministère des affaires étrangères, Présentation du Cambodge [en ligne], 2008, [version consultée le 20.09.09], 1p. Disponible sur Internet :

URL : http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/pays-zones-geo_833/cambodge_562/presentation-du-cambodge_945/presentation_22637.html

Ministère des affaires étrangères, Lancement du « Projet d'Appui au Développement de l'Agriculture du Cambodge » [en ligne], 2008 [version consulté le 28.08.09], 1p. Disponible sur Internet :

URL : <http://www.ambafrance-kh.org/spip.php?article940>

Students of the world, Climat du Cambodge [en ligne], 1p. [version consultée le 10.04.09]. Disponible sur Internet :

URL : <http://www.studentsoftheworld.info>

Wikipédia, Carte du Cambodge [en ligne], 1997 [version consultée le 21.09.09], 1p. Disponible sur Internet :

URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Cambodia_1997_CIA_map.jpg

Sommaire des annexes

Annexe 1 : Calendrier de réalisation du stage

Annexe 2 : Guide d'entretien pour les enquêtes villageoises

Annexe 3 : Guide d'entretien semi-directif pour les enquêtes individuelles en vue d'une analyse des systèmes d'exploitation de Chamcar Leu

Annexe 4 : Résumé des enquêtes réalisées

Annexe 5 : Les moyens de production des agriculteurs de Chamcar Leu

Annexe 6 : Calendrier de travail et résultats économiques des systèmes de culture des exploitations agricoles de Chamcar Leu

Annexe 7 : Quelques données économiques des petits élevages familiaux du district de Chamcar Leu

Annexe 8 : Indicateurs économiques utilisés pour l'analyse économique des systèmes de production

Annexe 9 : Résultats économiques des exploitations représentatives de chaque type

Annexe 10 : Fiches présentant les cinq villages de la zone d'étude

Annexe 11 : Cartes des villages réalisées avec le logiciel de traitement des données GPS

ANNEXE 1 : CALENDRIER DE REALISATION DU STAGE

| Dates | Lieu | Missions |
|--|--------------|--|
| 15 au 22 avril | Phnom Penh | <ul style="list-style-type: none"> Lecture de la bibliographie et s'imprégner du contexte |
| 23 et 24 avril | Kampong Cham | <p>Tour de terrain avec Stéphane Chabierski :</p> <ul style="list-style-type: none"> Visite des matrices et approche de terrain des systèmes à base de SCV Visite des villages et rencontre d'acteurs sur le terrain Rencontre des techniciens |
| 27 avril au 17 mai | Chamcar Leu | <ul style="list-style-type: none"> Rencontre de personnes ressources sur le terrain (chefs de village et commune, chef de district agricole) Enquêtes villageoises et entretiens individuels avec des personnes âgées pour une connaissance du contexte, de l'histoire et des dynamiques actuelles |
| 18 au 22 mai | Phnom Penh | <ul style="list-style-type: none"> Formation au logiciel Olympe avec Eric Penot |
| 24 au 29 mai | Kampong Cham | <ul style="list-style-type: none"> Tour de terrain avec les Co Maîtres de stage Eric Penot et Stéphane Chabierski Premières enquêtes individuelles |
| 1 ^{er} au 8 juin | Chamcar Leu | <ul style="list-style-type: none"> Tour des villages à pied avec prise de coordonnées GPS Enquêtes villageoises pour finaliser la prétypologie |
| 9 et 10 juin | Phnom Penh | <ul style="list-style-type: none"> Finalisation de la prétypologie et validation par Stéphane |
| 11 juin au 6 juillet | Chamcar Leu | <ul style="list-style-type: none"> Réunions villageoises pour choisir les agriculteurs qui seront enquêtés. Le choix se base sur le volontariat des villageois en respectant la prétypologie établie. Enquêtes individuelles en vue de l'analyse des systèmes d'exploitation agricole. |
| 7 au 19 juillet | Phnom Penh | <ul style="list-style-type: none"> Traitement des données d'enquêtes avec Excel Construction de la typologie Préparation de la présentation des résultats |
| 20 au 29 juillet | Chamcar Leu | <ul style="list-style-type: none"> Enquêtes individuelles d'agriculteurs travaillant avec le projet en vue de les modéliser Fin des tours de village avec GPS Présentation des résultats aux villageois et aux techniciens. Validation de la typologie. |
| 31 juillet, 1 ^{er} , 8 et 14 août | Phnom Penh | <ul style="list-style-type: none"> Formation SIG Traitement des données GPS et réalisation des cartes des villages |
| 2 au 14 août | Phnom Penh | <ul style="list-style-type: none"> Choix et modélisation des exploitations représentatives des types sous Olympe |

ANNEXE 2 : GUIDE D'ENTRETIEN POUR LES ENQUETES VILLAGEOISES

Le village

1. Zone : Nom du village : Localisation : Chef du village :
2. Accessibilité : distance par rapport à Phnom Penh ou à la ville principale (Kompong Cham) ?
3. Etat de la piste d'accès du village :
4. Nombre de familles en 75 (ou avant si nécessaire), 79, actu :
5. Nombre d'exploitations agricoles :
6. Y a-t-il encore des terres disponibles dans le village ? Pourquoi ? (terres incultes, forêt sacrée, etc.)
7. Niveau de saturation du foncier :
 - Au niveau du finage villageois
 - Au niveau des exploitations agricoles (utilisation de tout le capital foncier d'une famille par la SAU)

Caractérisation des sols

8. Quels sont les différents types de sols ? Quel nom vernaculaire donne-t-on à chaque type ?
9. Distribution des zones morpho-pédologiques du village (accès aux chamcars et aux rizières)
10. Quels sont les différents types de rizière ? Y a-t-il un système de gestion de l'eau ou un réservoir d'eau ?
 - A irrigation contrôlée
 - A irrigation +/- contrôlée
 - Inondée
 - Inondable
 - Champs de riz pluvial
11. Qui a accès aux rizières ?
12. Quels sont les différents niveaux de fertilité ?
 - 3 niveaux pour les terres rouges
 - 2 niveaux pour les terres noires
 - Les terres sableuses

Les systèmes de culture

13. Quelles sont les principales productions végétales ? Riz pluvial de plateau, rizière inondée (1 ou 2 cycles/an ?), sésame/haricot//soja, maïs, arachide, cultures maraîchères, manioc, canne à sucre, bananiers, ananas, hévéas, anacardiens, mandariniers, poivriers, SAF (durian, aréquier, ramboutan, jaquier, manguiers), jardin de case, pomme cannellier, frangipanier, etc.

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 14. Productions végétales | 15. Importance (en termes de surface) |
| 16. | 17. |
| 18. | 19. |
| 20. | 21. |

22. Quand sont apparues les différentes cultures ? (anacardier, bananier...) : dynamique et historique (apparition, disparition).
23. Expliquer le choix de changement de culture ? (prix, rendement, coût de la main d'œuvre, coût des intrants, accès au marché, etc.)
24. Identifier les réseaux d'acteurs (adoption d'une nouvelle culture, changement d'ITK, partage des savoir-faire, etc.)
25. Quelle variété de manioc est cultivée ? Pourquoi ?
26. Quels sont les rendements pour chaque culture ?
27. Quelle évolution des rendements ? (sur 10 ans)
28. Au bout de combien d'années, la terre se dégrade-t-elle ? (un changement de culture est une indication à une baisse de fertilité des sols)
29. La culture de premier cycle est-elle importante ? Quelle évolution des rendements ?
30. Quelle pression des adventices ?
31. Perception des variations climatiques ?
32. Importance du jardin de case ? Apporte-t-il un revenu important à la famille ? Vente d'aréquier ? A quel prix ? Modalité de vente ?

Les systèmes d'élevage

33. Quelles sont les principales productions animales ? (buffles, zébus, porcs, volaille)
34. Distinguer le capital sur pied de l'atelier d'élevage (engraissement) et de la mécanisation animale.
35. Alimentation des animaux ?
36. A quel moment les ventes ont-elles lieu ?

Contexte socio-économique

37. Prix de la main d'œuvre en fonction des différents travaux / tâches ?
38. Evolution du prix de la main d'œuvre ?
39. Evolution du prix des intrants ? Quelle utilisation d'intrants et pour quelle culture en priorité ?
40. Si il y a une augmentation du prix de la main d'œuvre et si le prix du manioc reste le même, que vont-ils faire ?
41. Y a-t-il des vols dans le village ? Ressentent-ils de l'insécurité ?
42. Y a-t-il une activité de transformation dans le village ? (ex : fabrication de vin de riz, de vin de palmier, artisanat)
43. Marché important à proximité : (locaux, nationaux et export)
44. Qui a accès aux marchés ? Quels sont les différents acteurs des filières ?
45. Qui achète la production (traders venant au village, vente sur pied, marché de grés à grés (le commerçant négocie avec chaque paysan un par un, il n'y a pas de regroupement des agriculteurs) ou vente au marché le plus proche ?) Quelles sont les différences de prix ?
46. Modalités de ventes et de transport des productions ? Quel est le coût du transport des marchandises (du bord de champ à la maison, de la maison au marché) ?
47. Quels sont les précédents et actuels projets de développement agricole ?
48. Autres types de projet (non agricole : commercialisation, équipement...) :
49. Part des activités off farm dans le revenu des familles ? Quels types d'activité off farm ?
50. Y a-t-il de la pêche ? de la cueillette ? de la récolte de miel ?
51. Scolarisation des enfants : A quel âge sont-ils scolarisés et jusqu'à quel âge ? L'école est-elle éloignée du village ? Quel est le coût de la scolarisation ? (tous frais compris) Quel pourcentage d'enfants est scolarisé ?

ANNEXE 3 : GUIDE D'ENTRETIEN POUR LES ENQUETES INDIVIDUELLES EN VUE D'UNE ANALYSE DES SYSTEMES D'EXPLOITATION DE CHAMCAR LEU

SITUATION FAMILIALE

1. Date :
2. Nom de l'exploitant
3. Code
4. Sexe du chef d'exploitation
5. Age du chef d'exploitation
6. Situation familiale du chef d'exploitation (célibataire, marié, veuf, divorcé). Combien de personnes vivent sous le même toit ? Décrire les membres de la famille (nombre, âge, situation familial, scolarisation des enfants et niveau d'étude...)
7. Fonctions sociales (politiques, religieuses, militaires)
8. Pour quelles raisons (intérêts économiques, pouvoir moral, prestige)

LOCALISATION DU SIEGE DE L'EXPLOITATION

9. Province
10. District
11. Commune
12. Village

AUTRES RENSEIGNEMENTS GENERAUX

13. Accès au marché
14. Historique d'installation : Date de l'installation ? Pour quelles raisons ? Quelle surface possédée à l'installation ? Et aujourd'hui ? Type de succession prévue ? A-t-il déjà cédé une partie de ses terres à ses enfants ?
15. Déplacement de la famille ces 15 dernières années
16. Type de maison (matériaux de construction, taille...)

MAIN D'ŒUVRE

17. Nombre de personnes vivant et mangeant ensemble ?
18. Nombre d'adultes, > 15 ans, dans la famille ? et travaillant sur l'EA ?
19. Nombre d'enfants, < 15 ans, dans la famille ?
20. Nombre d'actifs dans la famille ? Que font-ils ? (travail in farm ou off farm ?)
21. Emploi de MO extérieure, permanente ou temporaire ? (ex : gardien pour les plantations de plantes pérennes)
22. Disponibilité de cette main d'œuvre au cours de l'année ? A-t-il besoin d'une MO qualifiée ? Est-elle disponible ?

23. Type de contrat (pour la MO permanente) ou type de rémunération (de la MO temporaire, donner les détails dans les ITK) ? Les salaires versés comprennent-ils les repas du midi ? Si non, coût des repas ?

CAPITAL

24. Matériel agricole (petit matériel, matériel de transport, de transformation, d'irrigation, ...)

| Matériel | Coût d'achat | Année d'achat | Durée de vie | Coût entretien (annuel) |
|----------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
| | | | | |

25. Bâtiments

| Type | Coût d'installation | Année d'achat | Durée de vie | Coût entretien (annuel) |
|------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------|
| | | | | |

26. Emprunt en cours à vocation agricole et autre (bien distinguer) : utilisation du crédit, organisme de prêt, type de prêteur (banque, famille, crédit du projet ?), durée de l'emprunt, taux d'intérêt, montant de l'annuité

LE FONCIER

27. Surface totale, SAU

| | |
|------------------|--|
| Chamcar | |
| Rizière 1 | |
| Autres | |
| | |

28. Mode d'acquisition (quand, comment...) ? soit partage des terres de 1983, soit héritage, soit autre (achats...). Détailler les évolutions des surfaces au fil des années.
29. Achat de terre ? (quand, superficie, coût, pourquoi ?)
30. Terres en fermage : utilisation, coût ?
31. Terres en métayage : utilisation, modalités (taux de répartition) ?
32. Vente de terre (surface, date, coût)
33. Dons aux enfants (surface, date)
34. La superficie actuelle est-elle permet-elle de couvrir les besoins de la famille ?
35. Niveaux de fertilité des terres ?
36. Type de rizière ?

LES SYSTEMES DE CULTURE

Note : Pour les itinéraires techniques : labour, semis, engrais, traitements, sarclage, récolte, transport, transformation, commercialisation, valorisation de sous produits, rendement.

Pour chaque opération, ne pas oublier les temps de travaux, le type de la main d'œuvre, le matériel utilisé.

Les systèmes de cultures pérennes

Système de culture hévéa

37. Surface ?
38. Origine de la ou des plantations (projet ou hors projet) ?
39. Localisation des plantations et raisons du choix du lieu ?
40. Distance par rapport à la maison ?
41. Date de plantation ?
42. Année de première récolte (réelle ou espérée si immature) ?
43. Raisons du choix de cette culture ?
44. Précédent cultural ?
45. Type de sol ?
46. Précédent cultural ?
47. Nom du ou des clones et répartition ?
48. Provenance des clones si plantation hors projet ?
49. Itinéraire technique:

| Opérations culturales | Date | intrants | Qté intrant | Coût intrant | Matériel utilisé | Tps de travail total | MO Fam. | MO Ext. | prix MO Ext./j |
|-----------------------------------|------|----------|-------------|--------------|------------------|----------------------|---------|---------|----------------|
| Travail du sol | | | | | | | | | |
| Piquetage | | | | | | | | | |
| Trouaison | | | | | | | | | |
| Plantation | | | | | | | | | |
| Entretien plantation (sarclage) | | | | | | | | | |
| Saignée | | | | | | | | | |
| Fertilisation en période immature | | | | | | | | | |

50. Age de la plantation à la saignée ?
51. Nombre d'arbres/ha à la mise en saignée
52. Nombre de saignées/an ? Temps moyen de saignée/j et nombre de récolte/jour ?
53. Nombre moyen d'arbres récoltés par saignée et par personne ?
54. Durée de l'arrêt de saignée (nombre de jours) ?
55. Qui saigne ? Qualité de la saignée ?
56. Type de produit vendu ?
57. Quantité moyenne de produit (humide) vendu par trimestre ou au moins pendant le premier et le dernier trimestre? (On considère que le 1^{er} trimestre, le planteur récolte 10% de sa production, le deuxième 20%, le 3^{ème} 30% et le 4^{ème} 40%)

58. Sous quelle forme est vendue la production ? Prix de vente ?
 59. Mode de commercialisation du caoutchouc ? Coût de transport ?

Note : Calcul du rendement en sec (DRC 100), hypothèse : latex = 30%, fond de tasse = 45%, slab humide = 45%, feuille passée au laminoir au séchée = 70%

Calcul du rendement ha annuel (en kg) et du rendement par arbre saigné (en g), en DRC 100.

60. Existence de problème de maladies ?
 61. Quels sont les problèmes de commercialisation de caoutchouc ?
 62. Matériel : type ? (échelle, plastique, gouge) Fréquence de leur achat ? Quel coût ? (et quantité)
 63. Exploitation du bois : montant de la vente, coût de l'abattage si différent de vente sur pied, utilisation des revenus issus de la vente du bois ?
 64. **Cultures intercalaires (CI)** en période immature : nature et itinéraire technique ?
 65. Combien d'année de CI annuelles ?
 66. Utilisation des productions des CI annuelles (vente ou autoconsommation) ?
 67. Cultures pérennes en période mature : nature, itinéraire technique ?
 68. Utilisation des productions des cultures pérennes associées ?
 69. Si pas de culture intercalaire (pérennes ou annuelles), pourquoi ?

Jardin de case

70. Superficie
 71. Principales productions
 72. Association de culture ? Raisons spécifiques des associations ?
 73. Estimation du temps de travail ? Achat de matériel spécifique ?
 74. Utilisation de la production (autoconsommation, vente) ? Prix et modalités de vente ?

| Plantes | Quantité | Utilisation | Prix de vente | Utilisation annexe | Quantité intrants | Prix intrants | Acheteur |
|---------|----------|-------------|---------------|--------------------|-------------------|---------------|----------|
| | | | | | | | |

Système agro-forestier à base de fruitiers (SAF)

75. Superficie
 76. Distance par rapport à la maison ? Type d'accès ?
 77. Principales productions ? (cf. tableau ci-dessous)
 78. Association de cultures ? Pourquoi

| Plantes | Quantité | Utilisation | Prix de vente | Utilisation annexe | Quantité intrants | Prix intrants | Acheteur |
|---------|----------|-------------|---------------|--------------------|-------------------|---------------|----------|
| | | | | | | | |

Note : tableau établi par ordre d'importance

79. Temps de travaux annuels (récolte, entretien, plantation...)
 80. Temps de travaux pour mettre en place un SAF ?

81. Destination de la production (autoconsommation, commercialisation) ? Coût de transport ?
 82. Types de cultures annuelles cultivées en intercalaire durant la période immature ?

Anacardier

83. Superficie
 84. Distance par rapport à la maison ? Type d'accès ?
 85. Raisons du choix de cette culture ? Date d'adoption?
 86. Précédent cultural ?
 87. Itinéraire technique :

| Opérations culturales | Date | intrants | Qté intrant | Coût intrant | Matériel utilisé | Tps de travail total | MO Fam. | MO Ext. | prix de la MO Ext./jour |
|-----------------------|------|----------|-------------|--------------|------------------|----------------------|---------|---------|-------------------------|
| | | | | | | | | | |

88. Temps de travaux annuels (récolte, entretien, plantation....) ?
 89. Temps de travaux pour la plantation ?
 90. Types de cultures annuelles cultivées en intercalaire durant la période immature ?
 91. Destination de la production ? (commercialisation, autoconsommation, semence)

| Produit | Quantité | Utilisation | Prix de vente | Acheteur |
|---------|----------|-------------|---------------|----------|
| | | | | |
| | | | | |

92. Coût de transport ?

Bananier

93. Superficie
 94. Distance par rapport à la maison ? Type d'accès ?
 95. Raisons du choix de cette culture ?
 96. Précédent cultural ?
 97. Itinéraire technique :

| Opérations culturales | Date | intrants | Qté intrant | Coût intrant | Matériel utilisé | Tps de travail total | MO Fam. | MO Ext. | prix de la MO Ext./jour |
|-----------------------|------|----------|-------------|--------------|------------------|----------------------|---------|---------|-------------------------|
| | | | | | | | | | |

98. Destination de la production (commercialisation, autoconsommation) ? Quelle est l'unité de vente (main ou régime) ?

| produit | Quantité | Utilisation | Prix de vente | Acheteur |
|---------|----------|-------------|---------------|----------|
| | | | | |
| | | | | |

99. Temps de travaux annuels (récolte, entretien, plantation....) ?
 100. Temps de travaux pour la plantation ?

- 101.Types de cultures annuelles cultivées en intercalaire durant la période immature ?
 102.Existence de problèmes de maladie ? Pourcentage de la parcelle touchée ? Quelles solutions sont adoptées ou envisagées ?
 103.Mode de commercialisation ?
 104.Coût de transport ?
 105. Evolution des rendements sur 10 ans ? Evolution de la fertilité du sol ?

Autres cultures pérennes

- 106.Superficie
 107.Distance par rapport à la maison ? Type d'accès ?
 108.Raisons du choix de cette culture ?
 109.Précédent culturel ?
 110.Destination de la production ? (commercialisation, autoconsommation...)

| Plantes | Quantité | Utilisation | Prix de vente | Acheteur |
|---------|----------|-------------|---------------|----------|
| | | | | |

- 111.Temps de travaux annuels (récolte, entretien, plantation....) ?
 112.Temps de travaux pour la plantation ?
 113.Types de cultures annuelles cultivées en intercalaire durant la période immature ?
 114.Coût de transport ?

Systemes de cultures annuelles

Riziculture

- 115.Type de rizière ? Accès à la rizière ?
 116.Surface
 117.Variété utilisée ? Durée du cycle ?
 118.Type de sol et localisation selon la topo séquence ?
 119.Itinéraire technique :

| Opérations culturales | Date | intrants | Qté intrant | Coût intrant | Matériel utilisé | Tps de travail total | MO Fam. | MO Ext. | prix de la MO Ext./jour |
|-----------------------|------|----------|-------------|--------------|------------------|----------------------|---------|---------|-------------------------|
| | | | | | | | | | |

- 120.Rendement ?
 121.Quantité autoconsommée ?
 122.Quantité vendue ?
 123.Prix de vente ? A quel moment de l'année a lieu la vente?

Note : Si étalement des ventes important et forte variation saisonnière, tableau

- 124.Utilisation des sous-produits (quantité, prix) : paille ? son ?
 125.Coût décorticage ? Moyen de paiement du décorticage ?

126. Coût de transport ?

127. Evolution des rendements sur 10 ans ? Evolution de la fertilité du sol ?

128. Evolution de la pression des adventices ?

Note : ne pas oublier les coûts des sacs et de transport

Systèmes de culture à base de Soja

129. Accès à la parcelle ?

130. Surface

131. Type de sol et localisation sur la topo séquence ?

132. Type de rotation ?

133. Itinéraire technique :

| Opérations culturales | Date | intrants | Qté intrant | Coût intrant | Matériel utilisé | Tps de travail total | MO Fam. | MO Ext. | prix de la MO Ext./jour |
|-----------------------|------|----------|-------------|--------------|------------------|----------------------|---------|---------|-------------------------|
| | | | | | | | | | |

134. Production et utilisation :

| Plante | Quantité totale produite | Quantité autoconsommée | Quantité vendue | Prix de vente | Acheteur |
|---------------|--------------------------|------------------------|-----------------|---------------|----------|
| <i>Sésame</i> | | | | | |
| <i>Vigna</i> | | | | | |
| <i>Soja</i> | | | | | |

Note : Si l'étalement des ventes est important et forte variation saisonnière, faire un tableau.

135. Coût de transport ?

136. Evolution des rendements sur 10 ans ? Evolution de la fertilité du sol ?

137. Evolution de la pression des adventices ?

Manioc

138. Surface

139. Variété cultivée ?

140. Type de sol et localisation sur la topo séquence ?

141. Raison du choix de la culture ?

142. Précédent cultural ?

143. Appartenance à un type de rotation culturale ?

144. Cultures associées ?

145. Itinéraire technique :

| Opérations culturales | Date | intrants | Qté intrant | Coût intrant | Matériel utilisé | Tps de travail total | MO Fam. | MO Ext. | prix de la MO Ext./jour |
|-----------------------|------|----------|-------------|--------------|------------------|----------------------|---------|---------|-------------------------|
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Note : penser à la coupe et au séchage

- 146. Rendement ?
- 147. Quantité autoconsommée ?
- 148. Quantité vendue ?
- 149. Prix de vente ? A quel moment de l'année la vente a-t-elle lieu ? Variation de prix de vente ?
- 150. Coût de transport ?

- 151. Evolution des rendements sur 10 ans ? Evolution de la fertilité du sol ?
- 152. Evolution de la pression des adventices ?

Autres systèmes de culture annuelle (maïs, arachide, légumes...)

- 153. Surface
- 154. Type de sol et localisation sur la topo séquence ?
- 155. Variété cultivée ?
- 156. Précédent cultural ?
- 157. Appartenance à un type de rotation culturale ? Préciser.
- 158. Cultures associées ?
- 159. Itinéraire technique :

| Opérations culturales | Date | intrants | Qté intrant | Coût intrant | Matériel utilisé | Tps de travail total | MO Fam. | MO Ext. | prix de la MO Ext./jour |
|-----------------------|------|----------|-------------|--------------|------------------|----------------------|---------|---------|-------------------------|
| | | | | | | | | | |

- 160. Rendement ?
- 161. Quantité autoconsommée ?
- 162. Quantité vendue ?
- 163. Prix de vente ? A quel moment de l'année la vente a-t-elle lieu ?
- 164. Coût de transport ?
- 165. Evolution des rendements sur 10 ans ? Evolution de la fertilité du sol ?

LES SYSTEMES D'ELEVAGE

- 166. Mode de conduite : calendrier fourrager, mortalité, etc.
- 167. Dans un tableau : Animal, Race, Nombre de mâles et de femelles, Nombre de naissances, Mode de tenure, Autoconsommation, Prix de vente et période de vente, Quantité achetée, Prix d'achat, etc.
- 168. Calendrier de travail
- 169. Destination de la production ?
- 170. Utilisation des animaux comme force de travail ?
- 171. Fréquence des ventes ?

AUTRES SOURCE DE REVENU AGRICOLE (NET)

(Palmier à sucre, Pisciculture, Autres)

172. **Quelle est sa principale source de revenu agricole ?**

REVENUS NON AGRICOLES

173. Aides de la famille extérieure (jeunes partis travailler à Phnom Penh ou expatriés) ?

174. Retraite ?

175. Activité ou responsabilité rémunérée dans le village ?

176. Location de terrain ?

177. **Activités off-farm :**

- Produit au niveau de la ferme : artisanat, pêche, chasse, cueillette et temps de travaux correspondant
- Activité de type commercial : commerce, transport, atelier de transformation (vin de riz par exemple) et temps de travaux correspondant
- Ouvrier temporaire (agricole ou non) et nombre total de journées ouvrées par an

178. Marge nette annuelle

179. Revenu annuel (soit le revenu total des journées de travail off-farm)

180. Salaire journalier

181. **Quelle est sa principale source de revenu ?**

AUTRES

182. Recettes exceptionnelles (remboursement d'un prêt par exemple)

183. Moyens de transport (charrette, vélo...)

184. Existence de problèmes de trésorerie, si oui : date, objet et montant

185. **Principales dépenses du ménage :**

Estimation annuelle de l'alimentation (riz et autre)

L'éducation

La santé

L'habillement

Divers (mariages)

186. Estimation de la capacité d'autofinancement annuel (montant dégagé pour l'investissement)

187. A-t-il investi ou épargné (apporter des détails)

188. Autres charges de structure

189. Dépenses exceptionnelles (liées à la santé, etc.)

190. Principales contraintes ? Principaux problèmes ?

191. Quelle culture est la plus intéressante (pénibilité, risque, opportunité...)? Pourquoi ?

192. Quelle culture rapporte le plus ?

193. Projets futurs, plans, souhaits, (investissements...)

ANNEXE 4 : RESUME DES ENQUETES REALISEES

Une première rencontre avec des personnes ressources nous a permis de préciser les contextes de travail, d'avoir une première approche de l'histoire du village et des dynamiques agraires que la région a traversées. Nous avons rencontré chacun des chefs de village, les chefs de commune et le responsable du département agricole du district de Chamcar Leu. Ainsi, des informations précieuses ont été recueillies. Elles ont été complétées par celles de personnes âgées ou installées depuis longtemps dans le village.

Ensuite, des enquêtes villageoises ont été réalisées en présence de villageois réunis pour l'occasion. Deux à trois réunions par village ont été organisées par les chefs de village aidés des techniciens du projet. Elles ont permis d'acquérir des informations nécessitant un avis d'ensemble ou une confrontation de points de vue sur le contexte actuel. La dernière réunion villageoise est venue confirmer la prétypologie et a permis de choisir les agriculteurs enquêtés. Ils sont choisis sur la base du volontariat et répondant aux critères de la prétypologie.

| Nom de l'exploitant | Village | Type EA | Note sur type | Sexe | Age | Mb famille | Surface totale cultivée (ha) | Cultures annuelles | Cultures pérennes | Riz | Maraichage | Jardin de case | Elevage bovin/bubalin | Elevage porc | Tps annuel consacré à une ou plrs activités off farm (Hj) | Autosuffisant (= production de riz suffisante pour nourrir la famille, autosuffisance non stricte) |
|---------------------|---------------|---------|---|------|-----|------------|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----|------------|----------------|-----------------------|----------------------|---|--|
| GNIN Nat | Sampoar | 1a | | M | 38 | 6 | 5 | bananes | bananes | | oui | | engraisseur | engraisseur | | Non |
| SIN Sei | Sampoar | 1a | | M | 29 | 3 | 7 | sésame, soja | bananes | | | | engraisseur | engraisseur | 129 | Non |
| LON Lot | Sampoar | 1a | | M | 43 | 10 | 13 | manioc, soja | bananes, hévéa | | | | engraisseur | engraisseur | 36 | Non |
| SAM Soeun | Sampoar | 1a | | M | 47 | 9 | 14 | sésame, soja | bananes | | | | naisseur engraisseur | naisseur engraisseur | | Non |
| Orn Yoern | Sampoar | 1a | projet SCV | M | 46 | 8 | 18,5 | sésame, soja | anacardier, hévéa, bananes | | | | naisseur | naisseur | 135 | Non |
| EACH Ra | Rom Chék | 1b | | F | 42 | 2 | 2 | manioc, vigna, soja | anacardier | | | oui | | | 365 | Non |
| SVAY Theam | Sampoar | 1b | dissociation de la SAU (location dans autre district) | M | 43 | 6 | 23 | sésame, soja | bananes, anacardier | | | | | | 30 | Non |
| LAY Bunthoen | Sampoar | 1b | dissociation du foncier | M | 28 | 4 | 4,5 | soja | hévéa | | | | | | 60 | Non |
| MA Hoeun | Sampoar | 1b | | M | 60 | 4 | 4,2 | manioc, soja | bananes | | | | | | temps libre | Non |
| HEM Soheap | Rom Chék | 2a | | M | 53 | 6 | 3,5 | manioc, maïs | anacardier | oui | | oui | 8 zébus | | 12 | Oui |
| NGOK Kim | Rom Chék | 2a | | M | 56 | 6 | 2 | soja | anacardier | oui | | oui | 5 zébus | | 150 | Oui |
| RYNA | Rom Chék | 2a | | M | 30 | 5 | 1,5 | maïs | hévéa | oui | | oui | 4 zébus | engraisseur | ? | Oui |
| Mme LIME | Kraleng Koeut | 2a | projet SCV | M | 51 | 8 | 3,7 | manioc, soja | anacardier | oui | | | 2 zébus | naisseur engraisseur | | Non |
| SUM Koeun | Kraleng Koeut | 2a | dissociation du foncier pour les rizières | M | 37 | 5 | 4,3 | manioc, soja | hévéa, anacardier | oui | | oui | | | 24 | vend tout Takeo |

| Nom de l'exploitant | Village | Type EA | Note sur type | Sexe | Age | Mb famille | Surface totale cultivée (ha) | Cultures annuelles | Cultures pérennes | Riz | Maraichage | Jardin de case | Elevage bovin/bubalin | Elevage porc | Tps annuel consacré à une ou plus activités off farm (Hj) | Autosuffisant (= production de riz suffisante pour nourrir la famille, autosuffisance non stricte) |
|---------------------|---------------|---------|---------------|------|-----|------------|------------------------------|--------------------|---------------------|-----|------------|----------------|------------------------------|--------------|---|--|
| AN Rom | Kraleng Koeut | 2a | | M | 48 | 5 | 1,59 | manioc | anacardier | oui | | | 4 zébus | | | Oui |
| SAM Chreng | Sampoar | 2a | | M | 70 | 5 | 5,5 | | bananes, anacardier | oui | | oui | 1 zébus | | | Oui |
| Chun Chory | Kraleng Koeut | 2a | projet SCV | M | 30 | 6 | 2,5 | manioc | anacardier | oui | | oui | | | 20 | Oui |
| MAO Leng | Kraleng Koeut | 2b | | M | 76 | 2 | 0,54 | sésame, soja | | oui | | | | | 20 | Non |
| HEAP Més | Kraleng Koeut | 2b | | M | 70 | 7 | 1,1 | sésame, soja | | oui | | | 2 zébus | | 15 | Non |
| NIM Chhoeun | Rom Chék | 2b | | M | 52 | 6 | 2,2 | manioc | | oui | | oui | 7 zébus engraisseur | | 90 | Oui |
| KEO Chheang | Rom Chék | 2b | | M | 51 | 7 | 2 | manioc | | oui | | oui | | | 30 | Oui |
| EANG Thé | Sampoar | 2b | | F | 54 | 6 | 3,7 | sésame, soja | | oui | | oui | | | 30 | Non |
| DUCH Chheang | Rom Chék | 3 | | M | 59 | 6 | 1 | | | oui | | oui | 1 zébus engraisseur | | 265 | Oui |
| YEN Phoeun | Don Bos | 3 | | M | 47 | 5 | 2,9 | manioc | anacardier | oui | | | 4 zébus | | | Oui |
| IPAN | Don Bos | 3 | | M | 36 | 4 | 7,5 | arachide, soja | | oui | | | 4 zébus | | 365 | Oui |
| DYLa | Kraleng Koeut | 3 | | M | 30 | 6 | 1,85 | sésame, soja | | oui | | | 1 zébus naisseur engraisseur | | 405 | Oui |
| HUN Rom | Au Kravan | 3 | projet SCV | M | 30 | 3 | 2,8 | sésame, soja | anacardier | oui | | | 5 zébus | | | Oui |
| CHEA Vutha | Don Bos | 4a | | M | 32 | 5 | 2 | vigna, soja | | | | | | | 365 | Non |
| POK Sok | Au Kravan | 4a | | M | 55 | 5 | 1,4 | soja | | oui | oui | | 1 zébus | | 20 | Oui |

| Nom de l'exploitant | Village | Type EA | Note sur type | Sexe | Age | Mb famille | Surface totale cultivée (ha) | Cultures annuelles | Cultures pérennes | Riz | Maraichage | Jardin de case | Elevage bovin/bubalin | Elevage porcin | Tps annuel consacré à une ou plrs activités off farm (Hj) | Autosuffisant (= production de riz suffisante pour nourrir la famille, autosuffisance non stricte) |
|---------------------|-----------|---------|---------------|------|-----|------------|------------------------------|----------------------|-------------------|-----|------------|----------------|-----------------------|----------------|---|--|
| SENG Morn | Au Kravan | 4a | | M | 58 | 6 | 2,4 | manioc, sésame, soja | | oui | oui | | 5 zébus | | 30 | Non |
| PEN Lem | Don Bos | 4a | | F | 49 | 4 | 1,48 | sésame, soja | | oui | | oui | 4 zébus | engraisseur | 40 | Non |
| TOLA | Don Bos | 4a | | M | 39 | 4 | 2 | manioc | | | | | gardien | naisseur | 60 | Non |
| CHEAM Sorn | Rom Chék | 4b | | M | 78 | 3 | 3,5 | | anacardier | | | oui | 1 zébus | | | Non |
| YUN Sobun | Rom Chék | 4b | | M | 57 | 7 | 1,5 | manioc, soja | | oui | | oui | 3 zébus | | 445 | Non |
| SUN Ly | Au Kravan | 4b | | M | 49 | 10 | 0,09 | | | | oui | oui | | | 102 | Non |
| TOY Samoén | Au Kravan | 4b | | M | 65 | 3 | 0,8 | majs, haricot | anacardier | | oui | | 1 zébus | | 375 | Non |
| PHAL Yun | Au Kravan | 4b | | F | 52 | 7 | 1,53 | manioc | | oui | oui | | gardien | | 660 | Non |
| TUM Sam Oi | Don Bos | 4b | projet SCV | M | 25 | 3 | 2 | manioc | | oui | oui | | 4 buffles | | 99 | Oui |
| HUN Ya | Don Bos | 4b | projet SCV | M | 52 | 5 | 1 | manioc | | oui | | | 3 buffles | | 60 | Non |
| MAM Vann | Rom Chék | 5 | | M | 42 | 5 | 0,7 | | | oui | oui | | | | 20 | Non |
| CHAB Chheng | Au Kravan | 5 | | M | 44 | 7 | 0,65 | | | oui | | | 2 zébus | | 750 | Oui |

ANNEXE 5 : LES MOYENS DE PRODUCTION

LES ATTELAGES, LES EQUIPEMENTS ET LES OUTILS

On rencontre une agriculture de culture attelée contrairement à l'agriculture de motorisation lourde des rizières de la province de Takeo. L'apparition du motoculteur dans les années 1990. Le corps principal des outils de travail du sol (charrue, herse) est fabriqué par les agriculteurs eux-mêmes, taillé dans le bois. Les dents de la herse et le soc sont en fer, mais l'assemblage des éléments constitutifs de la herse ou de la charrue est réalisé par le riziculteur qui limite ainsi les coûts d'acquisition ou de réparation de ses outils de travail. Depuis quelques années, les agriculteurs font appel à de la prestation de service pour les travaux de préparation du sol des chamcars et parfois pour le semis des cultures annuelles comme le soja et le sésame.

LES ANIMAUX DE TRAIT

La paire de zébus ou de buffles est utilisée pour la traction des outils de travail du sol. Dans le district de Chamcar Leu, les zébus sont présents en majorité car mieux adaptés à la sécheresse et plus résistants aux maladies. En effet, le district manque de mares pour y baigner régulièrement les buffles, sensibles à la chaleur. Le zébu mâle représente une force de travail importante dans les familles de riziculteurs. La femelle du zébu n'est pas attelée, elle est réservée à une éventuelle mise en reproduction et à la création de capital sur pied. Ce dernier a une importance d'autant plus grande que la famille ne dégage pas de revenu régulier et suffisant chaque année. Les jeunes zébus sont dressés et attelés dès l'âge de 3 ans pour le travail dans les rizières. Le labour et le passage de la herse se font uniquement durant la matinée, l'après-midi les zébus sont trop fatigués. Les agriculteurs prennent soin de leurs animaux, un outil de travail vivant qu'il faut ménager pour en obtenir le meilleur. Les temps du labour varient en fonction du type de rizière et de la présence ou non de cailloux. Les temps de passage de la herse sont souvent plus courts que ceux du labour.

LA CHARRUE KHMERE

Faite de bois, la charrue khmère se compose d'un long timon, accroché directement au joug par un cordage de cuir, d'un mancheron unique, d'un sep, façonné en V dissymétrique d'environ 40 cm de long et 10 cm de large, qui reçoit le soc-versoir, en fer ou en acier, qui verse à droite. Le mancheron, unique, est simplement encastré dans une encoche creusée dans le sep sans aucune pièce de fixation. Il est recourbé vers l'arrière et ne sert qu'à diriger la charrue (PILLOT, 2007). Le labour est peu profond (environ 10 cm de profondeur) et un seul homme suffit pour conduire l'attelage et réaliser le labour. La légèreté de la charrue khmère facilite son transport, elle peut être portée à l'épaule lorsque l'accès aux rizières est rendu difficile (accès par canaux uniquement). Bien souvent, les agriculteurs se rendent à la rizière avec leur attelage : charrue attelée à la paire de zébus ou bien placée sur une charrette le temps du transport.



Figure x : Photo d'un villageois de Kraleng Koeut réparant sa charrue (Chamcar Leu)

LA HERSE

En bois, très simple, la herse est constituée d'un long timon, d'un bâti fait d'une pièce de bois de section qui porte une seule rangée de dents (PILLOT, 2007). Les dents sont en fer et sont recourbés vers l'arrière. La herse permet ainsi l'enfouissement des mauvaises herbes mais également d'écraser les mottes de terre. L'outil est léger, l'agriculteur se place donc debout sur le bâti pour un meilleur enfouissement, cela est d'autant plus vrai que le sol est lourd, argileux.



Figure x : Photo d'un agriculteur passant la herse dans sa rizière de Don Bos, Chamcar Leu

LA CHARRETTE KHMERE

Essentiellement en bois et en rotin tressé, elle est constituée d'un long timon recourbé, souvent sculpté, et d'une caisse portée par deux grandes roues à rayons, cerclées d'un bandage de fer. [...] la charrette est en général fabriquée par le paysan lui-même. Avec ses dimensions modestes (0,60 m d'écartement des roues), légère, elle est bien adaptée à la

puissance de traction des bœufs cambodgiens et aux pistes étroites (PILLOT, 2007). La charrette khmère est utilisée pour le transport de tous produits (charrue, fumier, herbes pour l'alimentation des zébus, récolte), elle peut porter 200 à 300 kg. D'autres charrettes, plus petites et plus maniables sont tractées par un cheval. Leur capacité de chargement est moindre mais la rapidité du déplacement est appréciée notamment pour le transport des mains de bananes après la récolte, les parcelles étant souvent éloignées.

LES ENGINES MOTORISES

Traditionnellement, les animaux de trait sont utilisés pour les travaux du sol (labour, herse, sillon). Cependant, depuis les années 1990, des motoculteurs et des tracteurs ont été introduits. Les motoculteurs sont de plus en plus présents dans certains villages pour les travaux de préparation du sol des rizières. Quant aux tracteurs, ils permettent un labour et un semis rapide des terres exondées. Nombreux sont les agriculteurs qui font appel à ce type de prestation de service. Les motoculteurs sont tous équipés d'une charrette dont la capacité de charge est plus importante que celle de la charrette traditionnelle, le transport des produits est également plus rapide.

LES OUTILS DE TRAVAIL MANUEL

Le forgeron du village ou de la commune peuvent fournir les agriculteurs en petits matériels manuels : bêche pour les champs ou pour les rizières, couteau, faucille, ciseau à bois. La récolte du paddy est manuelle et se fait avec une faucille ordinaire à lame en croissant dentelée ou plus souvent avec la faucille ailée javeleuse, qui permet de regrouper les gerbes avant de les couper ou de relever les plantes versées (PILLOT, 2007).

LA MAIN D'ŒUVRE

La réalisation des travaux dans les champs implique généralement la majorité de la main d'œuvre familiale disponible. Les travailleurs familiaux sont le plus souvent, soient aidés par les membres du groupe d'entraide auquel ils appartiennent, soient accompagnés d'une main d'œuvre temporaire rémunérée. Les groupes d'entraide concernent principalement les travaux rizicoles tels que le repiquage et le dépiquage. Tout travail réalisé par le groupe d'entraide dans une parcelle doit être rendu par un travail équivalent dans les parcelles des autres membres du groupe. Des groupes d'entraide existent également pour la réalisation des travaux dans les parcelles de cultures annuelles types sésame en 1^{er} cycle et soja en 2^{ème} cycle, mais uniquement dans le village de Kraleng Koout.

LE MATERIEL VEGETAL

Le riz fait partie intégrante de la culture khmère, d'ailleurs « manger » se dit en khmer « pissa bay », soit littéralement « manger du riz ». Il existe de très nombreuses variétés de riz au Cambodge, et dans le district de Chamcar Leu X variétés de riz ont été identifiées. Ces variétés appartiennent à la même espèce de riz, la plus courante, *Oryza sativa* avec deux types :

- Type *indica*, correspondant aux variétés traditionnelles à grain allongé, de cycle long, fleurissant en jours courts, sensibles à la photopériode ;
- Type *japonica*, variétés introduites, à grain et à cycle court, insensible à la photopériode (PILLOT, 2007). Des variétés nouvelles ont été introduites récemment (IR66). Précoces, de cycle court, elles sont cultivées sur les terres de pente.

Les terres exondées ou « chamcars » sont valorisés par des cultures destinées à la vente : soja, sésame, haricot mungo, maïs, manioc, banane, noix de cajou, hévéa, et quelques productions fruitières (manguiers, ramboutans, durian, jacquier, etc.). La répartition de ces cultures est

fonction de la qualité des sols. Ainsi, les terres rouges, les plus fertiles, sont favorables à l'hévéaculture, à la culture de banane et aux cultures annuelles de cycle court (telles que le soja, le sésame, le maïs ou le haricot mungo). Sur les terres noires les moins fertiles, le manioc, l'anacardier et parfois le soja (rarement le sésame, le maïs ou le haricot mungo) sont les cultures les plus souvent rencontrés. Les systèmes de culture rencontrés sur terres exondées sont donc très variés.

ANNEXE 6 : CALENDRIERS DE TRAVAIL ET RESULTATS ECONOMIQUES DES SYSTEMES DE CULTURE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES DE CHAMCAR LEU

Selon les agriculteurs, les itinéraires techniques pour une même culture dans une même rotation sont différentes d'où l'existence d'un grand nombre de systèmes de culture. Et selon la place d'une culture dans la rotation du système de culture, la conduite technique et les performances ne sont pas les mêmes. Dans cette annexe sont présentées les calendriers de travail et les résultats économiques des principales cultures rencontrées à Chamcar Leu. Les données et résultats présentés sont issus de moyennes établies en fonction des types de sols et des hypothèses basses ou hautes identifiées.

La culture de riz

Trois systèmes de culture rizicole ont été identifiés :

- Le système de culture du riz de bas fond de cycle long
- Le système de culture du riz de bas fond de cycle court
- Le système de culture du riz de pente de cycle court

Le type de riziculture pratiquée sur un terroir dépend de plusieurs facteurs : la localisation de la parcelle dans la séquence topographique, l'aptitude de la parcelle à être inondée, le type de sol et notamment le taux d'argiles qu'il contient, l'existence de gros cailloux, l'existence d'un système de gestion de l'eau à proximité de la parcelle. Les différents systèmes de riziculture peuvent être rencontrés dans un même village, sur de petites distances, ainsi un même agriculteur peut avoir accès à plusieurs types de terroir. Les semences sont gardées pendant 3 ans environ, mais au bout de la 3^{ème} année, une hétérogénéité des variétés présentes dans la parcelle et des rendements moins bons est observée et incite les riziculteurs à acheter de nouvelles semences au marché, en changeant ou en ne changeant pas de variété.

Le riz de bas fond de cycle long

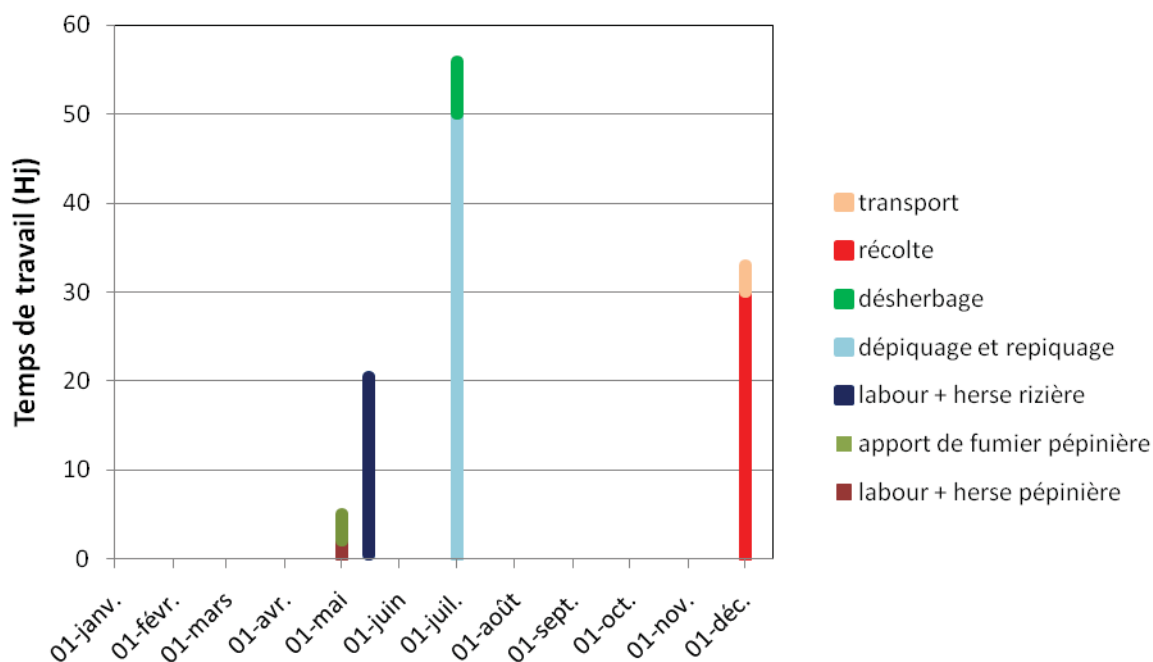


Figure x : Calendrier de travail de la culture riz de bas fond, variété de cycle long

Résultats économiques

| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|--------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|----------|--------------|
| | | | | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| riz paddy | T | 225 | 175 | 3,5 | 787,5 | 2 | 350 | 2,6 | 520 |
| total produit | \$ | | | | 787,5 | | 350 | | 520 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| semences | kg | 0,2 | 0,2 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 |
| MOT | Hj | 2,5 | 2,5 | 35 | 87,5 | 35 | 87,5 | 35 | 87,5 |
| total charges | \$ | | | | 114,5 | | 114,5 | | 114,5 |
| battage | % produit | 0,04 | 0,04 | 1 | 31,5 | 1 | 14 | 1 | 20,8 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 31,5 | | 14 | | 20,8 |
| Marge | \$ | | | | 641,5 | | 221,5 | | 384,7 |

Tableau x : Résultats économiques pour une riziculture de bas fond, variété de cycle long

Le riz de bas fond de cycle court

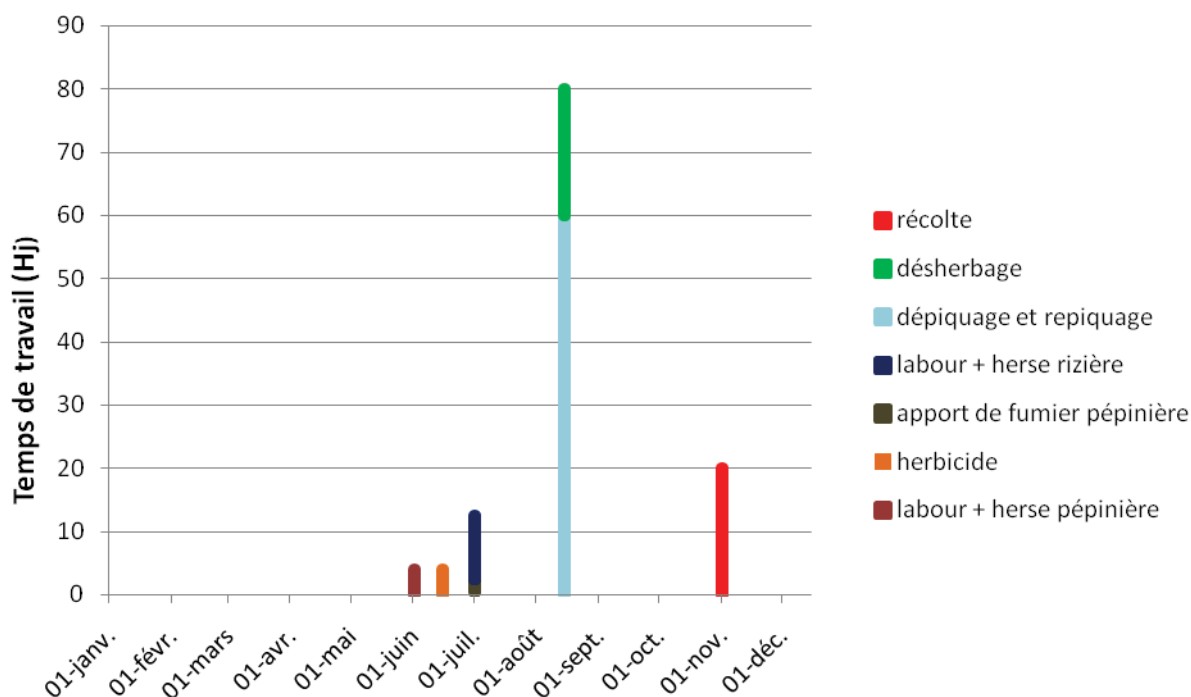


Figure x : Calendrier de travail de la culture de riz de bas fond, variété de cycle court

Résultats économiques

| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|--------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|----------|--------------|
| | | | | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| riz paddy | T | 350 | 200 | 2 | 700 | 1,4 | 280 | 1,7 | 467,5 |
| total produit | \$ | | | | 700 | | 280 | | 467,5 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| semences | kg | 0,27 | 0,27 | 100 | 27 | 100 | 27 | 100 | 27 |
| herbicide | L | 9 | 9 | 4 | 36 | 4 | 36 | 4 | 36 |
| MOT | Hj | 2,5 | 2,5 | 40 | 100 | 40 | 100 | 40 | 100 |
| total charges | \$ | | | | 170 | | 170 | | 170 |
| battage | % produit | 0,04 | 0,04 | 1 | 28 | 1 | 11,2 | 1 | 18,7 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 28 | | 11,2 | | 18,7 |
| Marge | \$ | | | | 502 | | 98,8 | | 278,8 |

Tableau x : Résultats économiques pour une riziculture de bas fond, variété de cycle court

Le riz de pente de cycle court

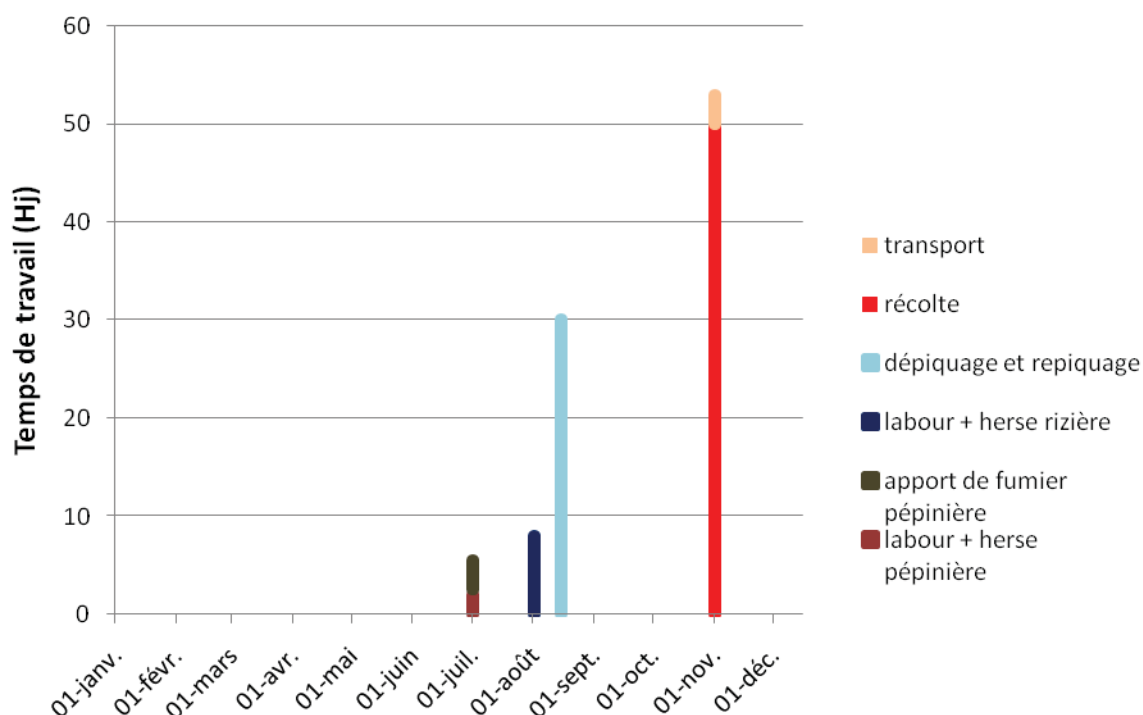


Figure x : Calendrier de travail de la culture de riz de pente, variété de cycle court

Résultats économiques

| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|--------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|----------|--------------|
| | | | | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| riz paddy | T | 200 | 150 | 2,5 | 500 | 1,4 | 210 | 1,7 | 297,5 |
| total produit | \$ | | | | 500 | | 210 | | 297,5 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| semences | kg | 0,2 | 0,2 | 50 | 10 | 50 | 10 | 50 | 10 |
| MOT | Hj | 2,5 | 2,5 | 40 | 100 | 40 | 100 | 40 | 100 |
| total charges | \$ | | | | 117 | | 117 | | 117 |
| battage | % produit | 0,04 | 0,04 | 1 | 20 | 1 | 8,4 | 1 | 11,9 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 20 | | 8,4 | | 11,9 |
| Marge | \$ | | | | 363 | | 84,6 | | 168,6 |

Tableau x : Résultats économiques pour une riziculture de pente, variété de cycle court

Les cultures de premier cycle : sésame, vigna, arachide

Le sésame

Le sésame, de variété blanche ou noire, est semé avec un écartement de 40 à 50 cm.

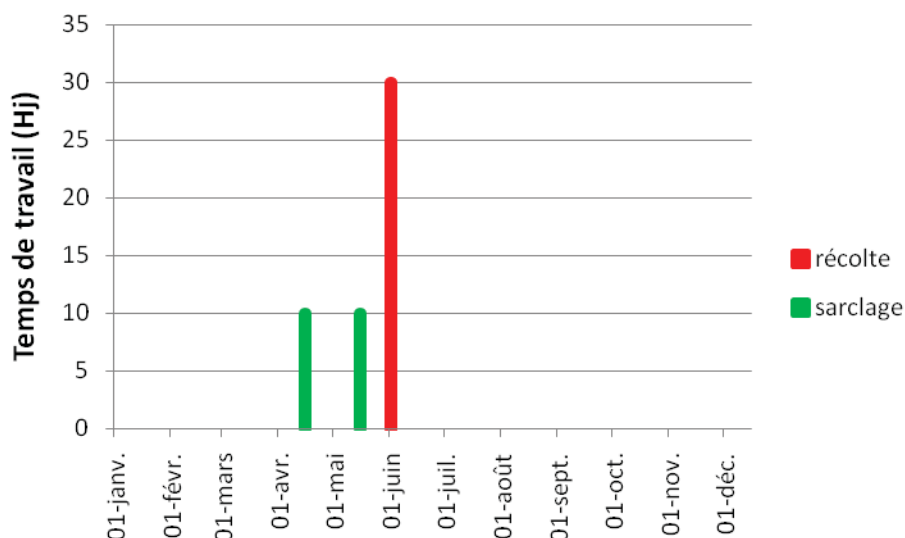


Figure x : Calendrier de travail de la culture du sésame

Résultats économiques sur terre rouge

| terre rouge | | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|--------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------|----------|---------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| sésame | T | 1200 | 875 | 1 | 1200 | 0,6 | 525 | 0,8 | 880 |
| total produit | \$ | | | | 1200 | | 525 | | 880 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| transport | unité | 5 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| labour | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| semoir | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| semences | kg | 1,2 | 1,2 | 20 | 24 | 20 | 24 | 20 | 24 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 114 | 313,5 | 114 | 313,5 | 114 | 313,5 |
| total charges | \$ | | | | 409,25 | | 409,25 | | 409,25 |
| sac | unité | 0,22 | 0,22 | 10 | 2,2 | 6 | 1,32 | 8 | 1,76 |
| battage | T | 88 | 88 | 1 | 88 | 0,6 | 52,8 | 0,8 | 70,4 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 90,2 | | 54,12 | | 72,16 |
| Marge | \$ | | | | 700,55 | | 61,63 | | 398,59 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du sésame sur terre rouge

Résultats économiques sur terre noire

| terre noire | | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|--------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|----------|--------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| sésame | T | 1200 | 875 | 0,4 | 480 | 0,2 | 175 | 0,3 | 330 |
| total produit | \$ | | | | 480 | | 175 | | 330 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| transport | unité | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| labour | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| semoir | unité | 17,5 | 17,5 | 1 | 17,5 | 1 | 17,5 | 1 | 17,5 |
| semences | kg | 1,2 | 1,2 | 20 | 24 | 20 | 24 | 20 | 24 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 48 | 132 | 48 | 132 | 48 | 132 |
| total charges | \$ | | | | 217,25 | | 217,25 | | 217,25 |
| sac | unité | 0,22 | 0,22 | 4 | 0,88 | 2 | 0,44 | 3 | 0,66 |
| battage | T | 88 | 88 | 0,4 | 35,2 | 0,2 | 17,6 | 0,3 | 26,4 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 36,08 | | 18,04 | | 27,06 |
| Marge | \$ | | | | 226,67 | | -60,29 | | 85,69 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du sésame sur terre noire

Le vigna

Deux variétés, à écorce blanche et à écorce noire, sont semées avec un interligne de 40 à 50 cm et un écartement de 30 cm entre plant. La variété noire est la plus courante.

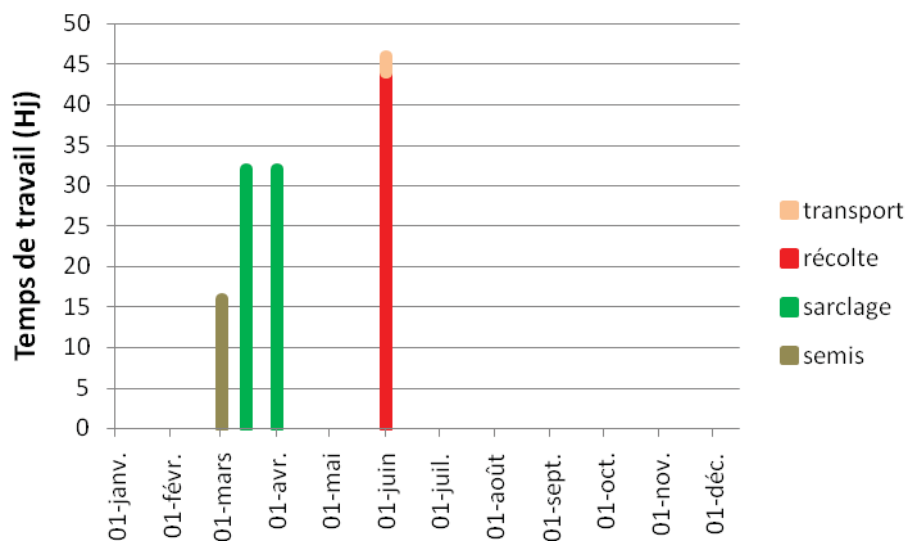


Figure x : Calendrier de travail de la culture du vigna sur terre rouge

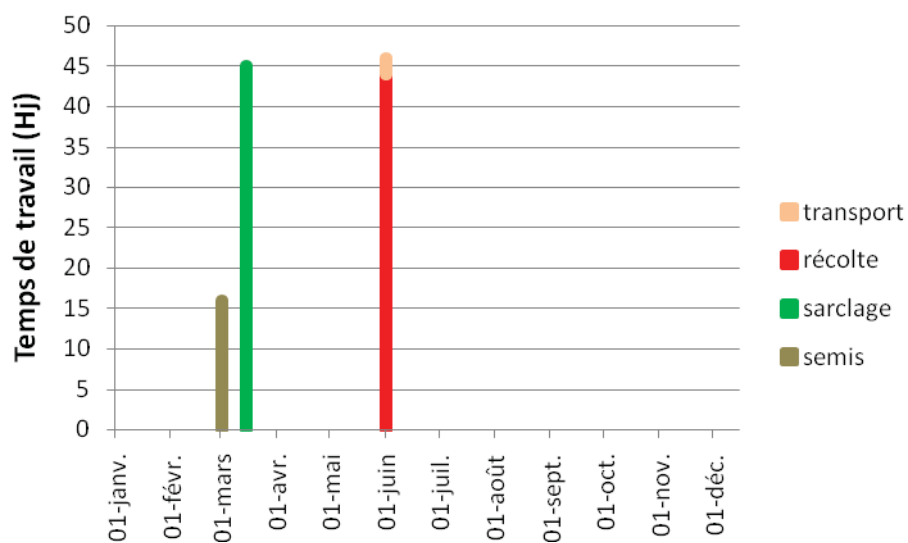


Figure x : Calendrier de travail de la culture du vigna sur terre noire

Résultats économiques**TERRES ROUGES**

| terre rouge | | | | | Hypothèse prix haut | Hypothèse prix bas | Moyenne |
|-----------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Valeur | Valeur |
| vigna radiata | T | 500 | 150 | 0,6 | 300 | 90 | 192 |
| total produit | | | | | 300 | 90 | 192 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 1 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 8 | 8 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| transport | unité | 20 | 20 | 1 | 20 | 20 | 20 |
| labour | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 25 | 25 |
| sillon | unité | 20 | 20 | 1 | 20 | 20 | 20 |
| semences | kg | 0,7 | 0,7 | 20 | 14 | 14 | 14 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 114 | 313,5 | 313,5 | 313,5 |
| total charges | | | | | 409,25 | 409,25 | 439,25 |
| sac | unité | 0,22 | 0,22 | 6 | 1,32 | 1,32 | 1,32 |
| battage | T | 50 | 50 | 0,6 | 30 | 30 | 30 |
| total charges=f(V) | | | | | 31,32 | 31,32 | 31,32 |
| Marge | | | | | -140,57 | -350,57 | -278,57 |

Tableau x : Résultats économiques pour la de culture du vigna sur terre rouge

TERRES NOIRES

| terre noire | | | | | Hypothèse prix haut | Hypothèse prix bas | Moyenne |
|-----------------------|-----------|--------------------|-------------------|----------|------------------------|-----------------------|----------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Valeur | Valeur |
| vigna radiata | T | 500 | 150 | 0,6 | 300 | 90 | 192 |
| total produit | \$ | | | | 300 | 90 | 192 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 1 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 8 | 8 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| transport | unité | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| labour | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 25 | 25 |
| sillon | unité | 20 | 20 | 1 | 20 | 20 | 20 |
| semences | kg | 0,7 | 0,7 | 20 | 14 | 14 | 14 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 80 | 220 | 220 | 220 |
| total charges | \$ | | | | 295,75 | 295,75 | 295,75 |
| sac | unité | 0,22 | 0,22 | 6 | 1,32 | 1,32 | 1,32 |
| battage | T | 50 | 50 | 0,6 | 30 | 30 | 30 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 31,32 | 31,32 | 31,32 |
| Marge | \$ | | | | -27,07 | -237,07 | -135,07 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du vigna sur terre noire

L'arachide

L'arachide, variété à grosses gousses contenant 2 à 3 grains ou à petites gousses contenant 1 ou 2 grains, est semée avec un interligne de 40 à 50 cm et un écartement de 30 cm entre plants.

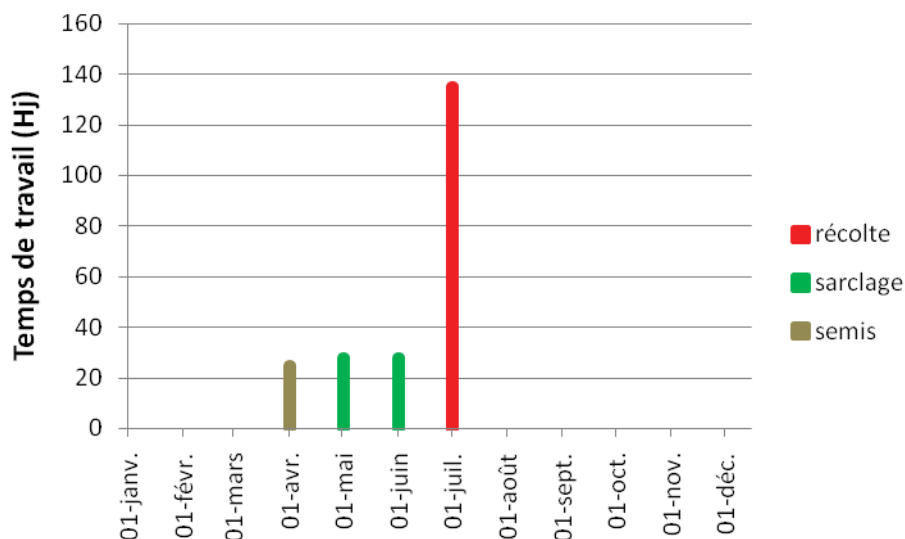


Figure x : Calendrier de travail de la culture de l'arachide sur terre noire

Résultats économiques

TERRES NOIRES

| terre noire | | | | Moyenne |
|--------------------|-----------|------------|----------|--------------|
| NOM | Unité | Prix (USD) | Quantité | Valeur |
| arachide humide | T | 362 | 1,5 | 543 |
| total produit | \$ | | | 975 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 1 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 4 | 8 |
| faucille | unité | 1,25 | 4 | 5 |
| transport | unité | 0 | 0 | 0 |
| labour | unité | 25 | 1 | 25 |
| sillon | unité | 25 | 1 | 25 |
| semences | kg | 0,45 | 300 | 135 |
| MOT | Hj | 2,75 | 149 | 409,75 |
| total charges | \$ | | | 611,5 |
| sac | unité | 0,22 | 15 | 3,3 |
| total charges=f(V) | | | | 3,3 |
| Marge | \$ | | | 360,2 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture de l'arachide sur terre noire

La culture du soja

Les variétés Singapour ou Hongrie sont plus faciles à battre à la main mais à l'heure actuelle, la variété Ascar représente la majorité de la production car résistantes aux maladies et elle donne les meilleurs rendements.

Le soja est semé avec un interligne de 40 à 50 cm et un écartement de 30 cm entre plants.

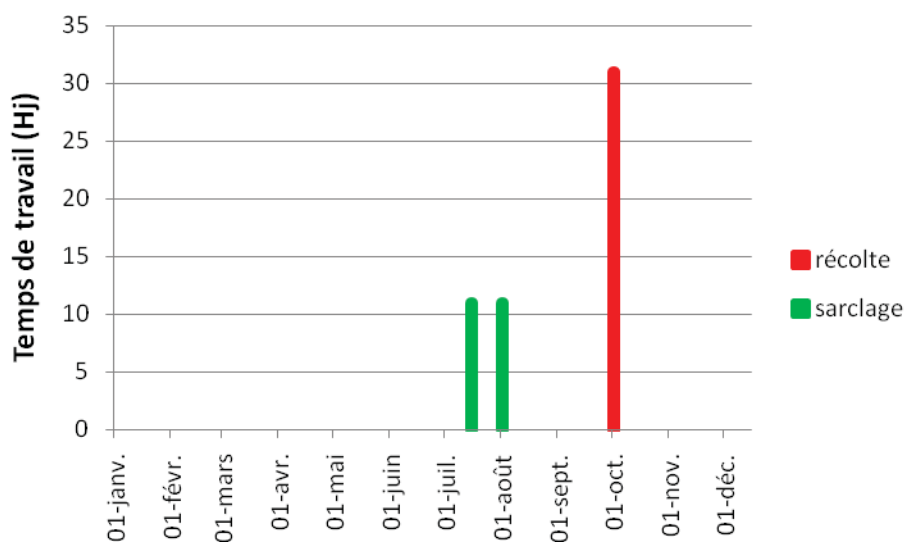


Figure x : Calendrier de travail de la culture du soja sur terre rouge

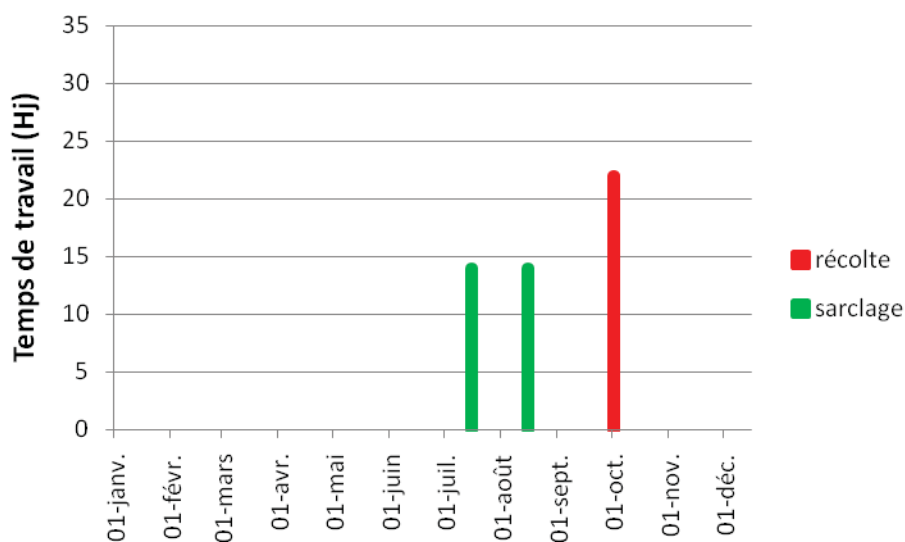


Figure x : Calendrier de travail de la culture du soja sur terre noire

Résultats économiques

TERRES ROUGES

| terre rouge "dey lor" | | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|--------------------------|-----------|--------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------|----------|---------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| soja | T | 500 | 300 | 2 | 1000 | 1,2 | 360 | 1,8 | 720 |
| total produit | \$ | | | | 1000 | | 360 | | 720 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| grande bêche | unité | 30 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 |
| transport | unité | 15 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 |
| labour | unité | 30 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 |
| semoir | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| semences | kg | 0,35 | 0,35 | 70 | 24,5 | 70 | 24,5 | 70 | 24,5 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 50 | 137,5 | 50 | 137,5 | 50 | 137,5 |
| total charges | \$ | | | | 278,75 | | 278,75 | | 278,75 |
| sac | unité | 0,22 | 0,22 | 20 | 4,4 | 12 | 2,64 | 18 | 3,96 |
| battage | T | 25 | 25 | 2 | 50 | 1,2 | 30 | 1,8 | 45 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 54,4 | | 32,64 | | 48,96 |
| Marge | \$ | | | | 666,85 | | 48,61 | | 392,29 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du soja sur terre rouge « dey lor », très bonne fertilité

| terre rouge "dey motsium" | | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|------------------------------|-----------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------|----------|---------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| soja | T | 500 | 300 | 1,5 | 750 | 1,1 | 330 | 1,4 | 560 |
| total produit | \$ | | | | 750 | | 330 | | 560 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| grande bêche | unité | 30 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 |
| transport | unité | 15 | 15 | 5 | 75 | 5 | 75 | 5 | 75 |
| labour | unité | 30 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 |
| semoir | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| semences | kg | 0,35 | 0,35 | 70 | 24,5 | 70 | 24,5 | 70 | 24,5 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 35 | 96,25 | 35 | 96,25 | 35 | 96,25 |
| total charges | \$ | | | | 297,5 | | 297,5 | | 297,5 |
| sac | unité | 0,22 | 0,22 | 15 | 3,3 | 11 | 2,42 | 14 | 3,08 |
| battage | T | 25 | 25 | 1,5 | 37,5 | 1,1 | 27,5 | 1,4 | 35 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 40,8 | | 29,92 | | 38,08 |
| Marge | \$ | | | | 411,7 | | 2,58 | | 224,42 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du soja sur terre rouge « dey motsium », moins bonne fertilité

TERRES NOIRES

| terre noire "dey motsium" | | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|------------------------------|-----------|--------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------|----------|---------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| soja | T | 530 | 375 | 1,6 | 848 | 0,8 | 300 | 1,2 | 510 |
| total produit | \$ | | | | 848 | | 300 | | 510 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| transport | unité | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| grande bêche | unité | 30 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 |
| labour | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| semoir | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| semences | kg | 0,35 | 0,35 | 80 | 28 | 80 | 28 | 80 | 28 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 28 | 77 | 28 | 77 | 28 | 77 |
| total charges | | | | | 201,75 | | 201,75 | | 201,75 |
| sac | unité | 0,22 | 0,22 | 16 | 3,52 | 8 | 1,76 | 12 | 2,64 |
| battage | T | 25 | 25 | 1,6 | 40 | 0,8 | 20 | 1,2 | 30 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 43,52 | | 21,76 | | 32,64 |
| Marge | \$ | | | | 602,73 | | 76,49 | | 275,61 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du soja sur terre rouge « dey motsium », moyenne fertilité

| terre noire "dey heal" | | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|---------------------------|-----------|--------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|----------|--------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| soja | T | 530 | 375 | 1,2 | 636 | 0,6 | 225 | 0,8 | 340 |
| total produit | \$ | | 375 | | 636 | | 225 | | 340 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| faucille | unité | 1,25 | 1,25 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| transport | unité | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| grande bêche | unité | 30 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 | 1 | 30 |
| labour | unité | 25 | 25 | 2 | 50 | 2 | 50 | 2 | 50 |
| semoir | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| semences | kg | 0,35 | 0,35 | 100 | 35 | 100 | 35 | 100 | 35 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 44 | 121 | 44 | 121 | 44 | 121 |
| total charges | \$ | | | | 277,75 | | 277,75 | | 277,75 |
| sac | unité | 0,22 | 0,22 | 12 | 2,64 | 6 | 1,32 | 8 | 1,76 |
| battage | T | 25 | 25 | 1,2 | 30 | 0,6 | 15 | 0,8 | 20 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 32,64 | | 16,32 | | 21,76 |
| Marge | \$ | | | | 325,61 | | -69,07 | | 40,49 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du soja sur terre rouge « dey motsium », de fertilité médiocre

Le maïs en culture principale

Il y a deux variétés : le maïs blanc comestible ou le maïs jaune destiné à l'alimentation animale. Le semis est réalisé avec un interligne de 70 à 80 cm entre plant et un écartement de 50 cm entre les plants.

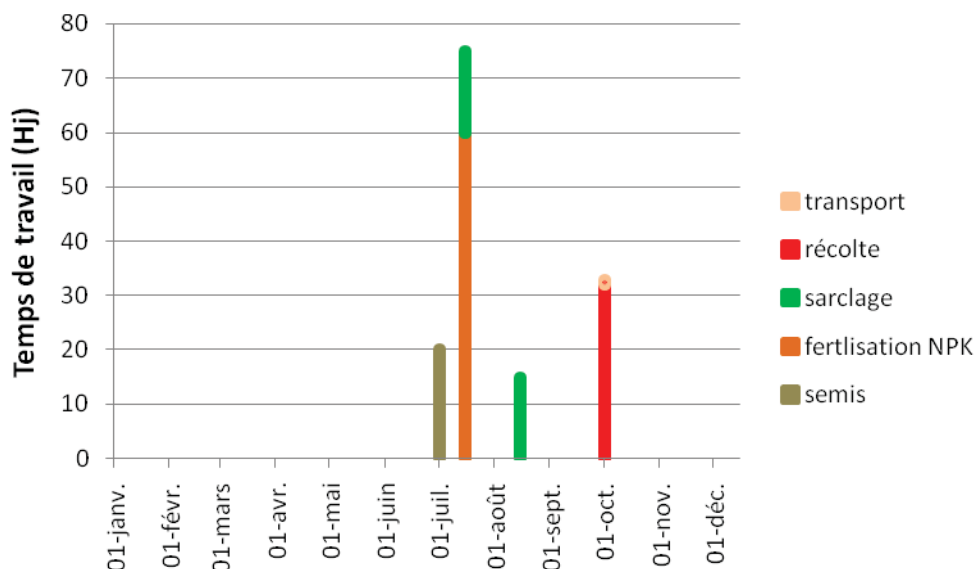


Figure x : Calendrier de travail de la culture du maïs sur terre rouge

Résultats économiques

| terre rouge | | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Hypothèse moyenne | |
|--------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|-------------|-----------------|---------------|-------------------|------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| maïs | T | 200 | 150 | 2 | 400 | 0 | 0 | 2 | 350 |
| total produit | \$ | | | | 400 | | 0 | | 350 |
| couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 | 1 | 3,75 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| grande bêche | unité | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 30 |
| transport | unité | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| labour | unité | 25 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| semences | kg | 2,5 | 2,5 | 20 | 50 | 20 | 50 | 20 | 50 |
| engrais NPK | kg | 1 | 1 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 81 | 222,75 | 81 | 222,75 | 91 | 250,25 |
| total charges | \$ | | | | 344,5 | | 344,5 | | 402 |
| sac | unité | | 0,22 | 0,22 | 0 | 0,22 | 0 | 200 | 44 |
| total charges=f(V) | \$ | | | | 0 | | 0 | | 44 |
| Marge | \$ | | | | 55,5 | | -344,5 | | -96 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du maïs sur terre rouge

Les systèmes de culture du manioc

Le manioc est planté avec un interligne de 80 cm et un écartement de 50 cm entre plants. Deux variétés sont implantées : la variété vietnamienne et la variété de Thaïlande.

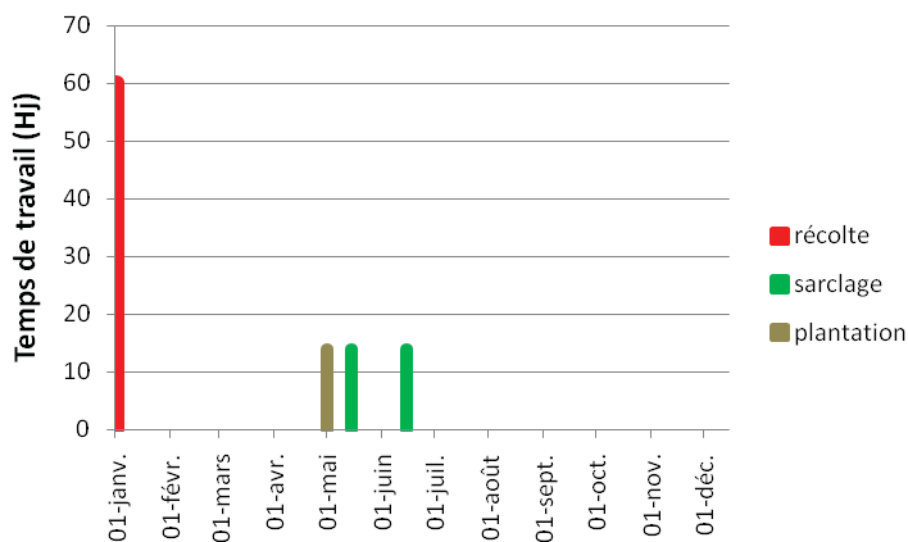


Figure x : Calendrier de travail du système de culture du manioc sur terre rouge

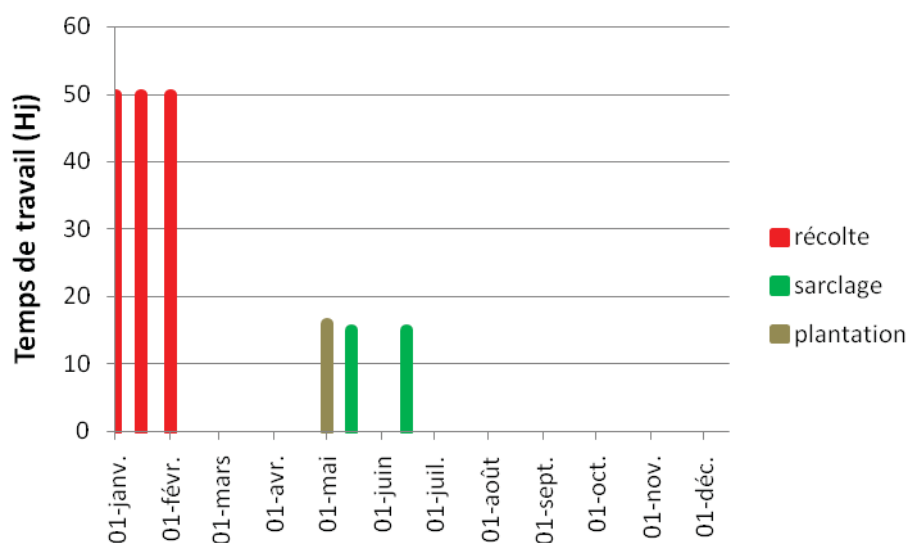


Figure x : Calendrier de travail du système de culture du manioc sur terre noire

Résultats économiques

TERRES ROUGES

| terre rouge | | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|------------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|----------|--------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| manioc sec | T | 92,5 | 62,5 | 14 | 1295 | 8 | 500 | 11 | 852,5 |
| total produit | \$ | | | | | | | | |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 3 | 11,25 | 3 | 11,25 | 3 | 11,25 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| petite bêche | unité | 0,5 | 0,5 | 20 | 10 | 20 | 10 | 20 | 10 |
| transport | unité | 8 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | 8 |
| labour | unité | 22 | 22 | 1 | 22 | 1 | 22 | 1 | 22 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 74 | 203,5 | 74 | 203,5 | 74 | 203,5 |
| total charges | \$ | | | | 262,75 | | 262,75 | | 262,75 |
| sac total charges=f(V) | \$ | | | | 34,95 | | 19,95 | | 27,45 |
| Marge | \$ | | | | 997,3 | | 217,3 | | 562,3 |

Tableau x : Résultats économiques pour le système de culture du manioc sur terre rouge

TERRES NOIRES

| terre noire | | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Moyenne | |
|------------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------|----------|--------------|
| NOM | Unité | Prix haut (USD) | Prix bas (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| manioc sec | T | 92,5 | 62,5 | 11 | 1017,5 | 7 | 437,5 | 9 | 697,5 |
| total produit | \$ | | | | 1017,5 | | 437,5 | | 697,5 |
| petit couteau | unité | 3,75 | 3,75 | 3 | 11,25 | 3 | 11,25 | 3 | 11,25 |
| bêche | unité | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| petite bêche | unité | 0,5 | 0,5 | 20 | 10 | 20 | 10 | 20 | 10 |
| transport | unité | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| labour | unité | 22 | 22 | 1 | 22 | 1 | 22 | 1 | 22 |
| MOT | Hj | 2,75 | 2,75 | 15 | 41,25 | 15 | 41,25 | 15 | 41,25 |
| total charges | | | | | 92,5 | | 92,5 | | 92,5 |
| sac total charges=f(V) | \$ | | | | 27,45 | | 17,4 | | 22,5 |
| Marge | \$ | | | | 897,55 | | 327,6 | | 582,5 |

Tableau x : Résultats économiques pour le système de culture du manioc sur terre noire

Les cultures maraîchères

Les cultures maraîchères sont cultivées sur des rangées de 15 à 30 m. Ci après, les résultats économiques correspondent à une culture d’ail sur 15 rangées de 30 m, avec 8 plants sur la largeur et un écartement de 10 cm entre les plants. Entre deux rangées, 20 cm les séparent. Pour les résultats économiques du haricot, les plants sur écartés de 40 cm environ sur une surface de 2 ares. Les deux variétés de chou, à tige longue et à tige courte, présentent le même calendrier de travail et les mêmes résultats économiques pour 10 rangées de 30 mètre avec un écartement de 10 cm entre les plants. Les pieds sont margose sont espacés de 2,5 m entre ligne et 50 cm entre pieds, sur une surface de 0,2 ha.

L'ail

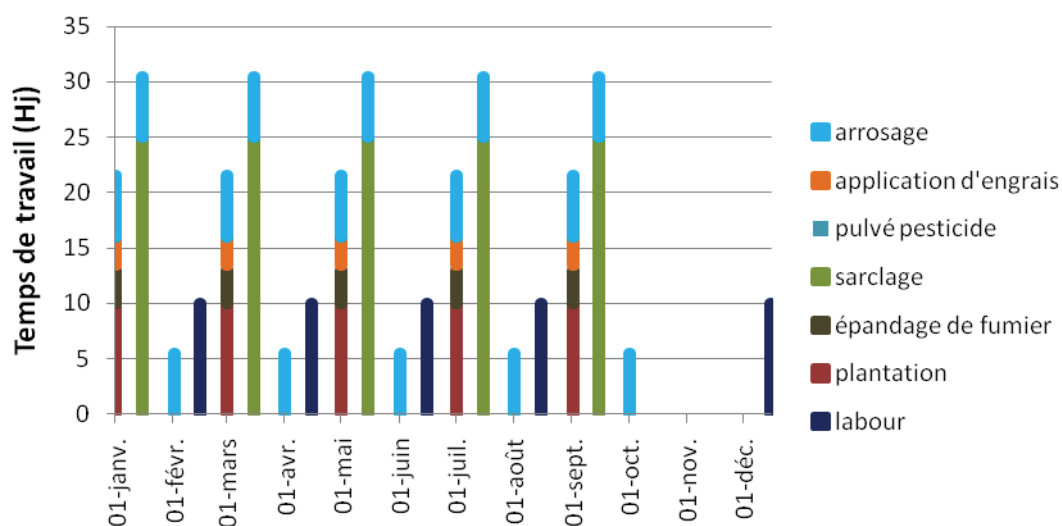


Figure x : Calendrier de travail de la culture de l’ail (5 cycles par an)

Résultats économiques

| Ail (cycle de 45j) | | | janvier | | mars | | mai | |
|-------------------------|-----------|----------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
| NOM | Unité | Quantité | Prix (USD) | Valeur | Prix (USD) | Valeur | Prix (USD) | Valeur |
| rangée d'ail | 30m | 15 | 25 | 375 | 25 | 375 | 20 | 300 |
| total produit | \$ | | | 375 | | 375 | | 300 |
| semences (rangées) | 30m | 3 | 22,5 | 67,5 | 25 | 75 | 25 | 75 |
| bêche/binette | unité | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| faucille | unité | 1 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |
| arrosoir | unité | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| pesticide | bouteille | 3 | 2,5 | 7,5 | 2,5 | 7,5 | 2,5 | 7,5 |
| engrais (urée+15-15-15) | kg | 18,5 | 0,75 | 13,875 | 0,75 | 13,875 | 0,75 | 13,875 |
| total charges | \$ | | | 99,125 | | 106,625 | | 106,625 |
| Marge | \$ | | | 275,875 | | 268,375 | | 193,375 |

| | | | juillet | | septembre | |
|-------------------------|-----------|----------|------------|----------------|------------|----------------|
| NOM | Unité | Quantité | Prix (USD) | Valeur | Prix (USD) | Valeur |
| rangée d'ail | 30m | 15 | 17,5 | 262,5 | 22,5 | 337,5 |
| total produit | \$ | | | 262,5 | | 337,5 |
| semences (rangées) | 30m | 3 | 20 | 60 | 17,5 | 52,5 |
| bêche/binette | unité | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| faucille | unité | 1 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |
| arrosoir | unité | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| pesticide | bouteille | 3 | 2,5 | 7,5 | 2,5 | 7,5 |
| engrais (urée+15-15-15) | kg | 18,5 | 0,75 | 13,875 | 0,75 | 13,875 |
| total charges | \$ | | | 91,625 | | 84,125 |
| Marge | \$ | | | 170,875 | | 253,375 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture de l'ail (5 cycles possibles par an)

Le haricot vert

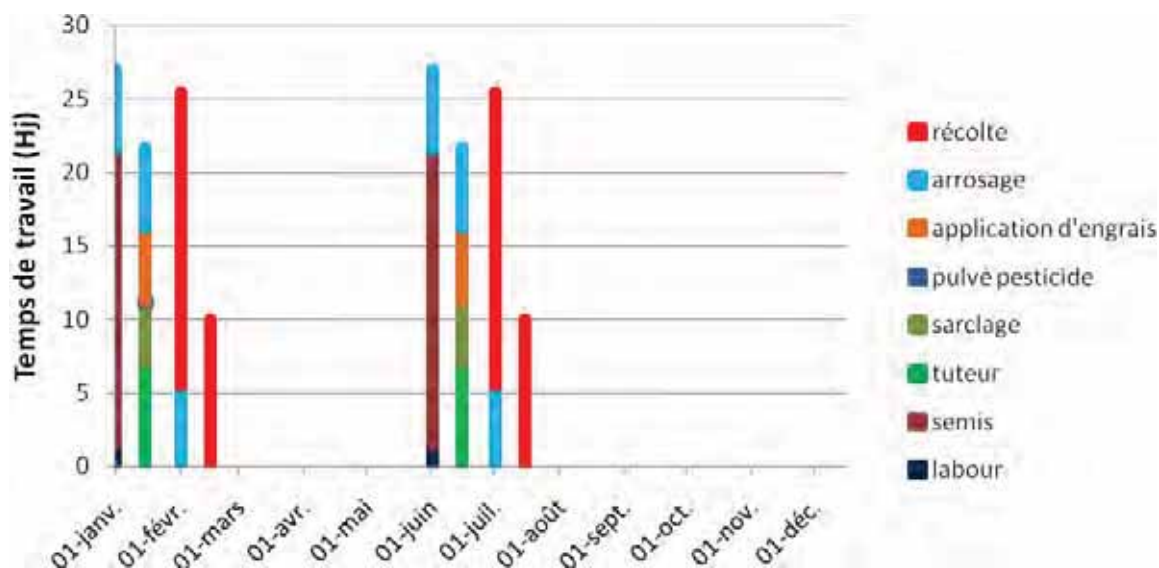


Figure x : Calendrier de travail du haricot vert (2 cycles par an)

Résultats économiques

| Haricot | | | janvier | | juin | |
|-------------------------|-----------|----------|------------|---------------|------------|---------------|
| NOM | Unité | Quantité | Prix (USD) | Valeur | Prix (USD) | Valeur |
| haricot vert | kg | 140 | 1,25 | 175 | 1,25 | 175 |
| total produit | \$ | | | 175 | | 175 |
| semences | kg | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,3 |
| bêche/binette | unité | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| faucille | unité | 1 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |
| tuteur | unité | 1 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| arrosoir | unité | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| pesticide | bouteille | 3 | 2,5 | 7,5 | 2,5 | 7,5 |
| engrais (urée+15-15-15) | kg | 4 | 0,75 | 3 | 0,75 | 3 |
| total charges | \$ | | | 51,05 | | 51,05 |
| Marge | \$ | | | 123,95 | | 123,95 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du haricot vert (2 cycles par an)

Le chou

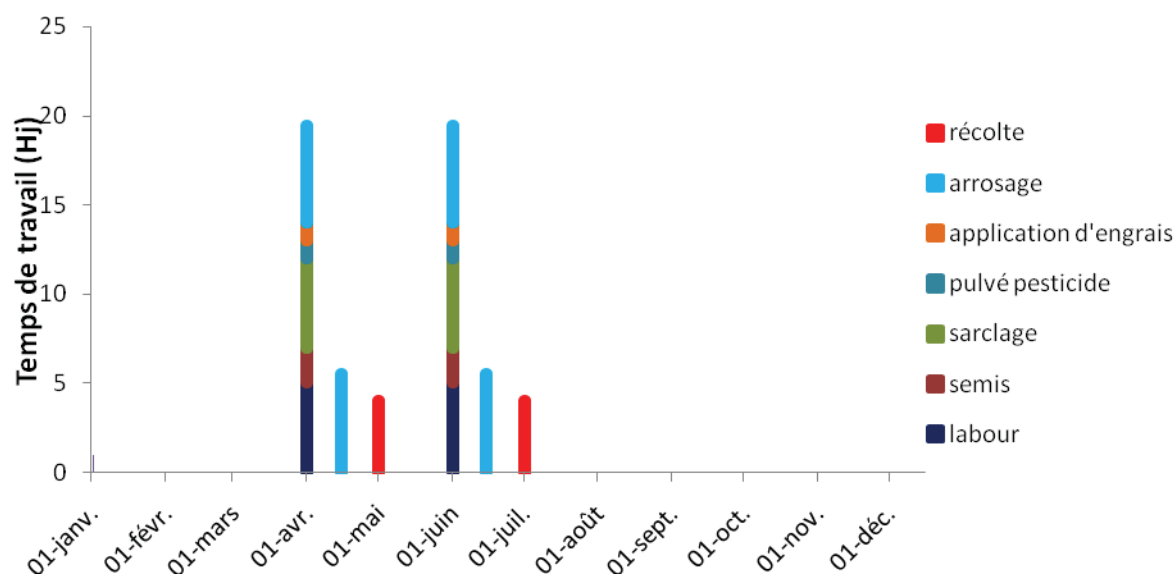


Figure x : Calendrier de travail de la culture du chou (2 cycles par an)

Résultats économiques

| Choux (cycle de 45j) | | | avril | | juin | |
|-------------------------|-----------|----------|------------|-------------|------------|-------------|
| NOM | Unité | Quantité | Prix (USD) | Valeur | Prix (USD) | Valeur |
| Choux (cycle de 45j) | kg | 700 | 0,1 | 70 | 0,1 | 70 |
| total produit | \$ | | | 70 | | 70 |
| semences | sac | 1 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| bêche/binette | unité | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| couteau | unité | 1 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| arrosoir | unité | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| pesticide | bouteille | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| engrais (urée+15-15-15) | kg | 20 | 0,75 | 15 | 0,75 | 15 |
| total charges | \$ | | | 31,5 | | 31,5 |
| Marge | \$ | | | 38,5 | | 38,5 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture du chou (2 cycles par an)

La margose

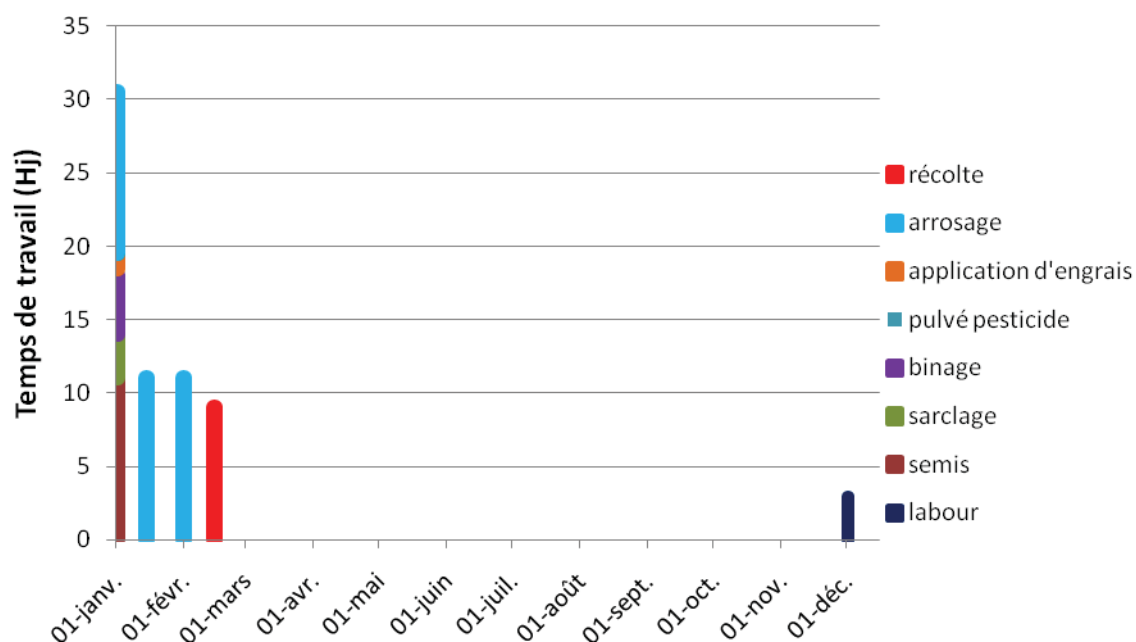


Figure x : Calendrier de travail de la culture de la margose (un cycle par an)

Résultats économiques

| Margose | | | janvier | |
|-------------------------|-----------------------|----------|------------|--------------|
| NOM | Unité | Quantité | Prix (USD) | Valeur |
| margose | T | 1,7 | 250 | 425 |
| total produit | \$ | | | 425 |
| semences | paquet de 800 graines | 1 | 35,7 | 35,7 |
| bêche/binette | unité | 2 | 2 | 4 |
| couteau | unité | 1 | 3,5 | 3,5 |
| arrosoir | unité | 1 | 5 | 5 |
| pesticide | L | 9 | 4,5 | 40,5 |
| engrais (urée+15-15-15) | kg | 35 | 0,5 | 17,5 |
| MOT | Hj | 2 | 2,5 | 5 |
| total charges | \$ | | | 106,2 |
| Marge | \$ | | | 318,8 |

Tableau x : Résultats économiques pour la culture de la margose

La culture du bananier

La variété de bananes est la *Namva* et chaque main de bananes contient 12 à 16 fruits. La densité de plantation varie entre 300 et 500 pieds/ha. Le calendrier de travail et les résultats économiques correspondent à 1 ha de plantation de densité de 400 pieds/ha.

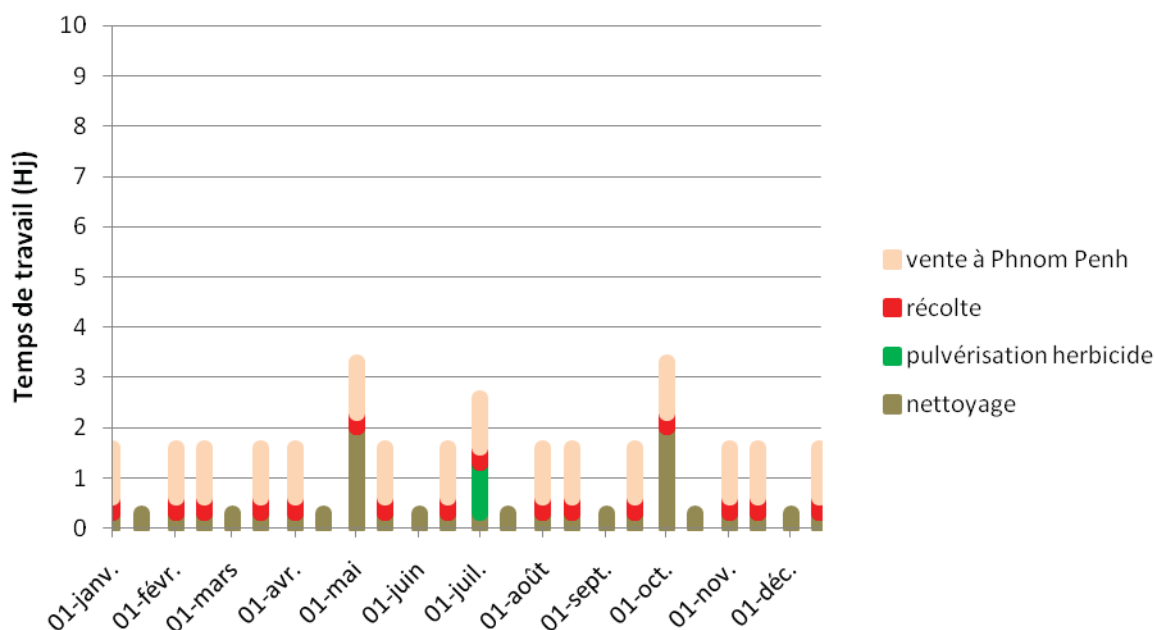


Figure x : Calendrier de travail du système de culture du bananier

Les résultats économiques ci après ne présentent pas les années immatures du bananier avec les résultats économiques des cultures intercalaires. Seuls les résultats des années de production du bananier sont présentés. Ainsi, il faut ajouter les résultats économiques des cultures de sésame et de soja en séquence présentés plus haut. En appliquant une diminution de 15% des rendements.

Résultats économiques

| 400 pieds/ha | | | Année 1 | | Année 2 | | | | Année 3 | | | |
|------------------------|-----------|-----------------|------------|---------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|
| | | | plantation | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | |
| NOM | Unité | Prix 2008 (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| mains de mai à nov. | main | 0,17 | 0 | 0 | 1000 | 170 | 5000 | 850 | 3000 | 510 | 6000 | 1020 |
| mains de déc. à avril | main | 0,21 | 0 | 0 | 560 | 117,6 | 1600 | 336 | 1600 | 336 | 2400 | 504 |
| total produit | \$ | | | 0 | | 287,6 | | 1186 | | 846 | | 1524 |
| machette | unité | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 |
| labour | unité | 30 | 1 | 30 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| trouaison + plantation | trou | 0,23 | 400 | 92 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| transport | trou | 0,23 | 400 | 92 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| pieds | trou | 0,23 | 400 | 92 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| herbicide | L | 4,5 | | | 5 | 22,5 | 5 | 22,5 | 5 | 22,5 | 5 | 22,5 |
| MOT | Hj | 3 | | | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| gardien | unité | 35 | | | 1 | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 |
| total charges | \$ | | | 147,5 | | 78 | | 78 | | 78 | | 78 |
| transport total | main | 0,01 | | | 1560 | 15,6 | 6600 | 66 | 4600 | 46 | 8400 | 84 |
| charges=f(V) | \$ | | | | | 15,6 | | 66 | | 46 | | 84 |
| Marge | \$ | | | -147,5 | | 194 | | 1042 | | 722 | | 1362 |

| terre rouge "dey lor" | | | Année 4 | | | | Année 5 | | | | Année 6 | | | |
|------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| | | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | | Hypothèse haute | | Hypothèse basse | |
| NOM | Unité | Prix 2008 (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| mains de mai à nov. | main | 0,17 | 5000 | 850 | 7500 | 1275 | 6000 | 1020 | 7500 | 1275 | 5000 | 850 | 6000 | 1020 |
| mains de déc. à avril | main | 0,21 | 3200 | 672 | 3200 | 672 | 4000 | 840 | 3200 | 672 | 3200 | 672 | 2400 | 504 |
| total produit | \$ | | | 1522 | | 1947 | | 1860 | | 1947 | | 1522 | | 1524 |
| machette | unité | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 |
| labour | unité | 30 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| trouaison + plantation | trou | 0,23 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| transport | trou | 0,23 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| pieds | trou | 0,23 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| herbicide | L | 4,5 | 5 | 22,5 | 5 | 22,5 | 5 | 22,5 | 5 | 22,5 | 5 | 22,5 | 5 | 22,5 |
| MOT | Hj | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| gardien | unité | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 | 1 | 35 |
| total charges | \$ | | | 78 | | 78 | | 78 | | 78 | | 78 | | 78 |
| transport total | main | 0,01 | 8200 | 82 | 10700 | 107 | 10000 | 100 | 10700 | 107 | 8200 | 82 | 8400 | 84 |
| charges=f(V) | \$ | | | 82 | | 107 | | 100 | | 107 | | 82 | | 84 |
| Marge | \$ | | | 1362 | | 1762 | | 1682 | | 1762 | | 1362 | | 1362 |

Tableau x : Résultats économiques pour le système de culture du bananier sur terre rouge

La culture de l'anacardier

Les variétés cultivées sont locales ou thaïlandaises. La densité de plantation est variable de 200 à 400 pieds/ha. Ci après les résultats correspondent à 1 ha de plantation dont les densités sont de 360 pieds/ha sur terre rouge et de 250 pieds/ha sur terre noire.

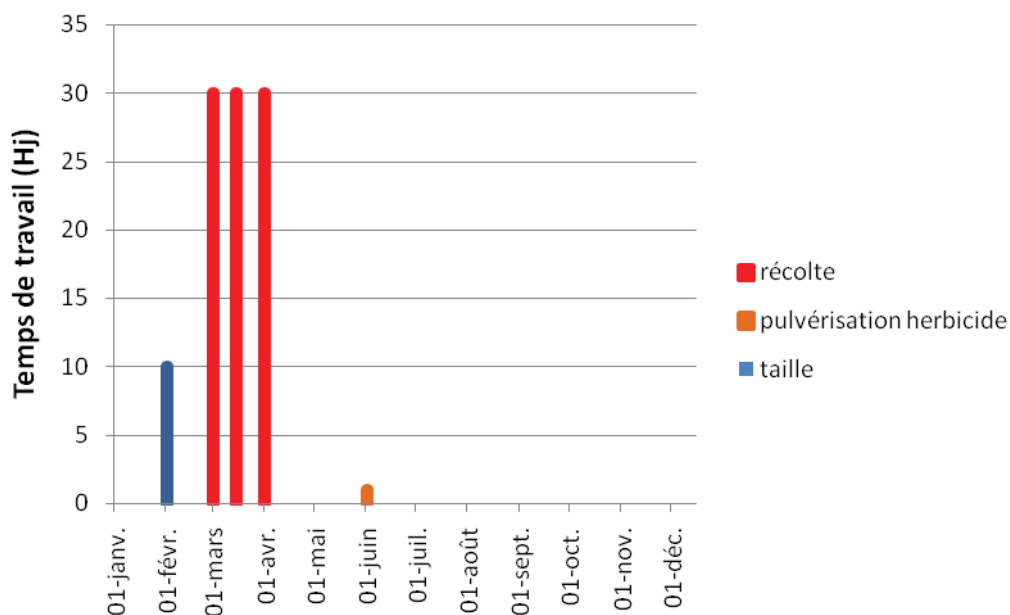


Figure x : Calendrier de travail du système de culture de l'anacardier

Les résultats économiques ci après ne présentent pas les années immatures de l'anacardier avec les résultats économiques des cultures intercalaires. Seuls les résultats des années productives de l'anacardier sont présentés. Ainsi, il faut ajouter les résultats économiques des cultures de sésame et de soja en séquence pendant les deux premières années puis les résultats économiques du manioc pendant la troisième et la quatrième année. Ces résultats sont présentés plus haut, il faut y appliquer une diminution de 15% des rendements.

Résultats économiques

TERRES ROUGES

| 360 pieds/ha | | | Années 3 | | Années 4 | | Années 5 | | Années 6 | |
|----------------------|--------------|------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| NOM | Unité | Prix 2008 (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| noix de cajou séchée | T | 800 | 0,08 | 64 | 0,32 | 256 | 0,7 | 560 | 1 | 800 |
| total produit / an | \$ | | | 64 | | 256 | | 560 | | 800 |
| grand couteau | unité | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 |
| herbicide | L | 4,5 | 8 | 36 | 8 | 36 | 8 | 36 | 8 | 36 |
| gazole (transport) | L | 0,87 | 3 | 2,61 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 |
| MOT | Hj | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 50 | 30 | 75 |
| total charges / an | \$ | | | 44,11 | | 67,6 | | 117,6 | | 142,6 |
| Marge / an | \$ | | | 19,89 | | 188,4 | | 442,4 | | 657,4 |

| terre rouge "dey motsium" | | | Années 7 à 12 | | Années 13 à 14 | | Années 15 à 17 | | Années 18 à 24 | |
|----------------------------------|--------------|------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| NOM | Unité | Prix 2008 (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| noix de cajou séchée | T | 800 | 1,35 | 1080 | 1,1 | 880 | 1 | 800 | 0,8 | 640 |
| total produit / an | \$ | | | 1080 | | 880 | | 800 | | 640 |
| grand couteau | unité | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 |
| herbicide | L | 4,5 | 8 | 36 | 8 | 36 | 8 | 36 | 8 | 36 |
| gazole (transport) | L | 0,87 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 |
| MOT | Hj | 2,5 | 30 | 75 | 30 | 75 | 30 | 75 | 20 | 50 |
| total charges / an | \$ | | | 142,6 | | 142,6 | | 142,6 | | 117,6 |
| Marge / an | \$ | | | 937,4 | | 737,4 | | 657,4 | | 522,4 |

Tableau x : Résultats économiques pour le système de culture de l'anacardier sur terre rouge « dey motsium »

TERRES NOIRES

| 250 pieds/ha | | | Années 4 | | Années 5 | | Années 6 | | Années 7 à 10 | | Année 11 | |
|----------------------|-----------|-----------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|---------------|--------------|----------|--------------|
| NOM | Unité | Prix 2008 (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| noix de cajou séchée | T | 800 | 0,2 | 160 | 0,4 | 320 | 0,8 | 640 | 1,2 | 960 | 1,1 | 880 |
| total produit / an | \$ | | | 160 | | 320 | | 640 | | 960 | | 880 |
| grand couteau | unité | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 |
| herbicide | L | 4,5 | 6 | 27 | 6 | 27 | 6 | 27 | 6 | 27 | 6 | 27 |
| gazole (transport) | L | 0,87 | 10 | 8,7 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 |
| MOT | Hj | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| total charges / an | \$ | | | 41,2 | | 58,6 | | 58,6 | | 58,6 | | 58,6 |
| Marge / an | \$ | | | 118,8 | | 261,4 | | 581,4 | | 901,4 | | 821,4 |

| terre noire | | | Année 12 | | Année 13 | | Année 14 | | Année 15 | |
|----------------------|-----------|-----------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|
| NOM | Unité | Prix 2008 (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| noix de cajou séchée | T | 800 | 0,9 | 720 | 0,8 | 640 | 0,4 | 320 | 0,2 | 160 |
| total produit / an | \$ | | | 720 | | 640 | | 320 | | 160 |
| grand couteau | unité | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 | 1 | 5,5 |
| herbicide | L | 4,5 | 6 | 27 | 6 | 27 | 6 | 27 | 6 | 27 |
| gazole (transport) | L | 0,87 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 | 30 | 26,1 | 10 | 8,7 |
| MOT | Hj | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| total charges / an | \$ | | | 58,6 | | 58,6 | | 58,6 | | 41,2 |
| Marge / an | \$ | | | 661,4 | | 581,4 | | 261,4 | | 118,8 |

Tableau x : Résultats économiques pour le système de culture de l'anacardier sur terre noire

Les systèmes de culture de l'hévéa

Les clones utilisés en majorité sont le GT1 et PB. La densité de plantation varie de 500 à 666 pieds/ha. Les résultats présentés ci-dessous correspondent à 1 ha de plantation de densité de 550 pieds/ ha.

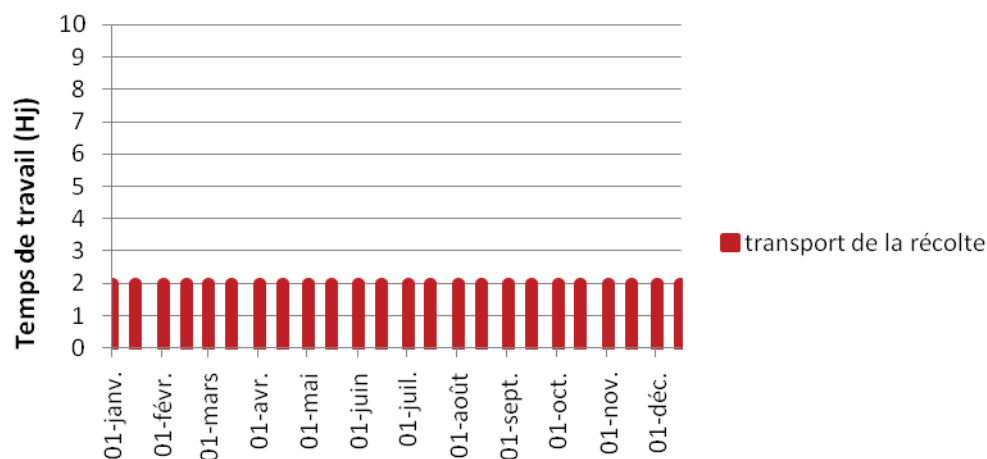


Figure x : Calendrier de travail du système de culture de l'hévéa

Note : labour en avril et plantation en mai pour un temps de travail de 26 Hj/ ha.

Résultats économiques

Les résultats économiques ci après ne présentent pas les années immatures de l'anacardier avec les résultats économiques des cultures intercalaires. Seuls les résultats des années productives de l'anacardier sont présentés. Ainsi, il faut ajouter les résultats économiques des cultures de sésame et de soja en séquence pendant les deux premières années puis les résultats économiques du manioc pendant la troisième et la quatrième année. Ces résultats sont présentés plus haut, il faut y appliquer une diminution de 15% des rendements.

De plus, les coûts de mise en place d'une plantation d'un hectare représentent un investissement non négligeable. Les dépenses réalisées sont les suivantes :

| NOM | Unité | Prix 2008 (USD) | Années 20 à 24 | |
|---------------------------|-----------|-----------------|----------------|------------|
| | | | Quantité | Valeur |
| labour | unité | 25 | 1 | 25 |
| plants | unité | 0,5 | 600 | 300 |
| transport plants | unité | 0,05 | 600 | 30 |
| trouaison | unité | 0,08 | 600 | 48 |
| engrais | kg | 3,6 | 50 | 180 |
| total charges / an | \$ | | | 583 |

Tableau x : Dépenses réalisées pour la plantation d'un hectare d'hévéa (600 pieds/ha)

| 550 pieds/ha | | | Années 7 à 10 | | Années 11 à 14 | | Années 15 à 19 | |
|---------------------|--------------|------------------------|----------------------|----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| NOM | Unité | Prix 2008 (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| latex liquide | L | 0,75 | 1650 | 1237,5 | 4400 | 3300 | 5500 | 4125 |
| total produit / an | \$ | | | 1237,5 | | 3300 | | 4125 |
| ciseau à bois | unité | 1,25 | 0,5 | 0,625 | 0,5 | 0,625 | 0,5 | 0,625 |
| bidon | unité | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| tasse | unité | 0,34 | 150 | 51 | 150 | 51 | 150 | 51 |
| stimulant | L | 5,75 | 6 | 34,5 | 6 | 34,5 | 6 | 34,5 |
| gazoil(transport) | L | 0,87 | 200 | 174 | 200 | 174 | 200 | 174 |
| gardien permanent | unité | 300 | 1 | 300 | 1 | 300 | 1 | 300 |
| total charges / an | \$ | | | 562,625 | | 562,625 | | 562,625 |
| Marge / an | \$ | | | 674,875 | | 2737,375 | | 3562,375 |

| terre rouge "dey lor" | | | Années 20 à 24 | | Années 25 à 29 | | Années 30 à 34 | |
|------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|----------------|
| NOM | Unité | Prix 2008 (USD) | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur | Quantité | Valeur |
| latex liquide | L | 0,75 | 4400 | 3300 | 2750 | 2062,5 | 1100 | 825 |
| total produit / an | \$ | | | 3300 | | 2062,5 | | 825 |
| ciseau à bois | unité | 1,25 | 0,5 | 0,625 | 0,5 | 0,625 | 0,5 | 0,625 |
| bidon | unité | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| tasse | unité | 0,34 | 150 | 51 | 150 | 51 | 150 | 51 |
| stimulant | L | 5,75 | 6 | 34,5 | 6 | 34,5 | 6 | 34,5 |
| gazoil(transport) | L | 0,87 | 200 | 174 | 200 | 174 | 200 | 174 |
| gardien permanent | unité | 300 | 1 | 300 | 1 | 300 | 1 | 300 |
| total charges / an | \$ | | | 562,625 | | 562,625 | | 562,625 |
| Marge / an | \$ | | | 2737,38 | | 1499,875 | | 262,375 |

Tableau x : Résultats économiques pour le système de culture de l'hévéa sur terre rouge

ANNEXE 7 : QUELQUES DONNEES ECONOMIQUES DES PETITS ELEVAGES FAMILIAUX DE CHAMCAR LEU

L'élevage porcin

L'atelier engraisseur

| Produits | | | | | Charges | | | | |
|----------------|-------|---------------|----------|-------|------------------------------|-------|---------------|----------|-------|
| Nature | Unité | Prix unitaire | Quantité | Total | Nature | Unité | Prix unitaire | Quantité | Total |
| porcs 75 kg | unité | 130 | 10 | 1300 | porcelets | unité | 30 | 10 | 300 |
| | | | | | soins vétérinaires | unité | 1,25 | 10 | 12,5 |
| | | | | | vaccination | unité | 2,5 | 10 | 25 |
| | | | | | son | kg | 0,1 | 1000 | 100 |
| | | | | | alimentation de sevrage | kg | 0,75 | 240 | 180 |
| | | | | | alimentation d'engraissement | kg | 0,79 | 1500 | 1185 |
| Total produit | | | | 1300 | Total charges | | | | 1803 |
| MARGES DEGAGEE | | -502,5 | | | | | | | |

Tableau x : Résultats économiques pour le système d'élevage engraisseur de 10 porcs

L'atelier naisseur

| Produits | | | | | Charges | | | | |
|----------------|-------|---------------|----------|-------|------------------------------|-------|---------------|----------|-------|
| Nature | Unité | Prix unitaire | Quantité | Total | Nature | Unité | Prix unitaire | Quantité | Total |
| prcelets | unité | 30 | 16 | 480 | fécondation | unité | 10 | 2 | 20 |
| | | | | | soins vétérinaires | unité | 1,25 | 10 | 12,5 |
| | | | | | vaccination | unité | 2,5 | 18 | 45 |
| | | | | | son | kg | 0,1 | 5000 | 500 |
| | | | | | alimentation d'engraissement | kg | 0,79 | 350 | 276,5 |
| Total produit | | | | 480 | Total charges | | | | 854 |
| MARGES DEGAGEE | | -374 | | | | | | | |

Tableau x : Résultats économiques pour le système d'élevage naisseur porcin

ANNEXE 8 : INDICATEURS ECONOMIQUES UTILISES POUR L'ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION ET D'EXPLOITATION

Produit Brut (PB) :

$PB = \text{quantité produite} \times \text{prix par unité}$

Consommations intermédiaires (CI) : ensemble des charges opérationnelles (intrants, petit matériel, etc.)

$CI = \text{quantité consommée} \times \text{prix par unité}$

Marge Brute (MB) :

$MB = \text{Valeur Ajoutée Brute} = VAB = PB - CI$

Productivité de la terre (PT) : marge brute dégagée par hectare

$PT = MB / \text{ha} = PB / \text{ha} - CI / \text{ha}$

Productivité du travail (PW) : marge brute divisée par le nombre de jours de travail nécessaires à une production

$PW = MB / H_j$ (Homme-jour).

Marge nette (MN) :

$MN = \text{Valeur Ajoutée Nette} = VAN = VAB - \text{Amortissement}$

Note : dans notre étude, on considère les amortissements comme nuls. Donc la marge nette est égale à la marge brute.

Revenu agricole net (RAN) :

RA = la somme des MN

- Rente foncière à payer au propriétaire (fermage, métayage)
- Charges de structure
- Salaire à verser à la main d'œuvre extérieure (non familiale)
- Intérêts sur le capital immobilisé de l'exploitation
- Taxes foncières
- + Subventions

Note : il n'y a pas de subventions au Cambodge

Revenu hors exploitation : L'ensemble des revenus issus d'activité *off farm* (ou activité non réalisée dans le cadre de l'exploitation), donc non issus d'une activité agricole. Ce sont les recettes familiales.

Revenu total = revenu hors exploitation + revenu agricole net

Solde de trésorerie = marges brutes - charges de structure + solde de compte famille (recettes - dépenses familiales) + immobilisations - emprunts - TVA

Note : il n'y a pas de taxe au Cambodge (ni TVA ni taxe foncière)

ANNEXE 9 : RESULTATS ECONOMIQUES DES EXPLOITATIONS REPRESENTATIVES DE CHAQUE TYPE

| | Marge brute d'exploitation (\$) | Revenu agricole net (\$) | Revenu hors exploitation (\$) | Revenu total (\$) | Solde d'exploitation (\$) | Valorisation de la journée de travail agricole | Valorisation de la journée de travail total |
|---------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------|--|---|
| Type 1a | 11173 | 7719 | 0 | 7719 | 3026 | 16 | 21,0 |
| Type 1b | 1186 | 548 | 700 | 1248 | -1395 | 21,2 | 10,8 |
| Type 2a | 575 | 517 | 200 | 717 | -700 | 9 | 11,2 |
| Type 2b | 1029 | 621 | 37,5 | 658,5 | -1625 | 2 | 1,2 |
| Type 3 | 756 | -94 | 0 | -94 | -1391 | -0,23 | -0,2 |
| Type 4a | 235 | 264 | 100 | 364 | -1082 | 1 | 1,3 |
| Type 4b | 994 | 973 | 1350 | 2323 | 1263 | 1,81 | 1,9 |
| Type 5 | 118 | 157,5 | 50 | 207,5 | -784,5 | 1,71 | 1,9 |

| | Nombre d'UTH | Nombre d'actifs familiaux | Revenu total /actif familial (\$) | Revenu agricole / actif familial (\$) | Taux d'emploi de salariés (%) | Dépenses familiales (\$) |
|---------|--------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Type 1a | 3,6 | 4 | 1929,75 | 1929,75 | 90 | 4693 |
| Type 1b | 1,8 | 2 | 624 | 274 | 90 | 2643 |
| Type 2a | 1,8 | 2 | 358,5 | 258,5 | 70 | 1417 |
| Type 2b | 6,6 | 7 | 94,07142857 | 88,71428571 | 0 | 2276 |
| Type 3 | 3,6 | 4 | -23,5 | -23,5 | 20 | 1122 |
| Type 4a | 2,6 | 3 | 121,33333333 | 88 | 75 | 1696 |
| Type 4b | 3,2 | 4 | 580,75 | 243,25 | 10 | 1530 |
| Type 5 | | 2 | 103,75 | 78,75 | | 1068 |

ANNEXE 10 : FICHES VILLAGES PRESENTANT LES CINQ VILLAGES DE LA ZONE D'ETUDE

Village de Au Kravan

Commune de Chamcar Andoung, district de Chamcar Leu

Accessibilité (distance de la ville la plus proche) : à 3 km de la commune

Etat des pistes d'accès aux villages en 2009 : des pistes plutôt bonnes, une route passe devant le village.

Nombre de familles en 2009 : 116 familles

Nature des sols et distribution :

- 92 ha de terres exondées et 27 ha de terres de rizières.
- *Terres noires à cailloux pour les rizières et les « chamcars » ou terres de champs exondées.* Il y a 3 niveaux de fertilité ou d'état de dégradation des sols :
 - Terre « dey heal », la plus dégradée : pas ou très peu de rendement, les mauvaises herbes n'y poussent même plus ! Le sol est dur, avec des cailloux, sur les pentes.
 - Terre « dey on », très dégradée, un peu fertile, sur les pentes, des cailloux.
 - Terre « dey motsium », dont le sol est le moins dégradé. Ces parcelles se situent sur les plateaux et les pentes situées proches des habitations (le long de la route).
- *2 types de rizières :*
 - Sur les pentes, avec un risque de rendement nul s'il n'y a pas suffisamment de pluies, sinon le rendement peut atteindre 25 à 30 tins/ha
 - Dans les bas fonds, le rendement atteint 70 tins/ha. Ces rizières de bas fonds contiennent des cailloux ou non.

Il n'y a aucun système d'irrigation, ni de réservoir d'eau.

Il faut noter que le village possède également 27 ha de rizières inondables éloignées. Elles sont situées dans la province de Kompong Thom. Les rendements atteignent 80 à 100 tins/ha.

Disponibilité en terre en 2009 : Beaucoup de ventes au village d'à côté. Des terres sont encore disponibles car quelques petites forêts existent autour des rizières.

Prix du foncier :

- Location des terres de rizières ou de parcelles pour des cultures annuelles revient à 300 \$/ha. Le contrat de location dure 1 an. Pas de location pour mettre en place de cultures pérennes.
- Le prix de vente d'un terrain pour y construire sa maison est de l'ordre de 10000 \$/ha (proximité de la route). Les terres en pente coûtent 3000 \$/ha et les terres de plateaux, 5000 \$/ha.

- Des familles louent des terres exondées ou sont métayers de rizières car ils n'ont pas de terre ou bien ils ont de trop petites parcelles.

Principales productions végétales, par ordre d'importance, en 2009 : riz, sésame, soja, maïs, manioc, anacardier, vigna radiata.

Exploitation moyenne : une exploitation agricole de taille moyenne possède 1 à 1,5 ha pour cultiver du maïs et du sésame/soja sur 1 ha et du riz sur 0,5 ha. Une grande exploitation possède 3 ha pour cultiver du maïs, du manioc et du sésame/soja sur 1,5 ha et du riz sur 1,5 ha. Une petite exploitation possède 0,5 ha pour effectuer la monoculture de maïs, de sésame/soja ou de haricot, ou bien la riziculture.

Main d'œuvre : Un groupe d'entraide a été créé au sein du village. Les exploitations possédant plus de 2 ha de terres font appel à de la main d'œuvre salariée pour les gros travaux.

Activités off farm : Le revenu est essentiellement agricole. Quelques villageois pratiquent la moto dop entre le village et les marchés locaux afin d'augmenter leurs revenus. Les filles partaient avant travailler aux usines mais depuis 2007, les usines ont fermé, à l'heure actuelle seules 2 filles se sont expatriées pour travailler chez l'habitant (cuisinière, femme de ménage, soins aux enfants). Aujourd'hui, il y a peut-être 5 ou 6 jeunes qui travaillent sur Phnom Penh. Ces revenus extérieurs sont importants car ils permettent aux familles d'investir dans un élevage de porcs par exemple.

Histoire du village et histoire agricole du village :

Avant 1975 : Environ 20 à 50 familles ouvrières travaillaient dans les parcelles d'hévéa de Chamcar Andoung. Ils cultivaient à côté de cela un peu de riz. Dans la commune, la forêt était encore bien présente.

De 75 à 79 : Il y eu beaucoup de déplacement de population, vers les zones forestières de la montagne de Phnom Penh. Les quelques familles restées au village cultivent alors le riz, le sésame, le vigna, le maïs et la canne à sucre. Dans la forêt, les paysans cultivent le bananier, les cultures maraîchères, la canne à sucre pour l'autoconsommation au sein des familles.

79-80 : Retour au village et les villageois coupent les forêts pour les cultures de maïs, vigna, sésame, bananier, anacardier et pomme cannelle autour de la maison. Beaucoup de familles arrivent au village pour cultiver des terres.

Après 79, il y eu un partage des terres effectué par l'Etat : 5x200 m² de rizière / personne et 1 à 2 ha de terres exondées / personne. Des terres restent encore disponibles dans les zones de forêt du village. La forêt est elle aussi comptée dans le partage des terres (1 à 2 ha /personne), les familles doivent les défricher. 50 à 80 familles vivent alors au village. Le partage des terres de chamcar s'est fait par tirage au hasard.

En 1982, les terres sont de plus en plus mises en vente. En effet, les paysans, *endettés*, n'ont pas d'autre choix que de vendre leurs terres. Ils ont *emprunté de l'argent pour réaliser les cultures annuelles* (vigna, sésame/soja, maïs et riz) mais les rendements furent trop faibles (sécheresse), insuffisants pour rembourser leurs dettes au moment de la récolte. Les

commerçants de Psar Romlong (province de Kompong Thom) sont les premiers acheteurs. Ces nouveaux propriétaires louent ensuite les terres aux mêmes paysans. Les terres de plateau du village sont de bonne qualité mais sans eau les rendements restent faibles. Il y eu beaucoup de vente mais pas de départ de familles : soient elles louent soient elles travaillent comme ouvriers agricoles.

En 2004-2005, une nouvelle vague de vente de terres arrive. Un propriétaire de Phnom Penh rachète environ 6 ha aux paysans afin de construire une usine de transformation du coagulum en caoutchouc. Les paysans qui vendent leurs terres quittent alors le village pour les provinces de Mondolkiri et de Ratanakiri (soient 7 familles). La construction débuta en 2004 et l'usine ferma en 2006-2007. Des villageois y travaillaient. Autour de l'usine, le propriétaire de l'usine cultive des manguiers.

Aujourd'hui, on observe une augmentation de la population avec l'arrivée de familles de Kompong Thom (on estime à 100 leur nombre). Elles achètent des terres pour y cultiver le maïs, vigna/soja, sésame/soja, et le riz. Les familles qui ne peuvent pas acheter de terre travaillent en tant qu'ouvriers. A l'heure actuelle, il y a 5 ha à vendre pour pouvoir acheter ailleurs (où les terres sont moins chères).

Principales contraintes (par ordre d'importance) :

- Les produits phytosanitaires utilisés pour le maraîchage proviennent de Thaïlande ou du Vietnam, il n'y a donc aucune notice d'utilisation en khmer. Les agriculteurs ne connaissent pas les doses ni les mesures de prévention hygiène et sécurité.
- Les ravages causés sur les cultures de maïs, sésame, vigna et chou par les insectes nuisibles.
- Les maladies touchant les animaux : tous les ans 10% des porcs et des zébus meurent. (possibilité de vaccination pour les zébus)
- La fertilité du sol. Ils ont observé une diminution de la fertilité des sols du village. Les agriculteurs ont pu observer une diminution des rendements sur 10 ans :
 - Soja : 2 T/ha en 1998 contre 0,8 à 1 T/ha aujourd'hui
 - Sur « dey heal », sésame : 0,3 T/ha en 1998 contre un rendement nul aujourd'hui et 0,5 T/ha en 1998 sur « dey on » contre un rendement nul

Selon les agriculteurs, les rendements sont en diminution depuis 2001. Les terres sont aujourd'hui trop dégradées pour faire du vigna (arrêt de cette culture en 1995) mais également cette culture est soumise aux ravages des insectes (vers) et des maladies. Ils ne cultivent plus d'arachide car els semences sont trop chers et en peuvent se conserver d'une année à l'autre. Concernant le sésame, il n'est cultivé qu'une année sur 2 : sésame/soja // soja //sésame/soja. S'ils cultivent le sésame tous les ans, la deuxième année, il pourrit.

- Les variations climatiques inter et intra annuelles (sécheresse)

Village de Don Bos

Commune de Chamcar Andoung, district de Chamcar Leu

Accessibilité (distance de la ville la plus proche) : à 20 km de Chamcar Loeu

Etat de la piste d'accès du village en 2009 : mauvais

Le village est en deux parties :

- Le devant du village où se trouve la maison du chef du village (surface = 1200 x 200 m)
- Le derrière du village situé un peu plus loin sur la route (surface = 1000 x 100 m)

Nombre de familles en 2009 : 151

Nature des sols et distribution :

- Deux types de rizières : les terres noires de bas fonds sont idéales pour la riziculture car elles ne contiennent pas de cailloux, 57 ha. On les distingue des terres de pente (12 ha de riziculture), ces dernières sont plus légères et donc plus faciles à travailler mais les rendements du riz sont plus faibles. Elles contiennent également plus de cailloux. A la limite entre 3 villages dont celui de Don Bos, se trouve un système de gestion de l'eau et un canal longe la limite est du village. Les parcelles situées proches de ces systèmes de régulation de l'eau bénéficient de meilleures conditions pour réaliser de bons rendements et choisir une variété de riz de cycle long (appréciée au Cambodge).
- Terres noires de pentes ou de plateau pour des cultures annuelles et pérennes, 88 ha. Ces terres contiennent plus ou moins de cailloux selon les parcelles. Les terres de plateaux sont de moins bonne qualité agronomique que celles situées sur les pentes. Les terres appelées « dey heal » sont très dégradées, celles situées sur les pentes sont dégradées par les phénomènes d'érosion, les terres de plateau (situées entre 2 collines ou en bas de la pente) donnent des rendements très faibles, elles sont appelées. Les terres de meilleure qualité agronomique sont appelées « dey motsium » et sont essentiellement situées sur les pentes, dans la partie ouest du village.

Si la fertilité du sol le permet, les agriculteurs cultivent le soja en 2^{ème} cycle, précédé par une culture de cycle court (sésame, vigna). Les terres dont la fertilité est dégradée voire très dégradée sont mis en culture par du manioc. Depuis 2008, les agriculteurs se sont mis à cultiver du manioc massivement (le cours des prix leur était avantageux mais cette année 2009, les prix se sont effondrés : 200 à 300 r/kg contre 700 l'an passé)



Plateau

Autant de terres de pente que de plateau ! Toutes les familles possèdent des terres de pente et de plateau car leurs parcelles sont situées à cheval sur ces deux unités de paysage.

Disponibilité en terre en 2009 : Une saturation du foncier. Beaucoup de ventes de terres de plateau (10 ha en 2008) pour permettre à la famille de partir acheter des terres de rizière ailleurs, dans d'autres provinces telles Battambang ou Preah Vihear. Des rizières sont à vendre mais bien trop chers à l'achat, pas de rizière à louer. La forte croissance démographique du village explique cette saturation du foncier.

Prix du foncier :

- 2000 \$ / ha pour les terres noires de pente ou de plateau
- 4000 \$ / ha pour les terres noires de rizière

4 ha de terres exondées et 2 ha de rizière sont actuellement à vendre. Les acheteurs sont des villageois mais plus souvent des habitants de la commune qui souhaitent *s'agrandir ou agrandir leurs parcelles* (elles touchent celles à vendre). Depuis 2008, il y a eu *beaucoup de ventes* car les *problèmes d'argent* survenus dans les familles ont été plus fréquents (maladie, scolarité). Les paysans sont plus pauvres qu'avant (baisse de la fertilité des sols cultivés).

D'autres familles vendent pour *aller acheter ailleurs* : Battambang, Som Loat (Banteay Mean Chey), Pailin, Preah Vihear. De manière générale, les familles gardent un peu de terres au village et ce sont les femmes restées là qui les travaillent. Le chef de la famille est effectivement le premier à quitter Don Bos, la famille suit 1 à 2 ans après une fois que le chef ait trouvé des terres à acheter. On estime à 3 familles parties à Pailin. En 2007 ce sont plusieurs chefs de famille qui ont quitté le village.

Une famille du village loue 3 ha de terre dont 70 ares de rizières. Les terres de rizières sont louées à une famille de la commune voisine, province de Kompong Thom. Les terres exondées sont louées à des villageois.

Peu d'immigration.

Principales productions végétales, par ordre d'importance, en 2009 : riz, manioc, soja, anacardier

Exploitation moyenne : 1,5 ha de surface pour une production de riz qui sera autoconsommée et un peu de surface pour les cultures annuelles ou des anacardiens. Une grande exploitation possède 2 ha de rizière et 3 ha de cultures annuelles ou pérennes.

Les familles les plus riches possèdent de grande parcelle de rizière et des terres exondées. La majorité des familles possèdent des rizières et des terres noires exondées. Quelques familles n'ont que des rizières ou que des terres exondées.

La communauté de riz de Don Bos : 80 familles en font partie afin de répondre aux besoins des familles en riz durant la saison des pluies. Après la récolte, chaque famille confie 10 kg de riz à la communauté. Et si elle en a besoin, elle vient emprunter du riz. Toutes les familles doivent rembourser ce qu'elles empruntent, soit en riz (10 kg) après la prochaine récolte soit en argent (2,5 \$). Les familles ne peuvent venir emprunter qu'une seule fois.

Activités off farm : Ouvrier agricole, charpentier, magasin (transport à vélo de marchandises pour aller vendre à l'extérieur du village), défriche de forêt et plantation de manioc dans une autre province, à 100 km de Don Bos. 10 ménages partent ainsi à Battambang pour défricher et planter dans une autre province.

Histoire du village :

Pendant la guerre de 75-79, les habitants du village sont partis pour se réfugier dans le « vieux village Don Bos » situé un peu plus loin de Don Bos.

Après la guerre, des familles sont venues s'installer à Don Bos. Jusqu'en 1994, il y avait donc deux villages : Don Bos et le « vieux village Don Bos ».

En 1994, pour des raisons d'insécurité, les deux villages se sont regroupés à Don Bos. En effet, les Khmers Rouges encore présents dans la forêt située au Nord-Est de la province de Kampong Cham, passaient régulièrement dans le village, plus éloigné, pour voler et piller les récoltes. Ce n'est qu'en 2004 que les familles ont pu retourner s'installer dans le vieux village, les Khmers Rouges ne causaient alors plus de dégâts depuis leur dépôt des armes en 1998. Le village de Don Bos a officiellement été créé le 1^{er} janvier 2004.

Histoire agricole :

Avant la guerre de 75-79, les agriculteurs cultivaient essentiellement du riz pour l'autoconsommation et la vente lorsqu'elle était possible (vente du surplus de récolte). Le vigna (1 cycle /an) était cultivé. Les *bananiers* étaient très présents, des *anacardiens* étaient également cultivés. Chaque famille possédait quelques poules, porcs et 1 à 2 bœufs.

Pendant la guerre, deux groupes de travailleurs sont mis en place, le premier s'occupe de la riziculture, le second des cultures sur terres exondées (vigna). Aucune priorité n'est donnée à l'un des deux.

Après la guerre, l'aide apportée par le gouvernement a permis une diversification des systèmes de culture avec l'arrivée de nouvelles variétés et la vulgarisation des techniques de culture. Les premiers tracteurs arrivent dans le village à cette époque. Les bananiers ont été coupés par les Khmers Rouges et ne seront pas replantés. En effet, les parcelles attribuées lors de la redistribution foncière étaient trop petites : 15 ares de chamcar/personne et 8 ares de rizière/personne. Ainsi, plus la famille est grande, plus le foncier est important.

1980 à 2000 : Introduction de l'*anacardier* dans les systèmes de production avec une opportunité de marché. La première mise en culture du *soja* date de 1983.

Depuis 2000 : Culture du *manioc* depuis 2005-2006. En 2007, le gouvernement cambodgien a permis l'adoption d'une nouvelle variété de riz et de la technique du compost par les familles. En 2008, le projet PADAC du MAFF débute et vulgarise de nouvelles techniques pour l'amélioration des rendements des cultures annuelles : le SCV. Le *vigna* n'est plus cultivé car ravagé par les chenilles. Aujourd'hui, les agriculteurs ne cultivent pas de *bananiers* car les sols sont trop dégradés, les rendements sont médiocres mais aussi, il n'y a

pas de commercialisation possible (pas de marché, pas de passage de collecteurs). Pas d'hévéaculture car les villageois manquent de technique et de capital. La période immature de l'hévéa poserait des problèmes de trésorerie.

Principales contraintes (par ordre d'importance) :

- Les variations climatiques inter annuelles et intra annuelles : les problèmes de sécheresse qui surviennent pendant le cycle de culture du riz entraîne des baisses de rendement.
- Pourriture du soja au moment de la récolte lorsque des pluies surviennent. (La variété cultivée n'est pas adaptée)
- Prix du manioc trop bas.
- Le manque de capital.

Village de Rom Chék

Commune de Ta Prok, district de Chamcar Leu

Accessibilité (distance de la ville la plus proche) : à 15 km de Chamcar Loeu

Etat des pistes d'accès aux villages en 2009 : mauvais

Nombre de familles en 2009 : 266 familles en 2008 (1396 habitants)

Surface du village : SAU du village = 384 ha

Nature des sols et distribution :

- Les *terres rouges* sont des terres situées sur les plateaux, elles s'étendent sur une surface de **186 ha** et permettent la mise en culture de plantes pérennes (hévée, bananier, anacardier) et annuelles principalement (manioc, vigna, sésame/soja, maïs), mais également de riz.
- Les *terres noires avec cailloux* représentent une surface de 50 ha pour les cultures annuelles (manioc, vigna, sésame/soja, maïs). Ce sol est présent dans les bas fonds (il n'y a que très peu de pentes dans ce village).
- Les terres noires sans cailloux permettent la riziculture. Situées dans les bas fonds, elles s'étendent sur 148 ha.
- **3 types de rizières** : - hauts plateaux
 - terres basses (la majorité)
 - rizières inondables, près du canal mais sans maîtrise de l'eau, meilleurs rendements.

Disponibilité en terre en 2009 : Il reste 20 ha de rizières disponibles et 7 ha de terres noires à cailloux, cependant, ces terres ne peuvent être ni valorisées ni cultivées.

Prix du foncier :

- Les terres rouges sont vendues 6000 \$/ha (en 2008)
- Les terres noires, exondées, sont vendues 300 \$/ha
- Les terres de rizières sont vendues 3000 \$/ha.

En 2000, il y a eu beaucoup de ventes : les familles vendent leurs terres au village pour aller acheter ailleurs où les terres sont moins chères (Steung Treng, Kratie). Les commerçants de Chamcar Loeu sont les principaux acheteurs. On estime à une centaine de familles qui se sont déplacées.

Les terres se louent selon un contrat de métayage, le dû versé au propriétaire est un pourcentage de la récolte (50%).

Principales productions végétales, par ordre d'importance, en 2009 : le riz, le manioc, puis le soja, le maïs et le sésame. Lorsque la famille possède de grandes surfaces agricoles, l'hévéaculture tient une place importante.

Exploitations : 2 familles possèdent de très grandes terres (30 et 60 ha) mais n'habitent pas dans le village (Svay Teap du district de Chamcar Loeu), et seulement 3 familles cultivent près de 5 ha (pour la culture de riz en majorité) et élèvent une dizaine de têtes de bovins. La majorité des agriculteurs possède 1 à 2 ha de terres exondées (pour le manioc, soja et l'arachide) et de rizière ou bien de rizière uniquement. Ce sont des petites exploitations agricoles. Enfin 80 familles sont sans terre, elles louent des terres ou bien travaillent en tant qu'ouvrier agricole.

Activités off farm : quelques jeunes travaillent à Phnom Penh dans des usines de textiles, gardien hévéa, saigneur hévéa, ouvrier agricole.

Histoire du village et histoire agricole :

Avant 1970 : Il y avait environ 60 familles qui cultivaient le riz dans les bas fonds, et des cultures annuelles telles que le maïs, l'arachide, le vigna, le soja, le sésame, seulement pour l'autoconsommation. L'hévéaculture et la culture de bananiers sont présentes en majorité. L'ananas et le coton était également cultivés. Quelques familles avaient de grandes parcelles (20ha), la majorité possédait 1 à 2 ha, ou bien moins d'1 ha de terres. Des paysans sans terre sont également présents, ils arrivent d'autres provinces pour chercher du travail dans les champs ou des terres à cultiver. Ainsi les forêts du village commencent à être coupées. La forêt est constituée de grands arbres abritant tigres et éléphants. Les villageois peuvent pratiquer la chasse (cochon sauvage) et la cueillette. Les arbres coupés permettent la construction de nouvelles habitations.

70-75 : Le régime de Lon Nol et les bombardements incessants incitent les populations à se cacher dans la forêt située à 1 km du village. En effet, le régime en place coopère avec les Etats-Unis, ces derniers, en guerre contre le Vietnam, souhaitent anéantir les communistes vietnamiens et les Khmers Rouges cachés dans la campagne cambodgienne. Seules les personnes âgées (de 4 à 5 familles) restent habiter dans le village. Beaucoup d'habitations du village sont détruites, le cheptel (zébus, buffles, porcs, poules, canards) et les habitants avec. Les villageois cultivent néanmoins le riz dans les bas fonds, ainsi que le vigna, le sésame, l'arachide, le soja et les bananiers. Des soldats communistes sont présents et tiennent un dispensaire pour les soins médicaux des villageois blessés.

75-79 : Durant le régime de Pol Pot, les populations retournent habiter le village. De nombreuses familles arrivent de Phnom Penh sur la décision de Pol Pot pour travailler. La population atteint alors plus de 100 familles. Les familles n'ont alors plus le droit de quitter le village ou de rejoindre la forêt (cueillette et chasse interdite malgré la famine menaçante). Les villageois mangent ainsi ensemble ce que le régime autorise : pieds de bananiers et de papayers en soupe accompagnés de très peu de riz. Beaucoup de terres restent disponibles, la culture de **maïs et la riziculture** sont les seules présentes. Les bananiers sont coupés : la ½ est remplacée par des cultures annuelles (maïs, sésame, vigna en culture de premier cycle suivies par la culture de soja) et l'autre ½ est mangée (pieds de bananier en soupe). Le manioc est cultivé autour des maisons. L'ensemble des récoltes est récupéré par l'Etat. Les habitations sont de petites tailles, proches les unes des autres. Les villageois mangent tous ensemble dans

la cantine du village, ils sont étroitement surveillés. Quelques familles travaillent dans la forêt pour construire un nouveau village. La forêt du village est donc coupée pour faire du bois de construction.

Après 79 : A la fin de la guerre, le village n'est pas achevé et les quelques villageois peuplant la forêt retournent au village. Beaucoup de familles originaires de Phnom Penh ont été tuées, les autres rentrent sur la capitale après la guerre.

1980 : Les terres du village sont partagées : **8 ares de rizière** sont attribués *par personne*, ainsi que **9 ares de terres exondées**. L'attribution a été organisée par le chef de la commune et le chef du village, elle se fait *par tirage au sort* afin de gérer les conflits et de faire reconnaître les possessions de terres par les villageois. Officiellement, tout le monde a tiré au sort (pas de régime préférentiel). **Trois niveaux de fertilité sont reconnus et sont inscrits sur des petits papiers placés dans une boîte**. Chaque villageois tire au sort. Ainsi des paysans ont reçu des terres plus ou moins fertiles. La culture d'arachide apparaît dans les systèmes de production. L'Etat achète les récoltes des cultures annuelles. Il y a une augmentation de la population du village avec l'arrivée de familles provenant des provinces de Takeo et de Kâmpôt afin d'obtenir des terres. Le bananier autrefois très présent n'est plus planté car sujet à des maladies et donc à une diminution de son rendement.

1990 à 2000 : L'*hévéculture* est réservée à des compagnies privées. Cultures : bananier, sésame/soja, vigna/soja, maïs et riz. Dès 2000, il n'y a plus de forêt dans le village. Les premiers anacardiens sont cultivés en 2000, l'hévée en 2002-03 et le manioc est cultivé en masse en 2005-06 avec l'augmentation des prix.

2000 à 2004 : Apparition de la culture de l'*anacardier* en 2000, de nombreuses familles s'orientent vers la culture d'anacardier en 2003-2004. L'anacardier remplace alors le *soja* qui, pour un rendement de plus en plus faible, ne bénéficiait pas d'un prix suffisant. Les agriculteurs ont effectivement observé une diminution du rendement du soja : il est passé de 2,2 tonnes/ha à 0,8 tonnes/ha en l'espace de 20 ans. La culture de *manioc* apparaît également en 2000 et est adoptée par de nombreuses familles en 2005-2006. Les agriculteurs ont pu noter une augmentation de la part des surfaces cultivées en hévéa. Les prix du marché incitent les agriculteurs à planter des hévéas et des anacardiens. Les cultures annuelles cultivées sont le sésame/soja, le vigna/soja et le maïs. Il n'y a plus de terres disponibles dans le village, les dernières terres noires ont été défrichées.

2004 à aujourd'hui : riz, manioc, vigna/soja, sésame/soja, maïs, hévéa, anacardier. 70% des surfaces des terres rouges sont occupées par l'hévéculture (soit 130 ha sur 190 ha). En inter rang, le manioc est cultivé. Depuis 2004, il y a eu beaucoup de mouvement de population avec des départs (estimés à 50 familles) vers les provinces de Pailin, Kratie, Ratanakiri, Preah Vihear. Enfin, une vingtaine de jeunes villageois se sont expatriés (Thaïlande) pour y trouver du travail. Seules 2 à 3 familles sont venues s'installer à Rom Chék.

Principales contraintes des agriculteurs (par ordre d'importance) :

- Le manque de capital
- L'état de dégradation des sols
- Des parcelles trop petites au niveau des plateaux à terre rouge
- Les prix trop faibles et les difficultés de transport des productions (les collecteurs viennent au village)

Village de Kraleng Koeut

Commune de Lvear Loeu, district de Chamcar Leu

Accessibilité (distance de la ville la plus proche) : à 1 km de la commune, à 9 km de Chamcar Loeu

Etat des pistes d'accès aux villages en 2009 : mauvais.

Nombre de familles en 2009 : 301 familles fin 2008 (1434 habitants)

Surface du village : 275 ha environ avec 129 ha de terres exondées et 146 ha de rizières.

Nature des sols et distribution :

- 92 ha de terres rouges exondées et 2 niveaux de fertilité :
 - Terre « dey heal » de moins bonne qualité agronomique située sur les pentes et les plateaux. Pour les cultures annuelles : s/s et v/s.
 - Terre « dey lor » de bonne qualité agronomique située sur les plateaux. Pour les cultures annuelles et pérennes : hévéa, s/s, m/s, v/s et a/s.
 - 20 ha de terres noires exondées (situées au nord du village) et 2 niveaux de fertilité :
 - Terre « dey on » de moins bonne qualité agronomique, peu de rendements et perte d'argent, pas de manioc car pourriture lorsqu'il pleut, pas assez eau pour la riziculture, pas d'anacardier : ils laissent la terre en friche pendant 2 ou 3 ans puis cultures annuelles.
 - Terre « dey lor » pour s/s, m/s, v/s et a/s.

Les rendements obtenus sur terre rouge « dey heal » sont supérieurs à ceux obtenus sur terre noire « dey lor ».

- 4 types de rizières :
 - Proche du village : 2 cycles de riz/an et un canal de drainage et d'irrigation, de bas fond
 - Plus loin du village : 1 cycle de riz/an, pas de cailloux, de bas fond
 - Très loin du village : 1 cycle de riz/an, de gros cailloux et des rizières de pente et de bas fond, toutes inondables

Disponibilité en terre en 2009 : Aucune terre disponible, pas de vente cette année. Beaucoup de familles ont de terres dans d'autres provinces : Pailin (pour cultiver s/s et v/s), Kompong Thom, Takeo (rizières). Beaucoup de familles sont originaires de Takeo et gardent leurs rizières à Takeo.

Prix du foncier :

Prix de vente entre 2006 et 2008 : 200000 riel / a de rizière et 6000 \$ / ha de terres exondées. Les ventes ont lieu entre voisins du même village.

La location de terres est d'une durée de 1 an, il s'agit de métayage pour la riziculture et de fermage pour les terres exondées (les prix varient de 1500000 riel/ha à 8000000 riel/ha en fonction de la qualité agronomique du sol). Les propriétaires sont des villageois.

Principales productions végétales, par ordre d'importance, en 2009 : Riz, sésame, soja, anacardier, arachide, vigna radiata, hévéa, bananier

Exploitations :

- **Riziculteurs :** Dans le village, il y a de grandes exploitations rizicoles possédant plus de 2 ha de rizières (cas de 15 familles). Les exploitations agricoles de petite taille font entre 0,5 et 1 ha, cela concerne 50 à 60 familles. 70 familles ne possèdent pas de terres, elles louent alors leur main d'œuvre ou bien une petite parcelle de rizières ou de terres exondées. La majorité des rizières se trouvent dans les bas fonds, quelques unes au niveau de pentes.
- **Riziculteurs et cultivateurs:** Une exploitation de taille moyenne possède 5 ha de terres, dont 1,5 ha de rizières. Les petites exploitations possèdent en moyenne 1,5 à 2 ha, dont 0,5 à 1 ha de rizières. Elles cultivent des plantes annuelles (soja, arachide, sésame, maïs) ou des plantes pérennes en monoculture (bananier ou anacardier). Il n'y a pas d'exploitation plus grande que 5 ha.

Histoire du village et histoire agricole :

Avant 70 : Culture de bananier, sésame/soja, vigna, maïs. Beaucoup de surface disponible, la surface qu'occupe la forêt est supérieure à celle cultivée.

70-75 : Riziculture, cultures annuelles : vigna, arachide, sésame, maïs, manioc et culture de bananier. Les jeunes hommes sont armés, c'est obligatoire. Une grande exploitation possède à l'époque 5 ha de terres exondées et 2 ha de rizières. Une petite exploitation possède entre 0,5 à 1 ha. Beaucoup de surface disponible, la surface qu'occupe la forêt est supérieure à celle cultivée.

75-79 : Régime des Khmers Rouges : tous les villageois travaillent et mangent ensemble. La riziculture est présente et une part de la récolte contribue à l'alimentation des villageois, même si cela reste très insuffisant. Les autres cultures telles que le maïs, le vigna, le manioc, la patate douce, le sésame sont stockées au village et prélevées par l'Etat. Les populations sont déplacées vers les zones forestières (assez loin) où elles construisent de nouvelles habitations. Des habitants de Phnom Penh arrivent dans le village. Beaucoup sont tués.

Après 79 : Retour des populations à Kraleng Koeut, une partie des personnes originaires de Phnom Penh reste au village, l'autre repart. Il y a alors une période de collectivisation du travail avec un partage du rendement en fonction de la force de travail. On cultive alors du vigna, sésame/soja, maïs et riz, l'élevage est présent également : bœufs, porcs, poules et canards.

Dans les années 80 (en 1985) : partage de la terre soit 7a de rizières et 9a de terres exondées par personne, pas de déplacement de population après la guerre. Les cultures sont les suivantes : sésame/soja, vigna,...

2000 : apparition de l'hévéaculture familial dans le village. Utilisation d'engrais chimique pour les cultures annuelles et pérennes, utilisation d'urée (+fumier) dans les rizières.

2004 : 215 familles cultivent bananier, arachide, sésame, maïs, soja, vigna, anacardier. Les bananiers et les anacardiens sont cultivés sur la même parcelle.

2005-2007 : Déplacement de villageois vers d'autres provinces telles que celle de Pailin pour cultiver (c'est le cas de 14 à 15 familles). Parfois c'est le chef de famille ou un jeune homme de la famille qui part chercher du travail dans d'autres provinces (20 personnes). Arrivée du motoculteur en 2005, aujourd'hui il y en a 6 ou 7 dans le village.

Village de Sampor

Commune de Ta Ong, district de Chamcar Leu

Accessibilité (distance de la ville la plus proche) :

Etat de la piste d'accès du village en 2009 : mauvais voire très mauvais

Nombre de familles en 2009 : 457 familles (2193 habitants)

Surface du village : 933 ha.

Nature des sols et distribution :

- *Les terres rouges situées sur les plateaux, 680 ha, sont propices aux cultures de bananier, d'hévéa, de soja, de vigna, de maïs et de manioc. On distingue deux types de sols rouges :*
 - Le sol « mot kantuk » (ou « comme le son de riz » en français), d'une texture fine. Ces sols sont peu nombreux, on y cultive des bananiers.
 - Le sol « ach kandor » (ou « excrément de rat » en français) d'une texture plus grossière que le précédent. Nombreux, ces sols sont appréciés pour de tout type de culture.
- 70 ha de terre « dey motsium » (pas d'hévéaculture) et 610 ha de terre de très bonne qualité agronomique.

- *Les terres noires situées sur les pentes, permettent la mise en culture de sésame/soja, de vigna et de riz. Ces terres couvrent 100 ha de la surface du village. (Les familles qui possèdent de terres noires sont principalement celles qui possèdent des petites surfaces.)*

Disponibilité en terre en 2009 : Saturation foncière. Il reste quelques petites forêts ou arbres situés autour des parcelles de rizière, mais seul le propriétaire des rizières peut défricher ces terres arborées touchant les siennes.

Prix du foncier :

- Terres noires : 2000 \$ / ha
- Terres rouges : 7000 \$ / ha

Il y a un peu de ventes, les agriculteurs vendent à Sam Poar pour aller acheter de la terre dans d'autres provinces telles que le Ratanakiri et Battambang où la terre est moins cher. Les acheteurs sont les voisins. Ainsi, depuis 2004-2005, 60 familles ont quitté le village. Les familles ne possédant pas ou pas suffisamment de terres, louent au prix de 200 à 500 \$ / ha (contrat de 1 an à 5 ans pour les cultures pérennes). Les compagnies privées d'exploitation de l'hévéa louent les inter rangs pour la culture de pastèque par exemple.

Principales productions végétales, par ordre d'importance, en 2009 : Bananier, hévéa, cultures annuelles, riz.

Exploitations :

- Une exploitation de taille moyenne possède 5 ha : soient pour des cultures annuelles et pérennes uniquement (70 familles), soient pour des cultures annuelles et pérennes et pour la riziculture (30 familles). Le sésame/soja et l'arachide/soja sont cultivés en inter rang. Maïs et vigna sont également cultivés en champs. Les terres sont situées sur les plateaux mais également sur les pentes.
- Une petite exploitation fait 0,5 à 1 ha et une grande exploitation fait plus de 10 ha.
- 10% des familles du village sont « sans terres ». Ils sont, pour la moitié, ouvriers agricoles, l'autre moitié loue 1 à 2 ha de terre (en fonction des moyens financiers) et en complément de leur revenu dégagé par leur récolte, ils peuvent louer leur force de travail.

Activités off farm : fournisseur, commerçants, petits magasins, mécanicien, réparateur, électricien, collecteurs, etc.

En ce qui concerne une vingtaine de famille, le chef de famille ou un jeune homme de la famille part travailler pendant 3 à 4 mois dans un autre district en tant qu'ouvrier agricole.

Environ 20% des jeunes quitte le village pour aller travailler dans des usines textiles de Phnom Penh. Ils envoient régulièrement de l'argent à la famille. Ces dernières possèdent des petites ou des moyennes surfaces de culture.

Histoire agricole du village :

Avant 1970 : La forêt est très présente dans le village. Les villageois, semble-t-il, peu nombreux (de 4 ou 5 personnes à quelques familles) cultivaient le vigna, et peut être aussi le riz et le maïs après avoir abattu la forêt et effectué un brûlis hypothétique. L'hévéaculture occupe une place importante dans le paysage puisque 2500 ha sont cultivés en hévéa autour du village. Ces parcelles appartiennent aux compagnies françaises d'exploitation, elles emploient essentiellement des vietnamiens mais aussi des khmers issus d'autres provinces. Ces ouvriers logent sur les parcelles, dans des habitations construites par les compagnies. En 1970, les compagnies françaises se sont retirées, laissant l'hévéaculture aux compagnies privées ou d'Etat. Les ouvriers vietnamiens retournent chez eux ; suite à leur départ, ce sont des ouvriers khmers qui les remplacent. Ils viennent des provinces de Takeo, Kampong Cham, etc. Ces derniers manquent de connaissances techniques pour l'exploitation de l'hévéaculture, les rendements chutent. Les villageois ne connaissent pas l'hévéaculture et restent cultiver leurs parcelles de vigna/soja, sésame/soja. Les ouvriers khmers sont toujours logés sur les parcelles, on a ainsi pu voir la création du village Phum 33.

70-75 : Arrivée de familles originaires d'autres communes ou provinces. On dénombrait une dizaine de familles dans le village. Les paysans abattent la forêt afin de cultiver bananiers, vigna et riz sur terres exondées et dans les bas fonds. Ils pratiquent également la cueillette dans la forêt : ramboutans, euphorbiacée *Baccaurea Ramiflora*... Il n'y a ni pagode ni école. Les déplacements se font en vélo, et il n'y a qu'une moto dans le village.

75-79 : Il n'y a aucun déplacement de population mais beaucoup de familles originaires de Kâmpôt, Takeo et Kompong Thom arrivent au village. Tous doivent travailler aux champs pour cultiver le vigna, le sésame, le soja, le maïs et un peu de riz (les cultures manquent d'eau). Les parcelles d'hévéa sont toujours présentes mais elles restent non exploitées. Les familles travaillent et mangent ensemble.

Après 79 : A nouveau, des familles originaires de Takeo, Kâmpôt et d'autres districts de la province de Kampong Cham viennent s'installer. Les familles originaires de Takeo achètent des terres. Celles de Kâmpôt viennent travailler en tant qu'ouvriers agricoles. Quant aux personnes venant d'un autre district de Kampong Cham, ils gardent leurs terres dans leur village d'origine pour travailler à Sam Poar, ils rentrent ainsi régulièrement chez eux. D'autres familles quittent le village de Sam Poar pour retourner dans leur province d'origine (d'avant la guerre). A cette époque, on cultive le vigna/soja, sésame/soja et le riz dans les bas fonds (non plus sur des terres exondées comme avant). Il n'y a alors plus aucune terre disponible dans le village. On peut également noter que les Khmers Rouges n'ont plus fait de dégâts ni de vols sur les récoltes.

En 1980, il y a un partage des terres : 23 ares de terres exondées sont attribués à chaque membre de la famille. Les rizières n'auraient pas été partagées et seules 4 à 5 familles possédaient alors des terres de rizière ou alors la surface attribuée aurait été la même que celle des terres exondées.

1990 à 2000 : On cultive du soja, du maïs et des bananiers.

1996-97 : premier tracteur, aujourd'hui, il y en a 2 dans le village.

1998 : apparition de l'anacardier dans les systèmes de production, les prix du marché et les terres étant propices. L'anacardier trouve sa place sur des terres plutôt caillouteuses où le bananier donne de faible rendement. Ainsi, on trouve des parcelles d'anacardiers sur les pentes de terres noires contenant des cailloux, et situées à l'ouest du village.

En 2000, des organisations du gouvernement ou internationales viennent vulgariser les techniques de culture concernant les techniques de plantation du vigna et du maïs ; et apprendre la fabrication du compost.

2002 : premier motoculteur et apparition des premiers engrais (15-15-15 appliqués aux parcelles d'hévéa et de maïs jaune).

2004 à 2009 : On cultive l'hévéa, l'anacardier, le bananier, le manguier, et des cultures annuelles : sésame/soja, maïs et manioc. Depuis 2006, apparition de manguiers : les rendements sont importants et des collecteurs passent acheter la production au village. De nos jours, on observe des familles possédant des surfaces agricoles utiles plus ou moins grandes. Le partage égalitaire des terres datant des années 1980 n'est donc plus de mise. Les familles possédant de grandes parcelles peuvent acheter les terres vendues par les plus pauvres ou par des familles rencontrant des difficultés financières. Ainsi, un besoin momentané d'argent pour soigner une personne malade ou pour payer les études des enfants peut entraîner progressivement la décapitalisation de l'exploitation agricole. Et cela, malgré le fait que les familles possèdent des terres ayant des qualités agronomiques identiques. Les « sans terres » sont des familles d'agriculteurs ayant décapitalisé. (Pas d'arrivée de familles au village).

En 2009, d'autres organisations sont venues au village présenter les techniques de plantation de l'anacardier.

On peut noter les nombreux mouvements de population au sein du village :

- Départ pour les provinces de Banteay Mean Chey (pour le commerce), Ratanakiri, Mondolkiri (pour l'achat de terres moins chères là bas, après avoir vendu au village).
- Départ pour le district de Steung Treng (pour y travailler en tant qu'ouvrier agricole pendant la campagne agricole et jusqu'à la récolte).

Dissociation du foncier sur 2 zones : Depuis 2006 à 2007, des familles acquièrent d'autres terres dans les provinces de Ratanakiri ou de Mondolkiri. Ainsi, 30% des familles possèdent des terres dans les provinces de Ratanakiri (et Mondolkiri ?). La plupart d'entre elles vendent une partie de leur terre à Sam Poar (1 à 3 ha) pour pouvoir en acheter 2 à 4 fois plus à Ratanakiri. Ce sont surtout des exploitations de taille moyenne (environ 10 ha) et possédant beaucoup de matériel agricole (parfois camion pour faire les allers-retours entre les deux villages). Ces familles possèdent toujours des terres à Sampoar, la famille toute entière ou seul un membre de la famille (le fils) est en charge des productions à Ratanakiri. La famille récupère les récoltes en camion. La main d'œuvre est originaire de Sampoar ou Kompong Thom et le chef de l'exploitation paie le transport en taxi jusqu'aux parcelles. Les ouvriers dorment là bas pendant tout le temps des travaux, leur soupe est payée mais pas le riz. Plusieurs propriétaires s'associent pour partager les coûts de transport de la main d'œuvre. Ainsi, 20 familles possèdent des terres à Ratanakiri et au village (dissociation du foncier). A Sampoar, ces familles cultivent le bananier et l'hévéa. A Ratanakiri, elles cultivent l'hévéa, l'anacardier mais principalement les cultures annuelles vigna/soja // sésame/soja.

D'autres familles ont quitté définitivement Sam Poar pour les provinces de Ratanakiri ou de Mondolkiri.

Principales contraintes rencontrées par les agriculteurs (par ordre d'importance) :

- Baisse de fertilité
- Maladie sur les bananiers ; insectes ravageurs sur le vigna et le soja ; le faible rendement du sésame (pourtant, il pousse bien mais les siliques ne se remplissent pas)
- Diminution du prix des productions (anacardier, vigna) fixés par les collecteurs alors que le prix de la main d'œuvre augmente.
- Sécheresse ou variation climatiques inter et intra annuelles

Questions posées au projet :

- Quelles solutions pour augmenter la fertilité du sol ?
- Quelles cultures permettent d'obtenir les meilleurs rendements (soient les plus grandes marges) sur terres rouges et sur terres noires ?

ANNEXE 11 : CARTES DES VILLAGES REALISEES AVEC LE LOGICIEL DE TRAITEMENT DES DONNEES GPS

Table des figures et des tableaux

Table des figures :

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Carte du Cambodge, (Source: site Internet de la Banque Mondiale, consulté le 22 septembre 2009)..... | vi |
| Figure 2 : Carte de la province de Kampong Cham et district de Chamcar Leu (Atlas Of Cambodia, 2008)..... | vi |
| Figure 3 : Fiche d'identité du Cambodge, (Source: site Internet du Ministère des affaires étrangères et <i>IndexMundi</i> , consultés le 10 avril 2009)..... | 2 |
| Figure 4 : Carte pédologique simplifiée du Cambodge (échelle : 1 cm = 52,7 km) (BOULAKIA <i>et al</i> , 2006)..... | 4 |
| Figure 5 : Carte pédologique de la province de Kampong Cham (BOULAKIA <i>et al</i> , 2006).... | 4 |
| Figure 6 : Diagramme ombro thermique du Cambodge (relevés faits à Phnom Penh), (Source : site internet Students of the world)..... | 6 |
| Figure 7 : Mulch de <i>Brachiaria r.</i> avec résidus de maïs..... | 12 |
| Figure 8 : Encadré sur les concepts mobilisés dans une approche systémique..... | 13 |
| Figure 9 : Matrice de Sahakreas, Chamcar Leu : parcelle témoin sur labour et parcelle en SCV..... | 15 |
| Figure 10 : Localisation des villages étudiés sur la carte pédologique de la zone d'étude..... | 18 |
| Figure 11 : Encadré sur la définition du solde migratoire, (source : site Internet de Wikipédia, consulté le 22 septembre 2009)..... | 25 |
| Figure 12 : Carte des migrations de population vers le district de Chamcar Leu après la guerre des Khmers Rouges (National Institute of Statistics, Ministry of Planning, 2008)..... | 27 |
| Figure 13 : Carte des densités de population et des migrations de population issues du district de Chamcar Leu (National Institute of Statistics, Ministry of Planning, 2008)..... | 28 |
| Figure 14 : Extrait de la carte du Cambodge datant de 1997 (source Wikipédia, 2009)..... | 30 |
| Figure 15 : Encadré sur l'évolution des taux de change entre le Dollar américain et le Riel khmer, (Source : site Internet <i>FXTOP</i> , consulté le 21 septembre 2009)..... | 30 |
| Figure 16 : Evolution des prix des productions animales..... | 35 |
| Figure 17 : Transect général de la zone d'étude..... | 36 |
| Figure 18 : Marges brutes dégagées par les systèmes de culture annuelle en fonction du type de sol..... | 39 |
| Figure 19 : Diagramme du village de Don Bos, un village de terres noires..... | 40 |
| Figure 20 : Diagramme du village de Sampor, un village de terres rouges..... | 40 |
| Figure 21 : La part du revenu issu du jardin de case dans le revenu total d'une famille de Kraleng Koeut ou de Rom Chék..... | 41 |
| Figure 22 : Localisation des villages enquêtés sur le transect et leur accès aux unités morpho pédologiques..... | 42 |
| Figure 23 : Diagramme du village de Au Kravan et mise en valeur agricole des unités agro écologiques..... | 43 |
| Figure 24 : Diagramme du village de Rom Chék et mise en valeur agricole des unités agro écologiques..... | 43 |
| Figure 25 : Relation entre les systèmes de culture, la topographie et la pédologie..... | 45 |
| Figure 26 : Données pluviométriques de Chamcar Leu (Source : District agricole de Chamcar Leu)..... | 46 |
| Figure 27 : Calendriers des cultures de Chamcar Leu..... | 46 |
| Figure 28 : Calendriers des cultures maraîchères..... | 53 |

| | |
|---|----|
| Figure 29 : Schéma de synthèse des critères de différenciation des exploitations et de détermination des types | 57 |
| Figure 30 : Répartition des types d'agriculteurs par village, exprimée en pourcentage | 59 |
| Figure 31 : Encadré sur l'outil Olympe..... | 60 |
| Figure 32 : Légende des schémas d'exploitation | 62 |
| Figure 33 : Schéma du type d'exploitation « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs » | 62 |
| Figure 34 : Schéma du type d'exploitation « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles ». 63 | |
| Figure 35 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des plantes pérennes » | 65 |
| Figure 36 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et ne cultivant pas de plante pérenne » | 66 |
| Figure 37 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification » | 67 |
| Figure 38 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification » | 69 |
| Figure 39 : Schéma du type d'exploitation « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification »..... | 70 |
| Figure 40 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs »..... | 72 |
| Figure 41 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles » | 73 |
| Figure 42 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des pérennes » | 74 |
| Figure 43 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre rouge et riziculteurs, ne cultivant pas de pérenne » | 75 |
| Figure 44 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification » | 76 |
| Figure 45 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification » | 77 |
| Figure 46 : Calendrier de travail de la main d'œuvre familiale du type « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification »..... | 78 |
| Figure 47 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs »..... | 79 |
| Figure 48 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles» | 81 |
| Figure 49 : Evolution dans le temps des indices économiques de l'exploitation agricole réelle représentative du type concerné et modélisée sous Olympe | 82 |
| Figure 50 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des pérennes » | 84 |
| Figure 51 : Evolution dans le temps du solde de trésorerie et du solde cumulé de la ferme réelle représentative du type concerné et modélisée sous Olympe | 84 |
| Figure 52 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et ne cultivant pas de pérenne » | 86 |

| | |
|--|----|
| Figure 53 : Evolution dans le temps du solde de trésorerie et du solde cumulé de la ferme réelle représentative du type concerné et modélisée sous Olympe | 86 |
| Figure 54 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification » | 88 |
| Figure 55 : Evolution dans le temps des principaux indices économiques de la ferme réelle représentative du type concerné et modélisée sous Olympe | 89 |
| Figure 56 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification » | 90 |
| Figure 57 : Quelques indices économiques de l'exploitation représentative du type « les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n'ayant pas adopté une stratégie de diversification » | 92 |

Table des tableaux :

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Répartition des exploitations agricoles enquêtées..... | 23 |
| Tableau 2 : Valeurs de la terre dans les villages de Chamcar Leu..... | 27 |
| Tableau 3 : Evolution du prix des mains de bananes depuis 2005..... | 31 |
| Tableau 4 : Prix des produits de l'hévéa en 2008 et 2009..... | 32 |
| Tableau 5 : Evolution des prix de la noix de cajou à Chamcar Leu..... | 32 |
| Tableau 6 : Prix du manioc à Chamcar Leu ces deux dernières années..... | 33 |
| Tableau 7 : Prix du manioc à Chamcar Leu ces deux dernières années..... | 34 |
| Tableau 8 : Taux de maladie présente dans les bananeraies en fonction du type de sol..... | 53 |
| Tableau 9 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier..... | 80 |
| Tableau 10 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier..... | 81 |
| Tableau 11 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier..... | 83 |
| Tableau 12 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier..... | 85 |
| Tableau 13 : Marges brutes dégagées par atelier de production et valorisation de la journée de travail par atelier..... | 87 |
| Tableau 14 : Marges brutes dégagées par atelier de production et par hectare et valorisation de la journée de travail par atelier | 90 |
| Tableau 15 : Marges brutes dégagées par atelier de production par hectare et valorisation de la journée de travail..... | 93 |
| Tableau 16 : Avantages et inconvénients liés à l'adoption des SCV en fonction des types d'agriculteurs..... | 95 |

Table des abréviations et symboles

Abréviations :

AFD : Agence Française pour le développement

CIRAD : Centre International pour la Recherche agronomique et le développement

GPS : Global Positionning System

INRA : Institut National pour la Recherche Agronomique

KRH : Riel Khmer

MAFF : Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Cambodia

MAFP : Ministère de l'Agriculture, de la Forêt et de la Pêche du Cambodge

MOF : Main d'œuvre Familiale

MOT : Main d'œuvre Temporaire (salariée)

NPK : Engrais contenant azote, phosphore et potassium

ONG : Organisation Non Gouvernementales

PADAC : Projet d'appui à la Diversification de l'Agriculture du Cambodge

PHF : Projet hévéaculture Familiale

PIB : Produit Intérieur Brut

PNB : Produit National Brut

SCV : Semis Direct sur Couverture Végétale

USD : United States Dollar (Dollar américain)

UTH : Unité de Travail Humain

Symboles:

Cm : centimètre

Ha : hectare

Hj : Homme-jour

Kg : kilogrammes

Km : kilomètre

L : litre

r : Riel khmer, monnaie courante du Cambodge

T : tonne

\$: Dollar américain

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Remerciements | iv |
| INTRODUCTION..... | 1 |
| 1 problématique et méthodologie..... | 3 |
| 1.1 Une province à caractéristiques marquées | 3 |
| 1.1.1 Une province de plaines et de plateaux sous un climat contrasté | 3 |
| 1.1.2 Une histoire agraire bouleversée | 6 |
| 1.2 Les objectifs du projet et détails sur les systèmes de culture à base de semis direct sur couvert végétal | 11 |
| 1.2.1 Présentation des SCV | 11 |
| 1.2.2 Systèmes de culture SCV diffusés | 14 |
| 1.2.2.1 Les principales étapes de la démarche de recherche action | 14 |
| 1.2.2.1.1 Les « matrices », dispositif central de mise au point des systèmes de culture..... | 14 |
| 1.2.2.1.2 Les parcelles de changement d'échelles et de démonstration | 15 |
| 1.2.2.1.3 Le réseau de diffusion pilote | 15 |
| 1.2.2.2 Principes agro-techniques généraux des itinéraires SCV développés par le PADAC..... | 16 |
| 1.2.2.3 Les principaux systèmes testés en diffusion pilote | 17 |
| 1.2.3 Le dispositif du projet, construit à partir d'une typologie villageoise | 17 |
| 1.3 Construction de la problématique et de la méthodologie..... | 18 |
| 1.3.1 Questions de recherche..... | 18 |
| 1.3.2 Les hypothèses | 19 |
| 1.4 Le dispositif adopté et la démarche de travail..... | 22 |
| 2 Les résultats | 25 |
| 2.1 Le district de Chamcar Leu : des éléments d'histoire agraire récents et un contexte socio-économique spécifique | 25 |
| 2.1.1 Le solde migratoire de Chamcar Leu | 25 |
| 2.1.1.1 Une immigration active depuis la fin de la guerre | 26 |
| 2.1.1.2 Une tendance récente à l'émigration..... | 27 |
| 2.1.2 Focus sur les filières agricoles | 29 |
| 2.1.2.1 Un contexte particulier : la proximité de Phnom Penh et de la frontière Vietnamiennne | 29 |
| 2.1.2.2 La filière de la banane..... | 31 |
| 2.1.2.3 La filière hévéicole | 31 |
| 2.1.2.4 La filière de l'anacardier | 32 |
| 2.1.2.5 La filière du manioc | 33 |
| 2.1.2.6 La filière riz..... | 33 |
| 2.1.2.7 La filière maraîchage | 33 |
| 2.1.2.8 La filière des cultures annuelles..... | 34 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 2.1.2.9 | La filière élevage..... | 34 |
| 2.2 | Le milieu biophysique..... | 35 |
| 2.2.1 | Un milieu biophysique différencié..... | 35 |
| 2.2.2 | Précisions sur l'état de dégradation des sols..... | 37 |
| 2.2.2.1 | Une approche des types de sols par les noms vernaculaires..... | 37 |
| 2.2.2.2 | La répartition des villages enquêtés sur la toposéquence..... | 41 |
| 2.3 | Les systèmes de culture et les systèmes d'élevage..... | 44 |
| 2.3.1 | Identification des systèmes de culture et localisation..... | 44 |
| 2.3.2 | Les systèmes de culture..... | 46 |
| 2.3.2.1 | Dans les bas fonds..... | 47 |
| 2.3.2.2 | Sur les terres rouges spécifiquement..... | 47 |
| 2.3.2.3 | Sur les terres noires de pente, spécifiquement..... | 48 |
| 2.3.2.4 | Indifféremment sur les terres noires et terres rouges..... | 48 |
| 2.3.3 | Détails par culture..... | 49 |
| 2.3.3.1 | Le riz inondé..... | 49 |
| 2.3.3.1.1 | Conduite du riz de cycle long..... | 49 |
| 2.3.3.1.2 | Le riz de cycle court de bas fond..... | 50 |
| 2.3.3.1.3 | Le riz de cycle court sur pente inondable..... | 50 |
| 2.3.3.2 | Les cultures de premier cycle..... | 51 |
| 2.3.3.3 | Le soja..... | 51 |
| 2.3.3.4 | Le manioc..... | 52 |
| 2.3.3.5 | Les cultures maraîchères..... | 52 |
| 2.3.3.6 | Le bananier..... | 53 |
| 2.3.3.7 | L'anacardier..... | 54 |
| 2.3.3.8 | L'hévéa..... | 54 |
| 2.3.4 | Les systèmes d'élevage..... | 54 |
| 2.3.4.1 | L'élevage bovin..... | 54 |
| 2.3.4.2 | L'élevage porcin..... | 55 |
| 2.3.4.3 | Le petit élevage : les volailles..... | 55 |
| 2.4 | La typologie des exploitations agricoles..... | 56 |
| 2.4.1 | Les critères de typologie..... | 56 |
| 2.4.2 | Présentation des types et leur répartition au sein des villages..... | 58 |
| 2.4.2.1 | Choix d'un mode de présentation des types..... | 61 |
| 2.4.2.2 | Type 1a : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs..... | 62 |
| 2.4.2.3 | Type 1b : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizière ni de porcs et cultivant des plantes pérennes et/ou pluriannuelles..... | 63 |
| 2.4.2.4 | Type 2a : les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des plantes pérennes..... | 65 |
| 2.4.2.5 | Type 2b : les cultivateurs sur terre rouge et riziculteurs, ne cultivant pas de plante pérenne..... | 66 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 2.4.2.6 | Type 3 : les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification..... | 67 |
| 2.4.2.7 | Type 4a : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification..... | 69 |
| 2.4.2.8 | Type 4b : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n’ayant pas adopté une stratégie de diversification..... | 70 |
| 2.4.3 | L’organisation du travail par type | 71 |
| 2.4.3.1 | Type 1a : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizièrè et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs..... | 72 |
| 2.4.3.2 | Type 1b : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizièrè ni de porcs et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles | 73 |
| 2.4.3.3 | Type 2a : les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des pérennes..... | 74 |
| 2.4.3.4 | Type 2b : les cultivateurs sur terre rouge et riziculteurs, ne cultivant pas de pérenne..... | 75 |
| 2.4.3.5 | Type 3 : les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification..... | 76 |
| 2.4.3.6 | Type 4a : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification..... | 77 |
| 2.4.3.7 | Type 4b : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n’ayant pas adopté une stratégie de diversification | 78 |
| 2.4.4 | Modélisation informatique de deux exploitations agricoles par type et analyse économique | 79 |
| 2.4.4.1 | Type 1a : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizièrè et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles et éleveurs de porcs..... | 79 |
| 2.4.4.2 | Type 1b : les grands cultivateurs sur terre rouge, ne possédant pas de rizièrè ni de porcs et cultivant des pérennes et/ou pluriannuelles | 81 |
| 2.4.4.3 | Type 2a : les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et cultivant des pérennes | 83 |
| 2.4.4.4 | Type 2b : les cultivateurs sur terre rouge, riziculteurs et ne cultivant pas de pérenne..... | 85 |
| 2.4.4.5 | Type 3 : les cultivateurs sur terre noire et grands riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification..... | 87 |
| 2.4.4.6 | Type 4a : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, ayant adopté une stratégie de diversification..... | 90 |
| 2.4.4.7 | Type 4b : les cultivateurs sur terre noire et petits riziculteurs, n’ayant pas adopté une stratégie de diversification | 92 |
| 2.4.5 | Avantages et inconvénients liés à l’adoption des SCV | 93 |
| 3 | Discussion et perspectives..... | 98 |
| | CONCLUSION..... | 99 |
| | Bibliographie | 100 |
| | Annexe 1 : Calendrier de réalisation du stage..... | 103 |
| | Annexe 2 : Guide d’entretien pour les enquêtes villageoises..... | 104 |

| | |
|---|-----|
| Annexe 3 : Guide d'entretien pour les enquêtes individuelles en vue d'une analyse des systèmes d'exploitation de Chamcar Leu..... | 107 |
| Annexe 4 : Résumé des enquêtes réalisées | 116 |
| Annexe 5 : Les moyens de production | 120 |
| Annexe 6 : Calendriers de travail et résultats économiques des systèmes de culture des exploitations agricoles de Chamcar Leu | 124 |
| Annexe 7 : Quelques données économiques des petits élevages familiaux de Chamcar Leu | 152 |
| Annexe 8 : Indicateurs économiques utilisés pour l'analyse des systèmes de production et d'exploitation | 153 |
| Annexe 9 : Résultats économiques des exploitations représentatives de chaque type..... | 154 |
| Annexe 10 : Fiches villages présentant les cinq villages de la zone d'étude | 155 |
| Annexe 11 : Cartes des villages réalisées avec le logiciel de traitement des données GPS | 172 |

RESUME

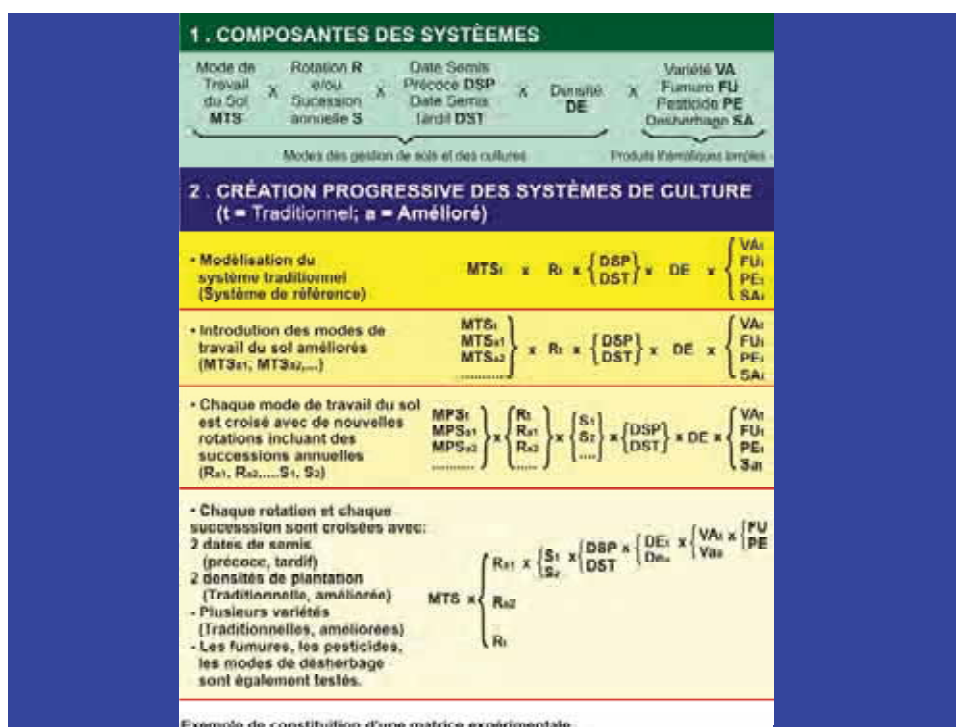
La mise en valeur agricole de la province de Kampong Cham est récente et date du début du 20^{ème} siècle. A l'Est du Cambodge, proche de la frontière du Vietnam, l'agriculture de la région est tournée vers la vente : latex, banane, sésame, soja, manioc, etc. Mais elle est menacée par une pression démographique constante et des pratiques agricoles érosives. Depuis 2008, le projet PADAC intervient dans le district de Chamcar Leu avec pour objectif d'accroître et de sécuriser les revenus des agriculteurs tout en préservant les ressources naturelles. Afin de mieux adapter les conseils techniques apporter aux agriculteurs et de mesurer l'impact sur l'exploitation d'une adoption de système de culture à bas de semis direct sur couverture végétale (SCV), le projet souhaite une étude reflétant le fonctionnement et la diversité des exploitations agricoles et la création d'un réseau de fermes de référence. Pour répondre à cette demande, la démarche de travail adoptée est celle d'un diagnostic agraire : étude du paysage, analyse des dynamiques agraire et caractérisation des exploitations agricoles pour aboutir à une typologie opérationnelle. Le paysage est différencié : des plateaux aux terres rouges fertiles aux bas fonds inondables en passant par les pentes aux terres noires dégradées. Tous les agriculteurs n'ont pas accès au même type de terre. L'histoire agraire est marquée par une redistribution du foncier dans les années 1980 censée être égalitaire mais rapidement se développe une différenciation socio économique des exploitations. Le diagnostic met en évidence 7 types d'agriculteurs qui intéressent le projet et aux stratégies différentes.

Mots clefs : Cambodge, Kampong Cham, diagnostic agraire, semis direct, pression foncière, terres rouges, réseau de fermes de référence

ABSTRACT

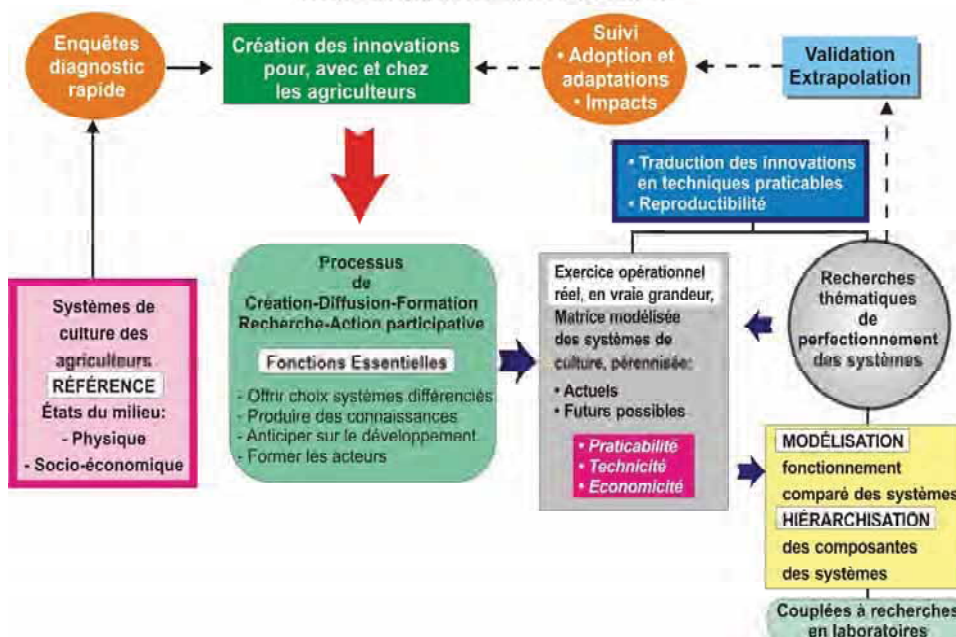
The agricultural development of the Kampong Cham province began at the beginning of the twentieth century. Located in the East of Cambodia, near Vietnam boundaries, the agriculture of the area is based on selling crops like rubber tree, banana tree, soy bean, cassava, etc. But an increasing population and some erosive agricultural practices are real a threat. Since 2008, the PADAC Project operates in Chamcar Leu district with the objective to increase incomes while preserving natural resources. In order to fit the technical advice to the farmers and to assess the impact of the direct seeding mulch based cropping (DMC) systems on the farm system, the project asked for studying variety and the running of farms of Chamcar Leu area, such as creating a reference farms network. To answer this, an agrarian diagnosis has been realized: observing landscape, analyzing agrarian story and characterizing farms. Then this work results in an operational typology. The landscape is with high contrast: red soils on up lands, black soils liable to flooding on low lands and between, damaged black soils on the slopes. All the peasant cannot access to the best soils. In the beginning of the 1980's, the new landed division was supposed to be egalitarian, but a socio economic differentiation appeared quickly. The diagnosis reveals 7 types of farm interesting for the project and with various strategies.

Key words: Cambodia, Kampong Cham, agrarian diagnosis, direct seeding, pressure on lands, red soils, reference farms network



RECHERCHE-ACTION, POUR AVEC ET CHEZ LES AGRICULTEURS

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA -GEC, 1997





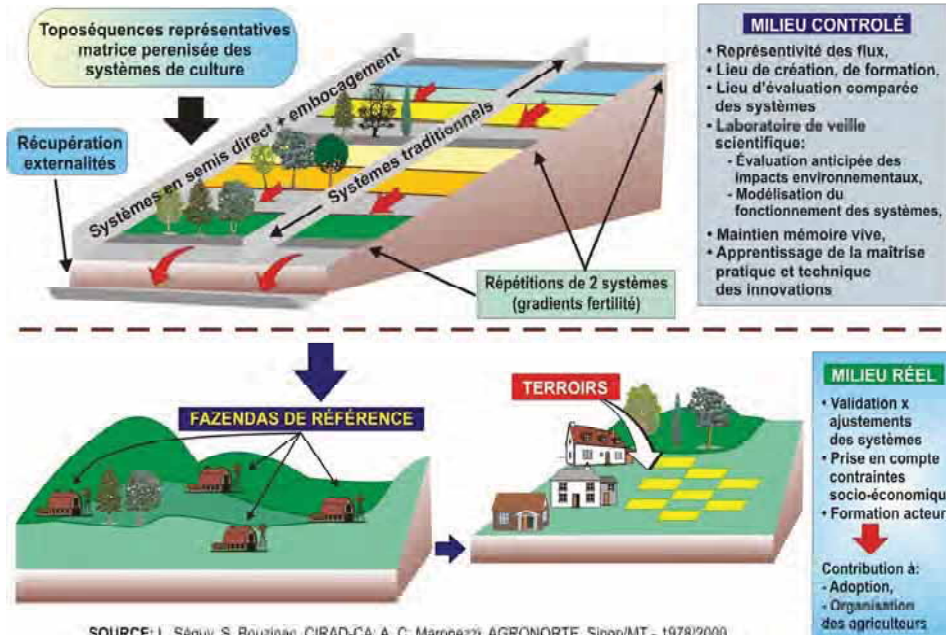
SOURCE: L. Seguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/A. C. Maronezzi, AGRUNORTE, SINOPMT - 1978/2000

ÉCHELLES D'INTERVENTION ET FONCTIONS DE LA RECHERCHE-ACTION, ADAPTATIVE DES SCV

SOURCE: L. Seguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA - 1978/2000



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

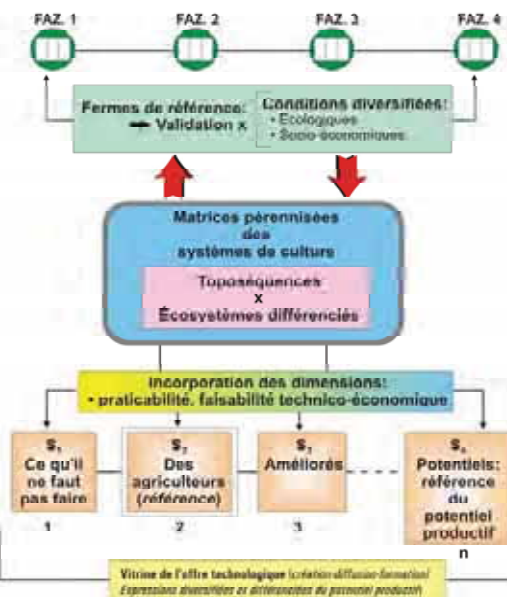


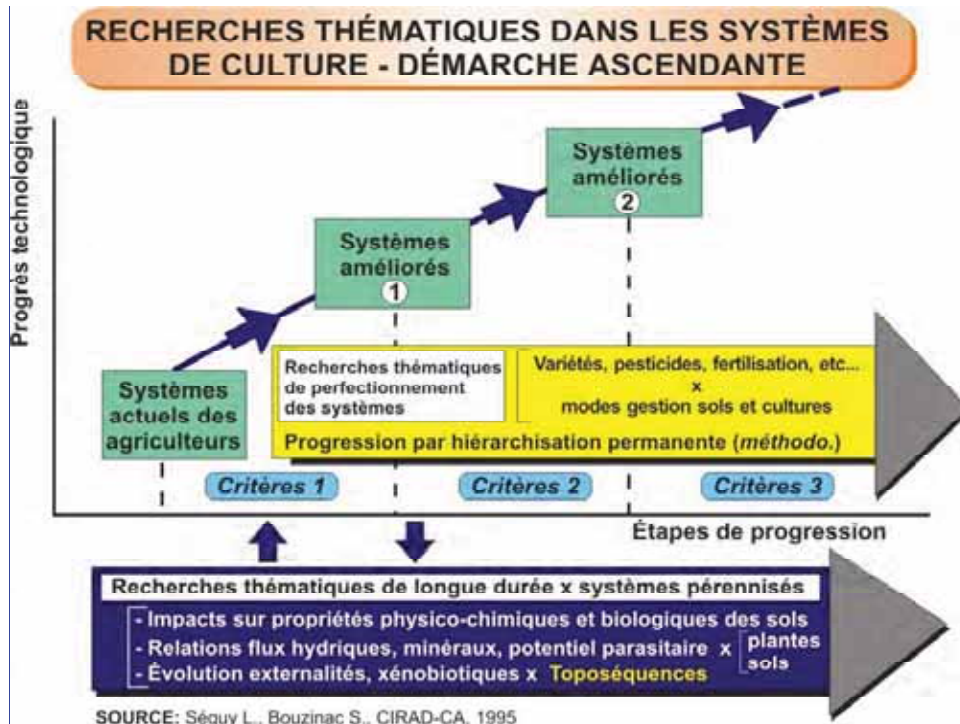
SOURCE: L. Ségué, S. Bôuzinac, CIRAD-CA/ A. C. Maronezzi, AGRONORTE, Sinop/MT - 1978/2000

DÉMARCHE OPÉRATIONNELLE DE CRÉATION-DIFFUSION DES SYSTÈMES DE CULTURE ET FORMATION

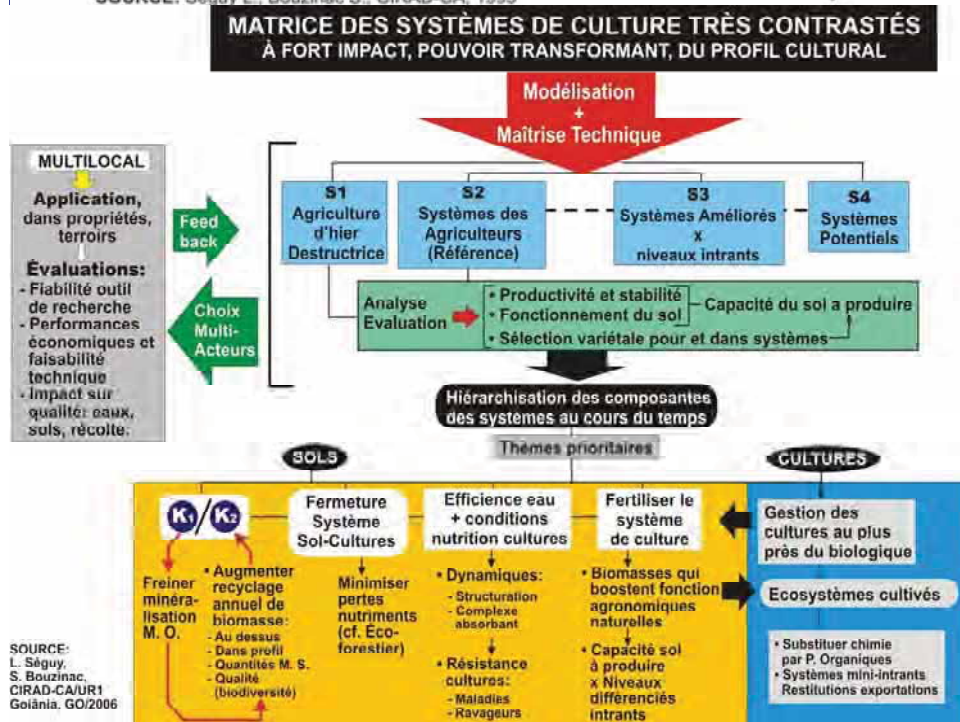
SOURCE: L. Ségué, S. Bôuzinac, 1997

1. Un outil régional opérationnel



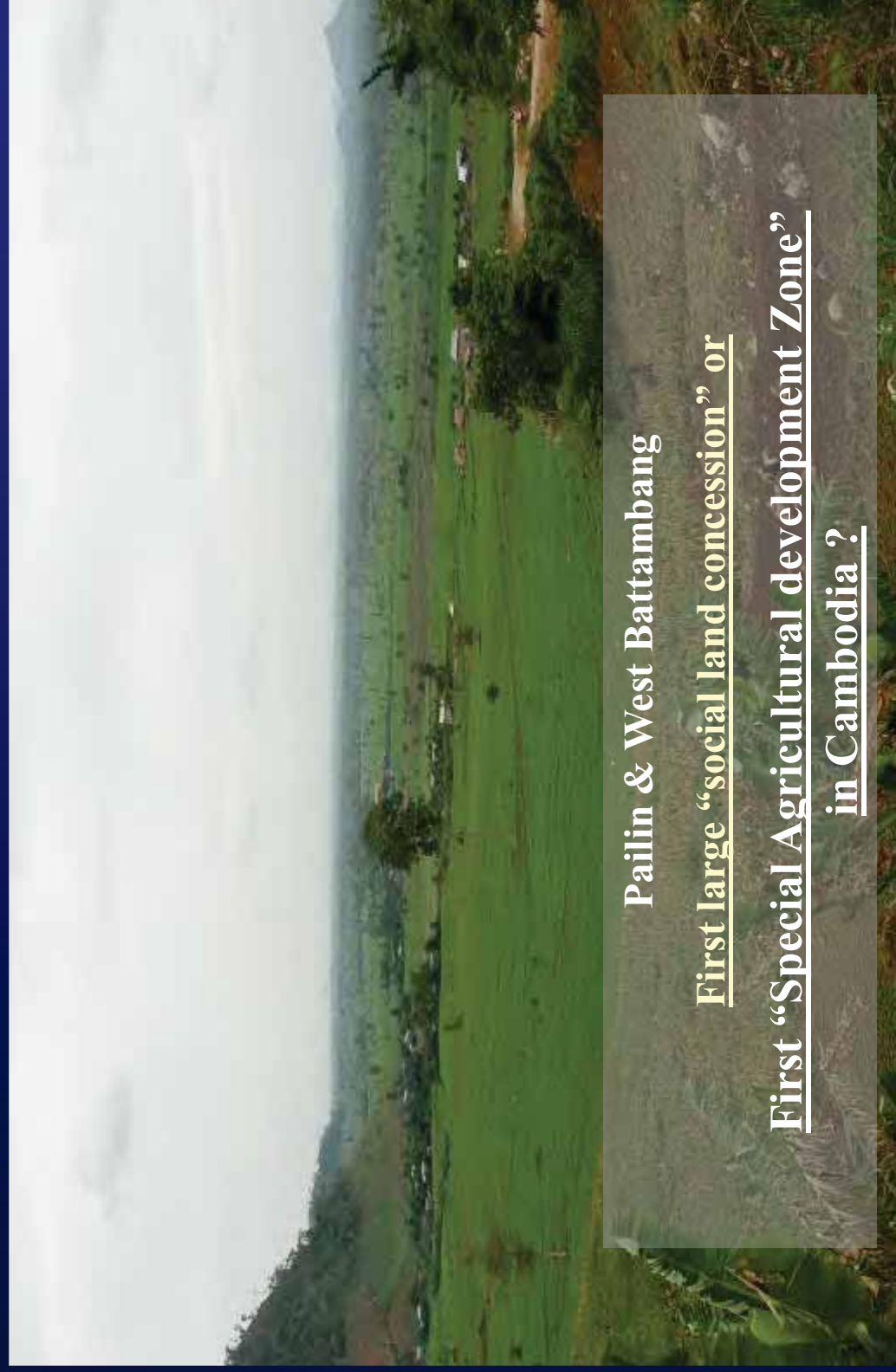


SOURCE: Séguy L., Bouzinac S., CIRAD-CA, 1995



SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/UR1 Goiânia, GO/2006

Thank you for your kind attention



Pailin & West Battambang

First large “social land concession” or

First “Special Agricultural development Zone”
in Cambodia ?