

# TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS .....	1
RESUME.....	2
TABLE DES MATIERES .....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Contexte de l'étude : contre la déforestation et pour le développement, la valorisation des PFNL ? .....	8
1.1 Contexte géographique et physique de la forêt sèche Chiquitanienne.....	8
1.1.1 Localisation et caractéristiques physiques .....	8
1.1.2 Populations et activités.....	9
1.1.3 Etat de conservation de la forêt .....	10
1.2 La FCBC et le projet amande de la Chiquitanie.....	11
1.2.1 Objectifs de la FCBC et du projet .....	11
1.2.2 L'amande de la Chiquitanie ( <i>Dipteryx alata</i> ) .....	12
1.2.3 Historique et état actuel du projet .....	17
1.3 Conduite de l'étude .....	19
1.3.1 Matériels et méthodes.....	19
1.3.2 Difficultés rencontrées et limites de l'étude.....	23
2 Analyse succincte de la filière et de ses facteurs limitant .....	24
2.1 Les étapes de la filière, de la cueillette à la mise sur le marché finale.....	24
2.2 La filière en chiffres .....	25
2.3 Mise en évidence des facteurs limitants sur la filière.....	25
2.3.1 Etape de la production.....	25
2.3.2 Les étapes postproduction .....	36
3 Un changement de pratiques en partie imprévu : <i>Dipteryx alata</i> , de mauvaise herbe à arbre protégé et aussi cultivé .....	39
3.1 Tendances observées à la domestication dans les communautés productrices .....	39
3.1.1 Le constat de l'inversion d'une tendance au désintérêt pour <i>Dipteryx alata</i> ...	39
3.1.2 Recueil des premières initiatives de réalisation de plantations .....	41
3.1.3 PAR, le premier projet de plantation officiel .....	42
3.2 Nouveaux acteurs potentiels : les propriétaires- éleveurs .....	43
3.2.1 Limites des pratiques traditionnelles d'élevage .....	43
3.2.2 Intérêt théorique des éleveurs pour la conservation et la plantation d'amandiers	44
3.2.3 Intérêt manifesté par les éleveurs pour la conservation et la plantation d'amandiers .....	45
3.3 Synthèse : stade du processus de domestication et degré d'artificialisation du milieu	48
4 Quelle relecture des objectifs du projet au regard de la plantation de <i>Dipteryx alata</i> ? ..	49
4.1 La plantation, étape nécessaire mais non suffisante au développement de la filière ? .....	49
4.1.1 La plantation pour le renforcement de la production .....	49
4.1.2 Quelle fiabilité des débouchés ?.....	51

4.1.3	La question de la sélection et de l'amélioration.....	53
4.2	Effets potentiels des différents systèmes de production envisageables .....	54
4.2.1	Scénario A : Approvisionnement sylvestre par les communautés .....	55
4.2.2	Scénario B : Plantations familiales dans les communautés.....	57
4.2.3	Scénario C : Plantation en SSP par les propriétaires-éleveurs .....	60
4.2.4	Scénario D : Plantations monoculturelles et intervention de l'agro-industrie...	62
4.3	Synthèse, antagonismes et complémentarité des différents systèmes de domestication au regard du développement et de la conservation .....	64
CONCLUSION .....		68
TABLE DES ABBREVIATIONS & SIGLES.....		69
INDICE DES TERMES VERNACULAIRES.....		70
INDICE DES NOMS SCIENTIFIQUES .....		71
LISTE DES ILLUSTRATIONS .....		72
BIBLIOGRAPHIE .....		74
TABLE DES ANNEXES.....		81
ANNEXES .....		83

## INTRODUCTION

La déforestation croissante au niveau mondial, induite en grande partie par les activités économiques, pose la question des relations entre conservation et développement économique. Trois paradigmes ressortent de cette polémique (RUITENBEEK, 1990) :

- la vision du développement classique ('traditional development view'), selon laquelle le développement économique passe nécessairement par la déforestation pour l'exploitation du bois et la mise en place d'activités comme l'agriculture et l'élevage.
- la vision de l'écologie classique ('traditional green view'), selon laquelle la forêt sur pied (ressources ligneuses et non ligneuses) et ses fonctions environnementales ont une valeur bien supérieure aux revenus à court terme qui résultent des activités de déforestation. Le développement économique devrait alors se faire en tirant profit uniquement des avantages 'passifs' des forêts (comme l'exploitation des Produits Forestiers Non Ligneux -PFNL-).
- la vision de la nouvelle écologie ('new green view'), selon laquelle, à long terme, conservation et développement économique sont potentiellement complémentaires, à condition de mettre en place des mesures d'atténuation des antagonismes. En particulier la conservation devrait se faire avec la participation des populations locales et non pas à leur détriment.

La thèse de la conservation et du développement par la commercialisation des PFNL, introduite par PETERS et al. (1989) et revisitée par des chercheurs comme ROS-TONEN (2000), se situe dans les perspectives de la nouvelle écologie et de l'écologie classique. Selon eux, les forêts sont détruites parce que leurs richesses sont sous-estimées. Par conséquent l'extraction commerciale des PFNL pourrait contribuer au développement et inciter les autorités publiques et les populations locales à gérer durablement la forêt.

D'après les défenseurs de la théorie de développement agricole, l'extractivisme serait cependant une situation suboptimale. Comme l'a observé HOMMA (1992), la volonté ou la nécessité d'augmenter la rentabilité économique de l'exploitation des PFNL entraîne souvent un basculement vers leur production en plantation.

La domestication des espèces serait-elle alors la voie ultime pour le développement économique ? Mais quid dans ce cas de la conservation de la forêt ? Ces deux objectifs sont-ils réellement conciliables ?

Nous nous proposons dans ce mémoire d'étudier ces questions à travers le cas du développement de la filière de l'amande de la Chiquitanie, dans le département de Santa Cruz (Bolivie). Ce fruit de *Dipteryx alata* (Vogel), arbre natif de l'écorégion, est à l'heure actuelle récolté par des communautés indigènes, transformé par une association de producteurs et commercialisé au niveau départemental essentiellement.

La valorisation récente de ce PFNL se fait sous l'impulsion d'un projet mis en œuvre par la Fondation pour la Conservation de la Forêt Chiquitane (FCBC) et financé par la Commission Européenne. Ce projet vise à promouvoir la conservation de la forêt et le développement économique des populations locales, par la valorisation commerciale de PFNL sur base d'approvisionnement durable.

Depuis le lancement du projet, on constate que le développement de la filière sur base d'un approvisionnement exclusivement sylvestre se heurte à de nombreux obstacles sur les plans technique, social et économique et au niveau de la production, du transport ou encore de la commercialisation. Autre fait marquant : un grand nombre d'acteurs à tous les niveaux de la filière commencent à s'intéresser aux possibilités de plantation de *Dipteryx alata*. On

compte de nombreuses initiatives spontanées de plantation de la part des producteurs, voire même de propriétaires-éleveurs jusqu'ici non intégrés au projet.

Après une présentation du contexte dans lequel se développe la filière de l'amande de la Chiquitanie, nous exposerons comment l'étude de celle-ci a été conduite. Nous détaillerons ensuite les résultats obtenus en soulignant particulièrement les facteurs limitant le développement de la filière. Après quoi nous exposerons les raisons de l'engouement des acteurs pour la plantation de *Dipteryx alata*, et enfin les différents modèles sur lesquels porte leur intérêt.

Cela nous permettra de discuter dans une dernière partie des perspectives réelles de la valorisation de ce PFNL, et de déterminer dans quelle mesure cette tendance imprévue à la plantation remet en cause ou au contraire aide à atteindre ou concilier les objectifs de conservation et de développement.

# 1 Contexte de l'étude : contre la déforestation et pour le développement, la valorisation des PFNL ?

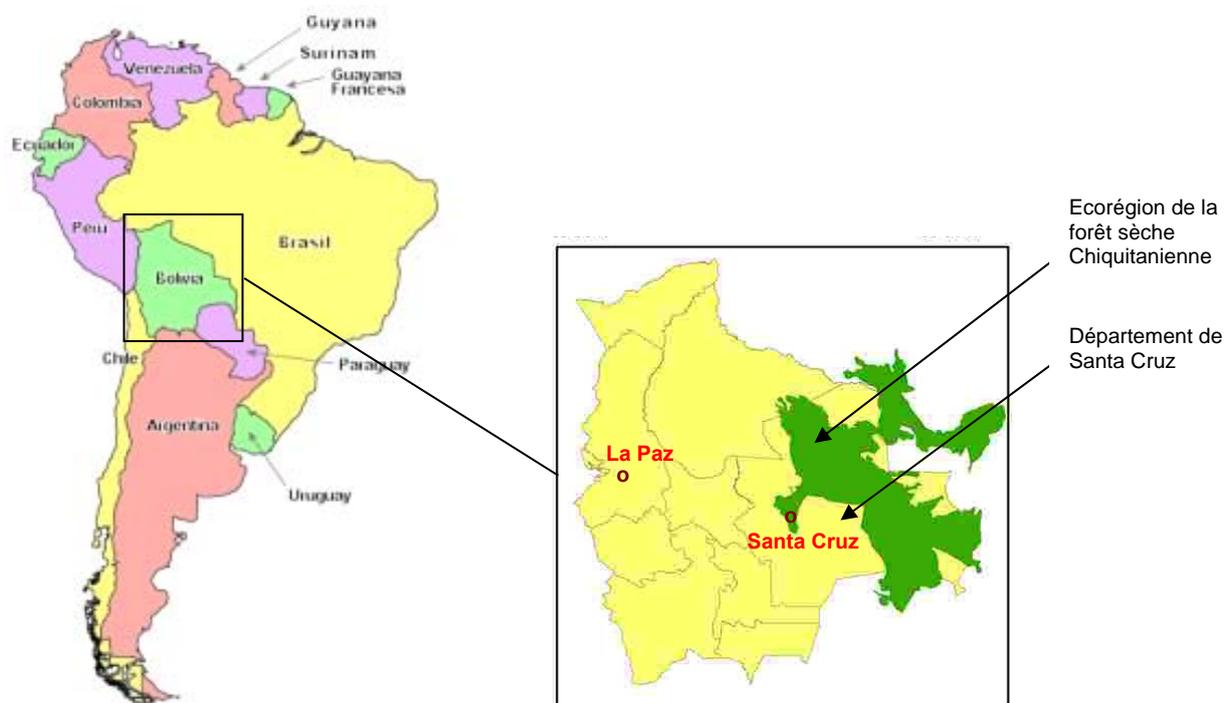
## 1.1 Contexte géographique et physique de la forêt sèche Chiquitienne

### 1.1.1 Localisation et caractéristiques physiques

#### *Localisation*

La forêt sèche chiquitienne recouvre une superficie politico-administrative de 307 987 km<sup>2</sup>. La Chiquitanie est quant à elle une région bolivienne appartenant à cette écorégion.

Figure 1 : Carte de localisation de l'écorégion de la forêt sèche Chiquitienne.



#### *Relief et géologie*

L'écorégion de la forêt sèche de la Chiquitanie est une région de plaines plus ou moins vallonnées, inondables sur sa partie nord-est. Elle est constituée de cinq unités physiographiques principales (VIDES-ALMONACID et al., 2007) : Le bouclier cristallin brésilien et le Grand Pantanal à l'est, la plaine alluviale chaco-bénianaise, les monts Chiquitaniens plus au centre et la plaine paléozoïque du Chaco au sud.

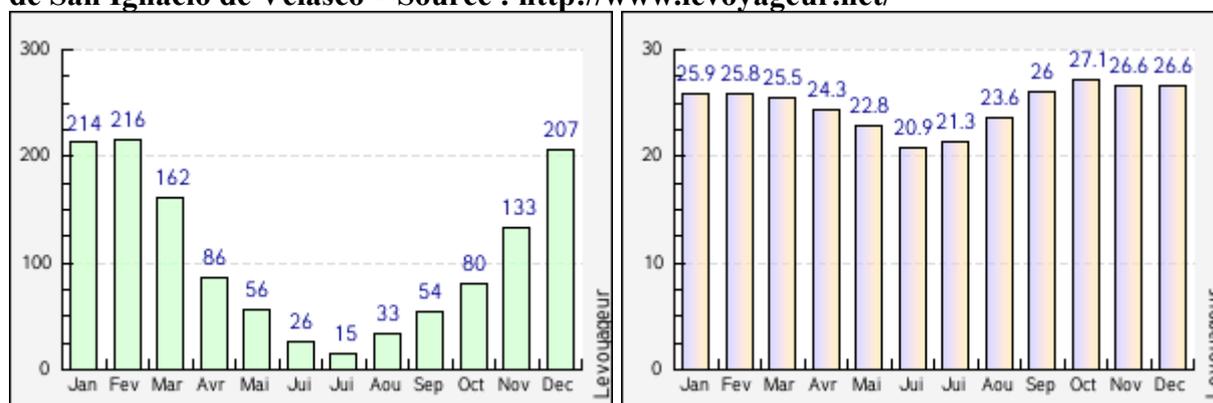
La carte géologique de l'écorégion est en Annexe 1.

#### *Climat*

Le climat de l'écorégion est de type tropical subhumide. La température moyenne annuelle est de 25,3°C et on note une faible variabilité thermique. Les températures les plus basses s'observent entre les mois de juin et août lors du passage ponctuel de masses d'air froid venant du sud (qui leur vaut le nom de « sur »). Le régime pluviométrique est saisonnier, avec

70 % des précipitations annuelles concentrées durant la saison pluvieuse (novembre à mars) contre à peine 15% durant la saison sèche (mai à septembre). Les précipitations totales annuelles vont de 800 mm à son extrémité sud-ouest à 1 300 mm à son extrémité nord-est. Le taux d'humidité est presque toujours supérieur à 60%.

**Figure 2 : Précipitations (mm) et températures (°C) moyennes mensuelles, pour la ville de San Ignacio de Velasco – Source : <http://www.levoyageur.net/>**



### **Végétation**

Cette écorégion assure la transition entre la forêt tropicale humide de l'Amazonie et les terres sèches du « Chaco » boliviano-paraguay-argentin. Bio-géographiquement, elle se détache pour n'avoir que de faibles affinités avec les forêts sèches des deux écorégions adjacentes : Chaco et Cerrado (VIDES-ALMONACID et al., 2007). Elle a pour climax des formations mixtes arborées et herbacées, de type savane arborée à forêts sèches semi-décidues à décidues.

Pour une typologie détaillée de la végétation de l'écorégion, voir l'Annexe 2 et se référer à NAVARRO et FERREIRA (2004).

#### **1.1.2 Populations et activités**

Sur la surface totale de la forêt sèche chiquitaniennne en Bolivie on dénombrait en 2001 près de 1,72 million d'habitants, soit 20,8% de la population totale du pays<sup>1</sup>. Cela correspond à une densité de population de 6 habitants au km<sup>2</sup> sur cette même zone. Plus de 75% de la population se concentrent cependant dans les centres urbains et en particulier dans la ville de Santa Cruz de la Sierra. Les densités de population en zone rurale sont ainsi très faibles, atteignant rarement le seuil d'un habitant par km<sup>2</sup> (VIDES-ALMONACID et al., 2007).

Le taux de croissance démographique du département est supérieur à la moyenne nationale : 4,29 % contre 2,74 % par an en moyenne entre 1992 et 2001. Ce taux n'est que de 2,55% pour la zone rurale dans le département, en raison du fort exode rural. Ainsi entre 2001 et 2009, la population de la ville de Santa Cruz de la Sierra a cru de 35 %, atteignant 1,59 million d'habitants en 2009<sup>1</sup>.

En Chiquitanie coexistent une multitude d'acteurs (cf. Annexe 29 et Annexe 30), dont les communautés chiquitaniennes, créées en majorité durant la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle à mesure que les populations indigènes se libéraient de l'esclavage des grandes haciendas.

De nos jours et selon la loi INRA N°1715, les terres communautaires d'origine (TCO) et les propriétés communautaires sont inaliénables, indivisibles, irréversibles, collectives,

<sup>1</sup> D'après l'Institut National de la Statistique Bolivien

insaisissables et imprescriptibles. Ces terres sont gérées de manière collective par les membres de la communauté. Ceux-ci les valorisent généralement par une agriculture sur brûlis et de subsistance (plus rarement par une agriculture de rente à petite échelle), ainsi que par l'élevage bovin extensif, la collecte de PFNL et selon les opportunités par l'exploitation forestière ou minière. Enfin, un grand nombre d'entre-eux se dédient au petit élevage ou à l'artisanat, et complètent leurs revenus en vendant leur force de travail hors des communautés, généralement dans les haciendas voisines. Les « chiquitanos » sont donc véritablement des acteurs pluri-actifs, qui misent sur la diversification de leurs sources de revenus<sup>2</sup>.

Il existe des systèmes d'entraide traditionnels, sous forme de groupes de travail rotatifs notamment ; mais avec la monétarisation croissante de la main-d'œuvre ceux-ci sont de moins en moins mobilisés (WITTINE et SURUBI-HURTADO, 2006).

Il est important de noter que de nombreuses communautés restent très enclavées et que d'une manière globale leur intégration est faible sur le marché des produits agricoles et souffre de la concurrence de l'agriculture intensive périurbaine et des importations.

Les acteurs occupant la plus grande surface sont les propriétaires-éleveurs : en Chiquitanie on compte plus de dix milles unités productives d'élevage selon la fédération des éleveurs de Santa Cruz (FEGACRUZ). Ceux-ci se vouent majoritairement à un élevage bovin extensif géré de manière familiale et caractérisé par un bas niveau d'intrants. La charge animale et la productivité sont particulièrement basses et, jusqu'à récemment, peu d'innovations ont été apportées dans ce secteur. Cependant, certains grands éleveurs adoptent peu à peu une vision plus entrepreneuriale avec l'introduction des pâturages artificiels, une gestion plus poussée des rotations des pâturages et des troupeaux, l'investissement dans des infrastructures et du matériel génétique, etc. (VIDES-ALMONACID et al., 2007).

Le Plan d'Usage des Sols (PLUS) du département de Santa Cruz indique que 23,6 millions d'hectares (soit 64% des terres) sont aptes à l'élevage et 60% des terres ont un potentiel forestier moyen à élevé. En contrepartie, moins de 11% des sols seraient aptes à un usage agricole (IBISCH et MERIDA, 2002).

Sur le territoire de la forêt sèche chiquitaniennne, en termes d'usage des sols, suivent par ordre d'importance les activités : forestières, d'élevage, agricole ; puis artisanales, touristique, industrielles et de service (VIDES-ALMONACID et al., 2007).

Les populations locales placent ainsi majoritairement leurs espoirs de développement dans des activités qui impliquent la conversion des zones boisées pour un autre usage du sol. Malgré leur diversité, leur abondance, et leur utilisation de manière traditionnelle, les PFNL ne sont pas identifiés comme des produits ayant un potentiel économique et pouvant générer des emplois dignes pour les populations. Ils servent, au mieux, de filet de sécurité pour les populations les plus vulnérables.

### 1.1.3 Etat de conservation de la forêt

Tandis que les communautés Chiquitaniennes ont un impact réduit et plutôt stable sur les ressources naturelles, d'autres acteurs comme les colons mennonites ou d'origine andine, et surtout les propriétaires éleveurs ont un impact important et croissant sur ces ressources (VIDES-ALMONACID et al., 2007). De manière globale en Amérique Latine, l'expansion de l'élevage est un des principaux facteurs contribuant aux taux de déforestation élevés (FAO, 2005). Les pratiques conventionnelles, qui consistent souvent en une déforestation presque

<sup>2</sup> Vous trouverez une typologie des familles des communautés chiquitaniennes et un détail de leurs pratiques en Annexe 27.

totale pour l'installation de prairies artificielles, résultent en la dégradation rapide des sols et donc à plus de déforestation (PAGIOLA et al., 2004; MONTAGNIGNI, 2008).

Le cerrado du côté brésilien a significativement diminué avec l'avance du front pionnier (Sano et al., 2004) et *Dipteryx alata* y est considéré comme une espèce vulnérable (VU A1cd) au niveau global selon les critères de l'IUCN<sup>3</sup>, et devrait faire l'objet de mesures pour sa conservation (World Conservation Monitoring Centre, 1998).

Les peuplements du côté bolivien n'ont pas subi une telle réduction, mais durant la dernière décennie, l'amélioration des infrastructures routières a favorisé l'avance rapide du front pionnier dans l'écorégion (cf. carte de l'état de conservation de l'écorégion en Annexe 3).

Il existe d'ailleurs une collaboration officielle entre l'Etat brésilien du Mato Grosso et les autorités municipales de la Chiquitanie, destinée à améliorer les infrastructures routières et à favoriser les opportunités d'investissement en Chiquitanie. Par rapport au Brésil, le prix de la terre et le coût de la main-d'œuvre y sont inférieurs, la fiscalité est plus flexible et la réglementation sur la déforestation moins contraignante (VIDES-ALMONACID et al., 2007).

## 1.2 La FCBC et le projet amande de la Chiquitanie

### 1.2.1 Objectifs de la FCBC et du projet

La Fondation pour la Conservation de la Forêt Chiquitanienne (FCBC) est une organisation non-gouvernementale (ONG) bolivienne, sans but lucratif, créée en septembre 1999. Sa mission est de promouvoir et orienter la conservation de la biodiversité et de l'intégrité écologique de la forêt sèche chiquitanienne et des écosystèmes associés, en impliquant les acteurs sociaux, à différents niveaux, dans des actions de conservation et de gestion durable des ressources naturelles.

Le Programme Ressources Sylvestres de la FCBC cherche à démontrer qu'il est faisable - socialement, économiquement et écologiquement – d'augmenter les revenus des populations locales, avec dignité et équité, en utilisant de manière durable leurs propres ressources forestières ligneuses et non ligneuses.

Il cherche donc à répondre à deux des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) ; le premier : réduire l'extrême pauvreté et la faim, et le septième : protéger l'environnement. Cela en s'appuyant sur la thèse de la conservation et du développement par la commercialisation des PFNL introduite par PETERS et al. en 1989.

La FCBC appui donc entre autres le développement des filières de PFNL tels que l'amande de la Chiquitanie (*Dipteryx alata*), sur la base de prélèvements soutenable des ressources sylvestres et d'éthique dans la rémunération des producteurs. Le projet encourage en outre l'émergence d'associations de producteurs et de petites entreprises de transformation de ces PFNL dans l'écorégion, où ces initiatives font défaut<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> IUCN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

<sup>4</sup> L'essentiel de l'industrie du département est concentré dans la ville de Santa Cruz, cœur économique du pays.

## 1.2.2 L'amande de la Chiquitanie (*Dipteryx alata*)

### 1.2.2.1 Caractéristiques de *Dipteryx alata*

#### *Taxonomie*

L'amande de la Chiquitanie, identifiée comme *Dipteryx alata*, est connue en Bolivie sous le nom "almendra" ou "nókümonísh" en bésiro (langue chiquitanienne) et sous le nom de "cumbarú" ou "barú" au Brésil (BOLFOR, 1996). Elle rentre dans la hiérarchie taxonomique suivante (<http://zipcodezoo.com>):

- Classe: Magnoliopsida
- Ordre: Fabales
- Famille: Fabaceae
- Espèce: *Dipteryx alata*

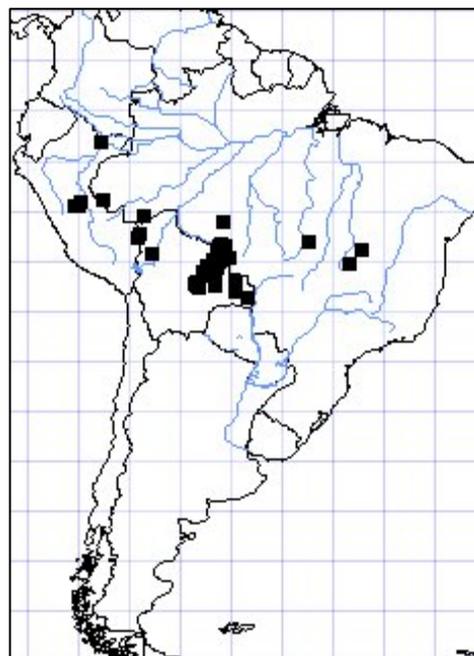
#### *Distribution*

On retrouve *Dipteryx alata* dans quatre pays d'Amérique du Sud: Brésil, Pérou, Paraguay et Bolivie.

**Figure 3 : Distribution de *Dipteryx alata* en Amérique du Sud (<http://mobot.mobot.org/>)**

*Dipteryx alata* est présent dans les différentes unités de végétation du cerrado, tant en Bolivie qu'au Brésil (SANO et al., 2004 ; NAVARRO et MALDONADO, 2002). En Bolivie on le retrouve principalement dans les écorégions de la forêt sèche chiquitanienne, du cerrado et du pantanal (BOLFOR, 1996, JARDIM et al., 2001, GUILLEN et al., 2002).

Dans la région de Santa Cruz, il se concentre dans les formations de savane arborée de la forêt chiquitanienne centre, orientale et nord sur des sols rocaillieux et sablonneux. ; dans le cerrado central et sud sur des sols bien drainés ; et dans les forêts subhumides semi-décidues du Pantanal sur des sols bien ou mal drainés (NAVARRO et FERREIRA, 2004).



La densité de *Dipteryx alata* en Bolivie n'a jamais été évaluée quantitativement, mais NAVARRO et MALDONADO (2002) la qualifient de « peu abondante » à « rare » dans leurs recensements de végétation.

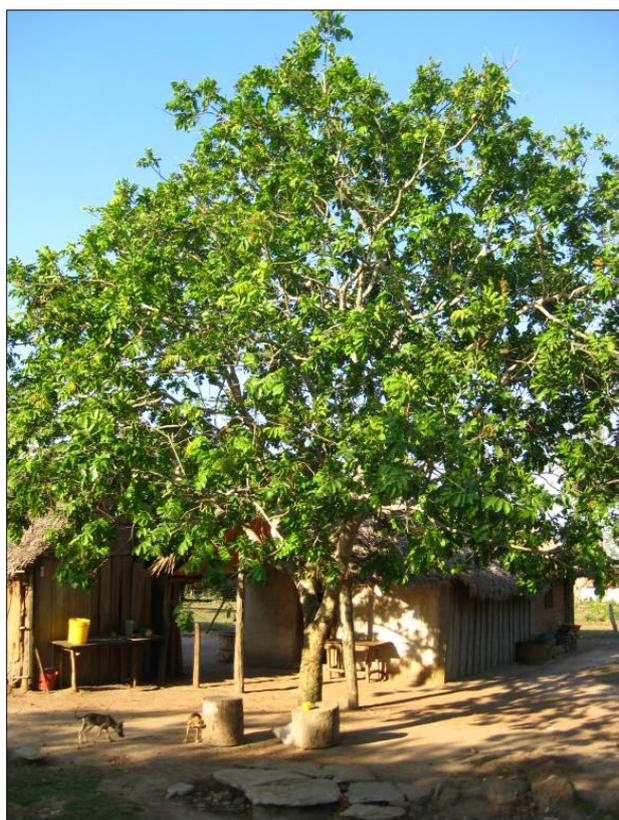
#### *Morphologie*

*Dipteryx alata* est un arbre à bois dur, mesurant généralement entre 8 et 12 mètres de haut (HERRERA-FLORES et al., 2009), mais pouvant atteindre 25 mètres sur les sols très fertiles. Le diamètre de son houppier est de 6 à 11 mètres (SANO et al., 2004). Ses feuilles sont alternes et pileuses, composées de 7 à 12 folioles. Les fleurs sont hermaphrodites, de couleur blanche à verdâtre. Chaque inflorescence peut porter 200 à 1 000 fleurs (ALMEIDA et al., 1998).

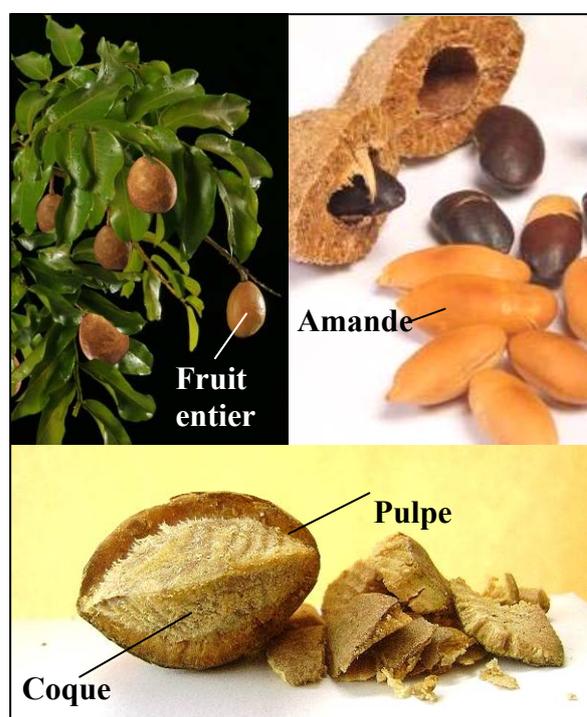
Le fruit est orbiculaire, aplati latéralement, indéhiscent, mesure 4 à 7 cm de long et 3 à 5 cm de large. Il se compose d'un mésocarpe charnu (ou pulpe) et d'un endocarpe ligneux (ou coque) très dur renfermant l'amande. L'amande est ellipsoïdale, mesure entre 1 et 2,6 cm de long et 0,9 à 1,3 cm de large et pèse entre 0,9 et 1,6 gramme (1,2 en moyenne) d'après SANO et al. (2004).

Pour plus de détails sur la morphologie de *Dipteryx alata* se reporter à KILLEEN et al., 1993; BOLFOR, 1996; JARDIM et al., 2003 et OLIVEIRA et al., 2008.

**Figure 4 : *Dipteryx alata* dans un patio, communauté El Carmen, 10/09 – C. Vennetier**



**Figura 5 : Feuilles et fruits de *Dipteryx alata* – J. Orellana et J. Coimbra**



### ***Ecologie***

**Floraison et pollinisation** : *Dipteryx alata* fleurit majoritairement durant la saison des pluies. Les avis divergent quant au moment exact de sa floraison : de novembre à décembre (BOLFOR, 1996), uniquement en octobre (KILLEEN et al., 1993) ou d'octobre à mai (JARDIM et al., 2003).

D'après OLIVEIRA et SIGRIST (2008), les fleurs sont fertilisées par pollinisation croisée, avec l'abeille native *Xylocopa suspecta* (Apidae) comme principal agent pollinisateur, *Pseudaugochlora graminea* (Halictidae) et *Apis mellifera* (Apidae) comme pollinisateurs secondaires et *Augochloropsis* aff. *cupreola* (Halictidae) comme pollinisateur occasionnel.

**Fructification et dispersion** : Bien que pour la Bolivie on ne connaisse pas le mois principal de fructification dans la région de la Chiquitanie, les amandes arrivent à maturité entre août et octobre avec des différences selon les années et les zones. Une fois mûrs, les fruits tombent sous l'effet de la gravité -barochorie- et peuvent être dispersés par zoochorie. Les bovins entre autres sont des agents d'endozoochorie.

La production de fruits est très variable (en terme de quantité, de taille des fruits, etc.) selon les années et la taille de l'arbre (SANO et al., 2004; SANO et SIMON., 2008) mais aussi selon les arbres et les régions (VELOSO et al., 2008).

Les principaux facteurs de cette variabilité seraient :

- la variété de l'arbre

D'après des études brésiliennes, certaines caractéristiques, notamment des fruits, varient selon les arbres et les régions (VELOSO et al., 2008), montrant la considérable variabilité génétique de *Dipteryx alata* (SOARES et al., 2008). Il n'existe pas d'étude similaire pour la zone de la Chiquitanie, mais selon les témoignages de producteurs, il existerait au moins deux variétés, différenciables à la couleur de leurs amandes (café clair ou foncé).

- la concurrence avec les plantes alentours

D'après les observations des producteurs, les arbres poussant dans des zones dégagées, comme les cours des maisons par exemple, produisent en moyenne plus d'amandes que ceux poussant dans les zones boisées. On peut alors supposer que la production de *Dipteryx alata* est sensible à la concurrence des plantes alentours sur un plan nutritionnel ainsi que pour le captage lumineux, d'autant plus que *Dipteryx alata* est une plante héliophile.

- le phénomène naturel d'alternance

D'après les études de SANO et al. (2004) et SANO et SIMON (2008) dans le cerrado brésilien, les années de haute production de *Dipteryx alata* sont généralement suivies d'années de basse production. Ils ont observé des extrêmes, avec une production passant de 7 800 à 0 fruits d'une année sur l'autre. En moyenne un amandier à l'état naturel produit entre 1 000 et 2 000 fruits durant une année de haute production, suivie par une année de basse production avec entre 100 et 700 fruits.

- l'occurrence de feux de brousse

Généralement d'origine anthropique, les feux de brousses pourraient affecter la production de fruits s'ils ont lieu en période de floraison (HERRERA et al., 2009). Il existe également des observations dans le cerrado brésilien selon lesquelles les amandiers ne fructifient pas lorsque leurs feuilles sont brûlées (CARVALHO, 1994).

- la disponibilité d'insectes pollinisateurs

La concurrence des principaux insectes pollinisateurs de *Dipteryx alata* avec les abeilles introduites comme *A. mellifera* pourrait affecter la fructification (HERRERA et al., 2009). Cet aspect mériterait d'être étudié dans la Chiquitanie.

- les prédateurs des fruits

L'ara hyacinthe (*Anodorhynchus hyacinthinus*) et quelques singes consomment les fruits immatures de *Dipteryx alata* (VAN HOLT, 2001; BAUER, 2008).

**Régénération et entrée en production :** Planté par la main de l'homme en pépinière, mais aussi en terrain naturel, le taux de germination est supérieur à 90 % (DENIZ et FERREIRA, 2003). Un des facteur réduisant le taux de germination est l'attaque des semences par des champignons, en particulier en cas de forte humidité (SANTOS et al., 1997).

Dans des plantations expérimentales au Brésil le taux de survie à 8 ans atteint 97% (Deniz y Ferreira, 2003), et plus de 80% à 20 ans (Aguiar et al., 1992).

Le taux de croissance annuelle moyen de *Dipteryx alata* n'est pas connu avec exactitude, mais des études brésiliennes ont permis d'obtenir les données suivantes :

**Tableau 1 : Croissance de *Dipteryx alata***

Age (années)	Hauteur (m)	Croissance annuelle en hauteur (m)	Diamètre (cm)	Croissance annuelle en diamètre (cm)	Source
6	2,1	0,35	3,1	0,51	Siqueira et al. (1993)
8	6,3	0,79	7,4	0,92	Toledo Filho (1988)
13	9,7	0,74	11,9	0,92	Siqueira et al. (1993)
20	10,1 à 11, 5		10,3 à 13,3		Aguiar et al. (1992)

L'entrée en production se fait généralement à six ans (CARVALHO, 1994, ALMEIDA et al., 1998). Le cycle de vie et de production de *Dipteryx alata* dépasse la cinquantaine d'années.

### Composition

<b>Composition de la pulpe :</b>	
<i>Sources : VALLILO et al., 1990, TOGASHI et al., 1994 et ALMEIDA et al., 1998</i>	
Valeur énergétique : 310 kcal/100g	Tanins : 3%
Carbohydrates : 63%	
Protéines : 20 %	Potassium : 572 mg/100 g
Fibres insolubles : 28,2%	Cuivre : 3,54 mg/100 g
Sucres : 20,5%	Fer : 5,35 mg/100 g

<b>Composition de l'amande :</b>	
<i>Sources : TAKEMOTO et al., 2001 et HERRERA et al. 2009</i>	
Valeur énergétique : 590 kcal/100g,	Calcium : 334 g/100g,
Carbohydrates 27 g/100g,	Fer : 2.46 g/100g,
Lipides : 42 g/100g,	Phosphore : 415 g/100g,
Protéines : 25.9 g/100g,	Magnésium: 178 mg/100g,
Fibres alimentaires : 13.4g/100g,	Potassium : 827 mg/10g,
Fibres brutes : 1.83 g/100g	

On notera la forte valeur énergétique de la pulpe du fruit et de l'amande, mais surtout leur richesse en minéraux. L'amande se démarque particulièrement par sa haute teneur en protéines pour une teneur relativement basse en lipides.

Autre atout de l'amande : 81,2% de ses acides gras sont insaturés (acide oléique : 50.4% et linoléique : 28.0%) et elle contient de l'alfa-tocopherol (5.0 mg/100g), éléments recherchés par l'industrie pharmaceutique et oléochimique (TAKEMOTO et al., 2001).

En terme nutritionnel, l'amande de la Chiquitanie est d'une qualité supérieure à de nombreux autres fruits à coque répandus sur le marché mondial. La noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*), par exemple, contient 72,5g/100g de lipides et 19,7 g/100g de

protéines<sup>5</sup>, soit 43% plus de lipides et 24% moins de protéines que l'amande de la Chiquitanie.

### 1.2.2.2 Potentiel en plantations agroforestières et sylvopastorales

*Dipteryx alata* présente de nombreux avantages pour la plantation en Chiquitanie de part sa rusticité et son adaptation aux conditions environnementales de l'écorégion. Les fourmis coupeuses de feuilles (*Atta sp.*, localement appelées « cepe ») l'attaquent peu, d'après les témoignages des populations locales. Elle résiste à la sécheresse et surtout aux feux de brousse : les jeunes plants perdent une année de croissance, mais rejettent après le passage du feu, et à partir d'une certaine taille, y résistent. On lui connaît peu d'ennemis naturels. Comme vu dans les parties précédentes elle est adaptée à différents types de sols dont les sols pauvres (sablonneux, rocailleux, etc.).

Par ailleurs, ses taux de germination et de survie élevés, sa croissance rapide et son entrée en production précoce (six ans), et enfin sa pérennité avec un cycle de vie et de production supérieur à 50 ans en font une espèce particulièrement adaptée à la plantation avec un investissement financier limité.

*Dipteryx alata* présente également de nombreux avantages pour l'utilisation dans des systèmes agroforestiers (SAF) et sylvopastoraux (SSP). C'est tout d'abord une espèce héliophile, qui présente une bonne croissance dans les zones déboisées comme les champs et les pâturages. Légumineuse, elle aide à maintenir, voire améliorer, la fertilité du sol. Son système racinaire permet de surcroît une bonne rétention du sol et permettrait donc de réduire l'érosion des sols dégradés et fortement déboisés.

Plus spécifiquement en association avec l'élevage bovin, *Dipteryx alata* présente l'avantage de bien résister au piétinement par le bétail, et d'avoir un feuillage et une écorce peu appétant selon les témoignages d'éleveurs. Enfin et surtout, la pulpe de son fruit fournit un fourrage très nutritif et apprécié des bovins, d'autant plus qu'il est disponible en pleine saison sèche, pendant laquelle le fourrage fait souvent défaut. Ces avantages en association avec l'élevage, sont détaillés dans la partie 3.2.2.

### 1.2.2.3 Raisons du choix initial

*Dipteryx alata* a été choisi pour faire l'objet d'un projet, car c'est tout d'abord un arbre natif et donc représentatif de l'écorégion. Ses usages, connus des populations locales, sont nombreux : alimentation humaine (amande et pulpe) et animale (pulpe), médicament (huile d'amande et écorce), charbon (coque), bois de construction, etc. Cependant, il était en déperdition face à la concurrence de la culture de l'arachide (aspect similaire à l'amande) et la disponibilité de médicaments modernes notamment. Le projet s'est alors inscrit dans une problématique de préservation des traditions locales, qui est une préoccupation croissante dans le milieu des bailleurs internationaux pour le développement. Notons que les savoirs des populations locales sur *Dipteryx alata* ont aidé à la conception du projet, et que leur acceptation et l'appropriation du projet ont été facilitées par leur familiarité avec cet arbre et ses usages.

Un des arguments des détracteurs de la thèse de la conservation et du développement par la commercialisation des PFNL, est qu'il existe une contradiction entre la logique du profit et les exigences écologiques du développement durable (ASSIES, 1997, 1999). Il serait

---

<sup>5</sup> CHUNHIENG T. et al., 2004

difficile de trouver l'équilibre entre développement et conservation, car plus on s'approcherait d'un de ces objectifs, plus on s'éloignerait de l'autre. D'après GODOY et al. (1993) cependant, les espèces qui peuvent être exploitées sans élimination de l'individu offrent une possibilité de gestion durable d'un point de vue écologique. *Dipteryx alata* entre dans cette catégorie car seul son fruit est récolté. D'ailleurs, l'opération n'occasionne aucun dommage à l'arbre puisque seuls les fruits mûrs, donc tombés naturellement au sol sont ramassés.

La filière de l'amande de la Chiquitanie en Bolivie était presque inexistante avant le projet, se limitant à quelques producteurs isolés pratiquant une transformation artisanale basique généralement sur commande et pour de proches connaissances.

Cependant, l'amande de la Chiquitanie a un potentiel sur le marché croissant des 'fruits à coque' au niveau régional -principalement la ville de Santa Cruz-, national, mais aussi international. Vu son coût élevé, l'amande de la Chiquitanie (sous forme entière et grillée) est plutôt destinée en Bolivie aux classes sociales aisées. La taille du marché national pour ce produit est donc encore réduite, mais si l'on en croit les témoignages des commerçants locaux spécialisés, il serait en pleine croissance.

Cette tendance de consommation observée chez l'élite urbaine locale est similaire à celle qui s'observe chez le consommateur européen. D'après un rapport de la CBI daté de 2007<sup>6</sup>, le marché des 'en-cas sains' a significativement augmenté en Europe, tirant avec lui celui des fruits à coques 'de luxe', 'sains' et 'exotiques' principalement, consommés entiers ou incorporés dans des barres chocolatées, céréalières et/ou mueslis. Entre 2002 et 2006 les importations européennes (UE) de fruits à coques ont ainsi connu une croissance moyenne annuelle de 11 % en valeur et de 4 % en volume, pour atteindre 4,6 milliards d'euros soit 1,8 million de tonnes en 2006. Les consommateurs s'attachent de plus en plus à la qualité nutritionnelle et notamment à la teneur en protéines des produits, ce qui est un atout pour l'amande de la Chiquitanie (cf. composition de l'amande en partie 1.2.2.1).

Par ailleurs, il est envisageable dans le futur de faire certifier l'amande de la Chiquitanie comme produit issu de l'agriculture biologique et/ou du commerce équitable, ce qui la placerait sur ces marchés également croissants au niveau européen.

### 1.2.3 Historique et état actuel du projet

Le projet grâce auquel s'est amorcé le développement de la filière de l'amande de la Chiquitanie s'inscrit dans un projet plus large intitulé "Conservation et développement forestier de l'écorégion de la Forêt Sèche Chiquitaniennne". Il est financé par le Programme Forêts Tropicales de la Commission Européenne, et actuellement mis en exécution par la FCBC, en coordination avec les communes de Concepción et San Ignacio de Velasco et l'association de producteurs Minga. Les premières phases du projet sont résumées ci-dessous :

#### **2005 à 2007: Phase de recherche, d'expérimentation et de réflexion, puis lancement**

- Evaluation de la distribution et de l'abondance de la ressource
- Sondage du marché potentiel au niveau régional
  
- Conception des premiers modèles de machines manuelles pour l'extraction d'amande
- Réunions d'information dans les communautés de San Ignacio et encouragement à la récolte

---

<sup>6</sup> CBI EU Market Brief, Edible Nuts, 2007 - [http://www.ibce.org.bo/ibcemail/368/nuts\\_market.pdf](http://www.ibce.org.bo/ibcemail/368/nuts_market.pdf)

- Achat des amandes aux familles des communautés (Prix : 25 Bs/kg<sup>7</sup> en 2006, 20 Bs/kg en 2007)
- Transformation artisanale par Minga : amande entière grillée
- Elaboration des emballages (cf. Figure 6)
- Promotion et commercialisation du produit à petite échelle, évaluation de l'acceptation par les consommateurs

**Figure 6 : Produit phare vendu par Minga, l'amande de la Chiquitanie entière et grillée**



### 2008 à 2009: Phase de croissance

- Extension du projet aux communes de Concepción et Lomerío : évaluation de la ressource et réalisation de réunions d'information
- Don de machines manuelles pour l'extraction et de charrettes aux communautés de Concepción, sur financement de la commune – Prêt de machines aux autres communautés.
- Achat d'amande aux familles communautés : collecte réalisée par la FCBC, pour Minga, avec des fonds empruntés.
- Transformation industrielle à Minga (investissement dans des machines spécifiques grâce à un emprunt), amélioration du conditionnement.
- Test de nouveaux produits à base d'amande : farine, huile, boissons.
- Promotion et commercialisation du produit, essentiellement dans la ville de Santa Cruz
- Conception et présentation d'un projet de plantations agroforestières villageoises (PAR: Projet Alliance Rurale) par Minga -transformateur- et Naturalia -distributeur- avec l'appui de la FCBC.

Tout ne s'est cependant pas déroulé comme l'avait espéré la FCBC. Entre autres choses, le volume de production a été plus de deux fois inférieur aux attentes en 2008, la filière ne permet toujours pas de répondre aux attentes des grands commerçants et le transformateur rencontre des difficultés d'écoulement du produit.

La FCBC a donc demandé la réalisation d'une étude pour identifier les facteurs limitants et évaluer les perspectives de la filière.

<sup>7</sup> 1,00 Bs ou BOB = 0,114138 € = 0,13472 USD au 22/05/10 - <http://www.xe.com/>

## 1.3 Conduite de l'étude

### 1.3.1 Matériels et méthodes

Le cœur de l'étude a consisté en une analyse de la filière de l'amande de la Chiquitanie, dans le but de connaître son organisation, ses tendances, ses perspectives et ses points de blocages. A la demande de la FCBC, l'analyse a été plus particulièrement poussée au niveau des producteurs. La concertation a été permanente avec l'équipe projet tout au long de l'étude. Chacune des étapes détaillées ci-dessous a été entièrement réalisée par l'auteur.

#### 1.3.1.1 Revue bibliographique

Des recherches bibliographiques furent réalisées avant le départ en stage, principalement sur *Dipteryx alata*, les problématiques autour de l'exploitation et la commercialisation des PFNL et les méthodes d'enquête sociales. Elles servirent de base pour préparer le travail de terrain. Le travail bibliographique fut poursuivi durant le stage, avec la documentation disponible au siège de la FCBC et sur Internet. Il fut complété au retour de stage, notamment au centre de documentation du CIRAD de Montpellier.

#### 1.3.1.2 Travail avec les communautés productrices

- Réunion de présentation dans la majorité des communautés participantes au projet. Entretiens libres avec des groupes de producteurs à propos de l'organisation de la production d'amande et les principales contraintes.

- Après cette tournée préliminaire, réalisation d'un échantillon de communautés avec l'aide de l'équipe du projet, sur la base des informations générales disponibles sur les communautés (données du PMOT<sup>8</sup>: taille des communautés, localisation, degré de développement et d'isolement) et des données de la récolte de 2008 (quantités collectées par communauté et par producteur).

L'objectif était de sélectionner un échantillon à la fois de taille raisonnable par rapport aux moyens alloués (temps, disponibilité des véhicules, etc.) et le plus représentatif possible de la diversité de situation, afin de pouvoir réaliser des comparaisons instructives.

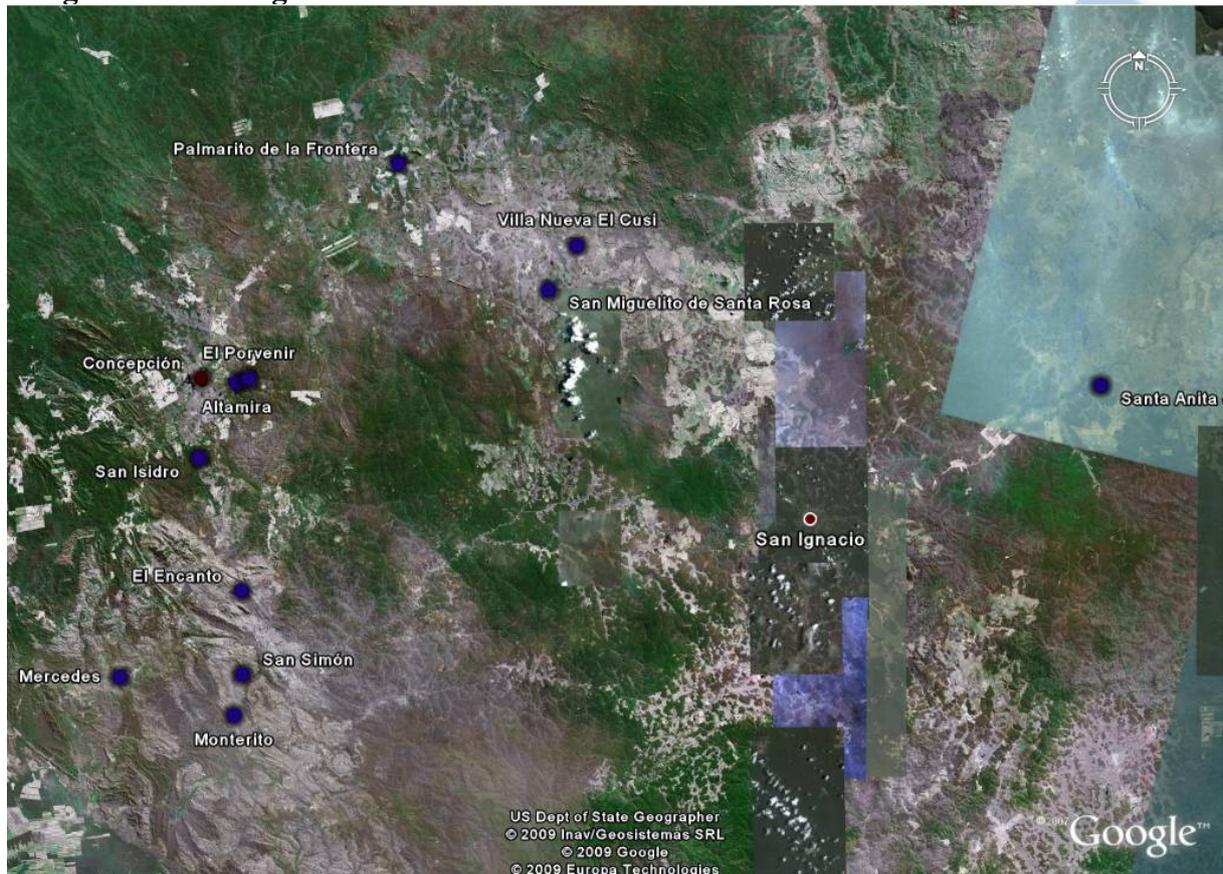
11 communautés sur les 28 approchées par le projet furent donc sélectionnées suivant les critères détaillés en Annexe 5. On en dénombre :

- 6 dans la commune de Concepción
- 3 dans la commune de San Ignacio
- 2 dans la commune de Lomerío

---

<sup>8</sup> Plan Municipal de Ordenamiento Territorial – Plan Municipal d'Aménagement du Territoire

**Figure 7 : Communautés chiquitaniennes sélectionnées pour l'échantillon (points bleus).  
Image satellite Google Earth**



*Pour échelle: A vol d'oiseau, la distance Concepción-San Ignacio est de 150 km.*

Dans chacune des communautés sélectionnées furent réalisés les travaux suivants :

#### 1/ Enquêtes socio-économiques familiales

L'objectif principal était de caractériser la forme de participation des familles à la production d'amande et de déterminer les facteurs influant sur cette participation (cf. Feuille d'enquête en Annexe 6).

Etant donné la multiplicité des situations et des facteurs, il ne fut pas possible de choisir une variable commune pour calculer la taille d'échantillon de foyers avec une méthode statistique. On choisit donc de réaliser un échantillonnage raisonné, et pour que les résultats soient le plus représentatifs possibles de la population de chaque communauté, les quotas suivants furent respectés :

- Enquête dans 50 à 60% des foyers dans les petites communautés (10 à 30 foyers)
- Enquête dans 30 à 50 % des foyers dans les communautés moyennes à grandes (30 à 70 foyers)
- Enquête dans 25 à 30% des foyers dans les très grandes communautés (70 à 100 foyers)

Le choix des foyers fut réalisé au hasard, mais en maximisant les chances de rencontrer toute la gamme de familles de chaque communauté, c'est-à-dire en sillonnant toutes les zones des communautés et en passant des jours différents à des heures différentes.

Après une phase de test fut réalisé un total 177 enquêtes menées sous la forme d'entrevues semi-dirigées auprès des foyers des communautés. 139 des 177 familles interrogées au hasard étaient des productrices d'amandes.



**Figure 8 : Enquête dans la communauté Palmarito de la frontera, 07/09 – T. Arana**

L'élaboration de la feuille d'enquête et le traitement des données furent réalisés avec le programme Sphinx. Pour certaines analyses spécifiques, le programme ExcelStat fût utilisé.

Le travail d'enquête, réalisé entre mai et juillet 2009, fut complété par de nombreuses discussions informelles, réalisées principalement durant les tournées de collecte entre août et octobre 2009 dans toutes les communautés productrices des communes de Lomerío et Concepción.

## 2/ Cartographie participative

Des cartes présentant les terres de chacune des communautés sélectionnées et ses environs furent réalisées avec la participation des familles des communautés. L'objectif principal était d'évaluer la répartition et l'abondance de la ressource (*Dipteryx alata*) et d'identifier les zones de récolte.

Généralement la carte était tout d'abord préparée avec le dirigeant OTB<sup>9</sup> ou une autre personne clé de la communauté, en s'appuyant sur les cartes possédées par les communautés. Le but était de placer les zones urbaines, agricoles, d'élevage et forestières ainsi que les axes principaux (chemins, rivières, etc.) afin de faciliter le travail postérieur en groupe.

Ensuite était convoquée toute la communauté afin de situer les peuplements de *Dipteryx alata* et les zones de collectes. Ces ateliers furent également l'occasion d'approfondir avec les familles les thèmes de l'organisation de la collecte et de la plantation d'amandiers.

---

<sup>9</sup> OTB Organisation Territoriale de Base – Dirigeant communautaire répondant au gouvernement



**Figure 9 : Préparation de la carte avec le dirigeant OTB de la communauté Altamira, 09/09 – C. Vennetier**

A partir de ces cartes et avec le programme Macromedia FreeHand MX furent réalisées des cartes simplifiées, mettant en relief la disponibilité et l’usage de la ressource.

### **1.3.1.3 Travail avec les propriétaires éleveurs**

Lors des enquêtes dans les communautés, il s’est avéré que les propriétés privées jouaient ou pouvaient jouer un grand rôle en tant que fournisseurs d’amandes. Bien que non intégrées au projet elles furent donc intégrées à l’étude.

Avec l’aide des membres de la FCBC, un échantillon de propriétaires-éleveurs fut sélectionné selon la taille et la localisation de leurs propriétés, et leur « réceptivité aux innovations<sup>10</sup> ». Un total de 22 entretiens semi-dirigés fut réalisé auprès de ces acteurs.

L’objectif de ce travail était de caractériser les pratiques actuelles des propriétaires-éleveurs et en particulier leur attitude envers *Dipteryx alata* (conservation, utilisation, etc.), puis d’évaluer leur intérêt pour des systèmes sylvopastoraux intégrant cette espèce.

### **1.3.1.4 Travail avec les acteurs post-production**

- Association de producteurs Minga, principal transformateur de l’amande  
Réunion avec le directoire et les techniciens de Minga, dans le but d’évaluer leur perception du produit et d’identifier leurs difficultés. Contacts réguliers au travers de l’ingénieur en technologie alimentaire de l’équipe projet.

- Commerçants  
Entrevues semi-dirigées avec des commerçants (6) de portée locale, régionale ou internationale, travaillant ou non avec l’amande de la Chiquitanie, dans le but d’évaluer leur perception et leur intérêt pour le produit et d’identifier leurs difficultés.

<sup>10</sup> C’est-à-dire leur intérêt pour l’introduction de nouvelles techniques dans le cadre de leur exploitation. Cette information était collectée par le biais de leurs proches connaissances ou relations de travail.

- **Consommateurs**

Etude durant la foire EXPOCRUZ du type de consommateurs : annotation systématique de la tranche d'âge et de la classe sociale des acheteurs des différents produits à base d'amande de la Chiquitanie, durant une soirée de la foire au stand de la FCBC.

- **Acteurs institutionnels**

Entrevues semi-dirigées avec plusieurs élus locaux, dans le but d'évaluer leur perception et leur intérêt pour le projet.

Entrevues avec les dirigeants de la FCBC afin d'évaluer notamment leur vision du projet et les orientations qu'ils souhaitent lui donner.

### **1.3.2 Difficultés rencontrées et limites de l'étude**

Il fut difficile d'obtenir certaines données générales, comme le nombre précis d'habitants par communauté, ainsi que des données spécifiques à la filière de l'amande, comme les volumes de production de la commune de San Ignacio. Les données obtenues, souvent approximatives ou incomplètes, ont alors été manipulées avec précaution.

Au vu du jeu des acteurs en place, la restitution d'informations objectives n'était pas au coeur des préoccupations des interviewés. Les entrevues devaient logiquement être rallongées afin de vérifier l'information par des questions croisées. Malgré cela, certaines informations ne peuvent être considérées comme fiables, en particulier les volumes d'amandes que les producteurs affirment avoir vendus à Minga. Les volumes d'achat enregistrés par Minga leur furent donc substitués dans les analyses.

Faute de véhicule spécifique pour la réalisation de ce travail et vu l'éloignement et la dispersion des communautés, le temps de travail dans chaque communauté était limité. Pour des raisons souvent internes aux communautés, il fut parfois difficile d'organiser les ateliers de cartographie et de faire participer les familles. Le nombre de participants à ces ateliers a alors varié de moins de 10 à plus de 30 selon la communauté.

En ce qui concerne le travail avec les propriétaires-éleveurs, c'est la phase d'approche qui a été la plus difficile. L'association des éleveurs de Santa Cruz et la FCBC ont en effet des relations tendues depuis la création de cette dernière. Il fallut donc toujours approcher les éleveurs par l'intermédiaire d'une tierce personne (relation de travail, ami, parent, etc.)

Le temps disponible pour la réalisation de cette étude ne permettait pas de travailler avec un échantillon d'acteurs très important. Cependant, aux entrevues formelles se sont ajoutées de très nombreuses discussions informelles et des observations directes, qui ont servi à l'interprétation des résultats statistiques.

## 2 Analyse succincte de la filière et de ses facteurs limitant

### 2.1 Les étapes de la filière, de la cueillette à la mise sur le marché finale

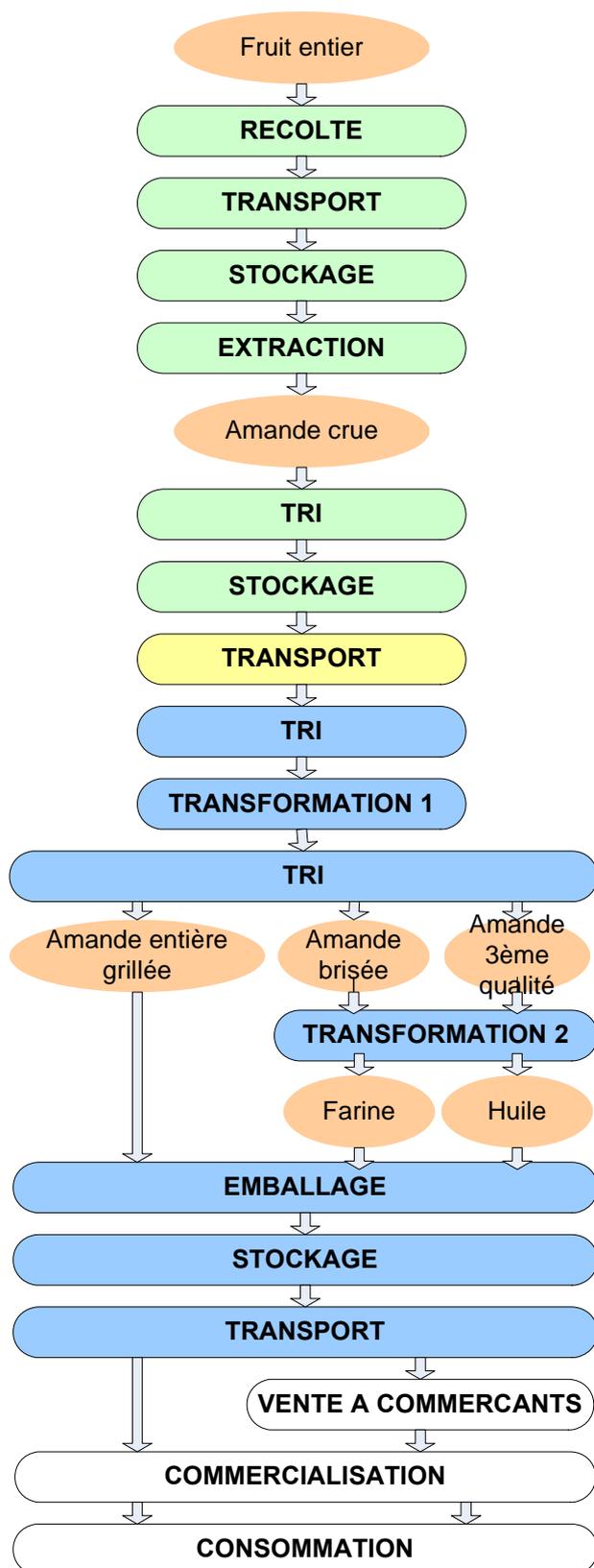


Figure 10 : Etapes de la filière, de la récolte à la consommation finale

Les fruits entiers sont récoltés au pied des arbres par les familles productrices des communautés. Elles les transportent jusqu'à chez elles et les stockent à l'intérieur des maisons. Lorsque la pulpe du fruit est encore présente, certaines familles font sécher les fruits pour faciliter l'extraction. Elles effectuent cette dernière dans leur temps libre, avec des outils traditionnels ou à l'aide des machines spécifiques développées par le projet. Les amandes abîmées lors de cette étape seront généralement auto-consommées. De très rares producteurs transportent les amandes crues jusqu'au transformateur. La majorité les stocke dans des sacs à l'intérieur des maisons jusqu'à la collecte.

Entre 1 et 3 collectes sont organisées dans chaque communauté pendant la saison de production (août-octobre). Cette étape ainsi que le transport jusqu'au transformateur est prise en charge par la FCBC.

Une fois entre les mains du transformateur Minga, un autre tri permet d'éliminer les amandes abîmées. Les autres sont grillées, refroidies et pelées. Un second tri distingue les amandes entières, vendues telles quelles, de celles en moins bon état qui subissent alors une 2<sup>ème</sup> transformation pour devenir de la farine ou de l'huile d'amande. Les produits obtenus sont enfin emballés (sous vide pour les amandes entières et la farine) puis stockés dans les locaux de Minga.

Leur commercialisation se fait en majorité dans la ville de Santa Cruz, par le biais de quelques petits commerçants spécialisés mais surtout lors d'événements dont le plus important est la foire internationale de Santa Cruz. La FCBC joue souvent le rôle d'intermédiaire avec les commerçants et même de vendeur lors des foires.

Pour des questions de logistique et de conservation, l'amande reste jusqu'ici un produit saisonnier.

## 2.2 La filière en chiffres

### *Les acteurs*

- En 2008, on dénombrait environ 210 producteurs d'amandes répartis sur 20 communautés dans les trois communes de San Ignacio (5), Concepción (12) et Lomerío (3).

En 2009, on ne dénombrait plus qu'environ 150 producteurs, répartis dans 15 communautés : cette chute est principalement due à l'abandon d'un certain nombre de producteurs de la commune de Concepción, après une première année d'essai.

- Il existe un seul transformateur de masse : l'association de producteurs Minga
- Les produits finis sont distribués dans 2 petits magasins ainsi qu'aux sièges de Minga et occasionnellement de la FCBC.

### *Les prix*

- En 2008, les amandes crues étaient achetées au producteur à :
  - 14 Bs/kg pour la première qualité (amandes entières uniformes)
  - 11 Bs/kg pour la seconde qualité (amandes entières peu uniformes)
  - 5 Bs/kg pour la troisième qualité (amandes brisées)

En 2009, les amandes de troisième qualité n'étaient plus achetées et celles de première et deuxième qualités étaient groupées dans la même catégorie et achetées à 15 Bs/kg

- Les produits transformés sont vendus aux prix de :
  - 10 Bs par paquets de 100g d'amandes grillées
  - 30 Bs par paquets de 500g de farine d'amande

### *Les quantités*

- En 2008 et 2009, la production totale collectée par Minga s'élevait respectivement à 1,49 tonne et 1,04 tonnes d'amandes crues.

Les quantités vendues par producteur sont extrêmement variables : de 0,25 à 35,5 kg en 2008 avec une variance de 26. La moyenne est d'environ 7 kg par producteur.

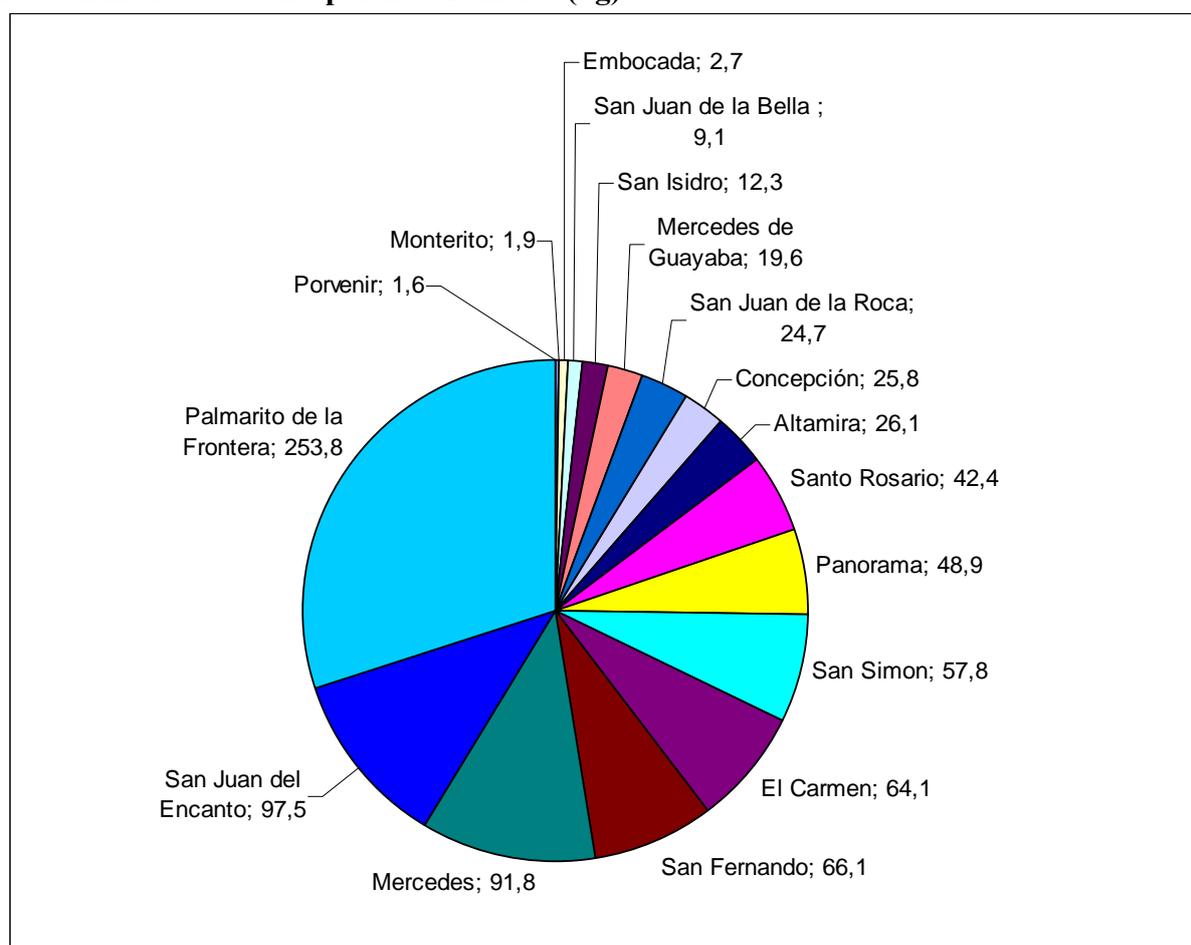
- Les quantités de produits transformés au sortir de Minga était de :
  - 1005 kg d'amandes grillées en 2008 et 471 kg en 2009 (il reste encore 300 kg à transformer de la collecte de 2009)
  - 20 kg de farine en 2008 ainsi qu'en 2009
  - quelques centilitres d'huile d'amande
- De ces produits ont été vendus :
  - 180 kg d'amandes grillées de la collecte de 2008 et 158 kg de celle de 2009
  - 20 kg de farine en 2008 et en 2009

## 2.3 Mise en évidence des facteurs limitants sur la filière

### 2.3.1 Etape de la production

Le temps dédié à la production d'amandes et les quantités produites en 2008 furent très variables selon les communautés et selon les familles au sein de chaque communauté (voir. Figure 11), alors qu'elles devaient toutes à priori bénéficier des mêmes appuis de la part du projet.

**Figure 11 : Quantité d'amandes crues vendue à Minga en 2008, par communauté, dans les communes de Concepción et Lomerío (kg)**



Cette hétérogénéité de participation et de production est due à l'interaction de nombreux facteurs déterminant d'une part la confiance des producteurs dans le projet, d'autre part le rendement de la production d'amandes et sa rentabilité pour les familles en comparaison de celle de leurs autres opportunités.

### 2.3.1.1 Le facteur confiance

L'importance du facteur confiance ressort particulièrement de la comparaison de l'évolution de production entre la commune de San Ignacio, où débuta le projet en 2005, et celles de Concepción et Lomerío qui ne furent intégrées au projet qu'en 2008.

La commune de San Ignacio fut en quelque sorte la zone-pilote du projet et subit ainsi les conséquences de ses dysfonctionnements initiaux.

Premièrement, le transformateur se rendit rapidement compte que le prix au producteur fixé initialement ne lui permettait pas de rentrer dans ses frais. Celui-ci dut être diminué de près de 40% entre 2006 et 2008 (chute de 25 Bs/kg à 14 Bs/kg).

Deuxièmement, le transformateur Minga, par crainte de ne pouvoir écouler toute sa production et confronté à des problèmes financiers, ferma précocement l'achat d'amandes en 2007 notamment (situation détaillée dans la partie 2.3.2). Faute d'autre acheteur, de nombreuses familles se virent dans l'impossibilité d'écouler leur production et perdirent tout ce qu'elles ne purent auto-consommer.

Enfin, la perte de confiance dans le projet s'est accentuée en 2009 avec les reports répétés du PAR (Projet Alliance Rurale), projet de plantation d'amandiers dans certaines communautés de San Ignacio, soutenu par Minga et la FCBC (cf. partie 3.1.3).

Un facteur aggravant est le manque d'information sur ces dysfonctionnements au niveau des producteurs, qui, depuis, craignent leur répétition les années suivantes et remettent en cause la fiabilité du projet.

Dans les communes de Concepción et Lomerío où les collectes ne commencèrent qu'en 2008, les producteurs connurent au contraire une augmentation des prix (de 14 à 15 Bs/kg entre 2008 et 2009) et à quelques exceptions près purent écouler à chaque fois la totalité de leur production.

C'est ainsi que la production de la commune de San Ignacio est en baisse (350 kg en 2008 contre 150 kg en 2009) tandis que celle de Lomerío a connu une forte hausse (100 kg en 2008 contre 330 en 2009).

En résumé, la confiance des producteurs dépend des points suivants :

- la stabilité du prix d'achat au producteur
- la garantie de vente
- l'accès à l'information (sur les prix, l'état du projet, etc.)

### 2.3.1.2 Le coût d'opportunité de la main d'oeuvre

Le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre résulte de l'interaction de nombreux facteurs environnementaux, techniques, sociaux et économiques décrits ci-dessous :

#### *Habitude de production d'amande*

La récolte et la transformation artisanale d'amande pour la consommation familiale était une activité pratiquée par seulement 58% des familles interrogées, avant le projet.

**Tableau 2 : Pourcentage de familles consommant des amandes par communauté – n=177**

Consommation d'amande Comunidad	Toujours	Depuis le projet	Jamais	Non réponse	TOTAL
Mercedes	100%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
Monterito	84,2%	5,3%	10,5%	0,0%	100%
San Isidro	75,0%	12,5%	12,5%	0,0%	100%
Palmarito de la Frontera	65,4%	19,2%	15,4%	0,0%	100%
San Simon	62,5%	31,3%	6,3%	0,0%	100%
Santa Anita de la Frontera	58,8%	23,5%	17,6%	0,0%	100%
San Miguelito	57,1%	28,6%	14,3%	0,0%	100%
Altamira	47,4%	15,8%	36,8%	0,0%	100%
Porvenir	46,2%	0,0%	46,2%	7,7%	100%
Villa Nueva	34,8%	47,8%	17,4%	0,0%	100%
San Juan del Encanto	25,0%	75,0%	0,0%	0,0%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>58,2%</b>	<b>23,7%</b>	<b>17,5%</b>	<b>0,6%</b>	<b>100%</b>

La méconnaissance de l'activité à eu des répercussions non négligeables sur sa productivité les premières années du projet. Dans une communauté comme San Juan del Encanto, où 75% des familles ne consommaient pas d'amandes, les nouveaux producteurs ont perdu plusieurs jours avant de repérer les meilleurs sites de collecte. Un producteur d'une communauté voisine a quant à lui ramassé des sacs entiers de fruits infertiles, faute de connaître la technique pour les différencier des fruits fertiles. A l'étape d'extraction, les producteurs chevronnés maîtrisent mieux les outils traditionnels et se targuent généralement d'un taux de pertes (amandes brisées) bien inférieur à celui des nouveaux producteurs. Enfin, la connaissance des méthodes de stockage des fruits entiers puis des amandes crues, est cruciale pour limiter les pertes avant et après l'extraction.



**Figure 12 : Amandes crues moisies après stockage dans un sac plastique non aéré, 2008**

### *Volume de la ressource*

*Dipteryx alata* est une espèce native de l'écorégion, mais d'après NAVARRO et MALDONADO (2002) elle serait « peu abondante » à « rare » dans la partie bolivienne (cf. partie 1.2.2.1). En outre, on ne la retrouve pas dans certaines unités de végétation de l'écorégion et en particulier dans les zones de forêt très dense et les parties inondables. Les entrevues dans les communautés et les ateliers de cartographie participative ont ainsi révélés que la ressource n'est pas également répartie entre les différentes communautés productrices. Certaines bénéficient d'une densité d'amandiers importante sur leurs terres et les terres alentours, comme c'est le cas de Mercedes (zone de 'pampa', cf. Annexe 13), tandis que d'autres comme San Isidro peuvent presque les compter sur les doigts de la main (zone de forêt relativement dense, cf. Annexe 11).

Par ailleurs et comme nous l'avons vu dans la partie 1.2.2.1, la productivité de *Dipteryx alata* est très variable, d'un point de vue quantitatif (nombre de fruits par arbre et par an) et qualitatif (fruits fertiles ou non, taille des amandes, etc.), et ce entre les différents arbres, mais aussi pour un même arbre d'une année sur l'autre.

C'est ainsi qu'une communauté comme San Juan del Encanto a vu sa production d'amandes passer de 98 à 38 kg entre 2008 et 2009. Cette chute de plus de 60% a eu pour raison majeure la faible productivité des arbres en 2009 en comparaison de l'année précédente, à priori à cause du phénomène d'alternance.

### *Répartition de la ressource et accès*

Le rendement de la récolte dépend en partie de la répartition des arbres. Il est supérieur lorsque ceux-ci sont concentrés en une même zone, comme c'est par exemple le cas pour San Juan del Encanto (cf. Annexe 9) et contrairement à Monterito (cf. Annexe 12) où ils sont très dispersés. Plus la distance à parcourir pour récolter x fruits est importante, plus le rendement est faible. Les producteurs de San Juan del Encanto, qui doivent parcourir 5 km pour atteindre leur site de récolte principal, sont donc défavorisés par rapport à ceux de Palmarito de la Frontera (cf. Annexe 10) et Mercedes, habitant au milieu d'un site de récolte. La dispersion des fruits par les animaux sylvestres est également un facteur à prendre en compte, puisqu'elle

complicque la récolte. Il faut noter que les bovins, agents d'endozoochorie, ont à l'inverse un effet 'concentrateur', en rejetant les amandes (après consommation de la pulpe) dans les lieux où ils sont rassemblés la nuit.

La possession de moyens de transport pour ramener la récolte au village est également déterminante, le fruit de *Dipteryx alata* étant relativement lourd.<sup>11</sup> Du moyen de transport utilisé dépendra la quantité de fruits maximum ramenée à chaque voyage.

Masse maximum de fruits transportés :

- manuellement: 50 kg
- avec âne, cheval, bicyclette ou moto: 100 kg
- avec brouette: 150 kg
- avec charrette tirée par un âne: 200kg
- avec charrette tirée par un cheval: 300kg

Mode de transport de la collecte	Nb. cit.	Fréq.
Manuel	86	61,9%
Ane	36	25,9%
Bicyclette	19	13,7%
Brouette	10	7,2%
Cheval	8	5,8%
Charrette	5	3,6%
Voiture	2	1,4%
Moto	1	0,7%
Non réponse	2	1,4%
<b>TOTAL OBS.</b>	<b>139</b>	

**Tableau 3 : Moyen de transport utilisé pour ramener les amandes récoltées jusqu'au village en 2008 – n=139**

Constatant que bon nombre de producteurs transportaient leur récolte manuellement, le projet organisa d'ailleurs la construction et le don de charrettes aux communautés de Concepción en 2009 avec l'appui de la commune.

Les enquêtes ont cependant révélé que les familles possèdent parfois des moyens de transport mais ne les utilisent pas, même pour de longs trajets, parce qu'ils ne sont pas adéquats pour accéder aux zones de récolte. Ces dernières sont en effet souvent situées dans des zones non desservies par des infrastructures routières, ce qui empêche l'utilisation de charrettes, voitures ou motos. Parfois la végétation est si dense que même les brouettes et les bicyclettes sont inutilisables.

Les producteurs d'une communauté comme San Juan del Encanto, disposant d'un chemin menant au cœur de la zone de récolte principale, ont alors l'avantage sur ceux d'une communauté comme Villa Nueva (cf. Annexe 15), dont la majorité des amandiers sont loin de toute infrastructure routière.

Enfin, si l'accès aux arbres situés sur les terres de la communauté est garanti pour tous ses membres (cf. partie 1.1.2), l'accès aux arbres situés à l'extérieur dépend des relations entretenues avec les propriétaires. Ce facteur prend toute son importance lorsque l'on sait que 17% des familles interrogées soit plus de 22% des producteurs ont collecté des amandes hors de la communauté en 2008 (cf. Tableau 4). Bien souvent, ils font ce choix à cause de la compétition croissante pour la récolte (depuis l'apparition de débouchés pour l'amande) constatée sur les terres de la communauté, où la majeure partie de la ressource est commune. Malgré cette compétition, peu de conflits sont observés. La règle est : « premier arrivé, premier servi, et aucune réclamation possible ».

<sup>11</sup> Le rapport est d'environ 15 pour 1 entre le poids du fruit entier et celui de l'amande crue.

**Tableau 4 : Lieux de récolte d'amande en 2008 – n=139**

Lieu de collecte	Nb. cit.	Fréq.
Espace familial	62	44,6%
Terres de la communauté	110	79,1%
Propriété privée	30	21,6%
Terres d'une autre communauté	1	0,7%
Non réponse	1	0,7%
<b>TOTAL OBS.</b>	<b>139</b>	

Pour l'accès aux propriétés les différents cas de figure suivant ont été observés :

- Récolte libre

L'accès à un certain nombre de propriétés est libre pour les membres des communautés voisines, par absence ou bienveillance du propriétaire. La récolte d'amande se fait alors librement. C'est le cas pour la communauté de San Juan del Encanto, ou encore pour Mercedes avec la propriété San Miguelito.

- Récolte soumise à autorisation du propriétaire ou de l'intendant

Souvent par peur de vols ou de dégradation, de nombreux propriétaires choisissent de filtrer les entrées à leur propriété. Ils laisseront alors seulement les familles en qui ils ont confiance et avec lesquels ils entretiennent de bonnes relations récolter les amandes sur leurs terres. La priorité est souvent donnée aux familles des travailleurs permanents et temporaires de la propriété.

Certains propriétaires ont voulu mettre en place un système de taxe par sac d'amande récolté sur leur propriété. Cette initiative a été globalement mal reçue par les membres des communautés pour deux raisons. Premièrement, la récolte d'amande est une activité à bas rendement et l'ajout d'une taxe supplémentaire la fait souvent passer sous le seuil acceptable pour les producteurs. Deuxièmement, selon la perception des populations locales, la production d'un arbre dans le milieu sylvestre est la propriété de tous. Ils trouvent généralement normal que l'accès à la propriété soit règlementé mais pas que le propriétaire perçoive un pourcentage sur la production d'un arbre qu'il n'a pas planté.

- Récolte interdite

Il arrive que les relations entre communautés et propriétés voisines soient mauvaises, auquel cas le propriétaire interdit toute entrée. Il arrive aussi que le propriétaire ou l'intendant décide d'exploiter lui-même la ressource et se la réserve, comme c'est le cas pour la propriété Piedra Marcada voisine de la communauté Monterito.

Lorsque les arbres sont situés dans une communauté, l'accès à la ressource est réservé à ses membres et les communautés voisines n'y ont pas accès. La communauté de San Simon par exemple est presque exclusivement entourée par d'autres communautés et ne peut donc compter que sur ses ressources propres.

Il faut noter que dans un certain nombre de cas, la récolte d'amandes s'est effectuée dans des conditions d'illégalité, c'est-à-dire à l'insu du propriétaire. Cet engouement pour la collecte d'amandes malgré les risques encourus est révélateur de l'enjeu que représente l'activité pour ces familles.

## *Outils pour la transformation*

Le rendement de l'étape d'extraction de l'amande par cassage de la coque, dépend principalement de l'outil utilisé et de la dextérité des producteurs.

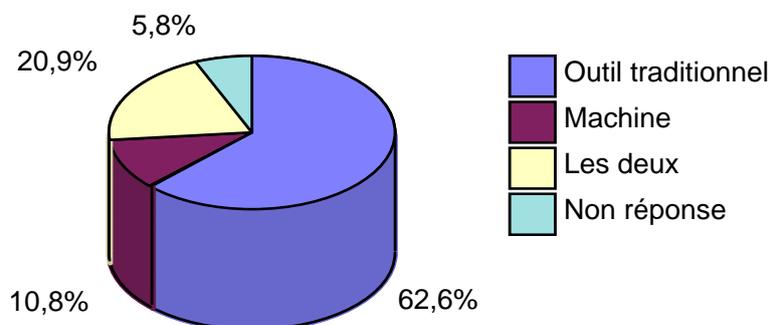
Pour accélérer la transformation et diminuer les pertes à cette étape, l'équipe projet de la FCBC a conçu des machines manuelles spécifiques censées remplacer les outils traditionnels (machettes, marteau, etc.). Un certain nombre d'entre elles furent prêtées aux producteurs, et en 2009 les communautés productrices de Concepción reçurent leurs propres machines grâce à un financement municipal.

**Figure 13 : Extraction d'amandes dans les communautés, à l'aide d'outils traditionnels et de machine – Commune de Concepción, 2008**



Le nombre de machines reste cependant largement insuffisant, et elles ne sont pas également réparties entre les différentes communautés. De plus, certaines pièces se sont révélées fragiles et bon nombre de machines étaient hors d'usage avant la fin de la saison de collecte. En 2008, il y avait entre 0 et 2 machines par communauté et tous les producteurs n'y ont pas eu le même accès : à San Simon par exemple seulement 8% des familles ont pu utiliser une machine, contre 50% à Palmarito de la Frontera. Cela a généré des tensions dans certaines communautés, d'autant plus que la majorité des familles veulent utiliser les machines au même moment (fin de journée et week-end principalement). Le gros de la transformation est donc toujours fait avec des outils traditionnels.

**Figure 14 : Outil utilisé par les producteurs pour l'extraction en 2008 – n=139**



Malgré quelques défauts, les machines permettent globalement une augmentation du rendement de la transformation et surtout une diminution de sa pénibilité et de sa complexité. Elles rendent la tâche plus accessible aux individus physiquement plus faibles ou moins adroits, comme les enfants et les personnes âgées.

### *Composition de la famille*

La composition des foyers familiaux - nombre de membres, âges, état de santé, etc. – est très variable. Il va sans dire que la capacité de collecte et de transformation d'une famille est différente selon que l'on a affaire à une veuve âgée ou un couple dans la force de l'âge aidé par ses enfants par exemple.

### *Compétition avec les autres activités*

La production d'amandes a été présentée par le projet comme une activité complémentaire à celles déjà pratiquées par les familles et a été reçue comme telle. Tout d'abord, elle n'est pas vitale pour l'autoconsommation, point que nous développerons dans la partie 4.2.1.1, et n'a donc pas la priorité dans la stratégie familiale de réduction des risques par rapport à des cultures comme le riz ou le maïs par exemple. Les familles se livrent donc à la production d'amandes dans leur temps libre : après l'école des enfants et entre deux tâches ménagères, en soirée ou les fins de semaine, etc.

Si l'excuse facile de nombreuses familles non-productrices est « Nous n'avons pas le temps. », il existe assez de contre-exemples montrant que « le temps se trouve » lorsque la famille est intéressée. Ceci car la production d'amandes, que ce soit l'étape de récolte ou celle d'extraction, est extrêmement flexible<sup>12</sup>.

Ce qui peut décourager une famille de participer, c'est plutôt son manque de confiance dans le projet ou un coût d'opportunité trop élevé de la main-d'oeuvre qui lui est consacrée (c'est-à-dire que les revenus dégagés par cette activité sont trop inférieurs à ceux des autres opportunités praticables par la famille).

Dans des conditions optimales, c'est à dire avec :

- une forte disponibilité de main d'œuvre familiale (pour l'exemple nous prendrons 4 équivalents adultes, durant 10 h/jour)
- une ressource sylvestre importante et facile d'accès
- la disponibilité d'un moyen de transport de grande capacité (charrette avec cheval : 300kg)
- la disponibilité d'une machine par personne pour l'extraction
- la vente directement après l'extraction : perte d'humidité et donc de poids nulle

Et sachant que :

- avec une machine le rendement d'extraction peut atteindre 1 kg d'amande crue par heure
- le rapport est de 15 à 1 entre la masse du fruit entier et de l'amande
- le prix au producteur actuel est de 15 Bs/ kg (prix pratiqué en 2009)

→ La famille pourrait récolter jusqu'à 600 kg de fruits en une journée (équivalent à deux chargements de charrette). Il lui faudrait ensuite encore une journée entière pour en extraire les 40 kg d'amande. Elle obtiendrait ainsi la somme de 600 Bs pour deux jours de travail intense, soit 75 Bs par jour et par équivalent adulte.

<sup>12</sup> L'amande peut en effet se conserver jusqu'à deux ans dans sa coque naturelle sans baisse de sa qualité, tant qu'elle reste relativement à l'abri de la lumière et de l'humidité. Les seuls impératifs sont de la récolter entre les mois d'août et octobre (avant la saison des pluies) et de la stocker dans un endroit approprié (l'intérieur des maisons fait généralement l'affaire).

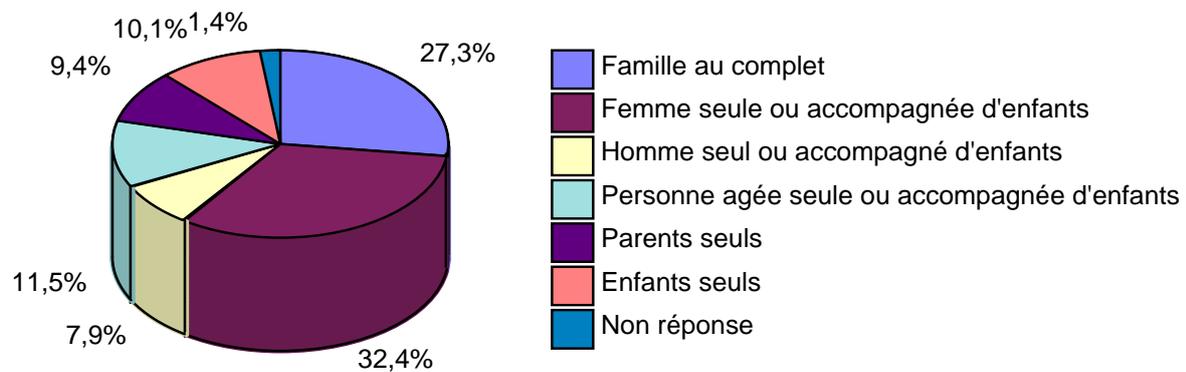
Dans la réalité, ces conditions ne sont jamais réunies et les rendements maximums observés (récolte + transformation) atteignent 3 kg soit 45 Bs par jour et par adulte.

Cette rémunération peut alors paraître faible pour certains acteurs, mais pour ceux disposant de peu ou pas d'autres sources de revenu, elle reste une opportunité intéressante à saisir.

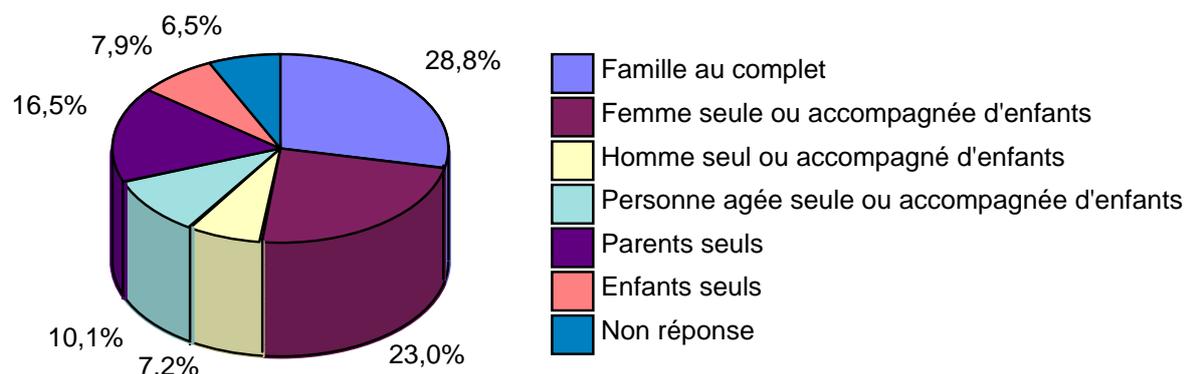
Les principaux producteurs ont ainsi été les communautés les plus enclavées comme Palmarito de la Frontera et Mercedes (cf. Figure 11).

Au sein de chaque communauté les femmes ont ainsi été les acteurs les plus actifs, comme cela s'observe sur la Figure 15 et la Figure 16. On note aussi une participation relativement importante des enfants et des personnes âgées. Globalement les hommes participent moins que les femmes, bien que la différence soit un peu moins marquée pour l'étape d'extraction qui se réalise souvent le soir au village.

**Figure 15 : Membres de la famille ayant réalisé la récolte d'amandes en 2008 – n=139**



**Figure 16 : Membres de la famille ayant réalisé l'extraction d'amandes en 2008 – n=139**



Le tableau suivant nous permet d'illustrer la compétition entre la production d'amandes et les autres sources de revenu des familles :

**Tableau 5 : Engagement des familles dans la production d'amande en 2008, selon leurs autres sources de revenu – n=97**

<b>Engagement dans la production d'amande</b>				
<b>Source de revenu du foyer familial</b>	Pas de production d'amande	Faible engagement dans la production d'amande *	Engagement moyen à important dans la production d'amande **	TOTAL
Vente de produits agricoles	15%	34%	51%	100 % (76)
Vente de produits de l'élevage	17%	29%	54%	100 % (75)
Emploi peu qualifié dans les propriétés privées	<b>6%</b>	<b>30%</b>	<b>64%</b>	100 % (47)
Emploi qualifié ou semi-qualifié	<b>32%</b>	<b>48%</b>	<b>20%</b>	100 % (25)
Emploi domestique rémunéré	15%	33%	52%	100 % (27)
Exploitation minière	21%	21%	58%	100 % (14)
Artisanat	<b>26%</b>	<b>45%</b>	<b>29%</b>	100 % (31)
<b>MOYENNE</b>	<b>19%</b>	<b>36%</b>	<b>45%</b>	100%

*Tableau réalisé en excluant les données des communautés engendrant le plus de distorsion, à cause de l'importance d'autres facteurs clés, soit Monterito où la ressource en amande est très limitée et les communautés de San Ignacio, souffrant d'un grand manque de confiance dans le projet.*

*\* Récolte de petites quantités d'amandes, dans un rayon d'1 km autour de la maison, en moins de 4 sorties durant au maximum une demi-journée.*

*\*\* Récolte de quantités moyennes à importantes d'amandes, à plus d'1 km de la maison (nombre et durée de sorties variables).*

Le salaire journalier d'un travailleur dans les propriétés privées est de 40 à 50 Bs en moyenne. A choisir, les hommes en âge de vendre leur force de travail donneront donc la priorité à ces travaux par rapport à la production d'amandes. Cependant, ils n'hésiteront pas à se livrer à cette dernière dans leur temps libre. Ayant des facilités pour accéder à la ressource à l'intérieur des propriétés, leurs familles font même partie des plus engagées dans l'activité.

Pour les emplois plus qualifiés, les salaires sont très supérieurs : de l'ordre de 400 \$ par mois pour un technicien agricole par exemple, soit environ 185 Bs par jour travaillé. L'intérêt de ce type d'acteurs pour la production d'amandes est notablement plus bas que la moyenne.

La pratique des activités agricoles, d'élevage et minière ou encore d'un emploi domestique rémunéré n'est pas une barrière à la production d'amandes.

Celle de l'artisanat par contre semble entrer légèrement en compétition avec la production d'amandes. Cela peut s'expliquer par le fait qu'elle est pratiquée par les femmes durant les mêmes tranches horaires, c'est-à-dire dans leur « temps libre d'activités vitales », souvent en groupe, ce qui diminue la flexibilité de leur emploi du temps.

En bref, la cueillette des amandes sylvestres ne sera pratiquée que lorsque le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre qui lui est consacrée est inférieur au revenu qu'elle dégage. Elle est donc spécifique au système d'activité de chaque individu.  
*Vous trouverez en Annexe 31 une synthèse sous forme d'arbre de la combinaison des multiples facteurs déterminant la participation des familles à la production.*

Il est intéressant de constater que, dans les communes de Concepción et Lomerio, il a été récolté globalement plus d'amande, mais de la part de moins de producteurs entre 2008 et 2009. Il s'est donc opéré une « spécialisation » des producteurs, après une première année d'essai.

### 2.3.1.3 Potentiel de production des communautés : les limites de l'approvisionnement sylvestre

Il existe une grande variabilité de production entre chaque producteur, mais en termes de potentiel de production, on peut dégager grossièrement cinq types de communautés selon les facteurs-clés les plus discriminants parmi ceux cités précédemment.

**Tableau 6 : Classification des communautés selon les facteurs clés déterminant leur potentiel de production d'amandes**

Communauté	Confiance dans le projet	Volume de la ressource	Accessibilité de la ressource	Opportunités d'emplois qualifiés	Type
Altamira	2	2	2	1	A
Porvenir	2	2	2	1	
San Isidro	2	0	0	0	B
Monterito	2	1	0	0	
San Juan del Encanto	2	1	1	0	C
Palmarito	2	2	2	0	D
Mercedes	2	2	2	0	
San Simon	2	2	2	0	
San Miguelito de Santa Rosa	1	2	2	0	E
Villa Nueva	1	2	2	0	

2 : Important ou bon, 1 : Moyen ou variable, 0 : Faible ou mauvais

#### Type A :

Par extrapolation représente 27% des communautés du projet, et à peine 6% de la production en 2009.

Dans ces communautés proches d'un centre urbain ou assez développées, il existe un certain nombre d'opportunités d'emplois semi-qualifiés et qualifiés, relativement bien rémunérés en comparaison de l'activité de production d'amande par approvisionnement sylvestre. Cette dernière éveille donc peu d'intérêt.

#### Type B :

*Par extrapolation représente 9% des communautés du projet, et moins de 1% de la production en 2009.*

La densité d'amandiers sur les terres de ces communautés est très faible et l'accès aux zones de collecte dans les propriétés alentours est interdit à la plupart des familles.

#### Type C :

*Par extrapolation représente 14% des communautés du projet, près de 20% de la production en 2008 et seulement 6% en 2009.*

La densité d'amandiers autour de ces communautés est moyenne, et la variabilité de leur productivité entre 2008 et 2009 a eu un impact important sur la production.

#### Type D :

*Par extrapolation représente 23% des communautés du projet et plus de 75% de la production en 2009.*

Le manque d'opportunités, corrélé à une bonne confiance dans le projet et à une ressource abondante et accessible, a poussé les familles de ces communautés à se lancer dans la production 'intensive' d'amandes.

#### Type E :

*Par extrapolation représente 27% des communautés du projet et seulement 12% de la production en 2009.*

Avec la perte de confiance dans le projet (cf. partie 2.3.1.1) de nombreuses familles ont abandonné l'activité de production d'amande dans la commune de San Ignacio.

En bref, seules les communautés de type D, soit 23% des communautés intégrées au projet, ont un réel potentiel de production d'amande à l'heure actuelle. Il faudra régler le problème de confiance des communautés de type E pour révéler leur potentiel.

Enfin les communautés de type A, B et C, soit 50% des communautés, seront difficilement de bonnes productrices sur base d'approvisionnement sylvestre car celui-ci est limité en volume ou sa rentabilité inférieure au seuil acceptable pour les familles.

### **2.3.2 Les étapes postproduction**

#### **• Difficultés initiales de détermination du prix**

L'amande de la Chiquitanie étant un produit nouveau sur le marché bolivien, elle n'avait pas de prix avant le lancement du projet par la FCBC. Durant la phase d'expérimentation, le prix au consommateur fut déterminé de manière à ce que le produit soit dans la classe haut de gamme, tout en restant compétitif par rapport aux fruits à coque concurrents. Le prix au producteur fut quant à lui fixé selon une estimation du rendement journalier pour les producteurs, de manière à ce que la rémunération soit équivalente au salaire journalier d'un ouvrier agricole. Le kilo d'amandes crues était alors acheté 25 Bs/kg en 2006. Après cette année d'essai, le transformateur Minga se rendit compte que ce prix n'était pas soutenable et il fut baissé à 20 Bs/kg en 2007. En 2008 Minga s'endetta lourdement pour investir dans de nouvelles machines, et choisit pour équilibrer ses finances de baisser encore le prix au producteur. Selon leur qualité, les amandes étaient achetées 14 - 11 - 5 Bs/kg en 2008. Face au découragement d'un certain nombre de producteurs (cf. partie 2.3.1.1), il fut remonté à 15 Bs/kg en 2009, prix qui s'avérât soutenable pour le transformateur.

- **Difficultés autour de la collecte**

Seules une à trois collectes d'amandes par an sont réalisées dans chaque communauté, entre fin août et fin novembre. Elles sont généralement annoncées aux communautés par radio, mais sont souvent retardées et parfois annulées. Les producteurs ne disposent d'aucun autre débouché pour leurs amandes, à moins qu'ils ne décident de les emmener eux-mêmes jusqu'au transformateur ce qui n'est souvent pas rentable pour eux. La dépendance vis-à-vis du collecteur est totale et la sécurité de vente est donc assez faible.

Les producteurs sont dispersés sur une région de 200 km (est-ouest) sur 100 km (nord-sud), où les infrastructures routières sont en mauvais état et les moyens de transport très rares. Chaque tournée de collecte est donc longue et coûteuse, et ni les producteurs<sup>13</sup>, ni le transformateur ne disposent de marges suffisantes pour s'en charger. Les intermédiaires privés font par ailleurs cruellement défaut dans la région et sur cette nouvelle filière en particulier<sup>14</sup>. L'étape de collecte et de transport des amandes crues jusqu'à Minga est alors entièrement prise en charge par la FCBC. Le prix d'achat au producteur dans la communauté est actuellement le même que celui pratiqué à l'arrivée au transformateur et cette étape se réalise donc à perte. Ce mode d'organisation a été mis en place pour pallier temporairement le manque d'intermédiaires privés, mais empêche paradoxalement leur éventuelle apparition. Il permet 'artificiellement' à la filière de fonctionner en laissant aux producteurs comme au transformateur des marges raisonnables.

- **Difficultés de conservation et saisonnalité du produit**

Les amandes crues ne peuvent être conservées qu'un mois à l'air libre. Réfrigérées elles peuvent se conserver plus longtemps, mais la grande majorité des communautés productrices ne sont pas alimentées en électricité. En cas de retard ou d'annulation d'une collecte, les producteurs risquent donc de perdre leur récolte. D'ailleurs, malgré les recommandations des techniciens du projet, de nombreux producteurs continuent de stocker les amandes crues dans des sacs en plastique, ce qui favorise l'apparition de champignons.

Avec les procédés de transformation et d'emballage actuel, les amandes grillées conservent leurs qualités organoleptiques trois mois au maximum après transformation. Cependant, les amandes ne sont pour l'instant collectées que durant la saison de récolte (soit trois mois). Elles sont presque immédiatement transformées par Minga, qui ne dispose pas de pièce réfrigérée pour stocker les amandes crues. Le marché n'est donc alimenté que durant 6 mois de l'année.

- **Difficultés au niveau du transformateur**

Il faut tout d'abord signaler que l'association de producteur Minga est une structure financièrement fragile, faisant face à des problèmes sur sa production principale qu'est le café (baisse de la production, perte due la certification biologique, etc.). Se lancer dans la

---

<sup>13</sup> Si le producteur doit prendre en charge le coût du transport jusqu'au transformateur Minga, comme se fut le cas durant plusieurs années dans la commune de San Ignacio, la rentabilité de l'activité est pour lui fortement remise en cause. Seuls les producteurs ayant récolté de grandes quantités d'amandes et ayant des facilités d'accès à un moyen de transport (possédant leur propre moto par exemple) pouvaient se le permettre. Étaient alors souvent exclus de l'activité les individus les plus vulnérables.

<sup>14</sup> Il existe des commerçants ambulants vendant ou troquant des produits manufacturés (savon, combustibles, piles, etc.) dans les communautés contre des produits agricoles. Ils ne traitent cependant que de petites quantités.

transformation d'amandes était pour elle une manière de se diversifier. Cette nouvelle production s'est révélée plus complexe qu'elle ne l'avait prévu, et par manque d'anticipation, la situation financière de Minga s'est encore dégradée.

Pour transformer les amandes, Minga a investi dans des machines spécifiques et coûteuses. Les quantités d'amandes traitées annuellement -soit moins d'1,5 tonnes- sont très largement inférieures à la capacité de ces machines (respectivement 40 kg/heure pour le four et 150 kg/jour pour la machine peleuse), ce qui retarde leur amortissement

Les pertes sont importantes lors de la transformation, elles s'élèvent au total à 35% :

- 1<sup>er</sup> tri : 5% → rejets définitifs
- Cuisson : 15% → perte de poids par déshydratation
- Pelage : 6% → perte de poids par pelage
- 2<sup>ème</sup> tri : 9% → rejets pouvant être utilisés pour la fabrication de farine et d'huile

Les rejets lors du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>ème</sup> tri sont en grande partie dus à l'hétérogénéité du produit et à son état à l'arrivée au transformateur : amandes de taille diverses, abîmées lors du stockage et du transport, etc. Pour limiter les pertes, Minga tente petit à petit d'améliorer le procédé de transformation, mais aussi de développer des sous-produits (farine, huile, etc.)

- **Impossibilité de répondre aux exigences des grands commerçants**

De nombreux commerçants se sont montrés intéressés par l'amande de la Chiquitanie, mais ils demandent généralement des quantités supérieures à la capacité actuelle des producteurs. En 2008 par exemple, un grand commerçant s'était engagé à acheter à Minga 5 tonnes d'amandes grillées. Cependant, la production cette année là fut très inférieure aux prévisions, atteignant à peine 1 tonne, et cet acheteur se retira.

Les commerçants exigent également une offre régulière durant l'année ; or la production et la transformation restent saisonnières, comme nous l'avons vu précédemment.

Enfin n'oublions pas qu'en cas d'exportation, il faudrait s'assurer que le produit et le procédé répondent aux normes du pays importateur.

- **Faiblesses de l'appui à la commercialisation**

Durant la première phase du projet d'appui à la filière, présenté et accepté par la Commission Européenne en 2008, le budget était essentiellement destiné à l'appui de la production et de la transformation. L'appui à la commercialisation ne devait commencer que deux ans plus tard (soit en 2010). Cependant, comme n'importe quel produit alimentaire nouveau sur le marché, l'amande aurait nécessité des efforts de promotion importants et une stratégie de commercialisation précise.

Faute de stratégie précise et de fonds pour faire la promotion et la commercialisation, Minga et la FCBC n'arrivèrent à écouler que 180 kg, soit même pas un quart de la production de 2008, après que l'acheteur principal se soit retiré<sup>15</sup>. Les quelques distributeurs d'amandes n'acceptèrent que de petites quantités et le plus gros des ventes se fit durant la foire de Santa Cruz. Minga se retrouva alors avec un stock important de produits invendables, qu'il essaya de retransformer et d'écouler sous forme d'huile, avec peu de succès et pour une valeur ajoutée moindre.

---

<sup>15</sup> Cet évènement est l'un des facteurs aggravants de la situation financière de Minga, qui le poussèrent à limiter la collecte à 1 tonne en 2009 et donc à arrêter les collectes et refuser les amandes des quelques producteurs les leur amenant directement. Minga avait déjà fermé ses guichets avant la fin de la période de production en 2006 et 2007 et avait ainsi découragé un certain nombre de producteurs.

- **Carence d'acteurs privés capables d'investir et disposés à prendre des risques**

Le lancement de tout nouveau produit implique des risques importants. Peu d'acteurs sont prêts à investir à cette phase. Dans le cas présent, les quantités de produit sont faibles et variables, ce qui ajoute encore au manque d'attractivité de la filière. Comme nous l'avons vu, il n'y a aucun d'intermédiaire privé entre les producteurs et le transformateur, et il n'existe qu'un seul transformateur.

Par ailleurs, on a affaire à un produit semi-industriel, qui de par son coût ne peut être écoulé au travers des circuits de commercialisation 'populaires' et souvent informels. A moyenne échelle, aucun acteur privé ne veut pour l'instant jouer le rôle d'intermédiaire entre le transformateur et les distributeurs. C'est donc Minga qui doit supporter les délais de paiement de deux mois souvent pratiqués par les distributeurs.

La filière de l'amande de la Chiquitanie est donc confrontée à de nombreux obstacles, schématisés sous forme d'arbre à problème en Annexe 32. En particulier, le produit fini est trop haut de gamme pour être diffusé par les circuits 'populaires' de distribution, mais ses conditions de production ne lui permettent pas encore d'atteindre les circuits de grande distribution et l'exportation.

La filière continue cependant à se mettre en place, grâce à l'appui de la FCBC, et intéresse de plus en plus d'acteurs.

### **3 Un changement de pratiques en partie imprévu : *Dipteryx alata*, de mauvaise herbe à arbre protégé et aussi cultivé**

Le développement de la filière de l'amande de la Chiquitanie sur base d'un approvisionnement sylvestre se heurte à de nombreux obstacles sur les plans technique, social et économique, et au niveau de la production, du transport ou encore de la commercialisation (cf. partie 2).

Avec le lancement de l'étude, on se rendit rapidement compte qu'un changement était en cours dans la perception et le traitement de *Dipteryx alata* par les populations locales. En particulier, certains membres des communautés productrices vont au-delà des prévisions initiales du projet, en se lançant spontanément dans la plantation de *Dipteryx alata*. L'activité commence même à éveiller l'intérêt des propriétaires-éleveurs, jamais approchés jusqu'ici par le projet.

Le choix fut donc fait d'élargir l'étude à l'analyse de cette nouvelle tendance qu'est la domestication de *Dipteryx alata* jusqu'à sa mise en plantation. La présentation détaille l'apparition des premières pratiques au sein des communautés, puis son utilisation par des instances officielles et enfin le récent engouement des propriétaires-éleveurs.

#### **3.1 Tendances observées à la domestication dans les communautés productrices**

##### **3.1.1 Le constat de l'inversion d'une tendance au désintérêt pour *Dipteryx alata***

Lorsque l'amande de la Chiquitanie n'avait pas encore de valeur commerciale, l'arbre dont elle est issue était la plupart du temps considéré comme une mauvaise herbe. Il était systématiquement éliminé des espaces agricoles, comme d'ailleurs toutes les autres espèces sylvestres. Dans les pâturages, seuls quelques individus de grande taille étaient parfois laissés,

pour l'ombre et l'alimentation du bétail. *Dipteryx alata* fait par contre partie des espèces traditionnellement conservées près des maisons pour la consommation familiale. En moyenne 46% des familles de chaque communauté ont au moins un amandier de grande taille dans leur patio (voir Tableau 7).

**Tableau 7 : Présence de *Dipteryx alata* dans les patios des communautés – n = 177**

Communauté	Familles ayant un ou des amandiers dans leur patio
Altamira	70%
Porvenir	50%
San Isidro	10%
San Juan del Encanto	40%
Palmarito	60%
Mercedes	70%
San Simon	60%
Monterito	35%
San Miguelito de Santa Rosa	45%
Villa Nueva	30%
Santa Anita de la Frontera	35%
<b>MOYENNE / communauté</b>	<b>46%</b>



**Figure 17 : Fruits de *Dipteryx alata* brûlés, Concepción, 2009  
J. Coimbra**

Malgré cette forte présence dans les patios des maisons, le fruit de *Dipteryx alata* était de moins en moins consommé par la population locale (cf. partie 4.2.1.1). Sa richesse nutritive était en effet inconnue et les populations préféraient alors consommer de l'arachide, au goût assez similaire, plutôt que d'effectuer la tâche difficile d'extraction des amandes. Les fruits de *Dipteryx alata* étaient alors souvent entassés et brûlés au fond des patios (voir photo ci-avant).

Depuis que l'amande de la Chiquitanie a une valeur commerciale, les populations touchées par le projet ont d'elles-mêmes arrêté d'éliminer les jeunes pieds de *Dipteryx alata* des patios, des pâturages, voire dans certains cas des espaces agricoles. A Palmarito de la Frontera une loi communautaire a même été promulguée, interdisant à quiconque de couper ou brûler un amandier sous peine de sanction.

Si dans certaines zones cela ne revient pour l'instant qu'à un ou deux arbres sauvés par famille, dans d'autres zones où la densité d'amandiers est supérieure, cela représente jusqu'à plusieurs dizaines d'arbres sauvés par famille. Se constituent alors de véritables plantations naturelles.

Hors des espaces humanisés, il est plus difficile de protéger les amandiers et surtout leur production. La principale menace vient des feux de brousse, fréquents dans la région et incontrôlés, provenant souvent de propriétés voisines. On peut espérer qu'avec la valorisation non seulement de l'amande de la Chiquitanie mais aussi d'un certain nombre d'autres PFNL, les populations seront incitées à s'investir dans des dispositifs de protection de leurs forêts (pare-feu, débroussaillage des zones de collecte des espèces d'importance, etc.).

### 3.1.2 Recueil des premières initiatives de réalisation de plantations

L'intérêt porté par les familles des communautés à la plantation d'amandier est intimement lié aux facteurs vus dans la partie 2.3.1. Pour ne citer que quelques exemples, les communautés de San Juan del Encanto et San Isidro (Type B et C), où le volume de la ressource et son accès sont limités, ont été les premières à se lancer spontanément dans la plantation d'amandiers. A l'inverse, dans une communauté comme Mercedes (Type D), les familles n'en voient pas l'intérêt du fait de l'abondance naturelle de la ressource. A Palmarito de la Frontera (type D), la ressource est également abondante mais les familles beaucoup plus nombreuses, ce qui engendre une forte compétition poussant les producteurs à s'intéresser à la plantation Enfin malgré leur inscription plus ancienne dans le projet, les familles des communautés de Santa Anita, San Miguelito et Villa Nueva (Type E) ont fait preuve de relativement peu d'initiative individuelle en dehors de leur inscription au PAR (voir partie 3.1.3), faute de confiance dans le projet.

**Tableau 8 : Initiatives et intérêt manifesté pour la plantation d'amandiers par les familles des communautés – n=177**

Communauté	Ont planté des amandiers en 2008		Prévoient de planter des amandiers en 2009		Intéressés à planter des amandiers	Inscrits au PAR	Non intéressé à planter des amandiers, suffisamment poussent naturellement	Non intéressés ou n'ont jamais réfléchi à la question	TOTAL
	dans leur champ	dans leur patio	dans leur champ	dans leur patio					
Porvenir	0%	0%	8%	8%	0%	0%	31%	54%	100% (13)
Altamira	11%	5%	16%	21%	11%	0%	16%	32%	100% (19)
Palmarito de la Frontera	4%	12%	27%	12%	19%	0%	23%	19%	100% (26)
San Juan del Encanto	25%	38%	63%	63%	13%	0%	0%	0%	100% (8)
San Isidro	13%	13%	25%	38%	25%	0%	0%	25%	100% (8)
Mercedes	0%	0%	14%	0%	14%	0%	57%	14%	100% (7)
Santa Anita de la Frontera	6%	0%	6%	6%	18%	65%	0%	12%	100% (17)
San Miguelito de Santa Rosa	0%	0%	5%	0%	14%	33%	0%	48%	100% (21)
Villa Nueva	9%	4%	17%	4%	4%	35%	13%	30%	100% (23)
San Simon	0%	0%	6%	0%	44%	0%	13%	38%	100% (16)
Monterito	0%	5%	11%	11%	63%	0%	0%	21%	100% (19)
<b>TOTAL</b>	<b>4%</b>	<b>5%</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>	<b>20%</b>	<b>17%</b>	<b>12%</b>	<b>29%</b>	<b>100% (177)</b>

Les raisons majeures évoquées par les familles intéressées à planter des amandiers sont : quantité, proximité et propriété. En premier lieu, elles veulent donc avoir à disposition des quantités supérieures d'amandes. Elles sont d'ailleurs conscientes que les arbres entretenus comme ceux des patios (pieds et cimes dégagés, protégés des feux, etc.) fournissent plus régulièrement des quantités supérieures d'amandes. En second lieu, elles cherchent à augmenter la productivité de la récolte en facilitant l'accès aux arbres. Enfin, elles veulent s'assurer la propriété de la ressource dans laquelle elles investissent, c'est-à-dire ne pas avoir à la partager avec les autres producteurs ou à demander la permission d'un propriétaire. Ce dernier point est important, et il est à prendre en compte dans les projets de plantation actuels et futurs. Nous développerons la question de la gestion individuelle ou collective de la ressource dans la partie 4.2.2.2.

Pour l'instant, les plantations effectuées spontanément sont en grande majorité des essais à petite échelle, soit de moins d'une dizaine d'arbres. Les lieux privilégiés sont les patios et les champs (cultivés ou en jachère). Quelques familles se sont lancées avec succès dans la plantation de plusieurs dizaines d'arbres.

*Dipteryx alata* est une espèce résistante, dont les taux de germination et de survie sont élevés (cf. page 12). D'après les témoignages des populations locales et les essais effectués par Minga et la FCBC, il est très facile de la semer. Il suffit de poser le fruit sans sa pulpe (inhibitrice de germination), au sol et recouvert de très peu de terre, dans un lieu recevant préférentiellement entre 50% et 100% de lumière, et ce lorsque commence la saison des pluies. L'humidité lance la germination : le fruit peut même être trempé dans l'eau pendant un à deux jours avant d'être semé.

La méconnaissance de cet itinéraire technique a cependant conduit à l'échec d'un certain nombre d'initiatives de plantation dans les communautés. Un travail de formation, déjà commencé par la FCBC, est indispensable.

### **3.1.3 PAR, le premier projet de plantation officiel**

Le Projet Alliance Rurale (PAR) est le premier grand projet de plantation d'amandiers lancé en Chiquitanie. Il est appuyé par la FCBC et dénote de la capacité que l'équipe projet a eu de déceler les tendances naissantes de la filière. Prévu pour commencer en 2009, il a finalement été retardé jusqu'en 2010. Il vise à fortifier non seulement la production, mais aussi les chainons suivants de la filière. Il formalise en outre l'engagement de l'association de producteur Minga, effectuant la transformation des amandes, et du magasin Naturalia, responsable de commercialiser une partie de ces amandes.

Le projet doit appuyer principalement la plantation de 65 ha en amandiers suivant des modèles agroforestiers. Il doit inclure 125 familles réparties dans 9 communautés de la commune de San Ignacio<sup>16</sup>.

Un des points intéressants à retenir de ce projet est qu'il promeut l'agroforesterie, assez peu pratiquée par les populations locales. *Dipteryx alata* devrait ainsi être associé avec les cultures vivrières traditionnelles (premier cycle de culture) ainsi qu'avec des cultures pérennes comme les agrumes et le café (deuxième cycle de culture).

Une constatation faite lors des enquêtes est que si les producteurs sont généralement prêts à travailler en commun pour l'installation des plantations (création de la pépinière, ouverture des parcelles, etc.), ils préfèrent ensuite gérer leurs parcelles individuellement. Pour

---

<sup>16</sup> Les détails des objectifs du projet et les modèles de plantation envisagés sont proposés en Annexe 17 et Annexe 18.

eux, cela signifie plus de flexibilité dans la gestion et moins de risques de conflit avec les autres producteurs. Selon leurs propres termes, ils n'ont « pas envie d'être contraint à un emploi du temps strict de travail » ou « pas envie de faire le travail à la place d'autres membres du groupe plus fainéants ».

Une autre observation faite lors des enquêtes est que les objectifs des familles inscrites dans le PAR sont sensiblement différents de ceux des familles réalisant des plantations spontanément et sans appui. Un grand nombre d'entre elles ont ainsi avoué être plus intéressées par les apports matériels du projet (tronçonneuse, fil de fer barbelé, bombe à eau pour la pépinière, plants de banane plantain, de café et d'agrumes, etc.) que par la plantation d'amandiers elle-même. D'ailleurs près de la moitié des familles inscrites au PAR n'ont pas produit d'amande ces dernières années (cf. Tableau 9).

**Tableau 9 : Engagement dans la production des familles plantant spontanément des amandiers et de celles inscrites au PAR - n=160**

Vente d'amandes en 2008	Oui	Non	TOTAL
<b>Intérêt pour la plantation d'amandier</b>			
A semé des amandiers en 2008	77,8% ( 14)	22,2% ( 4)	<b>100% ( 18)</b>
Pense à semer des amandiers en 2009	69,6% ( 32)	30,4% ( 14)	<b>100% ( 46)</b>
Inscrit au PAR	53,3% ( 8)	46,7% ( 7)	<b>100% ( 15)</b>
<b>TOTAL</b>	<b>50,6% ( 54)</b>	<b>49,4% ( 25)</b>	<b>100% ( 79)</b>

*Pour éviter trop de distorsion on a choisi ici d'exclure de l'échantillon la communauté Santa Anita, incluse dans le PAR mais auparavant non incluse dans le projet et où aucune collecte d'amande n'a jamais été effectuée.*

Pour limiter les comportements opportunistes, le PAR prévoit le paiement d'une cotisation initiale par les familles inscrites, ainsi qu'un engagement quantitatif de production annuelle par famille, avant l'entrée en production des plantations.

### 3.2 Nouveaux acteurs potentiels : les propriétaires-éleveurs

#### 3.2.1 Limites des pratiques traditionnelles d'élevage

L'élevage, essentiellement bovin dans la région, reste majoritairement extensif. Les bovins sont laissés une partie de l'année en libre tribulation dans une végétation naturelle allant de la forêt subhumide à la savane arborée. Selon les pratiques et les moyens financiers du propriétaire, ils seront laissés une autre partie de l'année sur les pâturages artificiels de la propriété.

Les pratiques conventionnelles d'élevage dans la région sont très destructives en termes de biodiversité. Les pâturages naturels sont régulièrement brûlés, en général une fois par an à la saison sèche (cf. Annexe 4).

**Figure 18 : Feu de brousse dans un pâturage naturel, commune de Concepción, 09/09 – C. Vennetier**





Par ailleurs, l'installation de pâturages artificiels se fait après déforestation presque totale des parcelles forestières.

**Figure 19 : Pâturage fraîchement ouvert, commune de Concepción, 08/09**  
– C. Vennetier

La loi bolivienne indique qu'il faut laisser au minimum 10 arbres par hectare de pâturage, mais elle est très peu souvent respectée.

Un certain nombre d'éleveurs commencent à sentir les effets de ces pratiques sur leurs terres, exacerbées en cas de surpâturage: érosion, perte de fertilité, etc.

**Figure 20 : Bovins cherchant de l'ombre dans un pâturage en pleine saison sèche, commune de Concepción, 09/09**  
– C. Vennetier



Par ailleurs, l'activité d'élevage extensif a une faible rentabilité, en particulier pour les petites et moyennes propriétés. Un grand nombre d'éleveurs ont reconnu lors des entretiens chercher à intensifier leur activité d'élevage et à diversifier leurs activités sur leur propriété. Parmi les propriétaires interrogés, 30,% possèdent des plantations fruitières et 20 % des plantations agricoles pour la vente. Certains ont même avoué gagner plus avec la vente de fruits qu'avec celle de bovins.

### 3.2.2 Intérêt théorique des éleveurs pour la conservation et la plantation d'amandiers

La conservation et/ou la plantation d'amandiers dans les propriétés prend tout son sens si on les associe à l'élevage. La mise en place de systèmes sylvopastoraux comme alternative aux pratiques conventionnelles d'élevage permettrait d'augmenter la productivité de ces propriétés, entre autres en réduisant les besoins en intrants -engrais, complément alimentaire pour le bétail- et en terre -avec une meilleure régénération des pâturages-. D'ailleurs, les programmes environnementaux brésiliens comme celui de l'EMBRAPA, identifient *Dipteryx alata* comme une espèce « multi-usage » méritant d'être propagée et conservée, pour ses produits commerciaux, mais aussi ses apports à l'élevage (SANO et al., 2004; VIEIRA et al., 2006). Les avantages suivants furent exposés aux propriétaires-éleveurs lors des entretiens :

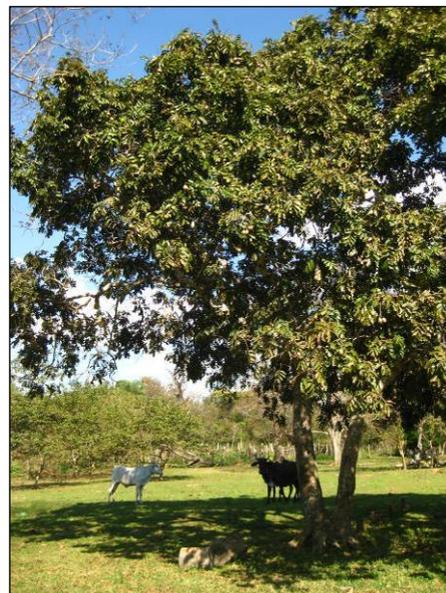
- Complément alimentaire pour le bétail en saison sèche

La pulpe représente 50% du poids du fruit mûr, soit entre 15 et 20g par fruit. Un amandier à l'état naturel et en année de haute production peut produire en moyenne entre 1 000 et 2 000 fruits (cf. partie 1.2.2.1), soit 15 à 40 kg de pulpe. Avec des amandiers sélectionnés et entretenus, on pourrait espérer des rendements encore bien supérieurs. Cette pulpe possède de

bonnes qualités nutritives, puisqu'elle contient grossièrement 7% de protéines, 20% de sucres et 30% d'amidon (voir composition détaillée en partie 1.2.2.1). De plus, le fruit arrive à maturité en pleine saison sèche, c'est-à-dire d'août à septembre. La pulpe du fruit de *Dipteryx alata* est donc une bonne alternative pour l'alimentation du bétail à une période critique de l'année pour les éleveurs.).

- Ombre dans les pâturages

L'amandier offre une ombre relativement ample pour le bétail qui aime s'y abriter aux heures chaudes. La chute des fruits ne présente pas de danger pour le bétail, contrairement à la noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*) par exemple, et l'arbre résiste aux vents violents.



**Figura 21 : Bovins à l'ombre d'un amandier, dans une propriété d'élevage 08/09 - C.Vennetier**

- Amélioration de la fertilité du sol

Certains éleveurs ont des problèmes croissants de fertilité de leur pâturage, en conséquence de la déforestation excessive, des feux fréquents et du surpâturage.

*Dipteryx alata* est une légumineuse ; elle capte donc l'azote de l'air et en incorpore une partie au sol. Elle augmente donc la fertilité du sol et la qualité du fourrage poussant à son pied (SANO et al., 2004).

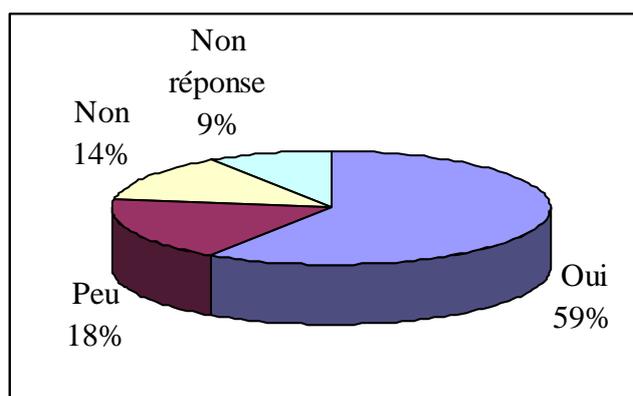
- Réduction de la compaction et de l'érosion du sol

La déforestation presque totale suivie du passage du feu, pratiques traditionnelles des éleveurs locaux, exposent le terrain au compactage et à l'érosion, accentuée par le piétinement du bétail. La meilleure prévention consisterait à laisser un certain nombre d'arbres *in situ*, ou de cultiver des plantes de couverture et des arbres permettant de protéger le sol des effets desséchants de soleil, tout comme du vent et de la pluie. *Dipteryx alata*, arbre natif de l'écorégion, peut remplir cette fonction.

- Diversification de la production

Avec la vente de l'amande ou du fruit entier, les propriétaires-éleveurs s'assureraient une source de revenu supplémentaire.

### 3.2.3 Intérêt manifesté par les éleveurs pour la conservation et la plantation d'amandiers



**Figure 22 : Présence d'amandiers sur les terres des propriétaires éleveurs – n=22**

Parmi les propriétaires possédant des amandiers sur leurs terres, 20% ont déclaré les éliminer totalement de leurs pâturages artificiels, tandis qu'un peu moins de 50% ont déclaré épargner un certain nombre d'individus de grande taille.

Lors des entrevues, la majorité des éleveurs ont avoué ne pas bien connaître les propriétés de cette espèce. La plupart des propriétaires ne savaient pas non plus que l'amande avait pris ces dernières années une valeur commerciale. D'ailleurs, à la connaissance de leurs gérants, seulement 20 à 30% des propriétés de l'échantillon avaient été visitées par des producteurs d'amande en 2008 (généralement travailleurs de la propriété ou familles des communautés voisines).

Avant la réalisation des entrevues, il existait quelques éleveurs précurseurs ayant semé *Dipteryx alata* sur leurs propriétés pour leur consommation personnelle et/ou l'alimentation de leur bétail. Un certain nombre d'éleveurs ayant eu accès à l'information sur le projet (membres de la mairie de Concepción notamment) prévoyaient également de se lancer dans la plantation, pour la vente.

Après information sur l'existence d'un marché pour l'amande et des bénéfices de l'espèce en association avec l'élevage, 85% des propriétaires se sont déclarés intéressés par la conservation et la plantation d'amandiers. Leur intérêt porte sur différents systèmes.

### 3.2.3.1 Les différents systèmes techniques de plantation

#### Gestion de la population existante

Dans les pâturages où *Dipteryx alata* est présent de manière naturelle, il reviendrait moins cher aux propriétaires de s'occuper des plants existants plutôt que d'en semer de nouveau. Cela implique de :

1/ préserver les plants d'amandiers lors de l'ouverture des pâturages artificiels, donc de ne pas utiliser les méthodes impliquant une déforestation totale (de type chaîne tirée par deux tracteurs) ;

2/ réduire au maximum la fréquence des feux dans les pâturages naturels ;

3/ débroussailler au pied des amandiers et élaguer les branches basses des jeunes plants, de manière à les protéger du feu, réduire la concurrence avec les autres espèces et stimuler leur croissance en hauteur.

**Figure 23 : Plants de *Dipteryx alata* à l'état naturel et après élagage – 2008, J. Coimbra**



Si la majorité des propriétaires sont prêts à appliquer le premier point, les deux suivants leur paraissent beaucoup plus difficiles. Certains propriétaires essaient déjà de réduire la fréquence des feux en ne brûlant que tous les trois ans, voire jamais, afin de préserver la fertilité du sol. Cependant, il n'est pas rare que des feux se propagent depuis des propriétés voisines. Certains ont alors essayé de mettre en place des pare-feu, mais selon leurs propres témoignages ces méthodes sont coûteuses et peu efficaces.

Considérant la taille des propriétés et la dispersion des amandiers, l'entretien de ces derniers serait un travail laborieux et coûteux. Cependant quelques propriétaires ont montré de l'intérêt à s'y essayer dans certaines zones définies. C'est le cas notamment de ceux ayant des terres en zone inondable, où les amandiers poussent naturellement sur des micro-îles émergées (formées par des termitières), mais où il serait très complexe de les semer.

### **Enrichissement des pâturages artificiels par « îles » ou « couloirs »**

*Se référer aux schémas en Annexe 19, Annexe 20 et Annexe 21.*

65% des propriétaires intéressés à planter des amandiers ont montré une préférence pour cette option. En particulier, le fait de planter les amandiers par couloir le long des clôtures leur paraît une solution économique. La protection des plants n'impliquerait pas de coûts supplémentaires, car elle pourrait se faire en même temps que celle des clôtures. Celles-ci font déjà l'objet de mesures de protection contre le feu, car les poteaux sont généralement coûteux. Les amandiers pourraient aussi jouer le rôle de poteaux dans le futur.

### **Plantations agrosylvopastorales**

*Se référer aux schémas en Annexe 22.*

Certains propriétaires, avant l'installation d'un pâturage artificiel, font un premier cycle de culture (maïs et riz généralement) sur les parcelles fraîchement déboisées. Ce système est également utilisé par les groupements d'éleveurs des communautés. Le système proposé consisterait à planter les amandiers en association avec les cultures. Ceux-ci seraient déjà un peu plus âgés et donc plus faciles à protéger du bétail lors de la transformation de la parcelle en pâturage. 10 % des propriétaires ont montré de l'intérêt pour ce modèle.

### **Plantations classiques**

Environ 20 % des propriétaires interrogés ont montré de l'intérêt pour la plantation d'amandiers sans association avec l'élevage ou l'agriculture. Ce sont généralement de petits et moyens propriétaires, intéressés à diversifier leurs sources de revenu et possédant déjà des plantations fruitières. Ils pensent alors associer les amandiers à d'autres arbres fruitiers : agrumes, chérimolier (*Annona cherimola*), etc. Selon eux, l'intérêt de ce système par rapport aux autres est la facilitation de l'entretien des amandiers et de la récolte, puisqu'ils seraient concentrés sur une même parcelle.

## **3.2.3.2 Exemples de systèmes d'exploitation**

### **Vente du produit semi-transformé (amande crue)**

Le propriétaire se charge lui-même des étapes de production jusqu'à l'extraction de l'amande, ou emploie des gens pour le faire. Ce système intéresse majoritairement les petits et moyens propriétaires, ne retirant que peu de bénéfices de l'élevage extensif et cherchant à diversifier leurs revenus.

### Vente des amandes “dans l’arbre”

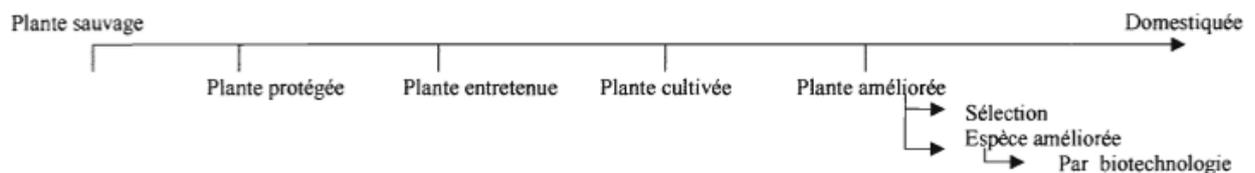
Le propriétaire permet à ses employés ou à des personnes extérieures à la propriété (familles des communautés voisines par exemple) de récolter les amandes et de se charger de leur extraction. Il prélève une taxe par volume d’amande récolté sur ses terres. Ce système intéresse majoritairement les grands propriétaires, qui voient la conservation ou la plantation d’amandiers comme un appui à leur production bovine plus que comme une production alternative. Ils sont prêts à renoncer à une partie de la valeur ajoutée pour s’éviter des contraintes supplémentaires (faire appel à des travailleurs temporaires, investir dans des machines pour l’extraction, etc.).

### **3.3 Synthèse : stade du processus de domestication et degré d’artificialisation du milieu**

D’après HOMMA (1994), il existe quatre phases dans l’évolution de l’extraction d’une ressource végétale. Tout d’abord une expansion, suivie d’une phase de stabilisation lorsque l’offre s’approche des capacités d’extraction maximales. S’ensuit un déclin, causé par la réduction de la ressource et les coûts croissants d’extraction. Enfin arrive une phase de prédominance de la production (par opposition à l’extraction), la domestication ayant commencé le processus durant la phase de stabilisation.

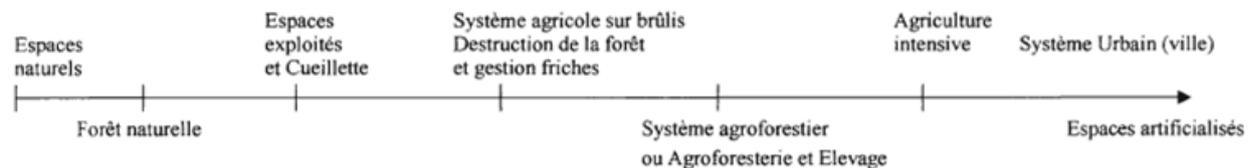
Si l’on applique ce modèle à l’amande de la Chiquitanie, l’activité d’extraction d’amande est en phase d’expansion, voire dans certaines communautés déjà en phase de stabilisation. Avec l’opportunité créée par le récent développement de la filière et face aux limites de l’approvisionnement sylvestre, naissent alors naturellement les tendances à la domestication décrites précédemment.

**Figure 24 : Le gradient « plante sauvage – plante cultivée » et le processus de domestication, d’après Lescure J.P., 1998**



Les détails des stades sont en Annexe 25.

**Figure 25 : Le gradient « Espace naturel – Espace artificiel », d’après Lescure J.P., 1998**



Le processus de domestication décrit par Lescure apporte une vision intéressante et synthétique des évolutions en cours autour de la gestion de la population de *Dipteryx alata*. Le processus de domestication de *Dipteryx alata* est effectivement en marche, mais il en est à des stades différents selon les acteurs et les zones :

- La grande majorité de la ressource est encore à « l'état sauvage » et inexploitée.
- Sur les terres des communautés participant au projet, la ressource est de plus en plus exploitée et protégée depuis peu -dans les zones agricoles particulièrement- ; c'est aussi le cas sur les terres de quelques propriétés privées.
- La ressource n'était traditionnellement entretenue que dans les patios ; elle est en train de le devenir là où sa propriété est individuelle (espaces agricoles notamment) ; certains éleveurs pensent également à entretenir la ressource dans des zones définies de leur propriété.
- La tendance à la culture de *Dipteryx alata* est croissante ces dernières années. Mis à part la plantation dans les patios, les planteurs des communautés portent surtout leur attention aux systèmes agroforestiers. Les propriétaires-éleveurs quant à eux s'intéressent majoritairement aux systèmes sylvopastoraux et parfois à la culture intensive.
- L'amélioration de l'espèce n'a pas encore commencée. On peut imaginer qu'elle aura lieu dans un futur proche, avec l'intensification de la culture de *Dipteryx alata*.

#### **4 Quelle relecture des objectifs du projet au regard de la plantation de *Dipteryx alata* ?**

Dans la partie précédente, nous avons vu que le processus de domestication de *Dipteryx alata* est en marche, du fait d'initiatives de familles des communautés productrices, mais peut être aussi dans un futur proche de celles de propriétaires-éleveurs. Cela démontre d'une part que de nombreux acteurs voient dans cette nouvelle activité qu'est la production d'amandes une réelle opportunité. D'autre part, l'analyse détaillée des comportements par rapport à la ressource naturelle et la prise en compte face à la réalité du fait de planter, ont révélé les limites de la production sur base de prélèvements dans le milieu naturel exclusivement.

Dans cette partie, nous discuterons de l'opportunité que représente la plantation de *Dipteryx alata* pour le développement de la filière. Nous tâcherons ensuite de déterminer son impact sur le développement socio-économique des populations et la conservation des massifs forestiers, et d'en tirer des recommandations.

##### **4.1 La plantation, étape nécessaire mais non suffisante au développement de la filière ?**

###### **4.1.1 La plantation pour le renforcement de la production**

Comme nous l'avons vu précédemment (cf. partie 2.3.1), 50% des communautés intégrées au projet seront difficilement de bonnes productrices d'amandes en ne s'appuyant que sur l'approvisionnement sylvestre. La production en plantation permettrait de dépasser un grand nombre de facteurs limitant la production.

**Tableau 10 : Avantages de la plantation par rapport à l’approvisionnement sylvestre dans le cadre de la production d’amande de la Chiquitanie par les familles des communautés indigènes**

	Approvisionnement sylvestre	Plantation
Production des arbres	Aucune possibilité de sélection, production très hétérogène entre les différents arbres	Possibilité de sélection, pour une production plus élevée et homogène
	Production par arbre très variable, soumises à des facteurs difficilement contrôlables: phénomène d'alternance, feux de brousse, etc.	Production par arbre plus stable grâce à des méthodes de taille, de protection contre les feux, etc.
	Faible densité d'arbres, volume et rendement de récolte faibles	Forte densité d'arbre, volume et rendement de récolte plus élevés
Facilité de récolte	Zones de récolte souvent éloignées et non desservies par un chemin	Accès facile aux plantations, souvent relativement proches des zones habitées et accessibles par des chemins
	Fruits dispersés par les animaux sauvages et domestiques	Possibilité de limiter la dispersion des fruits par les animaux (clôtures, récolte des fruits dès leur maturité, etc.)
Tenure	Sur les terres de la communauté: tenure collective, compétition pour l'accès à la ressource - Hors de la communauté: aucune garantie sur l'accès à la ressource, soumis à autorisation de son propriétaire	Tenure individuelle du planteur, accès garanti et complet à la ressource, incitation à s'investir
Engagement	Activité considérée comme secondaire par les producteurs, mise de côté en cas d'imprévu ou d'apparition d'une meilleure opportunité	Volonté du planteur de rentabiliser son investissement, engagement plus ferme dans la production. Meilleure garantie et visibilité sur les volumes de production

Consolider la production aurait des conséquences positives sur les échelons suivants de la filière. Une production supérieure en volume et concentrée permettrait de diminuer le coût de la collecte par unité produite en répartissant les coûts fixes. De même, en traitant de grands volumes, le transformateur Minga pourrait réaliser des économies d'échelle et amortir plus rapidement ses investissements. La sélection des arbres plantés, en permettant une production d'une qualité supérieure et plus homogène, permettrait en outre de réduire les coûts de transformation. Les marges réalisées par chacun des acteurs jusqu'au transformateur seraient vraisemblablement supérieures. En somme, cette partie de la filière serait plus rentable et plus solide.

L'amande de la Chiquitanie, à l'heure actuelle, n'a pas réussi à s'intégrer dans les circuits de grande distribution et d'exportation. Comme nous l'avons vu dans la partie 2.3.2, l'une des raisons majeures est que ses conditions de production ne lui permettent pas encore d'atteindre les quantités et la stabilité exigées par les grands commerçants.

→ **La plantation, en favorisant la consolidation de la production, serait alors une des clés pour lancer la commercialisation de l'amande de la Chiquitanie à grande échelle.**

La tentation serait forte de tomber dans la théorie du développement agricole, selon laquelle l'extractivisme serait une situation suboptimale et la domestication des espèces la voie ultime, marquant la fin inévitable de l'exploitation des peuplements sylvestres. Cependant, lorsque que l'on considère le contexte et ses contraintes, on constate que l'approvisionnement sylvestre reste une pratique intéressante pour un grand nombre de producteurs, car plus accessible notamment, comme nous le verrons dans la suite de la discussion.

#### **4.1.2 Quelle fiabilité des débouchés ?**

Au vu de la fragilité de la filière, il existe un risque réel de non-écoulement du produit fini. Minga a un souvenir amer de l'année 2008 durant laquelle elle ne réussît à écouler que moins d'un quart de sa production. Cela était dû en grande partie à une mauvaise anticipation de la production et à l'inadéquation de la stratégie commerciale (voir détail en partie 2.3.2). L'amande de la Chiquitania a en effet un fort potentiel sur le marché national (élite urbaine) et surtout international, point que nous avons développé dans la partie 1.2.2.3. Il s'agit cependant de répondre à toutes les exigences de ces marchés pour les atteindre et s'y maintenir. Le renforcement de la production doit alors se doubler des mesures suivantes aux autres niveaux de la filière :

##### **- Réorganisation de l'étape de collecte**

L'organisation actuelle de la collecte n'est pas soutenable et engendre de nombreuses difficultés aux échelons suivants de la filière (cf. partie 2.3.2). La mise en place de centres de collecte dans les communautés améliorerait les conditions de stockage la conservation des amandes crues. Par ailleurs, l'accessibilité à un point de vente permanent permettrait aux producteurs d'étaler l'étape d'extraction sur l'année (les amandes se conservent jusqu'à deux ans dans leur coque) et donc d'approvisionner le marché tout au long de l'année<sup>17</sup>.

##### **- Diversification et valorisation des sous-produits**

L'amande entière grillée vendue par Minga se positionne comme un produit haut de gamme, destiné à des marchés de niche et donc potentiellement soumis à des effets de mode. Afin de réduire les risques, il est nécessaire de diversifier les débouchés de la filière et en particulier d'asseoir une solide demande de la part des consommateurs nationaux. Cela pourrait se faire par la valorisation de ses nombreux sous-produits potentiels (amandes en morceaux, farine, huile, etc.). En outre, cela permettrait de réduire les pertes à la transformation et donc d'augmenter la rentabilité de cette étape<sup>18</sup>.

##### **- Multiplication des acteurs privés aux échelons postproduction**

Pour que la filière soit soutenable et capable d'écouler la production actuellement croissante, il est indispensable qu'elle s'étoffe aux échelons postproduction (intermédiaires, nouveaux transformateurs, etc.). Cela devrait se faire automatiquement avec l'augmentation de l'attractivité de la filière. Il est cependant possible et nécessaire d'accélérer le processus pour éviter un différentiel trop fort avec le degré de développement de la production. Pour cela, il faudra appuyer, voire démarcher de nouveaux acteurs, tout comme l'a fait la FCBC pour

---

<sup>17</sup> Des précisions sur l'intérêt de ces centres de collecte et leurs modalités de mise en place sont en Annexe 24.

<sup>18</sup> Des précisions sur les sous-produits de l'amande de la Chiquitania sont en Annexe 23.

Minga. Des exemples de mesures seraient d'offrir des possibilités de crédit à taux bas, d'améliorer les infrastructures de transport, etc.

Le rôle des intermédiaires est particulièrement important, puisqu'ils aident les producteurs à avoir accès au marché et parfois à des appuis financiers, comme le soulignent MARSHALL et al. (2006). Pour favoriser l'apparition d'intermédiaires entre les producteurs et Minga notamment, il est indispensable de :

- 1/ Mettre en place un système de collecte concentrant la production (voir point précédent)
- 2/ Créer un différentiel de prix suffisant entre l'achat au producteur et la vente au transformateur. Il devra couvrir entre autres le coût de la collecte, la perte de poids liée à la déshydratation du produit et la marge de l'intermédiaire. Pour cela, Minga devrait augmenter son prix d'achat et compenser en compressant ses coûts (possible avec valorisation des sous-produits, économies d'échelle ou encore choix d'emballages plus économiques). Le différentiel ne peut pas à l'heure actuelle être pris sur le prix d'achat aux producteurs sous peine de les décourager, ni sur le prix de vente au consommateur sous peine de réduire la compétitivité du produit.

#### **- Renforcement des appuis à la commercialisation**

Le transformateur Minga ne possède pas véritablement de service commercial ; le recrutement d'un agent commercial, chargé de faire connaître les produits et démarcher les commerçants, est indispensable. Par ailleurs l'amande de la Chiquitanie est un produit nouveau, nécessitant des efforts de promotion importants pour son lancement et une stratégie de commercialisation adéquate. La FCBC peut subventionner la promotion du produit: présence dans les foires, dégustations dans les magasins, présentation de l'amande de la Chiquitanie dans des émissions culinaires et des articles de presse, etc.

#### **- Engagement dans un processus de normalisation et éventuellement de certification**

Avant de se lancer dans l'exportation, il faudra s'assurer que le produit est conforme aux normes du pays importateur. Il serait par ailleurs intéressant de faire un diagnostic de faisabilité de certification du produit comme issu de l'« agriculture biologique » ou du « commerce équitable », et d'évaluer les bénéfices et contraintes de ces démarches.

#### **Diffusion de l'information**

La mise en place de systèmes de diffusion de l'information sur les marchés est cruciale pour permettre aux producteurs de répondre rapidement aux changements, entre autres de faire les efforts de domestication adéquats (DEWEES et SCHERR, 1996).

A terme, il est possible que l'on arrive à saturation du marché. Le phénomène sera accéléré par la domestication de l'espèce. Cela s'est produit pour la noix du Brésil par exemple, dont le prix a alors chuté à partir des années 2000 (BOJANIC, 2002). La diversification des produits proposés à base d'amande de la Chiquitanie et la bonne diffusion de l'information sur les marchés seront cruciaux pour anticiper et gérer ce genre de situation.

Notons qu'en cas de chute du prix au producteur, le système de production sur base d'approvisionnement sylvestre serait rapidement abandonné, car il passerait en premier sous le seuil de rentabilité acceptable pour les producteurs.

### 4.1.3 La question de la sélection et de l'amélioration

Le processus de domestication de *Dipteryx alata* est en marche. Il reste cependant à mettre au point des techniques de plantation, mais aussi éventuellement à faire la sélection de plants pour la diffusion en plantation. Dans quelle mesure un investissement dans la sélection est-il nécessaire ?

Du point de vue du transformateur, il vaut mieux avoir des produits homogènes : même forme, même taille, même composition, etc. Cela facilite le processus de transformation et limite les pertes. Du point de vue du consommateur, l'homogénéité d'un produit est une sécurité et donc souvent une exigence. Si l'on considère les aspects commerciaux et de transformation, l'obtention d'un produit homogène est importante et la sélection drastique des arbres pour la plantation serait alors intéressante.

Du point de vue du producteur, l'homogénéité des produits n'a pas réellement d'importance tant qu'elle n'est pas exigée par l'acheteur. Ce qui l'intéresse principalement dans la sélection est d'obtenir une production par arbre supérieure, plus stable et plus précoce. Il peut également être intéressé par d'autres critères liés à la résistance de l'arbre et aux services écologiques qu'il rend.

Des améliorations considérables dans ces domaines peuvent cependant déjà se faire par l'optimisation de l'itinéraire technique (méthodes de taille par exemple). Pour la plantation d'arbres producteurs de PFNL et d'arbres utilisés dans les systèmes agroforestiers en général, les populations se contentent alors souvent de collecter les graines ou prélever le matériel végétal nécessaire directement en forêt (SIMONS, 1996). Selon une expérience de STREET et al. (1992, cité par SIMONS, 1996) en Haïti, pour que les populations s'intéressent à l'introduction d'une variété améliorée, sa supériorité par rapport aux variétés disponibles localement doit être marquée. Si l'on s'intéresse à l'augmentation de la production, celle-ci doit être d'au moins 30% par exemple. Cette supériorité ne suffit pas cependant à ce que la nouvelle variété soit acceptée ; il faudra aussi qu'elle soit facilement disponible, et que son coût ne dépasse pas le seuil rendant l'investissement trop peu rentable pour le planteur.

Dans le cas des propriétaires-éleveurs intéressés à planter *Dipteryx alata*, la demande de plants est plus marquée. La non-disponibilité de plants sélectionnés a d'ailleurs souvent été citée lors des entretiens comme un facteur limitant le lancement dans la plantation. Il est néanmoins important de distinguer la demande réelle de la demande perçue. Si planter un plant est plus sécurisant que de semer une graine, les propriétaires ne sont pas prêts pour autant à investir dans des variétés très coûteuses. La majorité d'entre-eux considèrent en effet la plantation *Dipteryx alata* comme une activité secondaire, venant en appui à leur activité d'élevage (cf. partie 3.2.3).

Finalement, en l'absence de subvention spécifique, les seuls acteurs véritablement intéressés et capables d'investir dans des variétés coûteuses, résultant d'un travail poussé de sélection, seraient des entrepreneurs privés comme des agro-industriels. Ceux-ci ne sont pas encore apparus, mais pourraient l'être dans un futur proche avec l'augmentation de l'attractivité de la filière de l'amande.

Pour l'instant, seul le transformateur Minga s'est lancé dans la production de plants de *Dipteryx alata* ainsi que les planteurs intégrés au PAR. Ces expériences sont faites à petite échelle et le degré de sélection est faible : on opère seulement une sélection tacite, c'est-à-dire que l'on ne retient que les individus qui s'adaptent à la plantation. Pour une sélection plus

poussée et la production de plants à plus grande échelle à destination des communautés et des propriétaires-éleveurs, les pépinières municipales pourraient être une bonne alternative. Selon la demande et les moyens disponibles, un centre comme le CIAT (Centre International d'Agronomie Tropicale) pourrait aussi se charger de ce travail et organiser une sélection encore plus poussée.

Il faut garder en tête que le type et le degré de sélection approprié varient en fonction des contextes ; pour une compréhension des facteurs à considérer lors de la mise en place d'un processus de sélection, se référer à SIMONS (1996) et voir l'Annexe 26.

Durant le processus de domestication de *Dipteryx alata*, particulièrement en cas d'intervention de l'agro-industrie, il sera important de s'assurer que les populations locales ne soient pas dépossédées de leurs droits de propriété intellectuelle.

#### **4.2 Effets potentiels des différents systèmes de production envisageables**

Nous avons vu dans les parties précédentes que la filière de l'amande de la Chiquitanie se développait effectivement, avec comme conséquence une tendance croissante à la plantation de *Dipteryx alata*. Voyons à présent quelles en sont les retombées potentielles en termes de développement des populations<sup>19</sup> et de conservation de la forêt.

Pour cela étudions différents scénarios, que l'on peut considérer comme les plus probables à partir des tendances observées dans le cadre du développement de la filière « l'amande de la Chiquitanie » ou lors d'expériences antérieures sur d'autres filières similaires.

Les deux premiers scénarios couvrent les pratiques actuelles et en développement dans les communautés productrices :

A/ Approvisionnement sylvestre par les communautés.

B/ Plantations familiales dans les communautés

Si les communautés indigènes sont actuellement le moteur de la production, il est important de noter que les grandes propriétés d'élevage ont un potentiel supérieur en termes de production sylvestre. Elles détiennent en effet la majeure partie des terres et donc de la ressource actuelle. De même, certains entrepreneurs privés -dont les propriétaires-éleveurs- ont la capacité d'investir dans la plantation à une échelle bien supérieure à celle des familles des communautés. Ces entrepreneurs pourraient donc grandement renforcer la production d'amande de la Chiquitanie ; mais ne risqueraient-ils pas aussi d'évincer les petits producteurs ? Et quelles seraient les implications en termes de conservation ? Pour répondre à ces questions nous étudierons les scénarios suivants :

C/ Plantations sylvopastorales par les propriétaires-éleveurs

D/ Plantations monoculturelles et intervention de l'agro-industrie

Dans tous ces scénarios on fera l'hypothèse qu'il y a maintien du projet mis en œuvre par la FCBC et de son appui à la filière.

---

<sup>19</sup> Pour s'accorder avec les objectifs du projet, la définition du développement des populations retenue ici est la réduction de leur situation de précarité, c'est à dire la meilleure maîtrise de leur propre avenir, mais aussi « l'atténuation de leur situation d'exclusion ». MOSSE (1985) définit l'exclusion comme étant l'absence d'accès des personnes à un « type de régime alimentaire, habitat, environnement, éducation, conditions de travail et conditions sociales, activités de distraction qui sont habituels ou du moins largement encouragés par la société dans laquelle ils vivent ».

## 4.2.1 Scénario A : Approvisionnement sylvestre par les communautés

### 4.2.1.1 Le développement de la filière à ce stade : opportunité ou risque pour la population ?

Les PFNL servent souvent de filet de sécurité pour les familles et les individus les plus vulnérables, et en situation de crise (mauvaise récolte, besoin financier urgent, etc.). L'apparition de nouveaux débouchés pour ces produits est susceptible d'engendrer un afflux d'acteurs sur la filière, une plus grande compétition pour la ressource et éventuellement la perte de ce filet de sécurité pour les individus vulnérables.

Dans le cas de l'amande de la Chiquitanie, la filière était presque inexistante avant le projet. Elle n'avait de débouchés que pour de petites quantités, dans une zone rurale très limitée où la consommation d'amande est supérieure aux zones alentours. Quelques rares producteurs faisait parvenir leurs amandes jusqu'à des particuliers en zones urbaines. On estime que la filière ne brassait pas plus d'une centaine de kilos d'amandes crues par an. Les quantités d'amandes autoconsommées étaient également très faibles, ne dépassant généralement pas 5 kg par an et par famille.

**→ L'amande de la Chiquitanie ne jouait donc pas réellement le rôle de filet de sécurité, sur le plan financier comme sur le plan nutritionnel.**

En 2009, un total de 15.600 Bs<sup>20</sup> a été distribué aux producteurs d'amandes à raison de 105 Bs (soit environ 12 €) nets par producteur en moyenne. Les plus gros producteurs ont touché des sommes dépassant 500 Bs.

Il faut relativiser les apports de la production d'amandes aux familles. La rémunération est mineure comparée à celle d'un travail qualifié (cf. partie 2.3.1.2) ou d'une culture comme le café par exemple<sup>21</sup>. Il n'en reste pas moins que l'activité offre une opportunité de revenu complémentaire, d'autant plus appréciée par les individus ayant peu d'accès au marché du travail ou à celui des produits agricoles. Outre le fait qu'elle permet une diversification des sources de revenu, un autre atout de la production d'amande, pour ces familles inscrites dans une stratégie de réduction des risques, est qu'elle ne demande aucun investissement financier.

Le développement de la filière de l'amande contribue à ce stade au « développement de genre », en offrant une opportunité de revenu aux femmes, dans des zones où cela est rare. Rappelons que le fait de donner un plus grand rôle aux femmes contribue à la croissance économique (Banque Mondiale, 2003). Elles sont ainsi les principaux acteurs de la production d'amandes (cf. Figure 15 et Figure 16 en page 33) et gèrent elles-mêmes les revenus qu'elles en tirent.

Un grand nombre d'hommes sont cependant impliqués et on peut imaginer que leur nombre ne fera qu'augmenter avec l'augmentation de l'attractivité de la filière. Ce phénomène s'observe sur les filières de l'argan (*Argania spinosa*) et du karité (*Vitellaria paradoxa*) entre autres, et est une limite pour le développement de genre (WAR, 2007).

<sup>20</sup> Rappel : 1,00 Bs ou BOB = 0,114138 € = 0,13472 USD au 22/05/10 - <http://www.xe.com/>

<sup>21</sup> Parmi les communautés intégrées à la production d'amandes, seules celles de la commune de San Ignacio cultivent le café, à raison de 20 à 40% des familles par communauté. Généralement les familles possèdent entre 0,5 et 2 ha en café, éventuellement associé à d'autres cultures. Elles le vendent à Minga ce qui leur rapporte les meilleures années jusqu'à 10.000 Bs brut par an et par hectare (soit environ 1.140 €).

En 2009, 82% des familles des communautés enquêtées ont consommées des amandes, soit 24% en plus qu'avant le projet (cf. Tableau 2 en page 27). La FCBC a en effet incité à la consommation d'amande au travers de réunions d'information sur ses qualités nutritionnelles, réalisées dans les communautés. Souvent l'amande était considérée comme égale à l'arachide qui a un goût et un aspect assez similaires, mais pourtant une qualité nutritionnelle moindre. Certaines personnes la considéraient même comme nocive pour les enfants: elle leur ferait « enfler les talons » ; cette croyance dut être réfutée. L'augmentation de la consommation d'amande résulte aussi en partie du choix de la FCBC et de Minga de moins valoriser les amandes endommagées (cassées) lors du processus d'extraction<sup>22</sup>. En 2008 comme en 2009, la majorité des producteurs a alors fait le choix d'auto-consommer ces amandes endommagées et de ne vendre que les amandes crues entières.

**→ Le développement de la filière de l'amande a donc à ce stade bénéficié aux populations -et en particulier aux femmes- des communautés intégrées au projet, sur les plans financiers et nutritionnel.**

Il faut cependant rappeler que le développement de la filière a un impact géographiquement limité. Seules les communautés intégrées au projet ont bénéficié des avantages suivants : informations sur l'achat, machines pour l'extraction à disposition, collecte dans la communauté, etc. Très peu de producteurs non-intégrés au projet ont alors pu se lancer dans la production d'amandes. A ce stade il y a donc eu création de disparités entre les communautés intégrées et non intégrées au projet.

#### **4.2.1.2 Effets mitigés de l'approvisionnement sylvestre sur la conservation**

Une étude du CIFOR<sup>23</sup> (2007), analysant les expériences de 55 cas de commercialisation de PFNL à travers le monde, conclut qu'au niveau des espèces, l'extraction commerciale des produits forestiers tend à favoriser leur raréfaction.

Or, comme nous l'avons déjà évoqué dans la partie 1.2.2.3, seul le fruit de *Dipteryx alata* est récolté et l'opération n'occasionne aucun dommage à l'arbre puisque celui-ci est ramassé un fois au sol. D'après GODOY et al. (1993), les espèces qui peuvent être exploitées sans élimination de l'individu offrent une possibilité de gestion durable d'un point de vue écologique. Cependant, à partir d'un certain seuil d'exploitation il pourrait tout de même y avoir des répercussions négatives sur la reproduction et la dissémination de l'espèce, ainsi que sur la faune consommant l'amande. Ce seuil limite n'est pas connu à ce jour et aucun plan de gestion n'a été mis en place dans les communautés productrices<sup>24</sup>. Cela pourrait être alarmant quand on considère que certaines communautés affirment avoir récolté la quasi-totalité des amandes fertiles sur leur terres en 2008 et 2009 -d'où leur nécessité d'étendre la récolte aux propriétés environnantes-.

---

<sup>22</sup> Pour rappel : En 2008, les amandes brisées étaient classées en catégorie 3 et achetées au producteur au prix de 5 Bs/kg (contre 14 Bs/kg et 11 Bs/kg pour les amandes de catégories 1 et 2 respectivement). En 2009, les amandes de catégories 3 ne furent plus achetées par Minga, entre autres pour limiter les problèmes de conservation lors du transport et du stockage.

<sup>23</sup> CIFOR Centre International de recherche sur les Forêts

<sup>24</sup> La FCBC envisage d'élaborer ces plans de gestion et mène depuis quelques années des recherches sur le renouvellement de *Dipteryx alata* et son importance pour la faune. Après élaboration de plans de gestion, l'étape la plus difficile sera de trouver les mécanismes appropriés pour que les producteurs les mettent en œuvre. La pression élevée sur la ressource et sa tenure collective seraient deux des obstacles majeurs.

La pression induite sur le milieu naturel par l'exploitation de l'amande doit cependant être relativisée. Tout d'abord, les fruits infertiles (ne contenant pas d'amande) représentent une part non négligeable de la production totale de chaque arbre et ne sont pas récoltés par les producteurs. La pulpe de ces fruits, qui est la partie consommée par la majorité des prédateurs du fruit, reste donc à disposition, ce qui devrait limiter l'impact de l'exploitation sur la faune.

Par ailleurs, les zones de récolte -essentiellement terres des communautés productrices- ne représentent qu'une infime partie du territoire sur lequel est présent *Dipteryx alata*. De plus, ces zones sont dispersées, entrecoupées par d'immenses propriétés privées pour l'instant peu touchées par l'exploitation de l'amande. Une forte expansion des zones de récolte pourrait changer la donne, mais la tendance actuelle semble plutôt à la plantation, permettant de meilleurs rendements que l'approvisionnement sylvestre.

Enfin, le développement de l'activité d'exploitation de l'amande incite les communautés productrices et certains propriétaires-éleveurs à protéger *Dipteryx alata* sur leurs terres (cf. partie 3). Pour l'instant, ces mesures de protection consistent essentiellement à ne plus éliminer les amandiers dans les espaces agricoles. En ce sens, on peut espérer que l'exploitation de l'amande résulte de l'augmentation de la population d'amandiers. Des mesures de protection plus globales, telles que la lutte contre les feux de brousses, bénéficieraient à l'écosystème tout entier. Quelques acteurs ont pour l'instant pris de telles mesures et la FCBC cherche à favoriser leur diffusion.

**→ L'exploitation de l'amande de la Chiquitanie sur base d'approvisionnement sylvestre a donc des effets positifs sur le développement des populations locales, mais des effets mitigés sur la conservation de la forêt, qui restent néanmoins très légers à l'heure actuelle.**

Quels sont maintenant les impacts lorsque les familles se lancent dans la plantation de *Dipteryx alata* ?

#### **4.2.2 Scénario B : Plantations familiales dans les communautés**

##### **4.2.2.1 La plantation de *Dypteryx alata*, une opportunité d'amélioration des systèmes existants ?**

Dans les communautés Chiquitanienne, les systèmes de production agricole dominants sont la culture sur brûlis et l'élevage extensif (cf. Annexe 27). 50% des familles<sup>25</sup> créent aussi des pâturages artificiels, individuellement ou en groupe et selon les moyens disponibles. Ceux-ci succèdent généralement à un cycle de cultures vivrières.

La surface de terres aptes à l'agriculture par famille est variable selon les communautés. Dans la majorité des communautés de l'échantillon étudié, la disponibilité de terres est telle que ces pratiques agricoles peuvent être considérées comme reproductibles sur le long terme ; en particulier les durées des friches forestières<sup>26</sup> sont suffisamment longues pour assurer le renouvellement de la végétation. Dans d'autres communautés la pression démographique est supérieure, et avec la raréfaction de terres arables disponibles, les familles réduisent la durée des friches forestières -de quelques dizaines d'années à quelques années- et sont obligées de geler la création de pâturages. Les pratiques actuelles atteignent donc leurs

---

<sup>25</sup> Parmi les familles interrogées lors de l'enquête socio-économique, n=177.

<sup>26</sup> Période séparant deux cycles de cultures et durant laquelle s'observe un recrû forestier.

limites dans ces communautés, et les familles sont à la recherche d'alternatives économiquement et écologiquement viables.

L'agroforesterie pourrait être une alternative. Elle comprend fondamentalement des systèmes agricoles dans lesquels des arbres viennent s'ajouter dans le temps ou dans l'espace, ou dans les deux, à des cultures annuelles ou pérennes, ou à des prairies, ou se combiner avec l'élevage (COMBE et BUDOWSKI, 1979).

Comme le soulignent de nombreux auteurs dont LUNDGREN (1979, cité par SIMONS, 1996), « l'agroforesterie en tant que forme d'utilisation des terres est avant tout considérée comme un substitut ou une amélioration désirables de systèmes qui se dégradent du fait de la pression démographique accrue dans des régions où existent de faibles potentialités intrinsèques pour une agriculture intensive ». Il ajoute: « Sous les tropiques humides, cela est souvent synonyme de régions soumises à diverses formes de culture itinérante ». Pour les régions tropicales humides d'Amérique on peut remplacer « culture itinérante » par « pâturage extensif »; car c'est là, par les superficies concernées, la cause principale de dégradation des sols, comme en témoignent les millions d'hectares de brousses secondaires sans valeur qui ont envahi les pâturages abandonnés, eux-mêmes taillés aux dépens de la forêt dense (BUDOWSKI, 1981).

Cependant pour être justifiée, l'agroforesterie doit donner des résultats au moins égaux à toutes les autres pratiques possibles, notamment les monocultures. La comparaison ne saurait être aisée car des facteurs de tous ordres interviennent.

Dans les systèmes de plantation de *Dipteryx alata* mis en place ou envisagés par les familles, celles-ci ont montré un penchant clair pour l'agroforesterie sous différentes formes : association avec les cultures vivrières, enrichissement de friches forestières et des pâturages, etc. (cf. partie 3.1). Les raisons de leur choix peuvent être les suivantes :

- Les plantations monoculturales sont coûteuses à mettre en place et à entretenir, en particulier elles impliquent l'ouverture d'une parcelle supplémentaire puisque spécifique et le besoin accru d'engrais et pesticides.
- En association, *Dipteryx alata* apporte une contribution positive aux activités agricoles et d'élevage (pour plus de détails se référer aux parties 1.2.2.2 et 3.2.2 ainsi qu'à l'Annexe 28).

**→ La plantation de *Dipteryx alata* par les familles des communautés peut donc contribuer positivement à la durabilité du système agricole en place, dans la mesure où elle se fait dans des systèmes agroforestiers (SAF).**

Qu'en est-il de ses implications sur le plan socio-économique ?

#### **4.2.2.2 Répercussions socio-économiques de la plantation sur les familles des communautés**

##### ***Plantation et genre***

En Chiquitanie, c'est généralement l'homme, chef de foyer, qui prend la décision finale sur la question du choix des espèces à planter dans l'espace agricole familial. C'est également lui qui se charge du plus gros du travail lors de l'ouverture d'une parcelle (défrichage, etc.). Il est donc forcément impliqué dans tout projet de plantation dans lequel pourrait se lancer la famille. Le rapport entre les nombres d'hommes et de femmes impliqués dans l'activité de production d'amandes devrait alors se rééquilibrer avec la plantation de *Dipteryx alata*, dès qu'elle dépassera la très petite échelle (type plantation de quelques pieds dans un patio). La majorité des revenus dégagés par la vente ne seront donc plus uniquement

gérés par les femmes, mais seront traités comme ceux issus des productions agricoles classiques. On peut supposer que plus l'échelle de la plantation augmentera, moins la production d'amandes contribuera au développement de genre.

### ***Plantation et accessibilité***

Au sein des communautés, la plantation d'amandiers de façon individuelle et à petite échelle est une activité accessible à chacun, dans la limite de sa capacité de travail. Dans l'écorégion, les fruits de *Dipteryx alata* sont relativement faciles à se procurer et à semer. L'espèce est en effet native, rustique et connaît des taux élevés de germination et de survie avec l'application d'un itinéraire technique assez simple (cf. partie 1.2.2.2 et 3.1.2). Par ailleurs, les lois communautaires autorisent la mise en place de plantations familiales à petite échelle et les communautés possèdent généralement assez de terres pour les réaliser.

La plantation d'amandiers dans le cadre d'un projet n'est par contre pas accessible à tous au sein d'une communauté. Pour prendre l'exemple du PAR (cf. partie 3.1.3), l'inscription au projet implique le paiement de frais de participation et l'engagement de la famille à réaliser un certain nombre de travaux, en commun ou individuellement : mise en place et entretien de la pépinière, ouverture des parcelles, plantation de 0,5 ha par famille en amandiers, etc. Les familles manquant de capital financier ou humain (femme chef de foyer par exemple) sont donc exclues du projet.

Pour augmenter l'accessibilité de l'activité de plantation aux familles, il faudra proposer des systèmes à coûts minimums, et envisager des possibilités de subvention et de microcrédit.

### ***Plantation et redistribution***

Pour la récolte de produits sensibles comme le café (*Coffea sp.*), les producteurs possédant plus d'un demi-hectare doivent généralement faire appel à de la main-d'œuvre extra-familiale et rémunérée. Ces travailleurs temporaires sont en majorité d'autres membres de la communauté, moins aisés et ne possédant pas de plantation de café. D'après les témoignages de quelques planteurs, la rémunération des travailleurs temporaires peut s'élever à 30% du chiffre d'affaires réalisé avec la vente du café. Il s'opère ainsi une certaine redistribution de la richesse créée.

A l'inverse, les fruits de *Dipteryx alata* mûrissent et tombent progressivement entre août et octobre. L'unique impératif pour le producteur est de les récolter avant le début de la saison des pluies (novembre). Ils se conservent ensuite jusqu'à deux ans. Ainsi il n'y aura d'urgence pour l'extraction que si la période de vente est ponctuelle. A petite et moyenne échelles, les planteurs ne devraient donc pas avoir besoin de faire appel à de la main-d'œuvre extra-familiale. Cela signifie que la plantation d'amandiers est plus accessible aux familles en situation précaire que celle de café par exemple, car elle implique un besoin moindre en capital financier. Cependant elle engendrera moins de redistribution au sein de la communauté, à moins d'être faite à assez grande échelle.

Notons qu'à partir d'un certain niveau de revenu, les familles des communautés ont tendance à faire appel à de la main-d'œuvre extra-familiale pour un certain nombre de travaux agricoles ou de tâches ménagères. Le degré de redistribution est relativement élevé dans les communautés.

### ***Plantation et individualisme ?***

Au sein des communautés, bien que la majeure partie de la ressource soit actuellement commune, l'activité de production d'amandes est familiale, voire individuelle. On observe un

très faible degré de collaboration entre les familles, mis à part pour l'utilisation rotative des outils apportés par le projet.

Selon les lois communautaires, avec la plantation la ressource devient familiale ; il y a fixation de la propriété de l'arbre, voire fixation du foncier si la plantation est dense et entretenue, et ce pour la durée de vie de l'arbre. Cette situation est voulue par les producteurs, qui souhaitent être propriétaires de la ressource dans laquelle ils ont investi. La structure d'un projet comme le PAR pourrait apporter une touche de collectivité, avec l'exécution d'un certain nombre de tâches en commun et l'utilisation collective de certains outils ou services. La grande majorité des familles a cependant avoué préférer que les tâches collectives soient réduites à un minimum pour avoir plus de flexibilité dans la gestion et moins de risque de conflit avec les autres producteurs (voir page 42).

D'après WITTINE et SURUBI (2007), avec le développement économique des communautés, on observe globalement une tendance croissante à l'individualisme : désuétude des systèmes d'entraide traditionnels, individualisation de la gestion foncière, monétarisation de la main-d'oeuvre. L'exploitation et la plantation de *Dipteryx alata* ne bouleversent alors pas l'ordre social puisqu'elles s'inscrivent dans cette tendance.

**→ En conclusion, plus l'échelle de l'exploitation et de la plantation augmentent dans les communautés, moins elles seraient inclusives et donc plus elles engendreraient de disparités. Malgré tout, elles impliqueraient une augmentation des revenus globaux des communautés, revenu qui pourrait être redistribué à partir d'une certaine échelle.**

#### **4.2.3 Scénario C : Plantation en SSP par les propriétaires-éleveurs**

##### **4.2.3.1 *Dipteryx alata*, une clé pour la diffusion de pratiques d'élevage plus respectueuses de l'environnement ?**

Les populations des communautés Chiquitaniennes ne constituent pas la menace première contre la biodiversité (cf. partie 1.1.2 et Annexe 29) La destruction de la forêt par les propriétaires-éleveurs pour l'installation de pâturages se fait dans des proportions bien supérieures.

S'il est irréaliste de vouloir mettre un frein à l'élevage, qui est l'une des principales activités économiques dans l'écorégion, il est cependant possible de réduire l'impact écologique des pratiques d'élevage. En outre, limiter la dégradation des espaces exploités (ce qui rejoint l'intensification) pourrait permettre en contrepartie de freiner la déforestation.

Comme nous l'avons présenté dans la partie 3.2.1, les pratiques conventionnelles d'élevage dans la région sont très destructives en termes de biodiversité, et un certain nombre d'éleveurs commencent à en sentir les effets négatifs sur leurs terres et leur production. Par ailleurs l'activité d'élevage extensive a une faible rentabilité, en particulier pour les petites et moyennes propriétés et un grand nombre d'éleveurs ont témoigné lors des entretiens chercher à intensifier leur activité d'élevage et à diversifier leurs activités sur leur propriété.

Ceux-ci ont alors manifesté un grand intérêt pour *Dipteryx alata* lors de sa présentation dans le cadre d'entretiens. Comme nous l'avons développé dans la partie 3.2.2, *Dipteryx alata* présente des caractéristiques intéressantes en association avec l'élevage : fourniture de fourrage en saison sèche, fertilisation du sol en tant que légumineuse, stabilisateur face aux aléas climatiques, etc. Certains de ces avantages sont d'ailleurs connus par une partie des éleveurs. Cela laisse à penser que *Dipteryx alata* pourrait être une clé pour l'introduction de systèmes sylvopastoraux (SPP) dans les propriétés d'élevage.

Si les bénéfices potentiels des SSP en termes économiques et écologiques ne sont plus à démontrer dans le domaine scientifique, ils doivent l'être dans ce cas précis et auprès des éleveurs locaux.

#### 4.2.3.2 Contraintes évoquées et analysées de la mise en place des plantations par les propriétaires-éleveurs

##### **Barrières à l'information:**

S'il existe des pionniers dans la mise en place de SSP, la majorité des éleveurs restent sceptiques quant aux bénéfices de ces pratiques. Pour changer la perception qu'ont les éleveurs des SSP, il faudra quantifier les bénéfices de ces systèmes. On pourra ensuite organiser des réunions d'information et des visites dans des propriétés-pilotes. Ce dernier point a été identifié comme un facteur-clé pour l'adoption de SSP dans de nombreux projets (CALLE et al., 2009). Les éleveurs devront aussi avoir accès à l'information sur le marché de l'amande de la Chiquitanie.

##### **Barrières techniques:**

- Connaissances techniques : les éleveurs ne connaissent pas encore les techniques et systèmes de plantation adéquats. Ceux-ci devront être mis au point et un appui-conseil technique devra être fourni.
- Disponibilité de plants sélectionnés : bien qu'il soit possible de semer *Dipteryx alata* à partir du matériel disponible dans les propriétés, la majorité des éleveurs ont déclaré préférer acheter des plants, si possible sélectionnés ; cela afin de réduire les risques d'échec et d'avancer l'entrée en production. Le travail de sélection et de production de plants reste à faire. Nous développerons ce point dans la partie 4.1.3.
- Disponibilité de main-d'oeuvre : la majorité des éleveurs déclarent avoir des difficultés à trouver de la main-d'oeuvre responsable et auraient alors une préférence pour des systèmes de plantation peu demandeurs de main-d'oeuvre.

##### **Barrières à l'investissement:**

- Possibilités de crédit à taux d'intérêt bas : les taux d'intérêt pratiqués pour le secteur de l'élevage en Bolivie sont très élevés ; chaque investissement fait à l'aide d'un crédit est alors d'autant plus coûteux et risqué pour les éleveurs. Selon eux, la possibilité d'obtenir un crédit à taux bas serait une forte incitation à investir et dans notre cas de réaliser la plantation d'amandiers.

Ce facteur, comme le suivant, est d'autant plus critique pour les éleveurs disposant de peu de fonds propres, ce qui est souvent le cas lorsqu'ils n'ont pas de source de revenu externe à leur activité d'élevage ou qu'ils n'ont pas encore atteint un point d'équilibre.

- Coût du système de plantation : La plantation de *Dipteryx alata* est un investissement à long terme, impliquant des incertitudes (notamment le marché de l'amande de la Chiquitanie n'est pas encore assuré). De plus, les éleveurs la considèrent majoritairement comme une activité secondaire, venant en appui à leur activité d'élevage. Ils sont donc réticents à y investir des sommes importantes. Il faut donc leur proposer des systèmes à coûts relativement bas.

Une option intéressante serait de mettre en place un système de « Paiement pour Services Ecologiques » (Payment for Ecosystem Services), qui consisterait à

subventionner les éleveurs choisissant de mettre en place des SPP sur leurs propriétés. Cette pratique montre de bons résultats dans le cadre de l'adoption de SSP (voir PAGIOLA et al., 2007).

#### **4.2.3.3 Conséquences pour les populations locales et les petits producteurs**

La domestication de *Dipteryx alata* telle que l'envisage la majorité des propriétaires éleveurs interrogés, c'est-à-dire sous la forme d'entretien de la ressource existante ou la création de petite à moyenne plantations sylvopastorales (cf. partie 3.2.3), présente peu de risques pour les petits producteurs des communautés, à condition que :

- la demande d'amandes reste supérieure ou égale à l'offre ;
- l'accès des petits producteurs au marché soit assuré.

En effet, le rendement de ces systèmes serait à peu près équivalent à celui des plantations familiales des communautés ; les propriétaires-éleveurs ne pourraient donc pas supporter un prix au producteur très inférieur.

En outre, le lancement des éleveurs dans la production d'amandes serait pourvoyeur d'emplois pour les populations des communautés, qui sont leur première source de main-d'oeuvre ; l'exploitation de l'amande dans les propriétés s'inscrirait dans les schémas relationnels existants.

Quelques propriétaires-éleveurs ont évoqué l'idée de réaliser des plantations intensives de *Dipteryx alata*. Cela représente cependant un investissement qui ne sera amorti que sur le long terme et dont la rentabilité future est encore incertaine. En effet, la sélection et les techniques de plantation ne sont pas encore au point, et le futur de la filière de l'amande n'est pas garanti. Pour répartir les coûts et diminuer les risques, les planteurs, que ce soient les familles des communautés ou les propriétaires-éleveurs, ont tout intérêt pour l'instant à intégrer la plantation d'amandiers sur les parcelles dédiées à leurs activités principales, soient l'agriculture et l'élevage respectivement.

#### **4.2.4 Scénario D : Plantations monoculturelles et intervention de l'agro-industrie**

##### **4.2.4.1 Les effets écologiques des plantations monoculturelles**

A moyen et long termes, il est possible que la filière de l'amande de la Chiquitanie attire des entrepreneurs ayant les moyens de se lancer dans la plantation de *Dipteryx alata* à grande échelle. On entend par là des plantations de type mono-culturel, avec un fort niveau d'investissement : variété améliorée génétiquement, utilisation de machines automatiques pour l'extraction d'amande, etc. Des exemples extrêmes de ce phénomène sont le palmier à huile (*Elaeis guinensis*) et l'hévéa (*Hevea brasiliensis*) en Asie du Sud-Est.

Si les revenus générés par ce type de plantations sont considérables, l'impact négatif sur l'environnement naturel l'est aussi. En effet, il implique souvent la déforestation totale des parcelles, une baisse de la diversité biologique, une susceptibilité accrue aux organismes nuisibles et donc l'usage intensif de pesticides, etc. On ne s'étendra pas plus sur les impacts écologiques des plantations intensives, qui ont déjà fait l'objet de nombreuses études.

#### 4.2.4.2 Quels risques pour les petits producteurs ?

La domestication de *Dipteryx alata* par des entrepreneurs privés sous des modèles intensifs pourrait mettre en péril les petits producteurs. Un gonflement important de la production s'accompagnerait de la mise en place d'une industrie de transformation adéquate, elle-même concurrente du transformateur de taille moyenne qu'est Minga. On peut même envisager que ces investissements soient fait dans un autre pays, comme le Brésil où les fruits de *Dipteryx alata* sont aussi exploités et pour l'instant essentiellement consommés au niveau national.

Avec la montée en puissance d'une filière concurrente portée par l'agro-industrie, les acteurs de la filière actuelle feraient face à une forte concurrence prix (rendements supérieurs, économies d'échelle, etc.) et hors-prix (qualité et homogénéité supérieures du produit, stabilité de l'approvisionnement, etc.) qui pourrait entraîner leur exclusion de la filière, voire l'écroulement de la filière actuelle. Un exemple de ce phénomène est le déclin des filières de latex naturel en Amérique Latine avec la mise en place de grandes plantations d'hévéa (*Hevea brasiliensis*) en Asie du Sud-Est (BROWDER, 1992).

Ce scénario, s'il implique globalement une création de richesse supérieure, signifie également une redistribution proportionnellement moindre de cette richesse vers la zone rurale et les populations vulnérables ; il pourrait impliquer l'exclusion des petits producteurs, voire l'écroulement de la filière actuelle, notamment avec le déplacement du foyer de production (vers des zones moins enclavée entre autres).

D'après Simons (1996), production industrielle et production familiale sont tout de même compatibles. Pour illustrer sa pensée il prend l'exemple de la filière de la banane : en 1992, trois corporations détenaient à elles seules 67% des parts du marché mondial de la banane. Malgré cela, 21% de la population à Panama et 300 000 travailleurs en Equateur dépendaient de cette même filière (ITM, 1992).

Cela n'est possible cependant que si les produits issus de l'agro-industrie ne sont pas destinés aux mêmes marchés que ceux issus de petites plantations familiales, les uns étant plutôt destinés à l'exportation et les autres à la consommation locale par exemple.

Pour revenir au cas de l'amande de la Chiquitanie, la production de Minga n'est pas abordable pour les couches populaires. Une base de consommateurs populaires pourrait être créée au niveau national en valorisant les sous-produits, mais ce marché serait tout autant accessible aux agro-industriels. Une autre solution serait que les petits producteurs et Minga se différencient avec une certification « produit issu du commerce équitable » ou « agriculture biologique » pour atteindre ainsi des marchés de niche.

Cette situation pourrait malgré tout s'avérer difficile pour les petits producteurs et le transformateur, car la certification implique des coûts supplémentaires et des contraintes souvent importantes, tandis que les marchés de niche n'absorbent que de faibles quantités et sont assez fluctuants.

### 4.3 Synthèse, antagonismes et complémentarité des différents systèmes de domestication au regard du développement et de la conservation

Cette étude n'a pas la prétention d'être exhaustive ; elle mériterait d'être approfondie sur les thèmes suivants :

- Distribution et densité de *Dipteryx alata* et caractérisation de la diversité génétique existante dans l'écorégion, afin de déterminer l'étendue réelle de la ressource disponible;
- Impacts de l'activité de collecte sur la population de *Dipteryx alata* et la faune, dans l'optique de la mise en place d'un plan de gestion durable ;
- Etude approfondie de l'économie familiale rurale et de son système d'activité, de manière à évaluer la contribution exacte de la production d'amandes aux revenus des familles et préciser ses interactions avec les autres activités pratiquées ;
- Etude détaillée des systèmes de production d'amandes actuels et potentiels, en particulier évaluation de la contribution réelle de *Dipteryx alata* dans des SAF et SSP, afin de concevoir des systèmes adaptés ;
- Potentiel de production de *Dipteryx alata* dans les différents systèmes ;
- Evaluation de l'intérêt à élargir l'échelle d'étude à toute l'écorégion, notamment à la partie brésilienne.

De même, la discussion s'est articulée autour de nombreuses hypothèses faites sur le futur, qui seront validées ou invalidées avec le temps. Bien que les quatre cas présentés précédemment soient construits sur un certain nombre d'hypothèses et ne couvrent pas toute la gamme des scénarios possibles, ils permettent de tirer un certain nombre de conclusions :

→ L'exploitation de l'amande de la Chiquitanie sur base d'approvisionnement sylvestre a des effets positifs, mais limités, sur le développement des populations locales. Ses effets sur la conservation de la forêt sont également limités, mais semblent globalement positifs (la réalisation d'un plan de gestion de la ressource permettrait d'éclaircir ce dernier point).

→ La plantation de *Dipteryx alata* en systèmes agroforestiers et en particulier sylvopastoraux, par les familles des communautés et les propriétaires-éleveurs, contribue positivement à leur développement sur le plan économique. En promouvant des pratiques agricoles et d'élevage plus respectueuses de l'environnement, elle diminue les impacts négatifs du développement en cours.

→ La plantation de *Dipteryx alata* en systèmes intensifs et mono-spécifiques peut générer des revenus importants. Ce scénario éloigné pourrait revêtir de nombreuses formes qui apporteront cependant proportionnellement peu aux populations vulnérables ciblées par le projet actuel, en impliquant notamment le déplacement du foyer de production. Par ailleurs, son impact négatif sur l'environnement naturel peut être considérable.

D'après la FAO (1996), plus la domestication est poussée, moins les systèmes de production sont diversifiés et moins les bénéficiaires risquent d'être nombreux. Le point optimal varie selon les espèces et le contexte<sup>27</sup>.

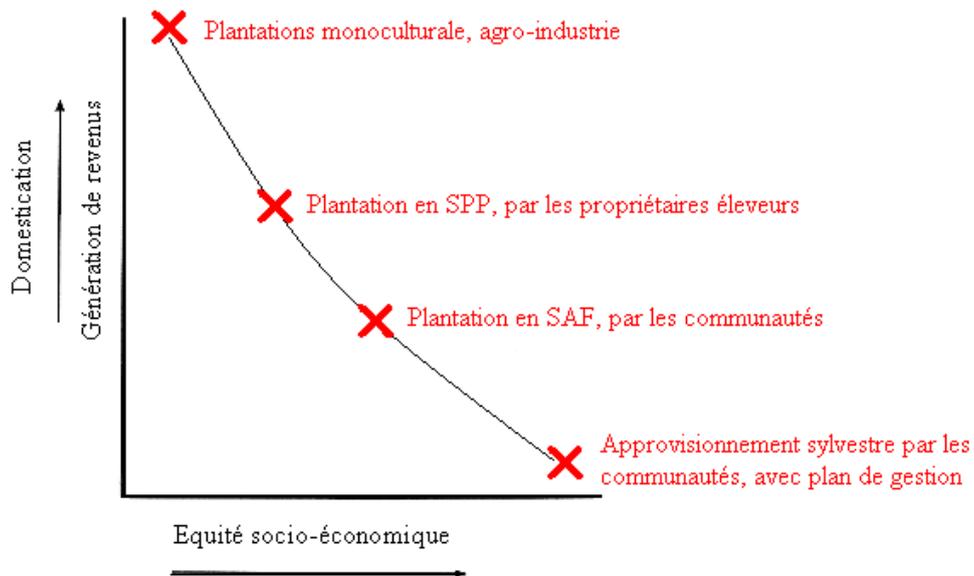
---

<sup>27</sup> Traduit de l'anglais : " It is envisioned that the greater the intensity of domestication, the less diverse production systems would be and the fewer people would benefit. The optimal point varies depending on the species and local or national circumstances."

Dans le cas de *Dipteryx alata*, cette affirmation se vérifie en partie, car l'on observe que :

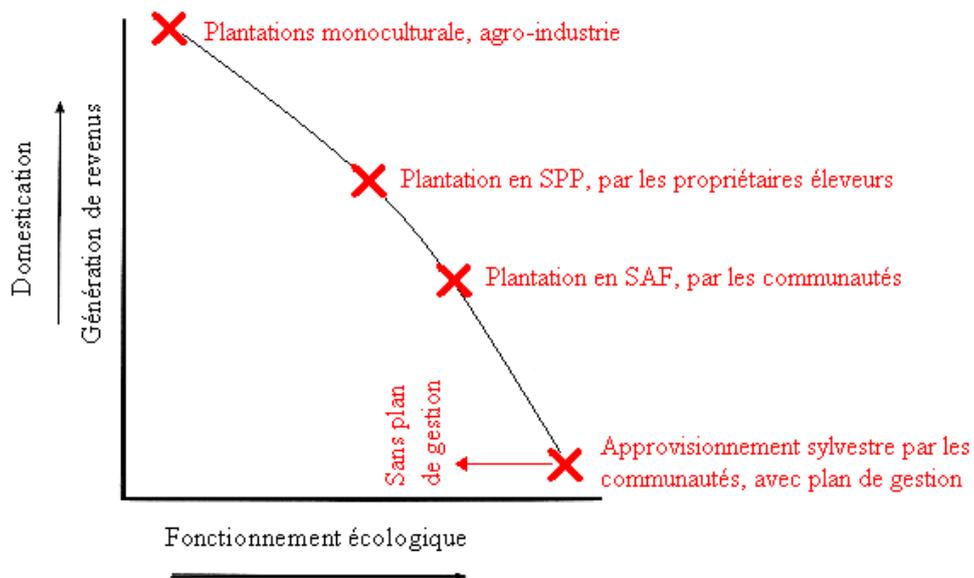
→ Plus l'échelle de l'exploitation et de la domestication augmente, moins elles sont inclusives et donc plus elles engendrent de disparités. Malgré tout elles impliquent une augmentation des revenus globaux, qui pourront être redistribués sous certaines conditions.

**Figure 26 : Relations entre domestication de *Dipteryx alata* et équité socio-économique, positionnement de nos scénarios dans ce cadre.**



→ Plus l'échelle de l'exploitation et de la domestication augmente, moins elles contribuent intrinsèquement à la conservation de la forêt. Cependant jusqu'à une certaine échelle -ici le seuil est situé entre les scénarios C et D- elles favorisent l'adoption par les populations de pratiques respectueuses de l'environnement.

**Figure 27 : Relations entre domestication de *Dipteryx alata* et fonctionnement écologique, positionnement de nos scénarios dans ce cadre.**



→ Les systèmes les plus aptes à concilier préservation de l'environnement et développement socio-économique -pour les familles des communautés et les propriétaires éleveurs-, seraient les systèmes de types agroforestiers et sylvopastoraux.

Les acteurs institutionnels devraient alors favoriser l'émergence de ces systèmes avec :

- un appui technique : mise au point et la diffusion de technique de plantation adéquates, appui à la sélection et à la production de plants ;
- un appui financier : facilitation de l'accès au crédit à taux bas, subvention pour l'acquisition de matériel ;
- un appui organisationnel : diffusion de l'information, etc.

Ces appuis pourront se faire dans le cadre de projets tels que le PAR, que l'on tâchera de rendre les plus inclusifs possibles. Il faudra veiller à ce que les planteurs hors-projet puissent également bénéficier d'appuis.

D'autre part notre analyse nous a permis de montrer que :

→ Approvisionnement sylvestre et production en plantation à petite et moyenne échelle peuvent se compléter ; à condition que la demande du produit soit suffisante et l'accès au marché soit assuré pour tous les producteurs.

Cela implique des mesures de soutien à la filière et particulièrement aux petits producteurs telles que :

- la mise à disposition d'outils adéquats pour la production (ex : machines pour l'extraction) ;
- la mise en place de centres de collecte ;
- la facilitation de l'accès au crédit ;
- l'amélioration de la diffusion de l'information vers et entre les différents acteurs ;
- l'appui à la diversification et valorisation des sous-produits ;
- l'appui à la promotion et à la commercialisation ;
- l'appui aux démarches de normalisation et éventuellement de certification ;

Notons qu'en cas de chute du prix au producteur, le système de production sur base d'approvisionnement sylvestre serait rapidement abandonné car il passerait en premier sous le seuil de rentabilité acceptable pour les producteurs.

→ Production familiale et production industrielle seront plus difficilement complémentaires. Dans le cas où la production industrielle d'amandes émergerait et entrerait en compétition avec la production familiale, on pourra soutenir cette dernière dans des stratégies de différenciation (ex : démarche de certification du produit comme issu de l'agriculture biologique ou du commerce équitable).

Dans la mesure du possible, il faudra inciter les producteurs agro-industriels à adhérer aux concepts de responsabilité sociale et environnementale de l'entreprise. Cela pourrait impliquer des modifications au niveau de la législation (ex : durcissement de la réglementation sur la déforestation).

Enfin, il faudra garder en tête que le développement économique des populations et leur intégration au marché signifient aussi leur exposition accrue aux forces du marché et un meilleur accès au capital, à la main-d'oeuvre, aux engrais et autres intrants qui peuvent inciter à une utilisation plus intensive des terres. Le développement économique, même s'il s'appuie initialement sur l'enrichissement des espaces agricoles en arbres, pourrait donc

paradoxalement engendrer une inversion de la tendance vers une plus grande conservation des arbres (ARNOLD, 1996).

Un exemple d'effet induit du développement serait que les revenus tirés de la vente d'amandes et la contribution de *Dipteryx alata* à l'élevage (fourniture de fourrage en saison sèche, amélioration de la fertilité du sol, etc.) permettent l'extension des pâturages artificiels par les éleveurs des communautés ou les propriétaires-éleveurs.

Enfin, la valorisation de l'amande de la Chiquitanie peut permettre le développement des populations. Plutôt que de dire qu'elle peut contribuer à la conservation, il est plus juste de dire qu'elle peut atténuer les effets négatifs des activités agricoles en promouvant des pratiques plus respectueuses de l'environnement. La plantation ne remet pas en cause ce fait, bien au contraire, car le point d'équilibre semble se trouver dans la mise en place de SAF et SPP par les populations locales.

Les impacts réels du développement de la filière dépendront de l'échelle et des systèmes selon lesquels se font l'exploitation et la plantation de *Dipteryx alata* ; ainsi que des mécanismes d'orientation mis en place par les institutions, pour que le développement de la filière de l'amande de la Chiquitanie soit « pro-pauvre » et « pro-environnement ».

## CONCLUSION

La valorisation de l'amande de la Chiquitanie est un outil de développement intéressant, permettant de toucher les populations vulnérables et s'inscrivant dans leurs stratégies de diversification des revenus pour une réduction des risques.

Il semble indispensable que l'ONG FCBC, appuyée éventuellement par d'autres partenaires, continue d'appuyer la filière de l'amande de Chiquitanie, afin notamment qu'elle franchisse le pas lui permettant de satisfaire des clients internationaux exigeant régularité, réactivité, respect des normes et des quantités.

*Dipteryx alata* étant une espèce peu dépendante des conditions naturelles, la conservation de la rente issue de ses produits n'est pas conditionnée par la conservation des massifs forestiers. Plus que d'inciter les populations à préserver l'intégrité de ces derniers, le développement de la filière de l'amande de la Chiquitanie les incite à se lancer dans la plantation.

Le contexte et les caractéristiques écologiques de *Dipteryx alata* font que les populations privilégient sa plantation dans des systèmes agroforestiers et sylvopastoraux, jusqu'ici peu répandus. Cela revient à atténuer les effets négatifs du développement agricole en promouvant des pratiques plus respectueuses de l'environnement. En particulier, *Dipteryx alata* pourrait être une clé pour inciter à la replantation des déserts arborés que sont les grandes propriétés d'élevage.

Ce cas illustre le fait que la valorisation des produits est nécessaire pour assurer une certaine gestion de la ressource, que la conservation de l'environnement doit s'adapter à la rationalité des différents acteurs, et que conservation in situ et plantation à différentes échelles devraient alors être utilisées en complémentarité.

Il faudra prendre garde aux effets induits du développement et mettre en place des mécanismes d'orientation si l'on veut promouvoir, à travers la filière de l'amande de la Chiquitanie, un développement « pro-pauvre » et « pro-environnement ».

A partir des enseignements tirés de ce cas, la FCBC pourra appuyer le développement de filières d'autres PFNL prometteurs de l'écorégion comme les huiles de Cusi (*Atallea sp.*) et de Copaibo (*Copaifera sp.*) ou encore les fruits d'Isotoubo (*Sapindus saponaria*). Cela afin de créer d'autres opportunités pour les populations locales, et les inciter d'autant plus à gérer durablement leurs forêts.

## **TABLE DES ABBREVIATIONS & SIGLES**

CIAT	Centre International d'Agronomie Tropicale
CICC	Centrale Indigène des Communautés de Concepción
CIFOR	Centre International de recherche sur les Forêts
CIRAD	Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement
EMBRAPA	Entreprise Brésilienne de Recherche Agricole
FAO	Organisation -des Nations Unies- pour l'Alimentation et l'Agriculture
FCBC	Fondation pour la Conservation de la Forêt sèche Chiquitaniennne
FEGACRUZ	Fédération des éleveurs de Santa Cruz
INRA	Institut National de Réforme Agraire (bolivien)
INS	Institut National de la Statistique (bolivien)
ITM	Institut du Tiers Monde
IUCN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OTB	Organisation Territoriale de Base
PAR	Projet Alliance Rural
PES	Paiement pour Services Ecologiques
PFNL	Produit Forestier Non Ligneux
PLUS	Plan d'Usage des Sols
PMOT	Plan Municipal d'Aménagement du territoire
SAF	Système AgroForestier
SSP	Système SylvoPastoral
TCO	Terres Communautaires d'Origine
UE	Union Européenne

## INDICE DES TERMES VERNACULAIRES

Amande / amandier : se réfèrent respectivement à l'amande de la Chiquitanie et à l'arbre dont elle est issue, *Dipteryx alata*.

Approvisionnement sylvestre : récolte, ici d'amandes, provenant d'arbres non plantés de la main de l'homme.

Cerrado: Type de savane que l'on rencontre en Amérique du Sud, s'étendant à partir des frontières méridionales de la forêt amazonienne aux secteurs périphériques dans le sud-est des États de San Paulo et de Paraná.

Chaparrales esclerófilos y sabanas arboladas de la Chiquitanía sobre suelos bien drenados. Formación del Cerrado, en sustratos antiguos pisolítico-lateríticos o pedregosos, bien drenados, que incluye las siguientes fisonomías: Bosques bajos con dosel semidenso (Cerrado denso, Cerrado típico); bosques bajos con dosel abierto (Cerrado ralo); sabanas arbolado-arbustivas muy abiertas (Campo sujo) y sabanas herbáceas (Campo limpo). Estos diferentes aspectos, en la mayoría de las situaciones corresponden a diferentes estados sucesionales producto de las distintas intensidades de uso humano del territorio.

Communauté : se réfère aux communautés indigènes ou communautés Chiquitaniennes

Domestication : processus regroupant tous les comportements depuis la protection, ici de l'arbre dans son milieu naturel, jusqu'à sa culture et son amélioration génétique.

Pampa monte: Type de forêt basse Chiquitanienne

Bosques chiquitanos bajos sobre suelos pedregosos o arenosos (Cerradao, "Pampa-Monte"). Bosques con dosel semideciduo a deciduo, de 10 m a 16 m de altura media, desarrollados sobre suelos excesivamente drenados, poco profundos y generalmente muy pedregosos o bien arenosos. En la composición florística se combinan tanto elementos típicos de los bosques chiquitanos como árboles del Cerrado.

Plantation : acte de semer ou planter, ici un arbre, sous quelque modèle que ce soit (monoculture, agroforesterie, etc.).

Produits Forestiers Non Ligneux : 'biens d'origine biologique autres que le bois provenant des forêts, d'autres terrains boisés ou provenant d'arbres hors forêts' (FAO 1999)

Sélection : actes de choisir et/ou modifier, ici une variété d'arbre, avec un but d'amélioration.

Surazo: remontées de masses d'air froid depuis l'Antarctique qui arrivent jusqu'au basses terres de Bolivie durant quelques semaines par an, en général durant les mois de juillet ou août (WWF).

## INDICE DES NOMS SCIENTIFIQUES

### A

Amande de la Chiquitanie (*Dipteryx alata*)

Arganier (*Argania spinosa*)

### C

Café (*Coffea sp.*)

Cepe – Fourmis coupeuses de feuille (*Atta sp.*)

Chérimolier (*Annona cherimola*)

Copaibo (*Copaifera sp.*)

Cusi (*Attalea sp.*)

### H

Hévée (*Hevea brasiliensis*)

### I

Isotoubo (*Sapindus sp.*)

### K

Karité (*Vitellaria paradoxa*)

### M

Maïs (*Zea mays*)

### N

Noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*)

### P

Palmier à huile (*Elaeis guinensis*)

### R

Riz (*Orriza sp.*)

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

### FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation de l'écorégion de la forêt sèche Chiquitanienne.....	8
Figure 2 : Précipitations (mm) et températures (°C) moyennes mensuelles, pour la ville de San Ignacio de Velasco – Source : <a href="http://www.levoyageur.net/">http://www.levoyageur.net/</a> .....	9
Figure 3 : Distribution de <i>Dipteryx alata</i> en Amérique du Sud ( <a href="http://mobot.mobot.org/">http://mobot.mobot.org/</a> ) .....	12
Figure 4 : <i>Dipteryx alata</i> dans un patio, communauté El Carmen, 10/09 – C. Vennetier .....	13
Figure 5 : Feuilles et fruits de <i>Dipteryx alata</i> – J. Orellana et J. Coimbra.....	13
Figure 6 : Produit phare vendu par Minga, l'amande de la Chiquitanie entière et grillée.....	18
Figure 7 : Communautés chiquitaniennes sélectionnées pour l'échantillon (points bleus). Image satellite Google Earth .....	20
Figure 8 : Enquête dans la communauté Palmarito de la frontera, 07/09 – T. Arana .....	21
Figure 9 : Préparation de la carte avec le dirigeant OTB de la communauté Altamira, 09/09 – C. Vennetier .....	22
Figure 10 : Etapes de la filière, de la récolte à la consommation finale.....	24
Figure 11 : Quantité d'amandes crues vendue à Minga en 2008, par communauté, dans les communes de Concepción et Lomerío (kg) .....	26
Figure 12 : Amandes crues moisies après stockage dans un sac plastique non aéré, 2008.....	28
Figure 13 : Extraction d'amandes dans les communautés, à l'aide d'outils traditionnels et de machine – Commune de Concepción, 2008.....	31
Figure 14 : Outil utilisé par les producteurs pour l'extraction en 2008 – n=139 .....	31
Figure 15 : Membres de la famille ayant réalisé la récolte d'amandes en 2008 – n=139 .....	33
Figure 16 : Membres de la famille ayant réalisé l'extraction d'amandes en 2008 – n=139 ....	33
Figure 17 : Fruits de <i>Dipteryx alata</i> brûlés, Concepción, 2009 - J. Coimbra.....	40
Figure 18 : Feu de brousse dans un pâturage naturel, commune de Concepción, 09/09 – C. Vennetier .....	43
Figure 19 : Pâturage fraîchement ouvert, .....	44
Figure 20 : Bovins cherchant de l'ombre dans un pâturage en pleine saison sèche, commune de Concepción, 09/09.....	44
Figure 21 : Bovins à l'ombre d'un amandier, dans une propriété d'élevage 08/09 - C.Vennetier .....	45
Figure 22 : Présence d'amandiers sur les terres des propriétaires éleveurs – n=22.....	45
Figure 23 : Plants de <i>Dipteryx alata</i> à l'état naturel et après élagage – 2008, J. Coimbra .....	46
Figure 24 : Le gradient « plante sauvage – plante cultivée » et le processus de domestication, d'après Lescure J.P., 1998.....	48
Figure 25 : Le gradient « Espace naturel – Espace artificiel », d'après Lescure J.P., 1998 ....	48

Figure 26 : Relations entre domestication de <i>Dipteryx alata</i> et équité socio-économique, positionnement de nos scénarios dans ce cadre. ....	65
Figure 27 : Relations entre domestication de <i>Dipteryx alata</i> et fonctionnement écologique, positionnement de nos scénarios dans ce cadre. ....	65

## **TABLEAUX**

Tableau 1 : Croissance de <i>Dipteryx alata</i> .....	15
Tableau 2 : Pourcentage de familles consommant des amandes par communauté – n=177....	27
Tableau 3 : Moyen de transport utilisé pour ramener les amandes récoltées jusqu’au village en 2008 – n=139.....	29
Tableau 4 : Lieux de récolte d’amande en 2008 – n=139.....	30
Tableau 5 : Engagement des familles dans la production d’amande en 2008, selon leurs autres sources de revenu – n=97 .....	34
Tableau 6 : Classification des communautés selon les facteurs clés déterminant leur potentiel de production d’amandes .....	35
Tableau 7 : Présence de <i>Dipteryx alata</i> dans les patios des communautés – n = 177 .....	40
Tableau 8 : Initiatives et intérêt manifesté pour la plantation d’amandiers par les familles des communautés – n=177 .....	41
Tableau 9 : Engagement dans la production des familles plantant spontanément des amandiers et de celles inscrites au PAR - n=160.....	43
Tableau 10 : Avantages de la plantation par rapport à l’approvisionnement sylvestre dans le cadre de la production d’amande de la Chiquitanie par les familles des communautés indigènes.....	50

## BIBLIOGRAPHIE

ALMEIDA S.P., PROENÇA C.E.B., SANO S.M., RIBEIRO J.F. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Planaltina : EMBRAPA-CPAC, 1998.xiii. 464 p.

ARNOLD J.E.M. Economic factors in farmer adoption of forest product activities. In: *Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems. Proceedings of an international conference held in Nairobi, Kenya 19-23 Feb. 1996, vol. 9*. Ed: Leakley R.R.B., Melnyk M., Vantomme P. Rome : FAO, 1996

ASSIES W. Amazon nuts, forests and sustainability in Bolivia and Brazil. In: *NTFP research in the Tropenbos Programme: results and perspectives*, Ros-Tonen, M.A.F. (ed). Wageningen: The Tropenbos Foundation, 1999. p. 95-106.

ASSIES, W. *Going nuts for the rainforest. Non-timber forest products, forest conservation and sustainability in Amazonia*. Amsterdam : Thela Publishers, 1997. 96 p.

BANQUE MONDIALE. *Genre et développement économique: Vers l'égalité des sexes dans les droits, les ressources et la participation*. Washington, D.C. : Banque Mondiale, 2003.

BARNES R.D., SIMONS A.J. Selection and breeding to conserve and utilize tropical tree germplasm. In: *Tropical trees: the potential for domestication and the rebuilding of forest resources*, Eds. R.R.B. Leakey & A.C. Newton. London :HMSO, 1994. p 84-90.

BAUER M., PENSO S., ABREU J., GONDIM C., CHICHIRRO J., Vasconcelos L. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem natural do cerrado mato-grossense. *Ciência Animal Brasileira*, 2008., vol. 9, n° 2, p. 346-356.

BELCHER B., SCHRECKENBERG K. Commercialisation of Non-timber Forest Products: A Reality Check. *Development Policy Review* , 2007, n° 25 (3), p. 355-377.

BOJANIC A.J. *Marco legal y políticas relevantes para la comercialización interna y de exportación de productos no maderables en Bolivia* [Online]. DFID - FRP, 2002. 24 p. [27.02.2010] Available from internet: <URL : [http://www.unep-wcmc.org/forest/ntfp/cd/9\\_Policy\\_background\\_papers/b\\_Marco\\_legal\\_Bolivia\\_PFNm.pdf](http://www.unep-wcmc.org/forest/ntfp/cd/9_Policy_background_papers/b_Marco_legal_Bolivia_PFNm.pdf)>

BOLFOR *Las plantas útiles de Lomerio* [Online]. Santa Cruz : 1996. Available from internet: <URL: <http://www.rmportal.net/library/content/libros/las-plantas-utiles-de-lomerio.pdf/view>>

BOTTAZZI P. *La gouvernance des aires protégées et des territoires tsimane en Amazonie bolivienne : genèse des organisations autochtones et processus de décentralisation*. [Online]. Communication au colloque international « Les frontières et la question foncière », Montpellier, 17 mai 2006. 23p. Available from internet: <URL : [http://www.mpl.ird.fr/colloque\\_foncier/Communications/PDF/Bottazzi.pdf](http://www.mpl.ird.fr/colloque_foncier/Communications/PDF/Bottazzi.pdf)>

BROWDER, J.O. The Limits of Extractivism: Tropical Forest Strategies beyond Extractive Reserves. *BioScience*, n°42 (3), 1992. p. 174-182.

BUDOWSKI, G. The Role of Tropical Forestry in Conservation and Rural Development. *The Environmentalist*, 1984, vol 4, n° 7, p. 68-76.

BUDOWSKI G. Applicabilité des systèmes agroforestiers. In : *Agroforesterie en Afrique tropicale humide, colloque international UNU tenu à Ibadan, Nigeria, 27 avril- 1<sup>er</sup> mai 1981*. Ed. MacDonald L. H., Université des Nations Unies, 1984. p. 13-17.

CALLE A., MONTAGNINI F., ZULUAGA A.F. Farmer's perceptions of silvopastoral system promotion in Quindio, Colombia. *Bois et forêt des tropiques*, 2009, n° 300, p. 79-94.

CARVALHO P.E.R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, Brasília: SPI, 1994. 640p.

CBI. *EU Market Brief Edible Nuts*. [Online] Netherlands : Centre for the Promotion of Imports from Developing, CBI, June 2005. Available from internet : <URL : [http://www.ibce.org.bo/ibcemail/368/nuts\\_market.pdf](http://www.ibce.org.bo/ibcemail/368/nuts_market.pdf)

CHUNHIENG T., GOLI T., PIOMBO G., PIOCH D., BRPCHIER J., MONTET D. Analyses récentes de la composition de la noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*). *Bois et forêts des tropiques*, 2004, n°280, p. 91-98.

CIFOR. *The Promise of Non-Timber Forest Products: Roadmaps to Success?* [Online] POLEX, CIFOR's Forest Policy Expert Blog, 23 June 2007. Available from internet: <URL : <http://www.cifor.cgiar.org/Knowledge/Polex/PolexDetail.htm?&pid=778>>

CLEMENT C.R., VILLACHICA H. Amazonian fruits and nuts: potential for domestication in various agroecosystems. In: *Tropical trees: the potential for domestication and the rebuilding of forest resources*, Ed. R.R.B. Leakey & A.C. Newton. London : HMSO, 1994. p. 230-238.

COMBE, J., BUDOWSKI G. Classification of agroforestry techniques. *Séminaire sur les systèmes agroforestiers en Amérique latine, Turrialba, 1979*. Costa Rica : CATIE, 1979.

DEFO L. *Le rotin, la forêt et les hommes. Exploitation d'un produit forestier non-ligneux au Sud-Cameroun et perspectives de développement durable* [Online]. Thèse de doctorat : Leiden University, Institute of Environmental Sciences and Faculty of Social and Behavioural Sciences, 2005. Available from internet : <URL: <https://openaccess.leidenuniv.nl/handle/1887/605>>

DENIZ M., FERREIRA T., 2003. Frutos dos cerrados: preservacao gera muitos frutos. *Biotecnologia Ciencias y Desenvolvimento*. 36-41 pp.

DEWEES P.A., SHERR S.J. *Policies and markets for non-timber tree products*. EPTD Discussion paper n°16. Washington D.C : International Food Policy Research Institute, 1996. 66 p.

*Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems. Non-Wood Forest Products 9*. [Online] Rome : FAO, 1996. Available from internet : <URL: <http://www.fao.org/docrep/w3735e/w3735e00.htm>>

FAO. *Cattle ranching is encroaching on forests in Latin America* [Online]. FAO Newsroom, 8 June 2005. Available from internet: <URL : <<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2005/102924/index.html>>

FLORES G. *La ley INRA de Bolivia: ¿una segunda reforma agraria?* [Online]. Boletín FAO 1998/2 : Reforma Agraria, Colonización y Cooperativas, 1992. Available from internet: <URL : [ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdaa/LR98\\_2/art-8.pdf](ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdaa/LR98_2/art-8.pdf)>

GODOY A.R., BAWA, K.S. The economic value and sustainable harvest of plants and animals from the tropical forest: assumptions, hypotheses and methods. *Economic Botany*, 1993, n° 47 (3), p. 115-119.

GUILLEN R., IBISCH P.L., REICHLER S. Formaciones y comunidades de vegetación / Anexo 2 Plantas vasculares. *Plan de conservación y desarrollo sostenible para el bosque seco chiquitano, cerrado y pantanal boliviano*. Santa Cruz : FAN, 2002.

HERRERA J.C., BALDIVIEZO J.P., FLORES R., TAPIA V., SULLCA S., GUTIERREZ R. *Evaluación preliminar de la abundancia y aspectos ecológicos de la almendra chiquitana (Dipterix alata) en tres zonas del bosque seco chiquitano*. Santa Cruz : FCBC, 2009. 30 p.

HOMMA A.K.O. Amazônia: os limites da opção extrativa. *Ciência Hoje, Rio de Janeiro*, 2000, n° 27 (159): p. 70-73.

HOMMA A.K.O. Plant extractivism in the Amazon: limitations and possibilities.. In: *Extractivism in the Brazilian Amazon: perspectives on regional development*, Eds. M. Clusener-Godt & I. Sachs. MAB Digest 18. Paris : UNESCO, 1994. p. 34-57.

HOMMA A.K.O. The Dynamics of Extraction in Amazonia: A Historical Perspective. *Advances in Economic Botany*, 1992, n°9, p. 23-32.

IBISCH P.L., MERIDA G. *Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. Santa Cruz de la Sierra : Ed. FAN, 2003.

ITM. *Third world guide*. Montevideo : Instituto del Tercer Mundo, 1992. 632 p.

JARDIM A., KILLEN T., FUENTES A. *Guía de los árboles y arbustos del bosque seco chiquitano*. Santa Cruz de la Sierra : Ed. Tokio, 2003. 324p.

KILLEEN T., GARCIA E.E., BECK S.G. *Guía de árboles de Bolivia*. La Paz : Herbario Nacional de Bolivia y Missouri Botanical Garden, 1993. 958 p.

KUSTERS K., ACHDIAWAN R., BELCHER B., and RUIZ-PEREZ M. Balancing development and conservation? An assessment of livelihood and environmental outcomes of nontimber forest product trade in Asia, Africa, and Latin America. *Ecology and Society*. [Online] 2006, n°11 (2): 20. [19.02.2010] Available from internet : <URL : <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art20/>>

LEAKEY R.R.B., JAENICKE H. The domestication of indigenous fruit trees: opportunities and challenges for agroforestry. In: *Proceedings of 4th International BIO-REFOR Workshop*,

Tampere, Finland, Ed. K. Suzuki, S. Sakurai, K. Ishii, & M. Norisada. Tokyo : BIO-REFOR, 1995. p. 15-26.

LEAKEY R.R.B., NEWTON A.C. (eds). *Tropical trees: potential for domestication and the rebuilding of forest resources*. London : HMSO, 1994. 284 p.

LEAKEY R.R.B., NEWTON A.C. *Domestication of tropical trees for timber and non-timber products*. *MAB Digest 17*. Paris : UNESCO, 1994. 94 p.

LEE D.R.. Agricultural sustainability and technology adoption: issues and policies for developing countries. *American Journal of Agricultural Economics*, 2005, n°87 (5), p. 1325-1334.

LESCURE J.P. L'agroforesterie, entre le sauvage et le cultivé. In : *Agroforesterie et produits forestiers. Acte de Séminaire, Ban Itou (Laos), 19-24 octobre 1998*. Eds : AUBERTIN C., PHENGCHANHTHAMALY K., SAYARATH S. Vientiane : Université Nationale du Laos, 1998, p. 44-55.

MARSHALL E., RUSHTON J., SCHRECKENBERG K. *Practical Tools for Researching Successful NTFP Commercialization: A Methods Manual* [On-line]. UK : DFID, 2006.  
Available from internet : <URL : [http://quin.unep-wcmc.org/forest/ntfp/cd/2\\_Methods\\_manual/a\\_Methods\\_manual\\_Eng.pdf](http://quin.unep-wcmc.org/forest/ntfp/cd/2_Methods_manual/a_Methods_manual_Eng.pdf)>

MARSHALL E., SCHRECKENBERG K., NEWTON A.C. *Commercialization of Non-timber Forest Products: Factors Influencing Success. Lessons Learned from Mexico and Bolivia and Policy Implications for Decision-makers*. UK : DFID, 2006.136 p.

MONTAGNIGNI F.. Management for sustainability and restoration of degraded pastures in the Neotropics. *Post-agricultural succession in the Neotropics*. Ed. by Myster R. New York : Springer, 2008. p. 265-295.

MOSSE E. *Les riches et les pauvres*, Paris : Ed. le Seuil, 1985.

MURGUEITIO E., CUELLAR P., IBRAHIM M., GOBBI J., CUARTAS C.A., NARANJO J.F., ZAPATA A., MEJIA C.E., ZULUAGA A.F, CASAOLA F. Adopcion de sistemas agroforestales pecuarios. *Pastos y Forrajes*, 2006, n°29 (4), p. 365-383.

NAVARRO G., FERREIRA W. Zonas de vegetación potencial para Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental*, 2004, n°15, p. 1-40

NAVARRO G., MALDONADO M. *Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación y Ambientes Acuáticos. (Cuarta edición)*. Cochabamba : Ed. Centro de Ecología Simón I. Patiño, 2002. 718p.

NJOUKAM R., PELTIER R. L'aiélé (*Canarium Schweinfurthii* Engl.) : premier essai de plantation dans l'ouest du Cameroun. *Fruits* [Online]. 2002, n°57 (4), p. 239-248. [02.05.2009] Available from internet : <URL : <http://dx.doi.org/10.1051/fruits:2002021>>

OLIVEIRA M., SIGRIST M. Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae-Papilionoideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, 2008, vol. 31, p.195-207.

PACHECO P., MERTENS B. Land use change and agricultural development in Santa Cruz, Bolivia. *Bois et forêts des tropiques*, 2004, n°280, p. 29-40.

PAGIOLA S., RIOS A. R., ARECENAS A. *Poor household participation in payments for environmental services: Lessons from the silvopastoral project in Quindio, Colombia*. Washington DC : World Bank, 2007. MRPA Paper n° 4794.

PAGIOLA S., AGOSTINI P., GOBBI J., DE HAAN C., IBRAHIM M., MURGUEITIO E., RAMIREZ E., ROSALES M., RUIZ J.P. *Paying for biodiversity conservation services in agricultural landscapes*. Washington DC : World Bank, 2004. Environmental Department Paper n°96.

PELTIER R., DAUFFY V. The Chilgoza of Kinnaur. Influence of the *Pinus gerardiana* edible seed market chain organization on forest regeneration in the Indian Himalayas. *Fruits*, 2009, n° 64, p. 99-110.

PETERS C. M., *Exploitation soutenue de produits forestiers autres que le bois en forêt tropicale humide: manuel d'initiation écologique*. Washington DC : WWF, The natural Conservancy, World Resources Institute, 1997. 49p.

PETERS C.M., GENTRY A.H., MENDELSON R.O. Valuation of an Amazonian forest. *Nature*, 1989, n°339, p. 655-656.

PETRONE V., SMERALDI R., VERISSIMO A., GUIMARAES S., MELADO J., TEODORO C., y IRIGARAY H., 2002. *A Amazônia encontrando soluções* – Brasília : Embaixada da Itália. 270 p.

ROMERO C., BETANCUR A.C., 2002. The agrarian process in Bolivia: Frustrations with the regulation of land titles. *Indigenous Affairs*, 2002, n°2, p. 6-17

ROS-TONEN M.A.F. The role of non-timber forest products in sustainable tropical management. *Holz als Roh und Werkstoff*, 2000, n°58, p. 196-201.

ROS-TONEN M., DIJKMAN W., LAMMERTS VAN BUEREN E. *Commercial and sustainable extraction of non-timber forest products. Towards a policy and management-oriented research strategy*. Wageningen : The Tropenbos Foundation, 1995. 32 p.

RUITENBEEK H.J. *Economic analysis of tropical forest conservation initiatives. Examples from West Africa*. Godalming : WWF-UK, 1990. 33p.

SANO S., SIMON M. F. Productividade de baru (*Dipteryx alata*, Vog.) em ambientes modificados, durante 10 anos. *IX Simposio Nacional Cerrado. 1-7, Brasilia, 2008*. [Online] EMBRAPA. Available from internet : <URL : <http://www.cpac.embrapa.br/download/336/t> >

SANO S., RIBEIRO J.P., DE BRITO M.A. *Baru: Biología e uso*. [Online]. Brasil Planaltina : Embrapa Cerrados, 2004 [06.07.2009] Available from internet : <URL : [www.cpac.embrapa.br/download/336/t](http://www.cpac.embrapa.br/download/336/t)>

SANTOS M., RIBEIRO W., FAIAD M., SANO S. Fungos associados as sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). *Revista Brasileira de Sementes*, 1997, vol 19, p. 135-139.

SIMONS A.J. Tree domestication in tropical agroforestry. *Agroforestry systems*, 2004, vol. 62-62, n°1-3, p. 167-181.

SIMONS A.J. ICRAF's strategy for domestication of non-wood tree products In : *Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems, Non-Wood Forest Products 9* [Online]. FAO, 1996. Available from internet : <URL: <http://www.fao.org/docrep/w3735e/w3735e00.htm>>

SIMONS A.J. Genetic improvement of non-industrial trees. *Agroforestry Systems*, 1992, n°18, p. 197-212.

SOARES T. N, CHAVEZ L.J., DE CAMPOS TELLES M.P, DINIZ-FILHO J. A. F., RESENDE L. V. *Distribuição espacial da variabilidade genética intrapopulacional de Dipteryx alata*. Pesquisa Agropecuária Brasileira n°43 (9), 2008. p. 1151-1158.

TAKEMOTO, OKADA, GARBELOTTI, TAVARES, AUD-PIMENTEL. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata*, Vog.) nativo do município Pirenópolis, Estado de Goiás. *Revista. Instituto Adolfo Lutz*, 2001, n°60 (2), p. 113-117.

TCHATAT M., NDOYE O., NASI R. *Produits Forestiers Autres que le Bois d'œuvre (PFAB): place dans l'aménagement durable des forêts denses humides d'Afrique Centrale*. Série FORAFRI n°18, 1999. 95 p.

TE VELDE D.W., RUSHTON J., SCHRECKENBERG K., MARSHALL E., EDOUARD F., NEWTON A., ARANCIBIA E. Entrepreneurship in value chains of non-timber forest products. *Forest Policy and Economics*, 2005, n° 8 (7), p. 725-741.

TOGASHI, M., SGARBIERI, V.C. Proximate chemical characterization of the baru (*Dipteryx alata* Vog) fruit. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 1994, vol 14, p.85-95.

VADILLO A. Indigenous territorial management: Two-pronged territorial control. *Indigenous Affairs*, 2002 , n°2, p. 48-55.

VELOSO V., VERA R., NAVES R., SOARES M., DE SOUZAL E., CALIARI M., FERNANDES E., DA FONSECA F., DO NASCIMENTO J. Características físicas de frutos de barueiros (*Dipteryx alata*, Vog.) De ocorrência natural no cerrado do estado de Goiás, Brasil. *XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, Vitória/ES, 12 a 17 de Outubro de 2008*, [Online] , sans lieu : éditeur inconnu, sans date. [06.08.09]. Available from internet : <URL: [http://200.137.78.15/cd\\_XXCBF/paginas/PropagacaoSementesMudas/20080727\\_232159.pdf](http://200.137.78.15/cd_XXCBF/paginas/PropagacaoSementesMudas/20080727_232159.pdf)>

VALLILO M.I., TAVARES M., AUED S. Composição química da polpa e da semente do fruto de camburu (*Dipteryx alata* Vog): caracterização do óleo da semente. *Revista do Instituto Florestal de São Paulo*, 1990, vol. 2, p.115-125.

VAN HOLT T. *The influences of the sheelea phalerata palm and landscape patterns on the terrestrial mammalian and avian communities of forest islands in the brazilian pantanal*. Thèse de Master: University of Florida, 2001. 142 p.

VIDES-ALMONACID R., REICHLE S., PADILLA F. *Planificación ecorregional del bosque seco chiquitano*. Santa Cruz : FCBC-TNC, 2007. 179 p.

VIEIRA R., COSTA T., DA SILVA D., FERREIRA F., SANO S. (Ed.). *Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil*. Brasília : Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 320p.

WAR H. *La gestion participative et le développement des PFNL comme moyen de réduction de la pauvreté féminine en zones rurales : cas du Maghreb et du Sahel* [Online]. D. E. S. S. en Gestion de la Politique Economique. Université de Cocody (Cote d'Ivoire), 2007. Available from internet : <URL: <http://www.fao.org/forestry/13331-1-0.pdf>>

WITTINE D., SURUBI HURTADO M. *Con ojos chiquitanos: Sistematización de experiencias con proyectos productivos*. La Paz : CICC, OICH, DED, GTZ, 2006. 151p.

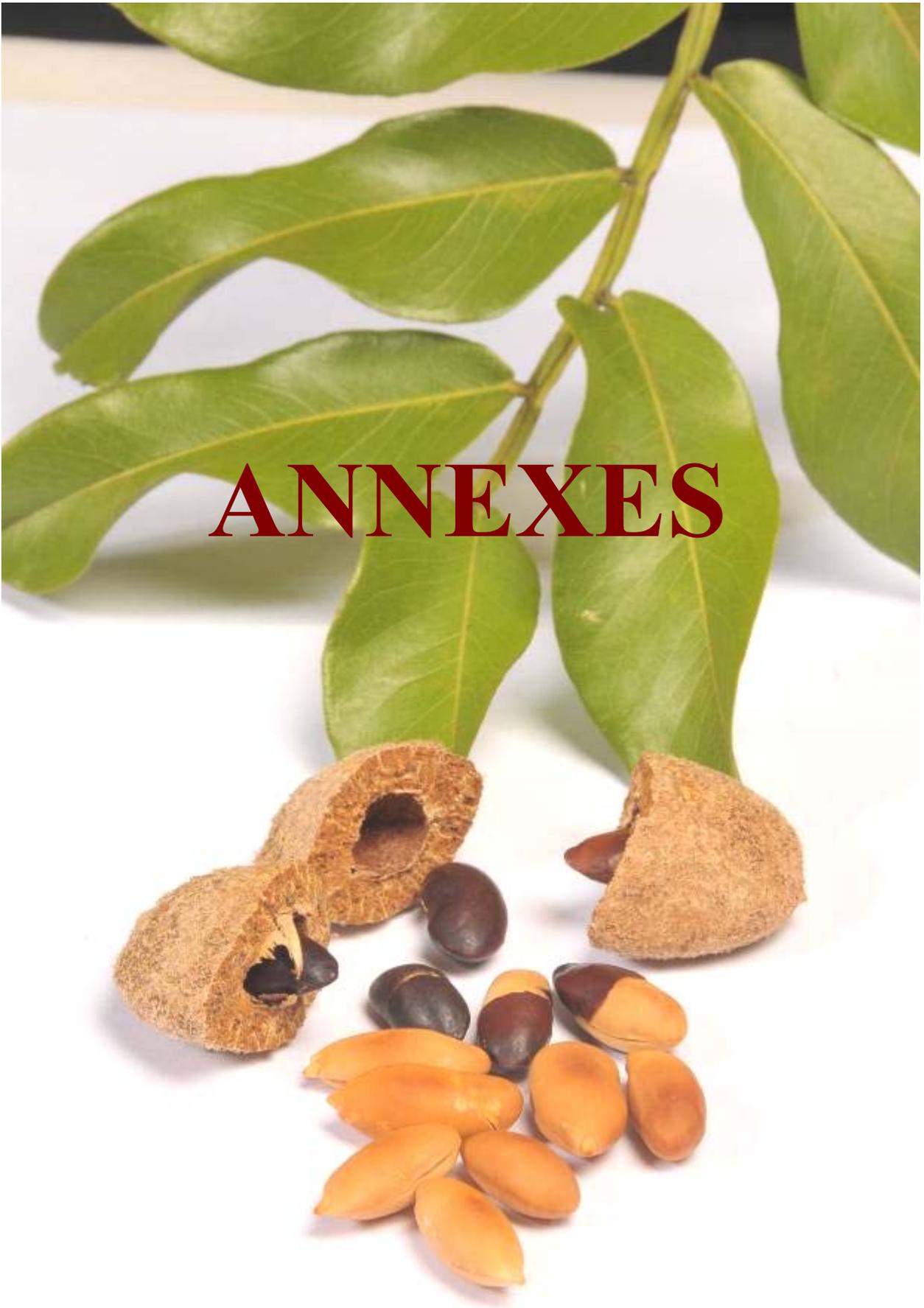
WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE. *Dipteryx alata*. In: *IUCN 1998. IUCN Red List of Threatened Species*. [Online] Version 2010. Available from internet : <URL: <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/32984/0>>

## TABLE DES ANNEXES

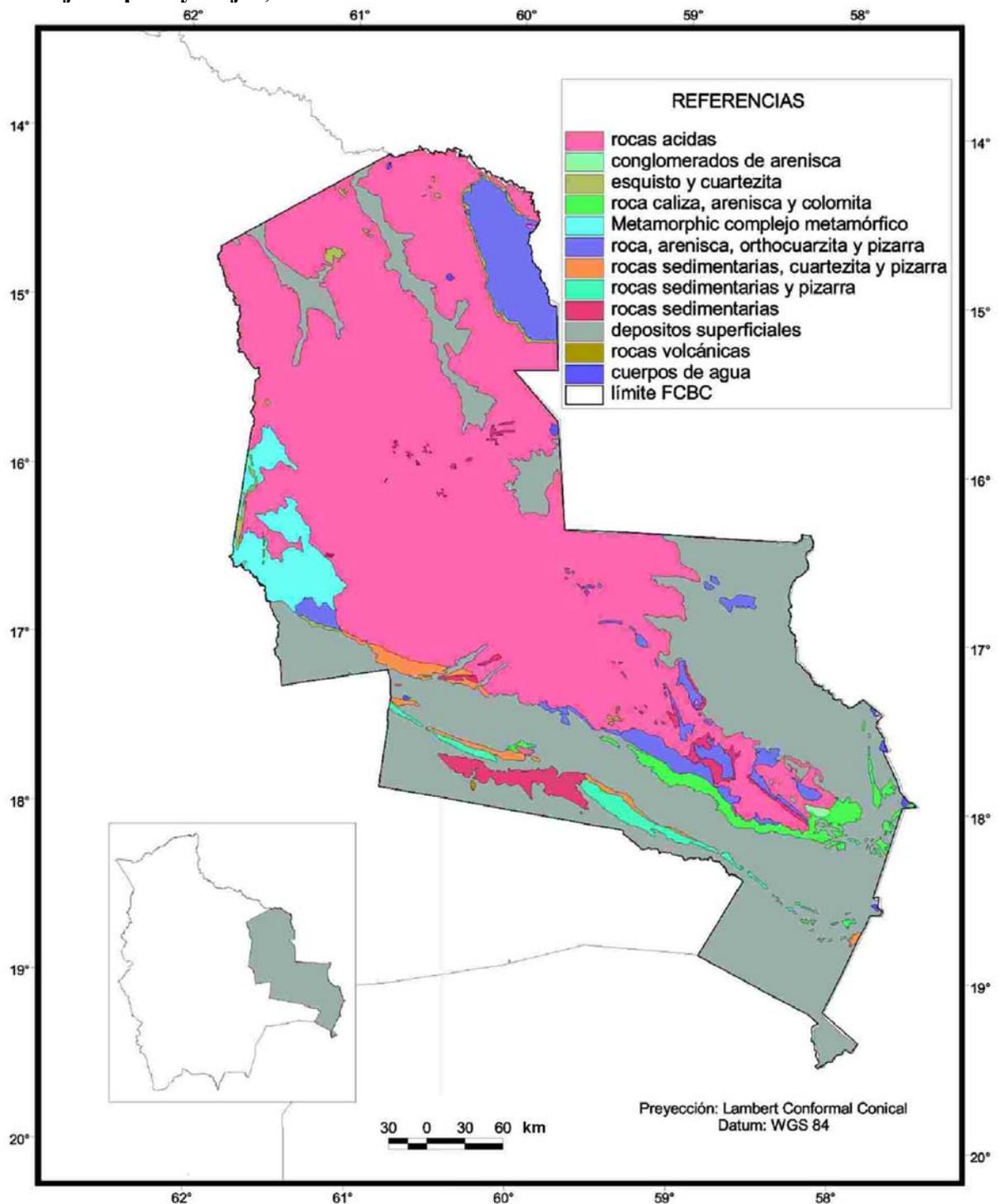
Annexe 1 : Carte géologique de la région de la forêt Sèche Chiquitanienne, du Cerrado et du Pantanal bolivien – Source : Vides-Almonacid et al., 2007; basé sur Van Damme, Armijo Zapata y Rejas, 2005 .....	84
Annexe 2 : Unités de végétation de la forêt sèche Chiquitanienne en Bolivie – Source : Vides-Almonacid et al., 2007, basé sur Navarro et Ferreira.....	85
Annexe 3 : Etat de conservation de l'écorégion de la forêt sèche Chiquitanienne – Source : Vides-Almonacid et al., 2007.....	86
Annexe 4 : Occurrence d'incendies entre 2000 et 2004 dans l'écorégion de la forêt sèche Chiquitanienne - Source : Vides-Almonacid et al., 2007.....	87
Annexe 5 : Table des données pour la sélection de l'échantillon de communautés .....	88
Annexe 6 : Formulaire utilisé pour l'enquête socio-économique dans les communautés .....	89
Annexe 7 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Altamira .	91
Annexe 8 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Porvenir .	92
Annexe 9 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté San Juan del Encanto.....	93
Annexe 10 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Palmarito de la Frontera.....	94
Annexe 11 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté San Isidro .....	95
Annexe 12 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Monterito .....	96
Annexe 13 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Mercedes .....	97
Annexe 14 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté San Miguelito de Santa Rosa .....	98
Annexe 15 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Villa Nueva .....	99
Annexe 16 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Santa Anita.....	100
Annexe 17 : Objectifs et apports de l'alliance Minga-Naturalia, PAR (Extrait du document de présentation du projet).....	101
Annexe 18 : Systèmes de plantation proposés pour le PAR -Projet Alliance Rurale- (Extrait du document de présentation du projet) .....	102
Annexe 19 : Système sylvopastoral – plantation d'amandiers en couloir le long des clôtures des pâturages .....	105
Annexe 20 : Système sylvopastoral – plantation d'amandiers par îlots à l'intérieur des pâturages.....	106
Annexe 21 : Système de protection des jeunes plants d'amandiers dans les pâturages.....	107

Annexe 22 : Système agrosylvopastoral – plantation d’amandiers dans les champs précédents à l’installation des pâturages artificiels .....	108
Annexe 23 : Sous-produits actuels et potentiels de l’amande de la Chiquitanie (Extrait de rapport d’étude de C. Vennetier pour la FCBC, 2009) .....	109
Annexe 24 : Intérêt et modalités de mise en place de centres de collecte d’amande (Extrait de rapport d’étude de C. Vennetier pour la FCBC, 2009) .....	110
Annexe 25 : Le gradient plante sauvage – plante cultivée et le processus de domestication. Extrait de LESCURE J.P., L'agroforesterie, entre le sauvage et le cultivé, 1998. ....	111
Annexe 26 : Cadre d’aide à la décision de stratégies de sélection génétique pour les arbres agroforestiers - Extrait de A.J. Simons (1996), <i>ICRAF's strategy for domestication of non-wood tree products</i> . ....	112
Annexe 27 : Typologie et pratiques des familles des communautés Chiquitaniennes (Extrait de rapport d’étude de C. Vennetier pour la FCBC, 2009).....	113
Annexe 28 : Avantages et inconvénients de l’agroforesterie – Extrait de par Budowski G. (1984) <i>Applicabilité des systèmes agroforestiers</i> .....	117
Annexe 29 : Principaux acteurs économiques de la Chiquitanie et leur impact sur le sol et les ressources naturelles – Source : Vides-Almonacid et al., 2007 .....	120
Annexe 30 : Typologie des principaux acteurs agricoles dans l’écorégion de la forêt sèche Chiquitanienne (en Bolivie particulièrement) – Source : Vides-Almonacid et al., 2007 .....	121
Annexe 31 : Facteurs déterminant la participation des familles à la production d’amande...	122
Annexe 32 : Boucle des problèmes sur la filière de l’amande de la Chiquitanie.....	123

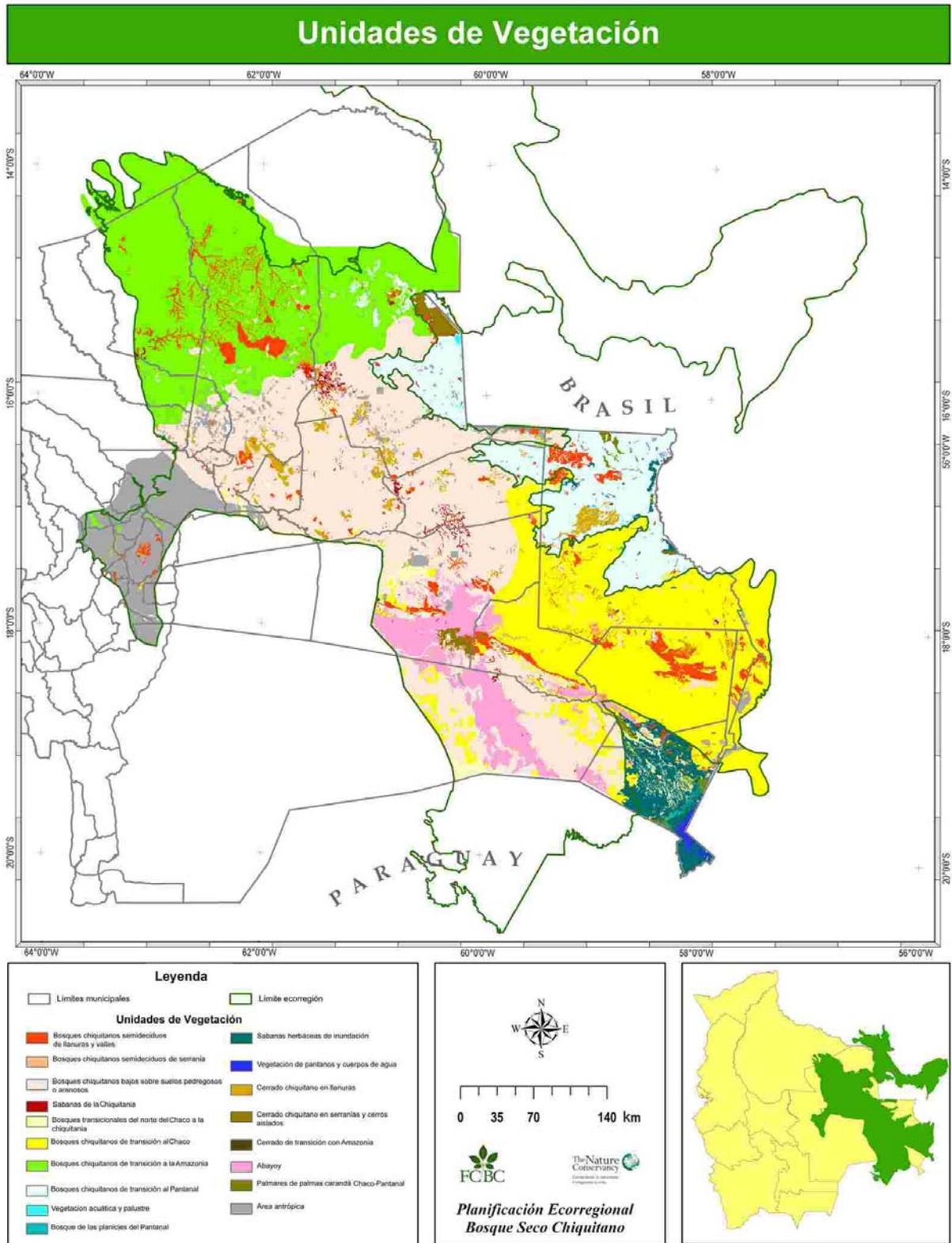
# ANNEXES



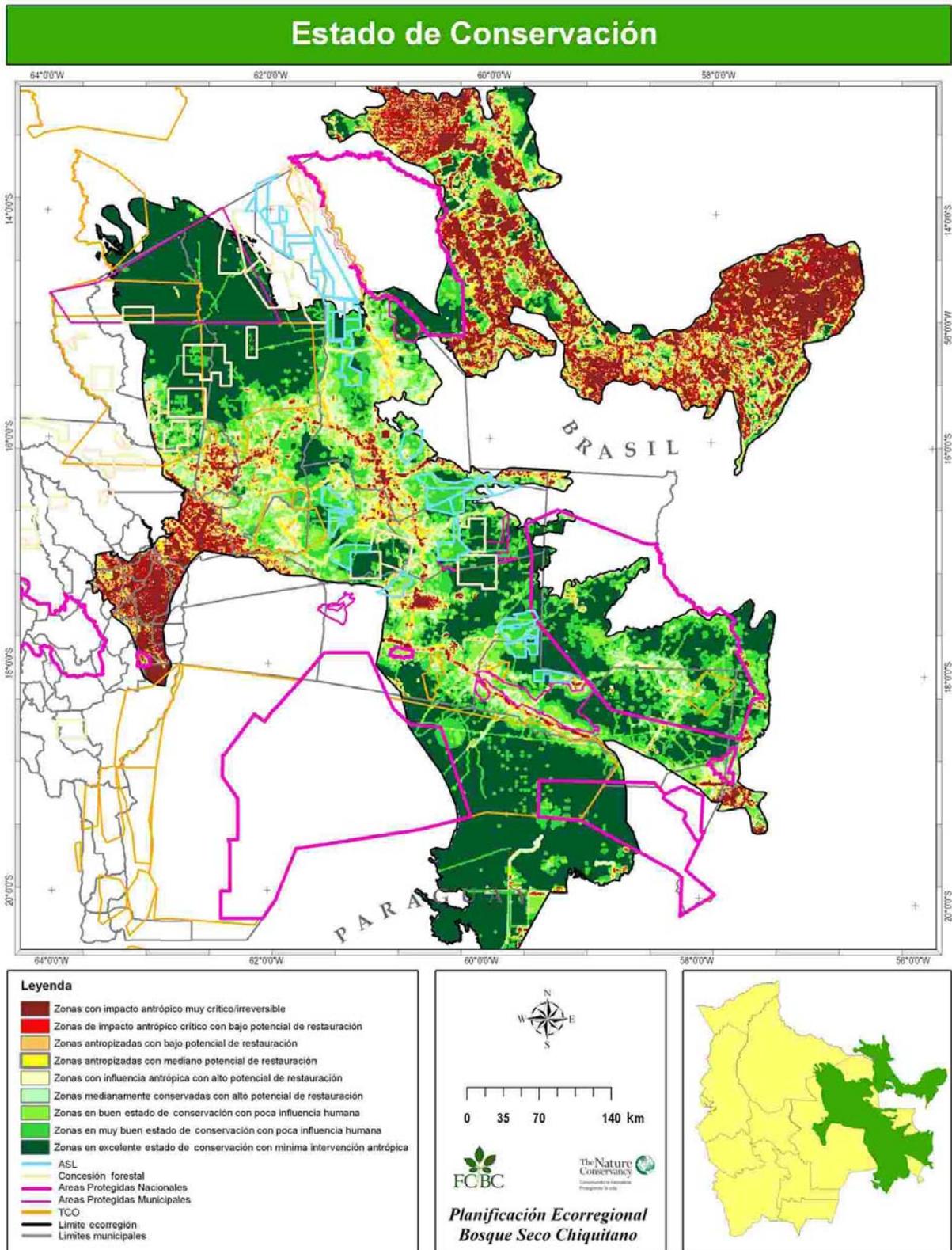
**Annexe 1 : Carte géologique de la région de la forêt Sèche Chiquitanienne, du Cerrado et du Pantanal bolivien – Source : Vides-Almonacid et al., 2007; basé sur Van Damme, Armijo Zapata y Rejas, 2005**



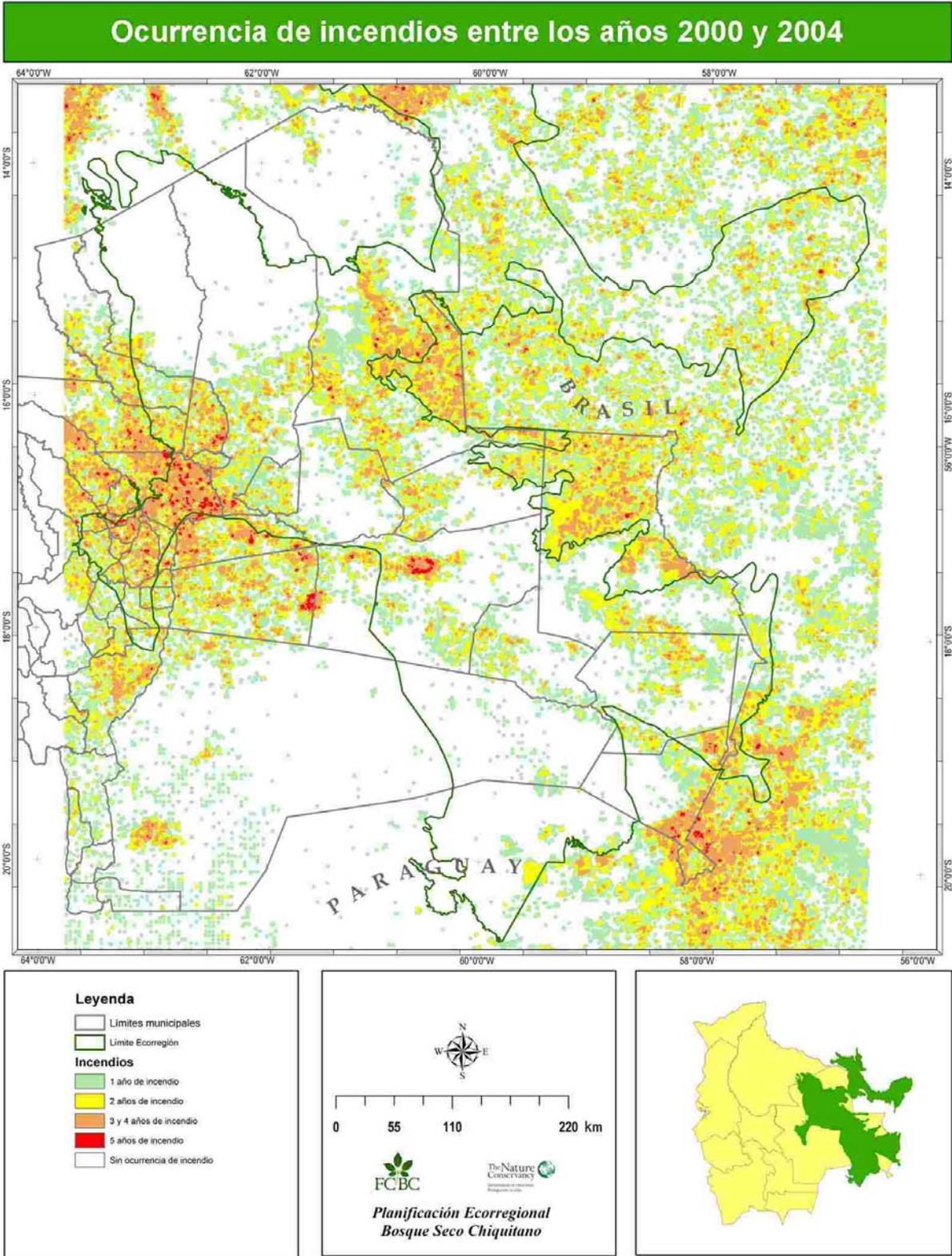
**Annexe 2 : Unités de végétation de la forêt sèche Chiquitanienne en Bolivie – Source : Vides-Almonacid et al., 2007, basé sur Navarro et Ferreira**



**Annexe 3 : Etat de conservation de l'écorégion de la forêt sèche Chiquitanienne –  
Source : Vides-Almonacid et al., 2007**



**Annexe 4 : Occurrence d'incendies entre 2000 et 2004 dans l'écorégion de la forêt sèche Chiquitane - Source : Vides-Almonacid et al., 2007**



### Annexe 5 : Table des données pour la sélection de l'échantillon de communautés

Commune	Communautés participantes (couleurs par zones)	Caractéristiques des communautés			Participation à la collecte		Participation à la collecte 2008		Volumes de collecte 2008						Echantillon
		Isolement	Nb familles	Taille	2008	2009	% de familles	Participation	Collecte tot (kg)	Collecte totale	Mediane	Moyenne	Variance	Collecte par famille	
Concepcion	Palmarito de la Frontera	xxx	96	xxxx	Si	Si	55%	xxxxx	253	xxxxx	2,8	4,8	30,6	variable	26
	San Fernando	xx	9	x	Si	Si	100%	xxxxx	64	xxxx	1,7	7,1	113,8	variable	-
	La Embocada	x	40	xx	Si	No		x	-	x	-	-	-		-
	Mercedes de Guayaba	x	30	xx	Si	?	23%	x	20	xx	1,9	2,8	4,1	xx	-
	Porvenir	x	40	xx	Si	?	8%	x	1,5	x	0,4	0,5	0,03	x	13
	Altamira	x	35	xx	Si	Si	26%	x	26	xxx	2,3	2,9	1,7	xx	19
	Guadalupe	x			No	No		-	-	-	-	-	-		-
	Limoncito	x	89	xxx	No	?		-	-	-	-	-	-		-
	San Isidro	xx	16	x	Si	?	31%	x	12	xx	0,8	2,5	8,8	x	8
	San Juan de la Roca	xx	49	xx	Si	Si	18%	xx	25	xxx	2,1	2,7	4,1	xx	-
	El Carmen	xxx	80	xxxx	Si	Si	38%	xxx	64	xxxx	1,1	2,1	4,8	xx	-
	El Encanto	xxx	15	x	Si	Si	74%	xxxx	103	xxxxx	5	7,4	34,4	variable	8
	Panorama	xxx	10	x	Si	Si	100%	xxxxx	49	xxxx	1,5	2,4	6,1	xx	-
	Mercedes	xxx	12	x	Si	Si	100%	xxxxx	92	xxxx	7,3	9,2	45,6	variable	7
San Juan de la Bella	xxx			Si	No	21%	xx	9	xx	1,1	1,5	0,8	x	-	
Lomerio	Santo Rosario	xxxx		xx	Si	Si		xxxx	42	xxxx	2,6	2,6	1,7	xx	-
	San Simon	xxxx	30	xx	Si	Si	67%	xxxx	58	xxxx	1,5	2,3	4,2	xx	16
	Monterito	xxx	54	xxxx	Si	?	7%	x	2	x	0,5	0,5	0,02	x	19
	Surusubi	xxx		x	No	No		-	-	-	-	-	-		-
San Ignacio de Velasco	15 de Agosto	x			Si	Si				xxx					-
	Villa Nueva	x	60	xxxx	Si	Si		xxxx		xxxx				variable	23
	Motacusito	x			Si	Si		xxxx		xxxx					-
	San Miguelito	xx	76	xxxx	Si	Si		xx		xx				variable	21
	Bolivar Papayo	x			Si	Si				xx					-
	Cruz de Solis	x			Si	Si				xx					-
	Primavera	x			Si	Si				xx					-
	Santa Anita	xx	55	xxxx	No	No		-		-					17
Espiritu	x			No	No		-		-					-	

## Annexe 6 : Formulaire utilisé pour l'enquête socio-économique dans les communautés

### Enquête individuelle

Juan-Juliet 2009 - FCBC - CIRAD

<b>Fecha</b>	<input type="text"/>	<b>Comunidad</b>	<input type="text"/>
<b>Identificacion de la familia</b>			
<b>Nombre/Apellido</b>	<input type="text"/>		
<b>Sexo del entrevistado</b>	<input type="radio"/> Mujer <input type="radio"/> Varon <input type="radio"/> Ambos		
<b>Edad (M y V)</b>	<input type="text"/>	<b>Situacion familiar</b>	<input type="radio"/> Soltero/a <input type="radio"/> Casado/a <input type="radio"/> Viudo/a
<b>Nivel de educacion (M y V)</b>	<input type="text"/>	<b>Nº de personas del hogar</b>	<input type="text"/>
		<b>Nº de niños escolarizados</b>	<input type="text"/>
<b>Actividades</b>			
<b>Empleo permanente</b>	<input type="text"/>		
<b>Empleo temporal</b>	<input type="text"/>		
<b>Actividades practicadas ahora</b>	<input type="checkbox"/> Agricultura <input type="checkbox"/> Ganaderia <input type="checkbox"/> Empleo temporal varon <input type="checkbox"/> Empleo temporal mujer <input type="checkbox"/> Empleo permanente varon <input type="checkbox"/> Empleo permanente mujer <input type="checkbox"/> Otros		
<b>Actividades practicadas antes</b>	<input type="text"/>		
<b>Destino de la produccion familiar</b>	<input type="text"/>		
	<b>Cuanto chaquea cada año</b>	<input type="text"/>	
	<b>Practica de barbecho/pasto</b>	<input type="text"/>	
	<b>Ganado</b>		
	<b>Nº de bovinos</b>	<input type="text"/>	
	<b>Nº de chanchos</b>	<input type="text"/>	
	<b>Nº de ovejas</b>	<input type="text"/>	
	<b>Nº de pollos</b>	<input type="text"/>	
	<b>Nº de patos</b>	<input type="text"/>	
	<b>Nº de caballos</b>	<input type="text"/>	
	<b>Nº de burros</b>	<input type="text"/>	
	<b>Medio de transporte disponible</b>	<input type="checkbox"/> Mobilidad <input type="checkbox"/> Moto <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Carroz <input type="checkbox"/> Caretila	
<b>Presupuesto de la familia</b>			
<b>Fuentes de dinero</b>	<input type="checkbox"/> Empleo temporal varon <input type="checkbox"/> Empleo temporal mujer <input type="checkbox"/> Empleo permanente varon <input type="checkbox"/> Empleo permanente mujer <input type="checkbox"/> Venta de productos agricolas : <input type="checkbox"/> Venta de madera <input type="checkbox"/> Venta de PPNM <input type="checkbox"/> Otros		
	<b>Detalles ingresos</b>	<input type="text"/>	

## Almendra (Nokümonish) y PFNM

### Cosecha en 2008

Sí  No

### Cosechadores

### Lugar de la cosecha 2008

Patio  Pampa  Corral  Portrero

### Distancia max de la cosecha

### Proprietario de los arboles/condiciones

### Momento y duracion de la cosecha

### Transporte de la cosecha

### Quebradores

### Almendras quebradas con

Machete  Quebradora  Los dos

### Momento y duracion de la quebra

### Cosecha en 2008 (g)

### Venta en 2008 (g)

### Compradores

### Comentarios sobre cosecha 2008

### PFNM comercializados/intercambiados

### Problemas encontradas con la almendra

	1	2	3	4	5
Arboles lejos	<input type="radio"/>				
Falta de arboles	<input type="radio"/>				
Falta de mano de obra	<input type="radio"/>				
Falta de quebradora	<input type="radio"/>				
Competencia para los arboles	<input type="radio"/>				
Desconocimiento de lugares de cosecha	<input type="radio"/>				
Falta de medio de transporte	<input type="radio"/>				
Desconfianza en la compra	<input type="radio"/>				
Falta de tiempo	<input type="radio"/>				
Precio no atractivo	<input type="radio"/>				
Desconocimiento de las fechas de acopio	<input type="radio"/>				
Desconocimiento del proyecto	<input type="radio"/>				
Acceso prohibido a los arboles	<input type="radio"/>				

*Pas du tout (1). Plutôt non (2). Cela dépend (3). Plutôt oui (4). Tout à fait (5).*

### Cosecha en 2009

Sí  No  Quizas

### Previsiones para proximas cosechas (cantidad, organizacion, etc.)

### Conservacion y plantacion de almendra

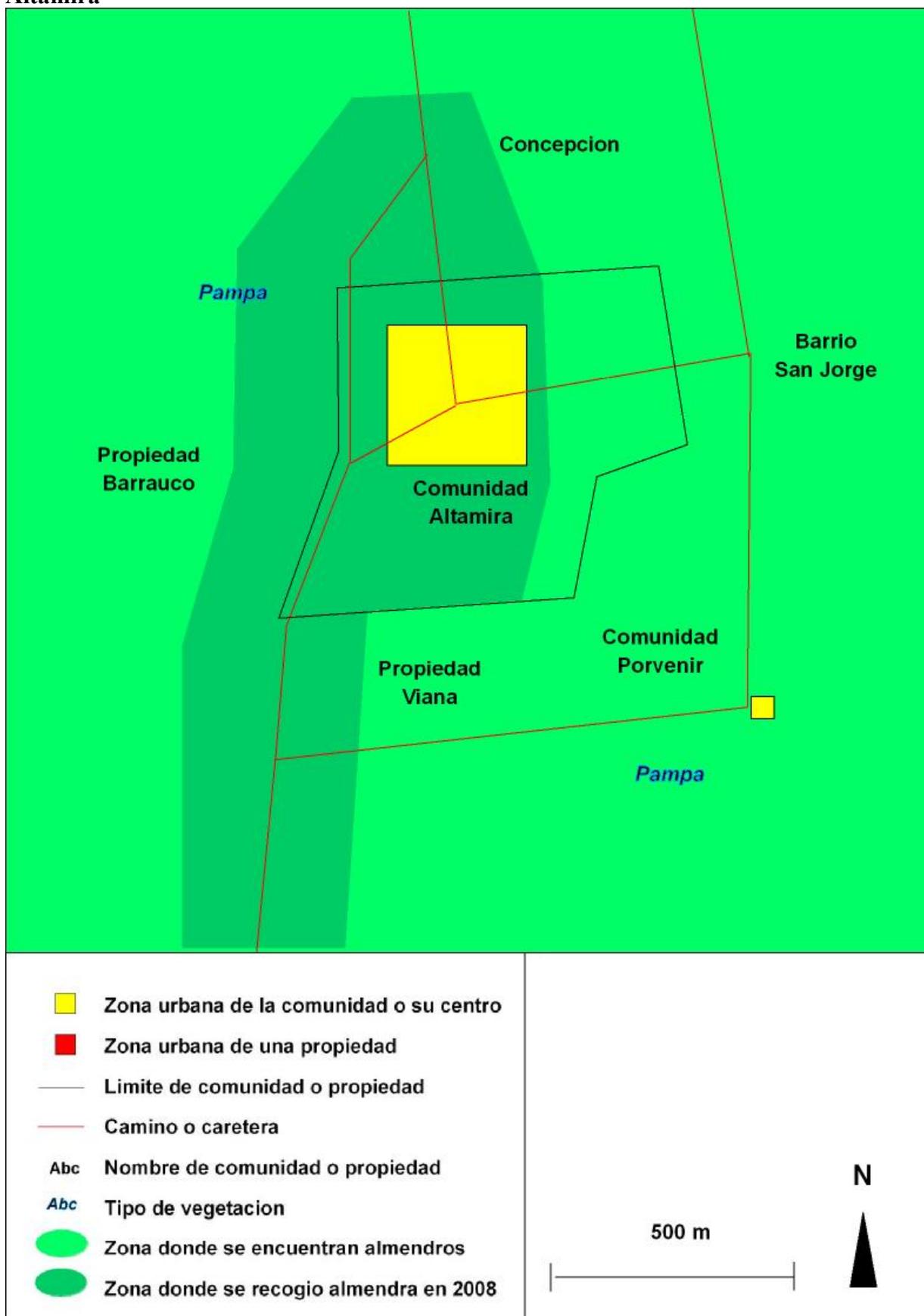
### Consumo de la almendra

Siempre  Desde proyecto  Nunca

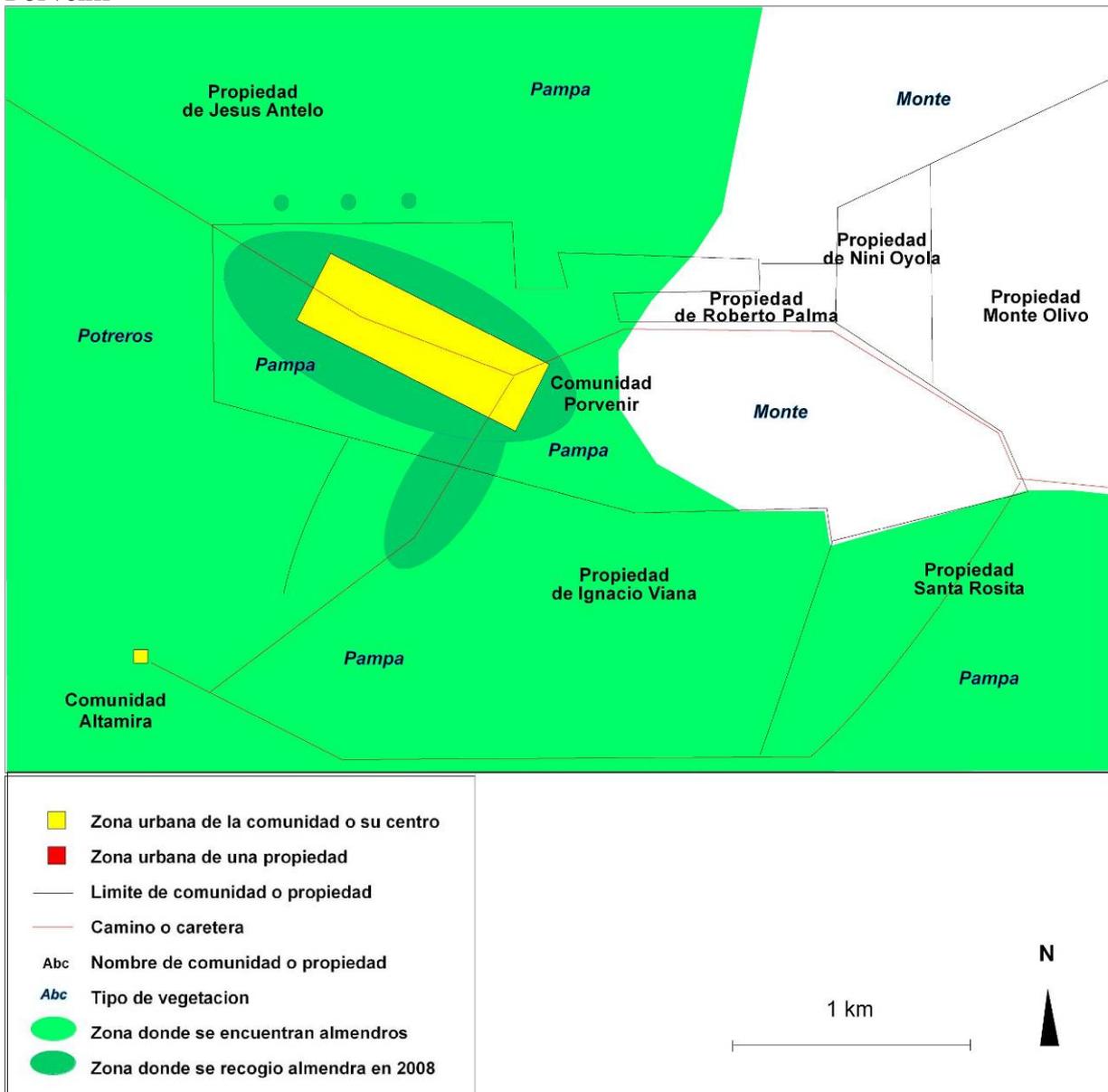
### Forma de consumo de la almendra

Pulpa  Cruda  Tostada  Chocolate  Aceite

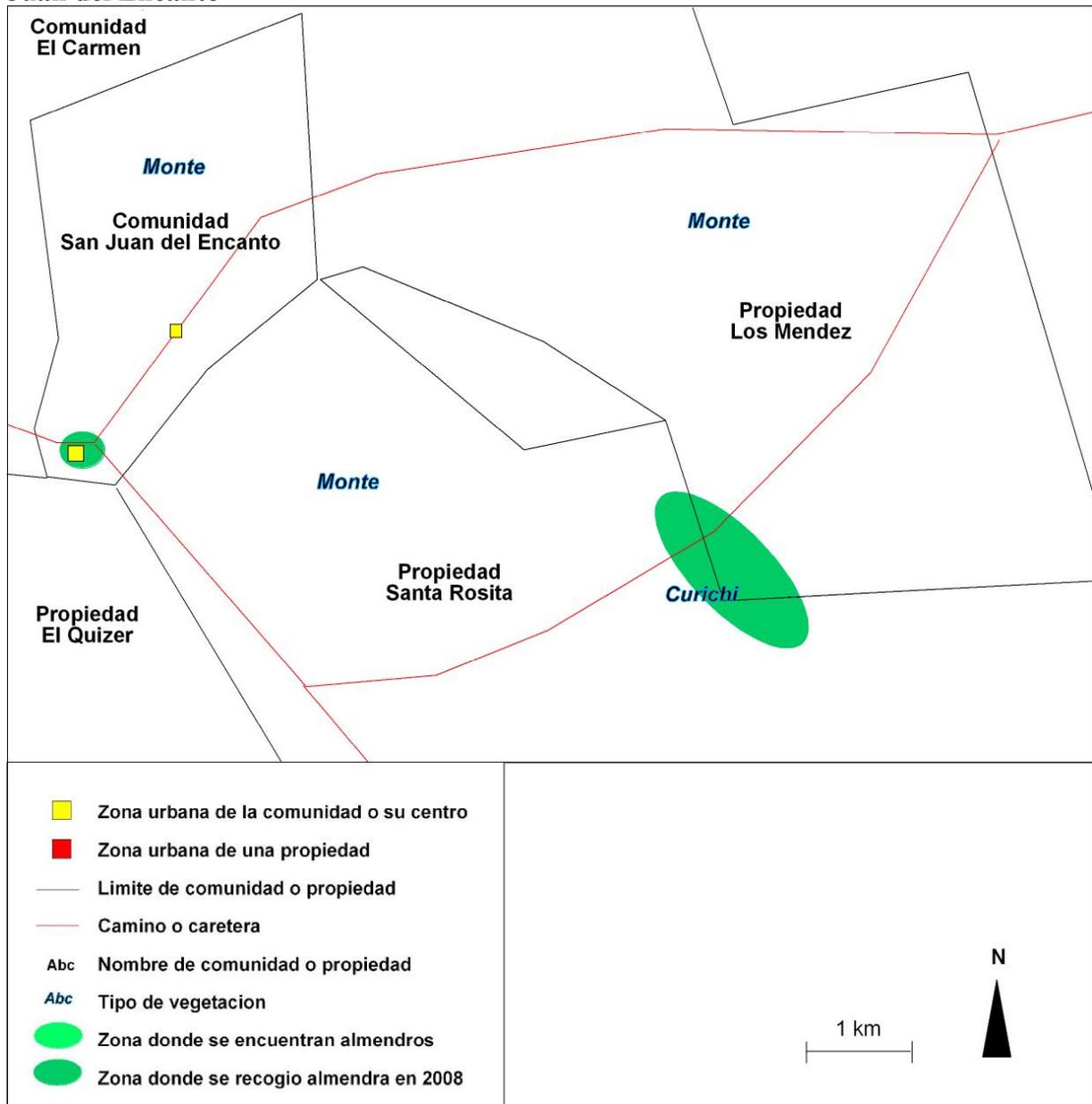
**Annexe 7 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Altamira**



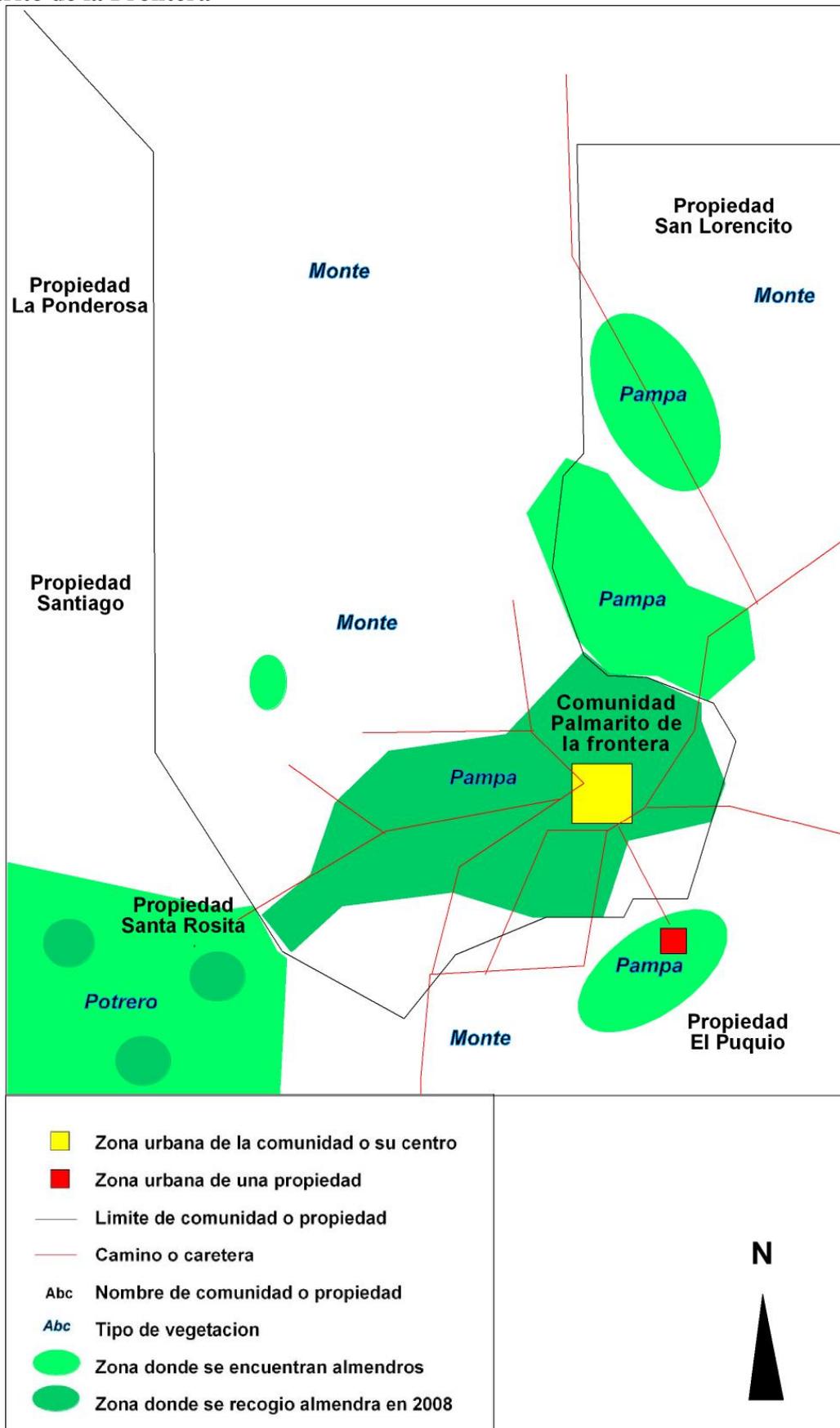
**Annexe 8 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Porvenir**



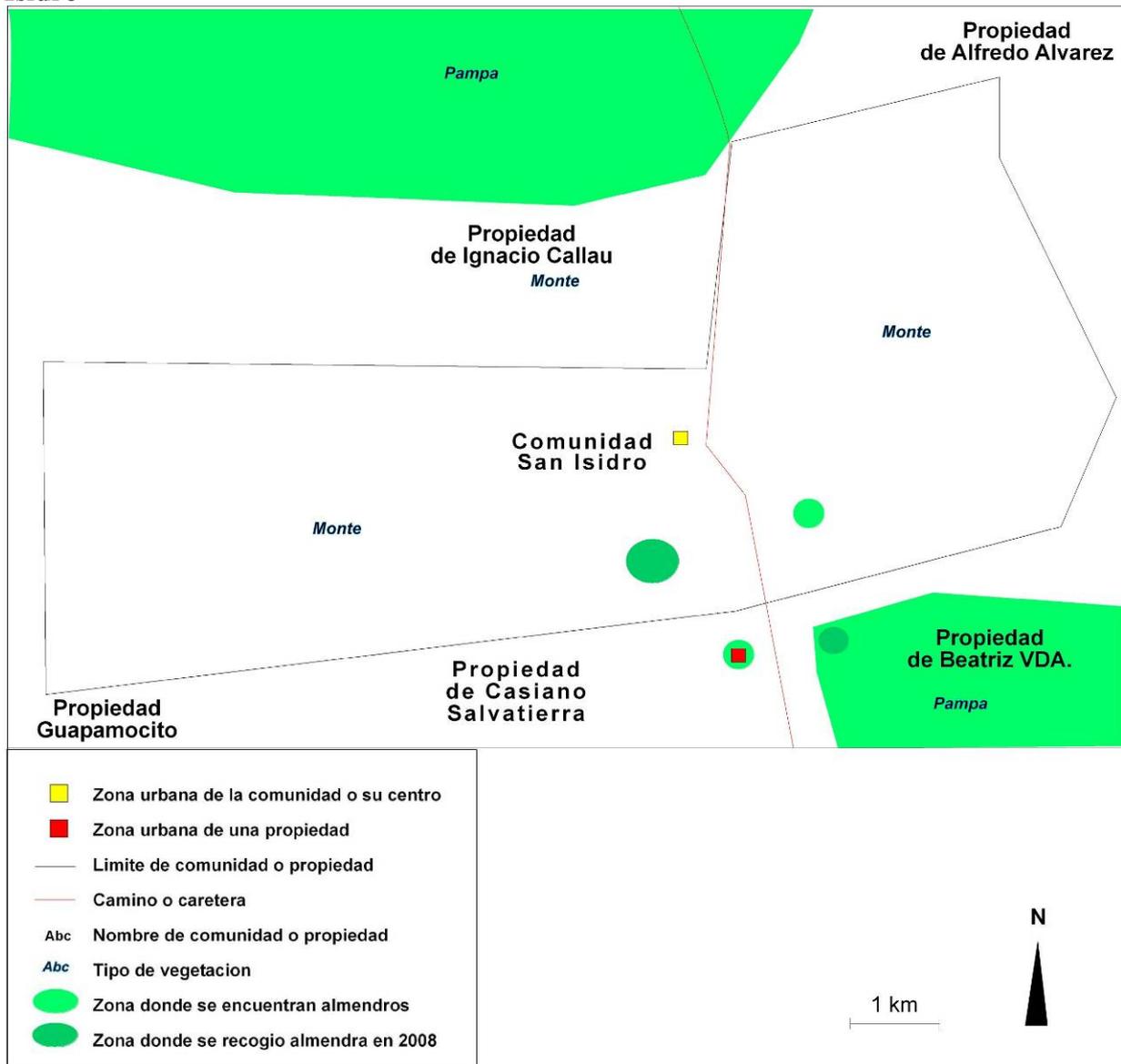
**Annexe 9 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté San Juan del Encanto**



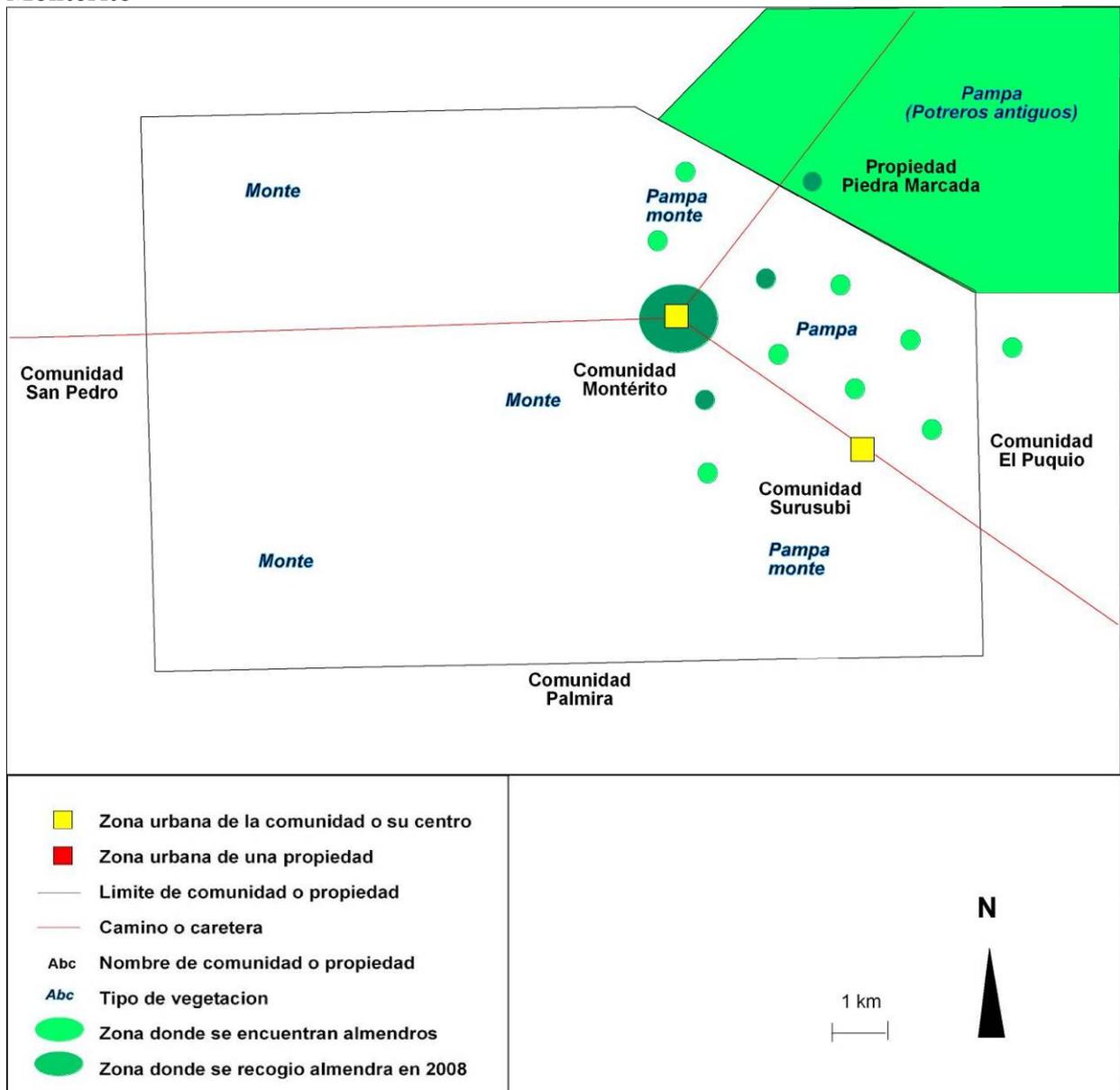
**Annexe 10 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Palmarito de la Frontera**



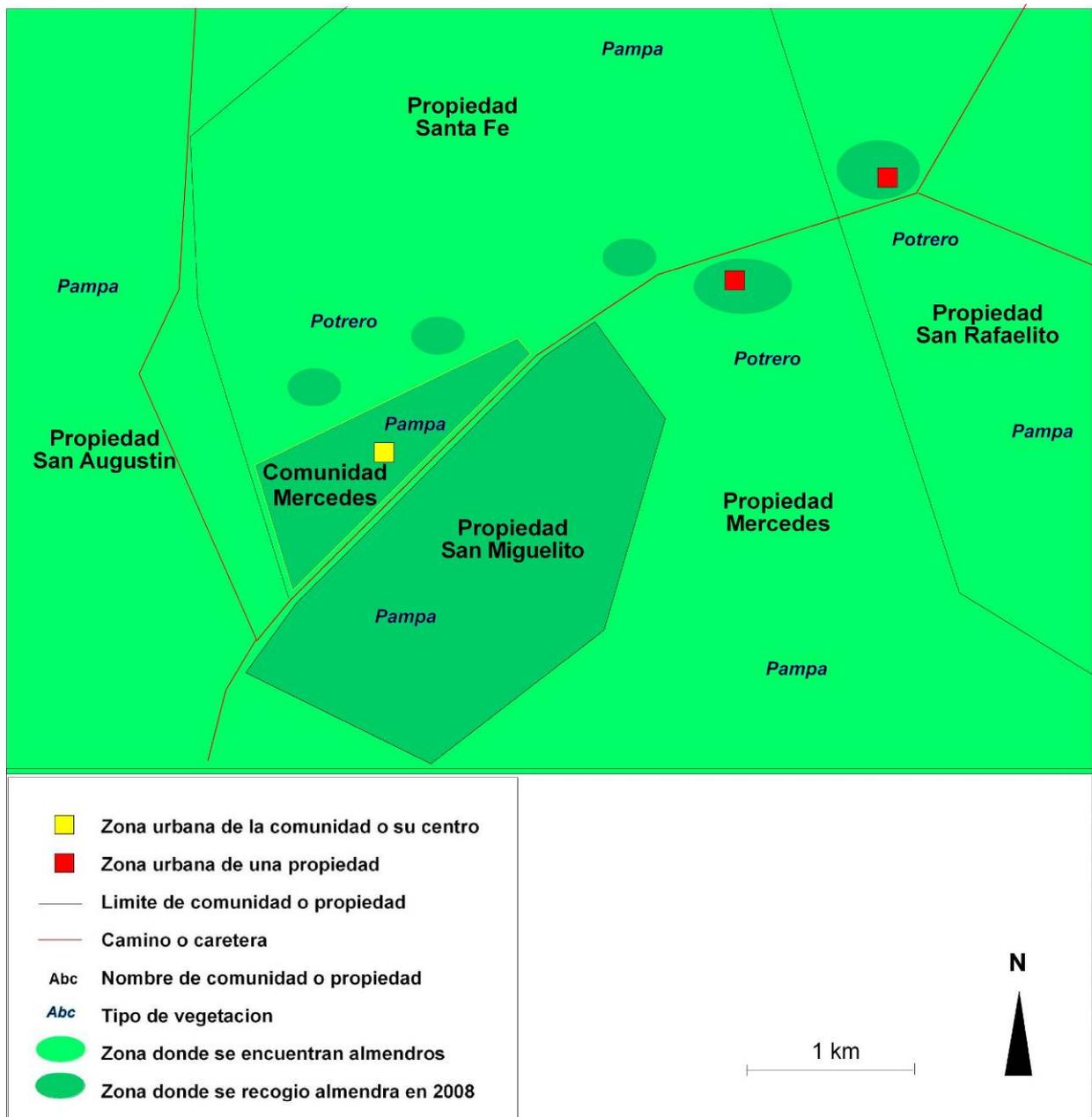
**Annexe 11 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté San Isidro**



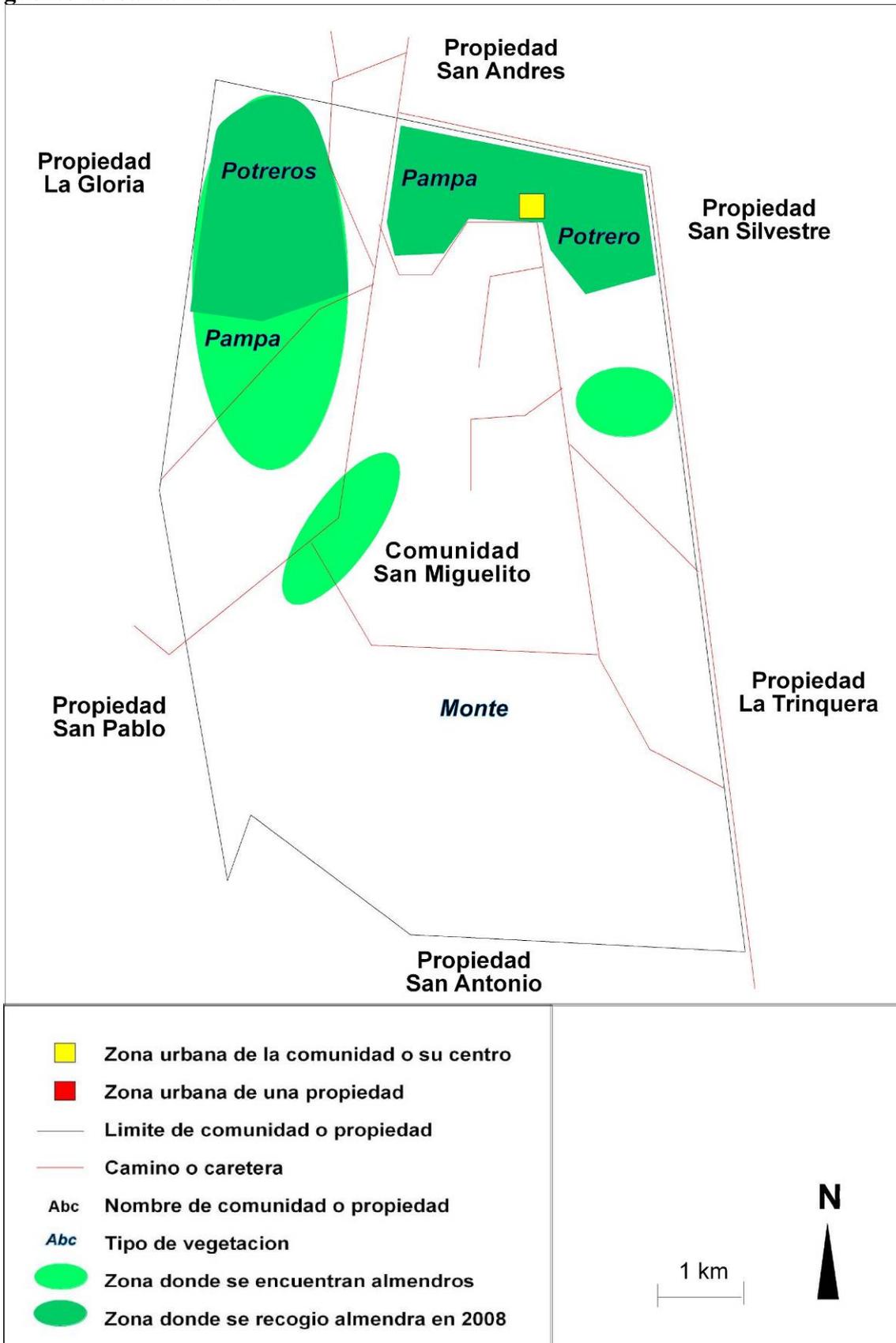
**Annexe 12 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Monterito**



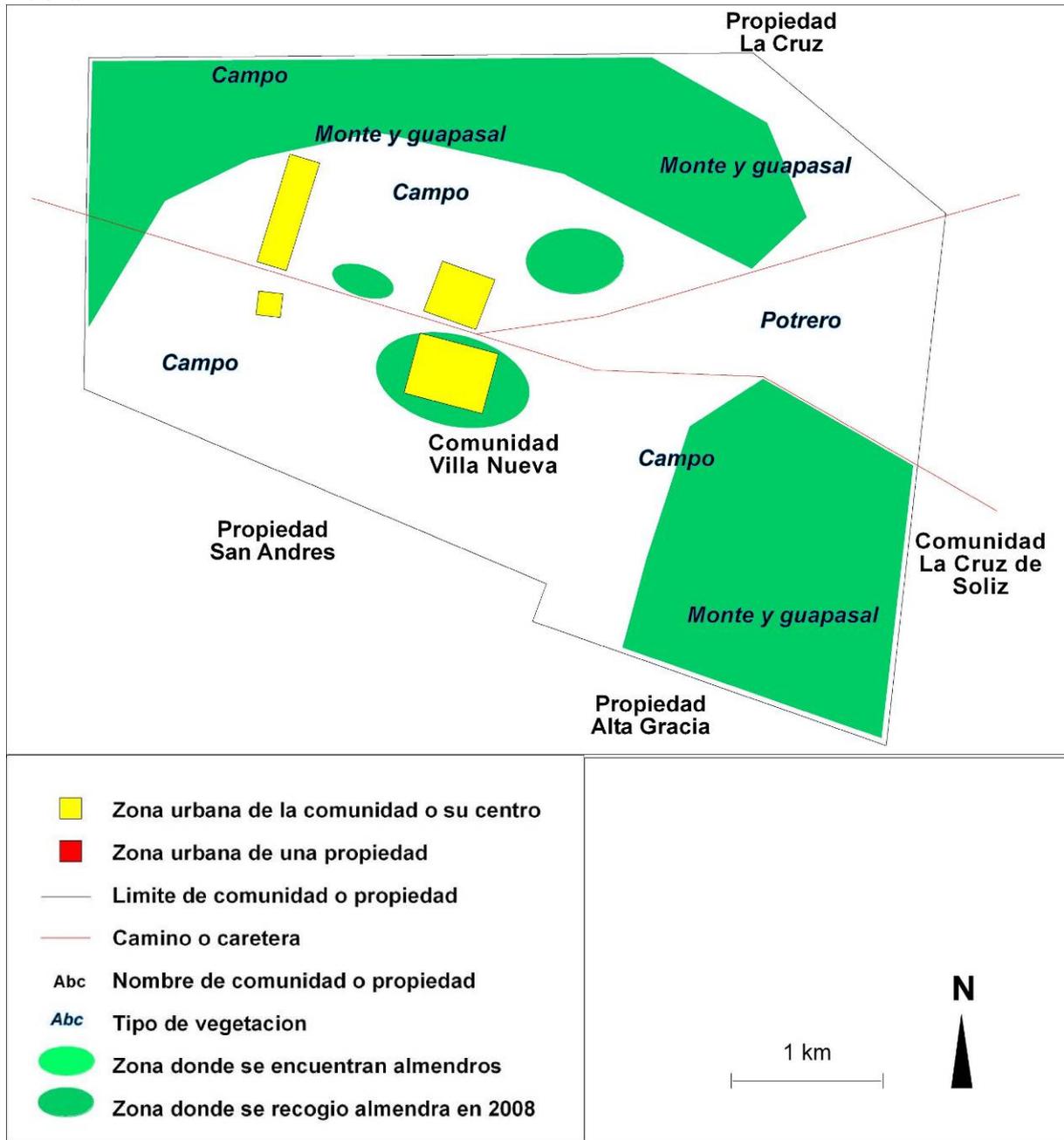
**Annexe 13 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Mercedes**



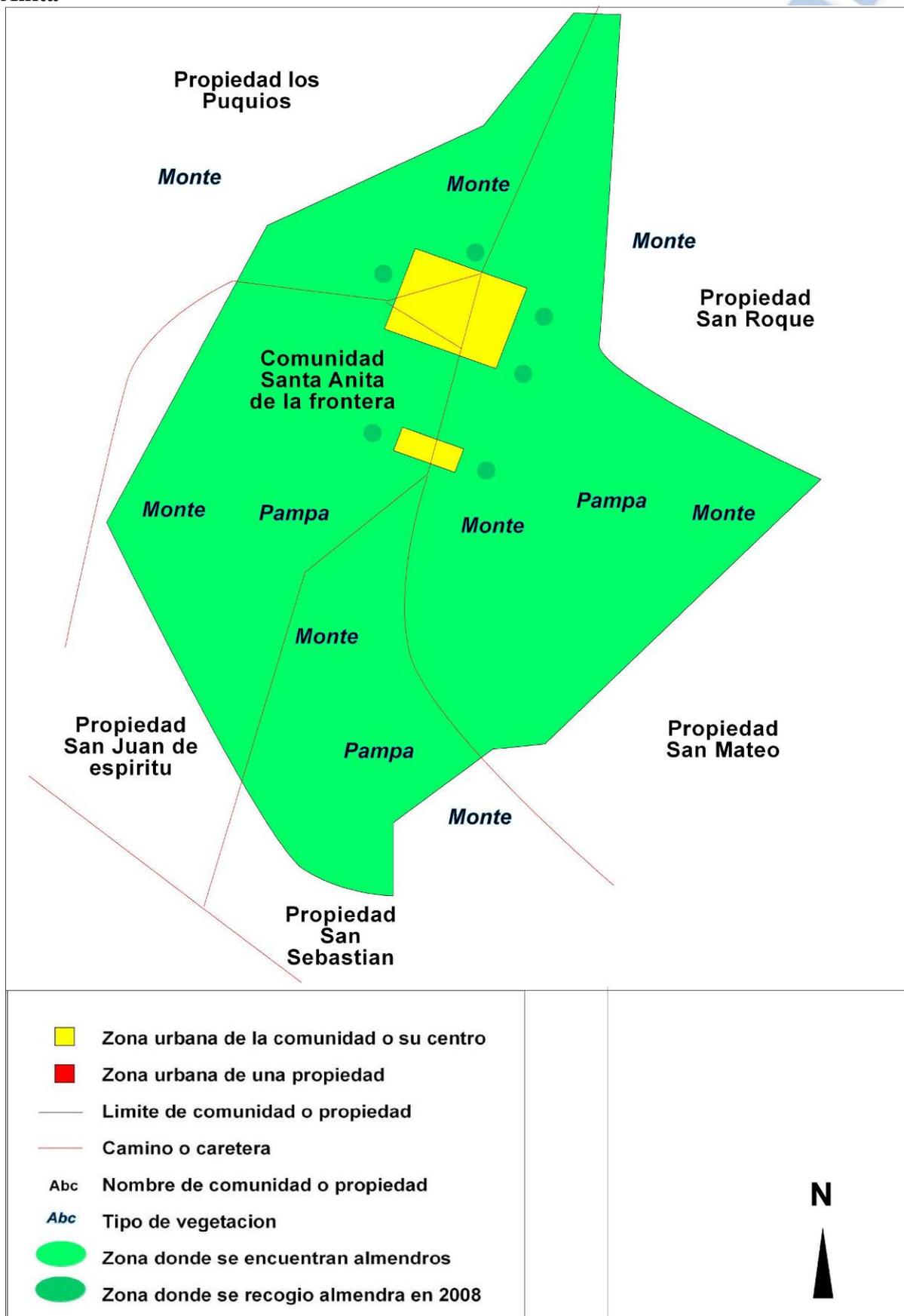
**Annexe 14 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté San Miguelito de Santa Rosa**



**Annexe 15 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Villa Nueva**



**Annexe 16 : Localisation des amandiers et leur exploitation en 2008, communauté Santa Anita**



## **Annexe 17 : Objectifs et apports de l'alliance Minga-Naturalia, PAR (Extrait du document de présentation du projet)**

### **Objetivo**

El propósito de la Alianza es garantizar e incrementar los volúmenes de acopio de la Almendra Chiquitana a través del manejo y recuperación de poblaciones en áreas silvestres, el establecimiento de sistemas agroforestales con almendra y la implementación de tecnologías intermedias que mejoren la eficiencia y la calidad de la almendra.

#### a) Objetivo estratégico

El objetivo estratégico de la alianza es el de incrementar los volúmenes de venta de la almendra chiquitana, a 3.5 Tn. / año, mediante la ampliación de la red de productores y recolectores de almendra en las áreas nativas, introduciendo innovación tecnológica y mejorando las condiciones de acopio para producir una almendra de calidad, destinada al mercado departamental.

#### b) Objetivo operativo

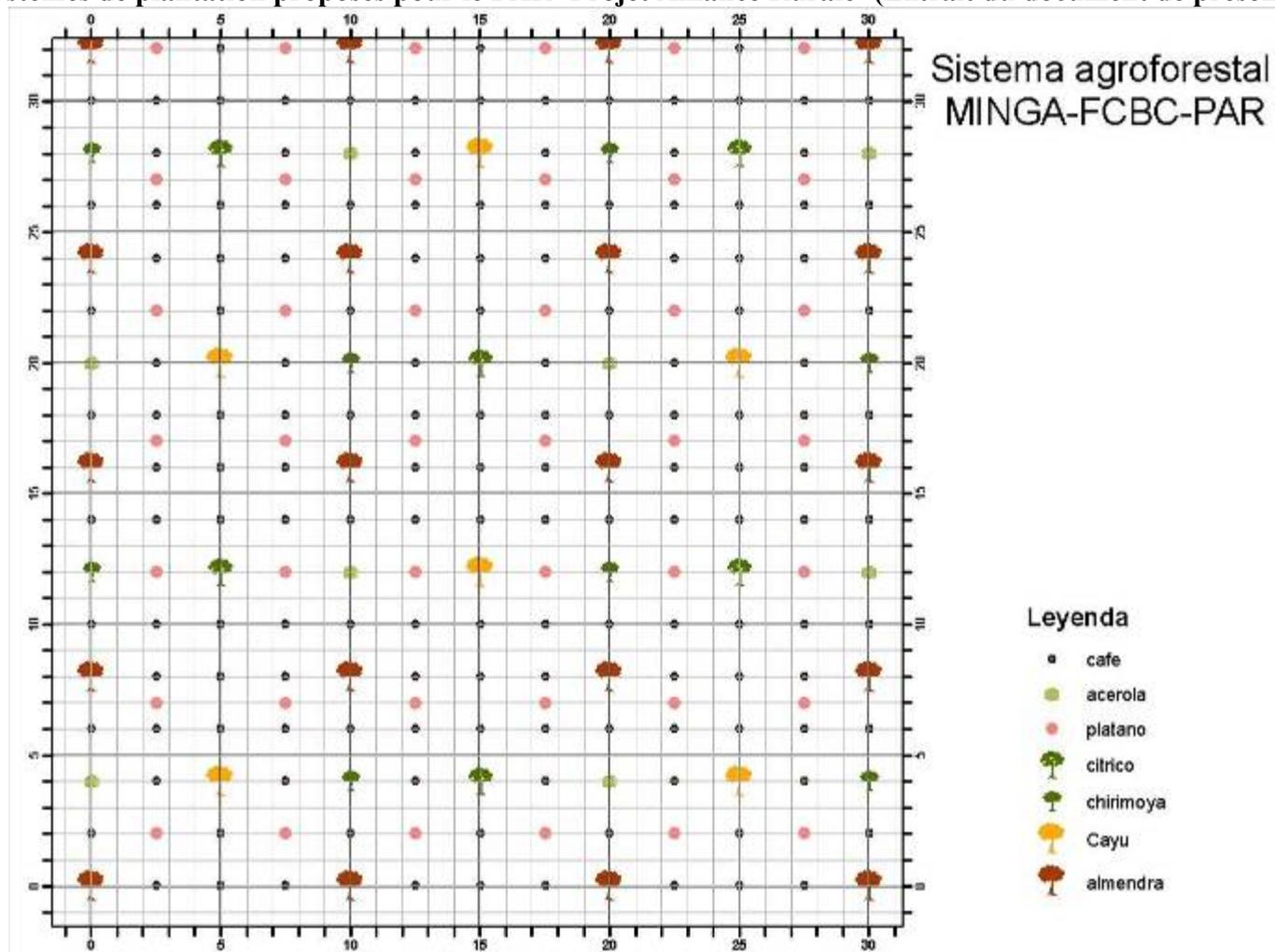
El objetivo operativo de la alianza está enfocado en crear capacidades locales en producción de almendra bajo sistemas agroforestales, en el manejo y aprovechamiento de la almendra en las áreas silvestres, en mejorar las condiciones de recolección y acopio de la misma y en implementar tecnologías intermedias que mejoren la calidad y la eficiencia en el uso de la almendra.

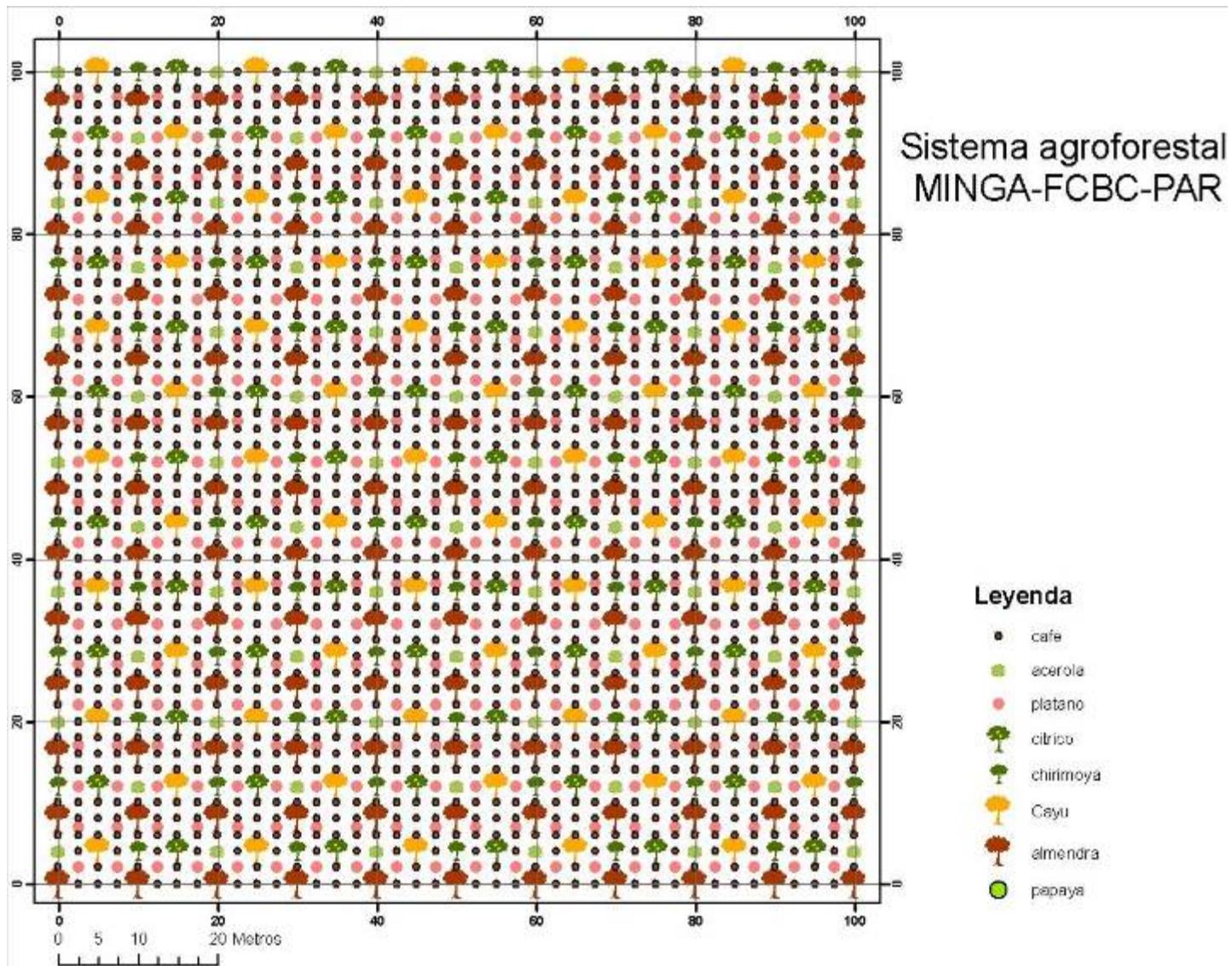
### **Metas de la alianza**

Las metas de la alianza se enumeran a continuación:

- Implementación de 9 viveros con plantines de diferentes especies: café, cayú, acerola, chirimoya, cítricos, plátano y almendra.
- 9 sistemas de riego instalados, con motobomba y tanques de agua de 2000 litros de capacidad.
- 65 ha establecidas con sistemas agroforestales con asociación de cultivos y 65 ha establecidas con almendra
- 65 ha alambradas
- 125 productores capacitados en implementación de viveros y sistemas agroforestales con almendra
- 125 productores capacitados en prácticas de manejo sostenible de la almendra en áreas silvestres
- 125 productores en el uso de quebradoras y manejo y control de la calidad de la almendra
- 1 plan de manejo piloto en un área de producción intensiva de almendra de 200 ha
- 18 carrozas construidas y entregadas a cada centro de acopio, para recolectar la almendra y transportarla
- 9 centros de acopio acondicionados
- Comercialización de 1500 kg de almendra el primer año
- Compra y difusión de 65 quebradoras manuales de almendra
- Jornadas de sensibilización sobre las bondades de la especie y la importancia de conservar áreas de regeneración natural de la almendra.

Annexe 18 : Systèmes de plantation proposés pour le PAR -Projet Alliance Rurale- (Extrait du document de présentation du projet)

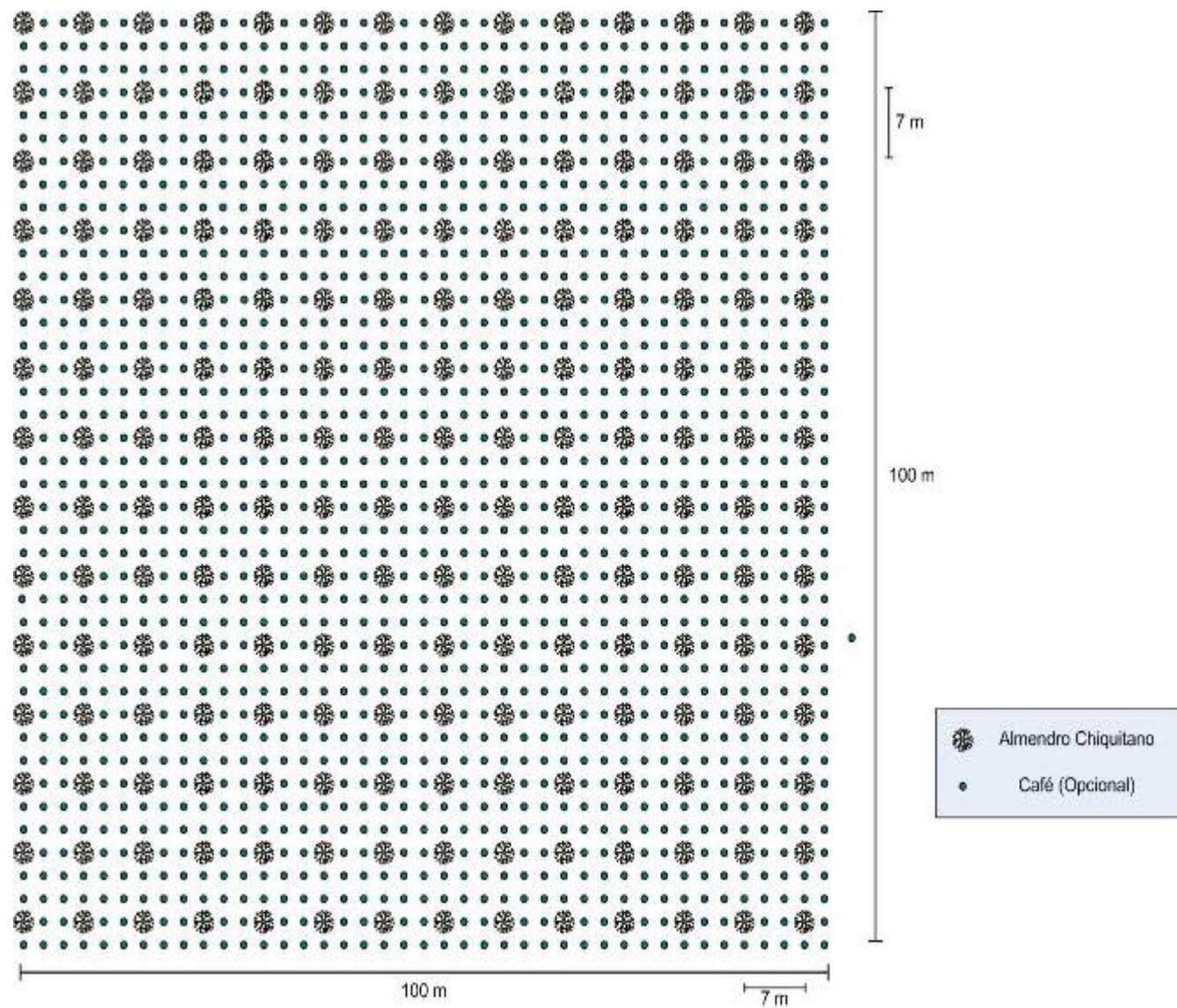




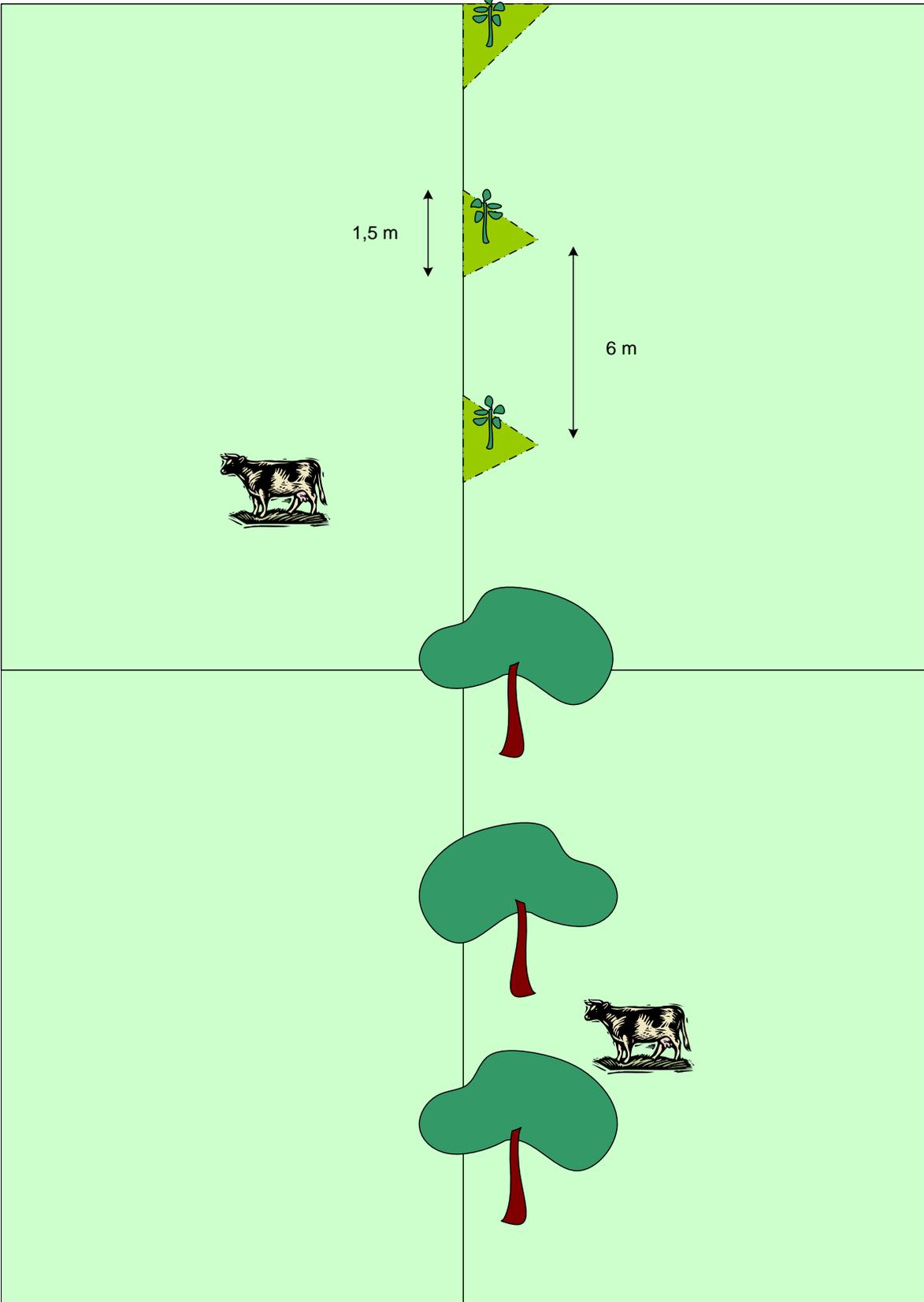
Sistema agroforestal  
MINGA-FCBC-PAR

**Leyenda**

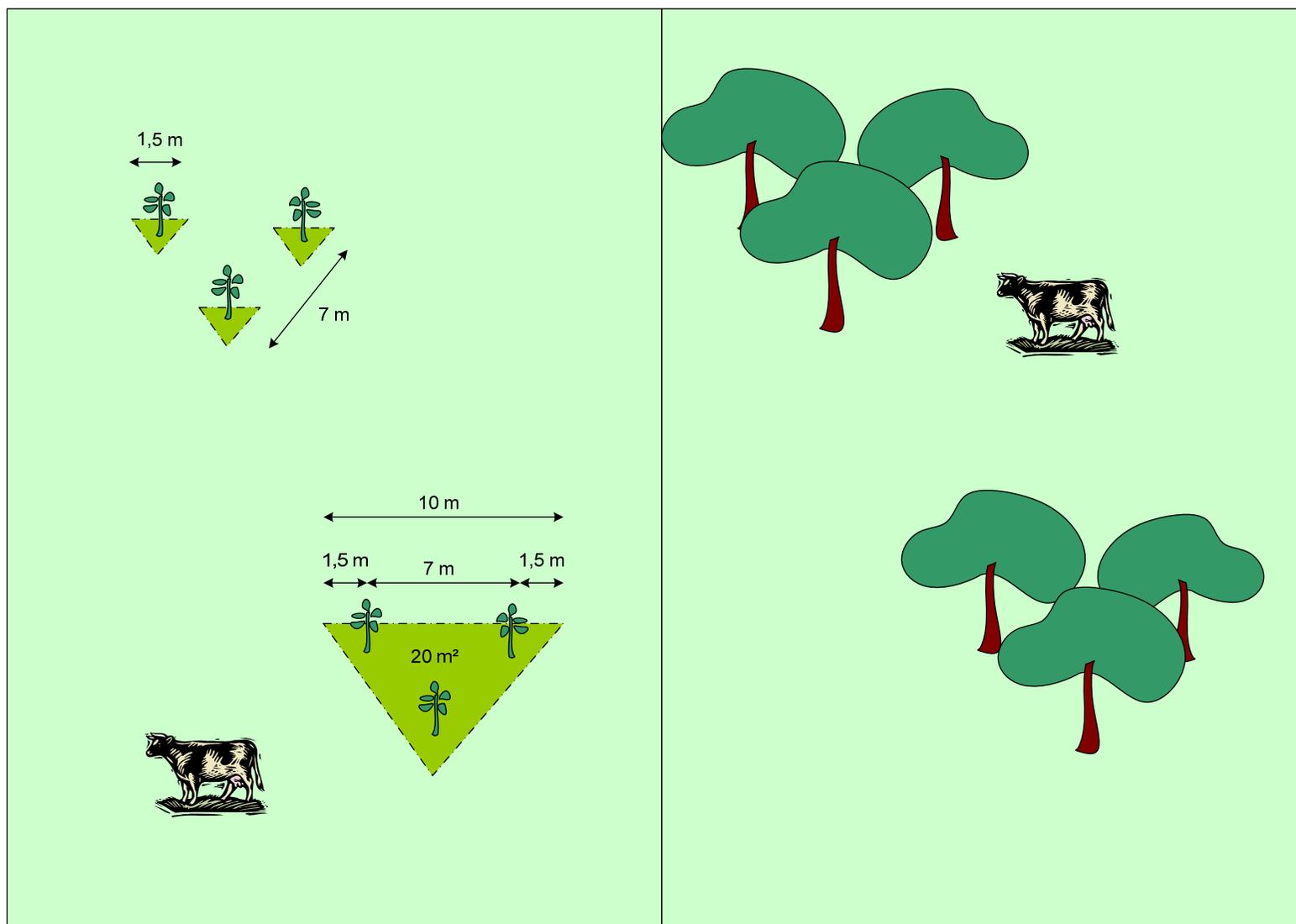
- café
- acerola
- platano
- citrico
- chirimoya
- Cayu
- almendra
- papaya



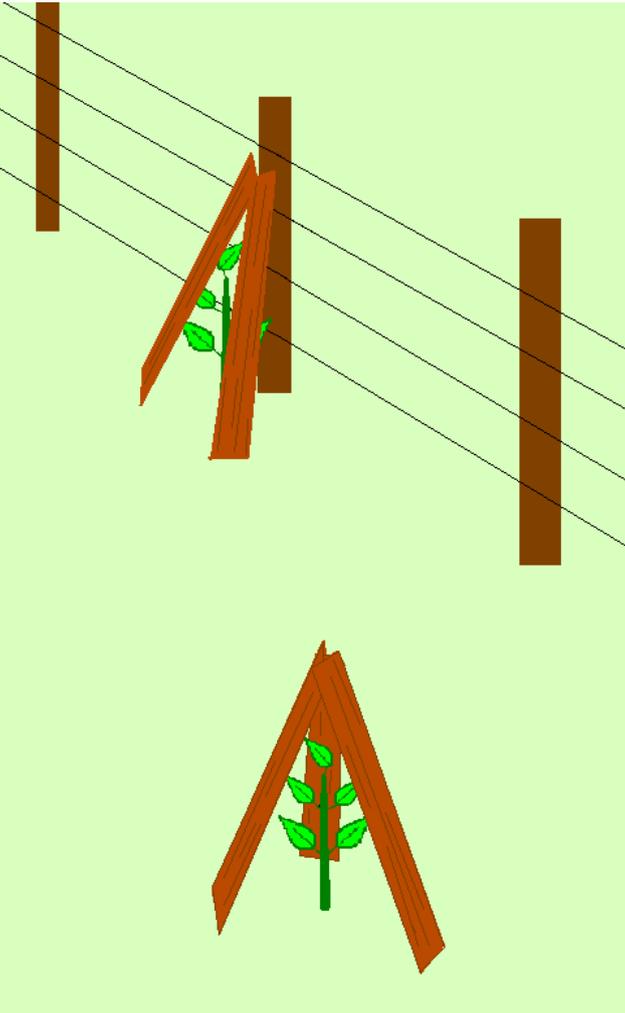
**Annexe 19 : Système sylvopastoral – plantation d’amandiers en couloir le long des clôtures des pâturages**



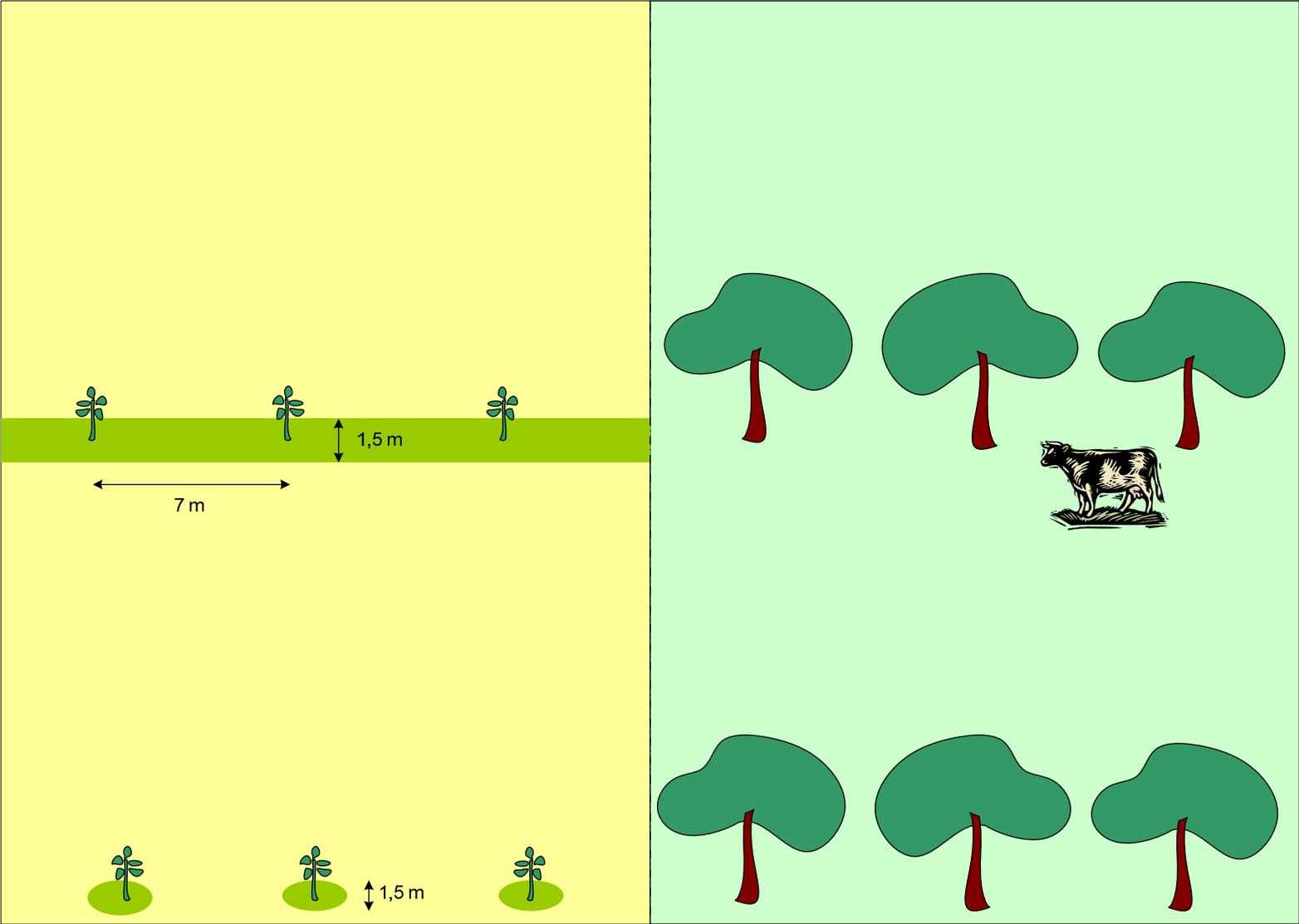
Annexe 20 : Système sylvopastoral – plantation d'amandiers par îlots à l'intérieur des pâturages



**Annexe 21 : Système de protection des jeunes plants d'amandiers dans les pâturages**



**Annexe 22 : Système agrosylvopastoral – plantation d’amandiers dans les champs précédents à l’installation des pâturages artificiels**



## **Annexe 23 : Sous-produits actuels et potentiels de l'amande de la Chiquitanie (Extrait de rapport d'étude de C. Venetier pour la FCBC, 2009)**

### ***Productos obtenidos con la semilla:***

Los subproductos ya comercializados -a muy pequeña escala- son:

- la harina de almendra
- el aceite de almendra (medicina tradicional)

Con la harina de almendra se hicieron pruebas de fabricación de:

- chicha (bebida fermentada tradicional popular con base de harina de maíz) ;
- chocolate de almendra (bebida tradicional popular con base de agua o leche y harina de almendra)
- licores (el “cumbaru”) ;
- galletas (artesanales e industriales) ;
- pasteles.

Todos estos productos, más accesibles a las clases “populares”, mostraron una muy buena aceptación de los consumidores. La chicha de almendra en particular tuvo gran éxito y demanda durante la feria Expocruz 2009.

También se podría utilizar las almendras tostadas quebradas en:

- barras de cereales
- granolas

### ***Productos obtenidos con la pulpa:***

Por el momento, la pulpa, o mesocarpio carnoso, es poco valorizada en Bolivia. La consumen los animales silvestres y domésticos, así que algunos comunarios, generalmente los niños. Por su composición (rica en calorías, potasio y fósforo) y su sabor, tiene potencial para la alimentación humana (ya se utiliza en repostería en Brasil).

### ***Productos obtenidos con la cáscara:***

Por el momento la mayoría de los comunarios siguen tirar la cáscara. Sin embargo la cáscara es muy densa y puede usarse para producir carbón; carbón además preciado por lo que produce poco humo.

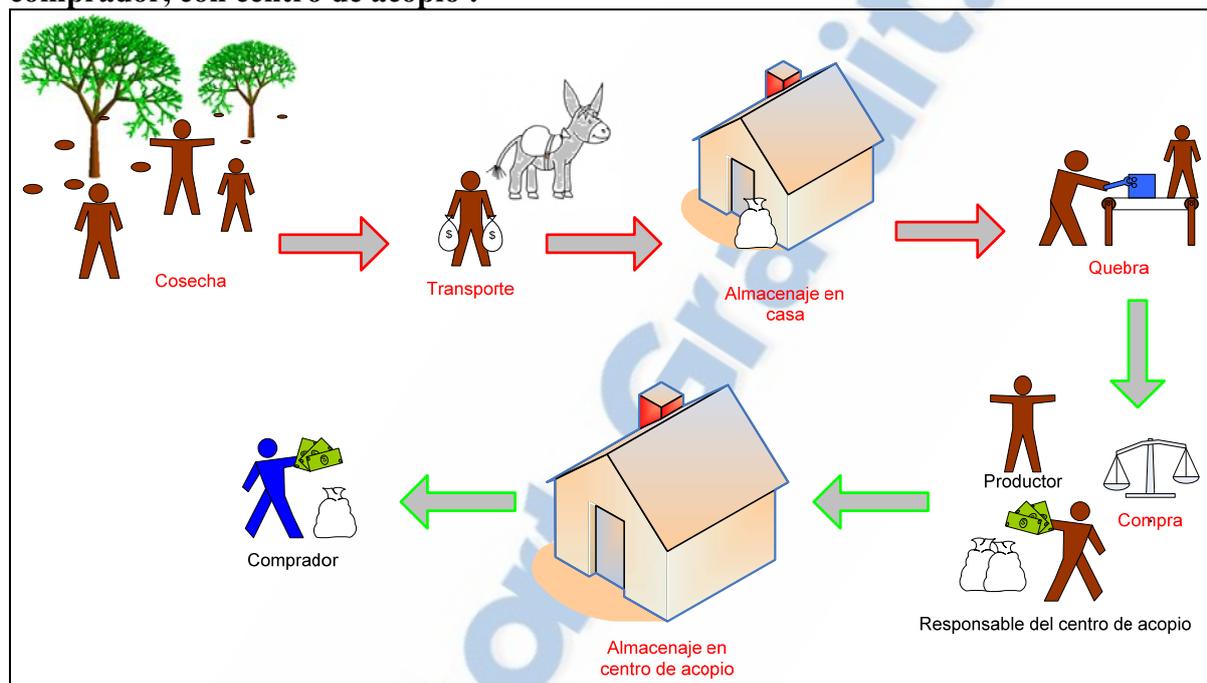
La cáscara pulida de la almendra también tiene salida en bisutería. La FCBC hizo algunos especímenes de lo que llamaron la “chiquitanita”. En el mercado internacional, alimentado por las almendras brasileñas, una cáscara de almendra pulida tiene un precio de 1 a 1,5€ al consumidor final, es decir casi el mismo precio que un paquete de 100g de semillas de almendra procesada y empaquetada. Además, no solo hay salida para las cáscaras enteras sino también para las quebradas. Ya la utilizan algunos artesanos en la chiquitania para hacer pendientes, etc.

Aunque el sector de la bisutería no podría absorber cantidades de almendra importantes como el sector alimentario, representa una salida potencial con alta valor agregado.

## Annexe 24 : Intérêt et modalités de mise en place de centres de collecte d'amande (Extrait de rapport d'étude de C. Vennetier pour la FCBC, 2009)

Los problemas de conservación, de costo del acopio y las problemas engendrados por la puntualidad de las compras reflejan la deficiencia del sistema actual de acopio. Para remediar a esos problemas, una solución es la de **crear centros de acopios en las comunidades o por grupos de comunidades**, capacitados con un fondo financiero para comprar la almendra progresivamente en el año y almacenarla hasta la llegada de un comprador.

### Organización de la cadena de la almendra chiquitana del productor al primer comprador, con centro de acopio :



#### Ventajas del sistema:

- Incentivo a la cosecha por la aseguración de la venta
- Mejora visibilidad del transformador por la posibilidad de evaluación del recurso
- Limitación de las pérdidas por el mejoramiento de las condiciones de almacenamiento
- Posibilidad de alimentar el mercado todo el año por el abastecimiento progresivo en semilla cruda
- Alivio de la competencia para el uso de las quebradoras
- Reducción de los costos de acopio

#### Riesgos del sistema:

- No abastecimiento del recurso para todo el año (bajada de las ventas después de la estación de la almendra) - Medida preventiva: Establecer un diferencial de precios y/o cuotas de compra por estación para regular la venta
- Dificultades de manejo financiero y/o técnico de los centros de acopio - Medida preventiva: Organizar el centro de acopio en la tienda de la comunidad (para aprovechar de sus capacidades de almacenamiento y de su experiencia en el manejo de dinero) y hacer un seguimiento regular del manejo.

Los comunarios se mostraron muy receptivos a esta idea, y en el último trimestre de 2009 la FCBC consiguió un financiamiento de un Rotary club para proporcionar el material necesario para la creación de centros de acopios en toda la zona de producción (paletas, balanzas, calculadoras, construcción de un edificio de almacenamiento, etc.).

## **Annexe 25 : Le gradient plante sauvage – plante cultivée et le processus de domestication. Extrait de LESCURE J.P., L'agroforesterie, entre le sauvage et le cultivé, 1998.**

Le processus de domestication a été généralement étudié au travers de plantes alimentaires et essentiellement des plantes majeures, comme les céréales. Ceci ne saurait faire oublier l'ensemble des plantes utilisées par l'homme, par de multiples pratiques qui confèrent à la plante une place sur un gradient allant de l'espèce sauvage ou spontanée à l'espèce domestiquée. Selon la place qu'elle occupe sur ce gradient, la plante acquiert un statut particulier dont on peut proposer une typologie succincte.

### **Plante sauvage**

L'homme exploite une population dont l'équilibre ne dépend que de facteurs écologiques et de la pression de collecte. L'impact de la collecte se mesure par la dynamique de la population collectée. Si la collecte dépasse un certain seuil (variable selon les espèces et leur biologie), elle peut déclencher un processus de raréfaction pouvant aller jusqu'à la disparition de la ressource. L'exploitation des ressources forestière pour le bois telle qu'elle est pratiquée généralement dans des forêts non jardinées est un exemple de pratique d'exploitation des espèces sauvages.

### **Plante protégée**

Ce type de plante bénéficie d'attentions particulières de la part des collecteurs qui, d'une manière ou d'une autre, vont minimiser l'impact de la collecte sur l'état physiologique de la plante ou sur la dynamique démographique de la population. Ce premier type d'action est illustré par l'exploitation de l'hévéa dans les peuplements naturels de la forêt amazonienne du Brésil. Lors de la saignée, le collecteur prend soin de ne pas altérer le cambium lors des incisions répétées. Une autre forme de protection consiste à protéger et à maintenir en vie une plante lors de la transformation d'un écosystème forestier en agrosystème. C'est le cas des arbres producteurs de produits utiles aux populations locales qui sont maintenus dans les espaces défrichés à des fins agricoles. Au Brésil, le *Bertholletia excelsa* (noyer du Brésil) en est un exemple.

### **Plante entretenue**

Elle bénéficie d'une action anthropique encore plus poussée qui porte sur l'enrichissement des milieux naturels en une espèce donnée. La mise en œuvre de dégagement de plantules, de délia nage de jeunes tiges, d'élimination de voisins surcimants, aboutissent à entretenir une plante, une espèce. Les pratiques de la sylviculture aboutissant aux forêts jardinées européennes en sont des exemples. De nombreuses jachères forestières qui font suites aux défriches-brûlis montrent des arbres particulièrement entretenus par les paysans lors de la phase de reconstitution forestière, dans les systèmes agricoles des pays forestiers tropicaux.

### **Plante cultivée**

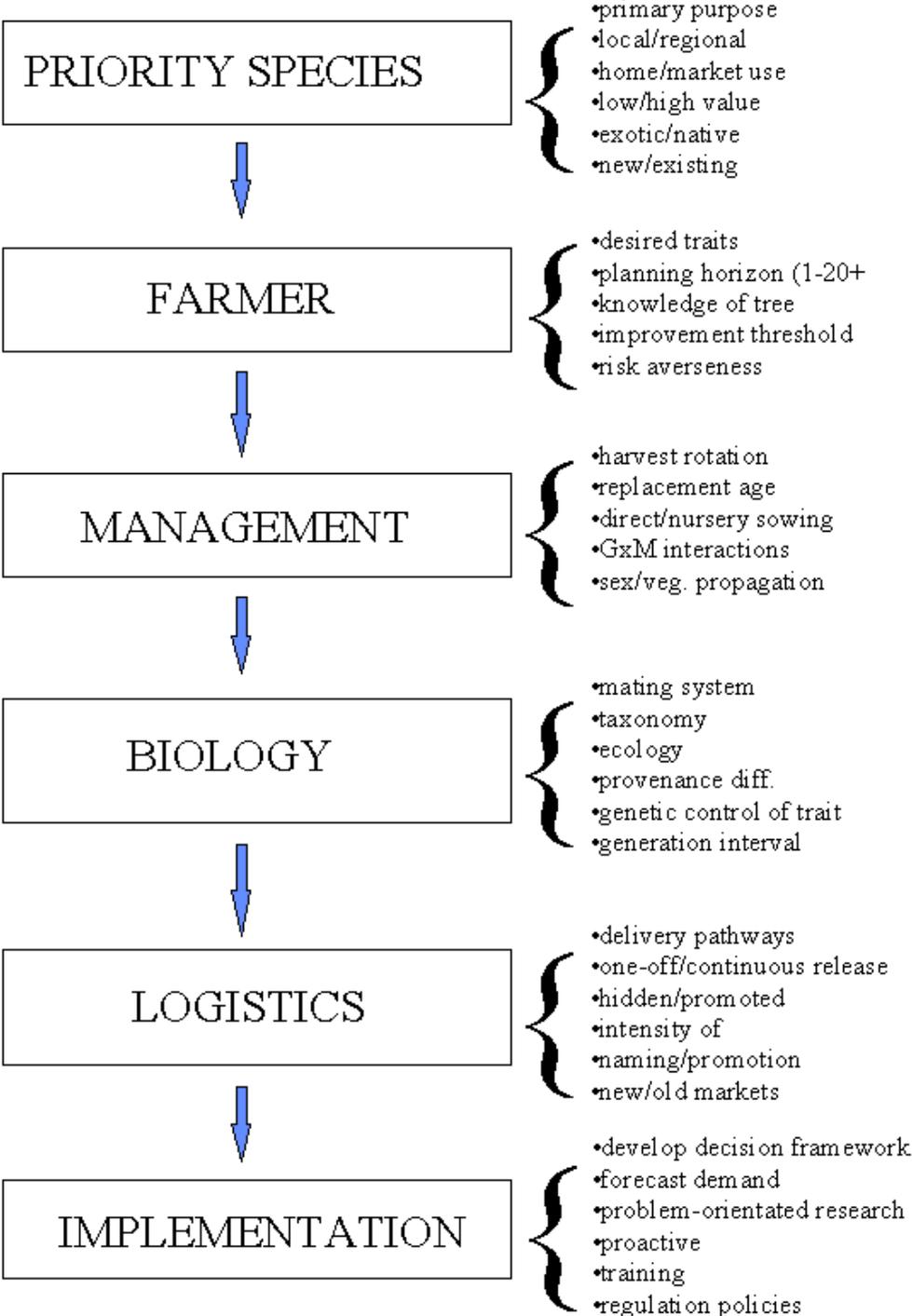
L'action de l'homme est ici encore plus soutenue, la plante étant sortie de son milieu naturel pour être introduite dans des milieux artificialisés que sont les agrosystèmes ou les plantations forestières après coupe à blanc. On peut distinguer deux grandes catégories de mise en culture, celles qui relèvent des pratiques agroforestières et celles qui relèvent de la monoculture. Les premières jouent sur une multistratification de l'espace et une hétérogénéité spécifique du matériel végétal introduit dans l'espace, l'autre joue au contraire sur l'homogénéisation tant de l'espace que du matériel génétique. Par ailleurs la mise en culture s'associe souvent de pratiques de domestication.

**Ces différents statuts sont porteurs d'un cortège de phytopratiques mais également de modes de gestion et d'appropriation qui renvoient l'observateur vers l'étude de la gestion sociale de la ressource.**

**Annexe 26 : Cadre d'aide à la décision de stratégies de sélection génétique pour les arbres agroforestiers - Extrait de A.J. Simons (1996), *ICRAF's strategy for domestication of non-wood tree products*.**

The formulation of objective decision-making frameworks is essential to ensure optimal use of resources and provide opportunities for maximal adoption. In several cases it may be that we do not need enhanced domestication (i.e., semi-domesticates may suffice), while in many other situations accelerated domestication may offer distinct advantages. Farmers may plant trees but in many cases are reluctant to thin them or cull out poor performers, and in the absence of silvicultural improvement, genetic improvement becomes increasingly important.

**Determinants of strategies for genetic improvement of agroforestry trees :**



## Annexe 27 : Typologie et pratiques des familles des communautés Chiquitaniennes (Extrait de rapport d'étude de C. Venetier pour la FCBC, 2009)

### Categorización de las familias

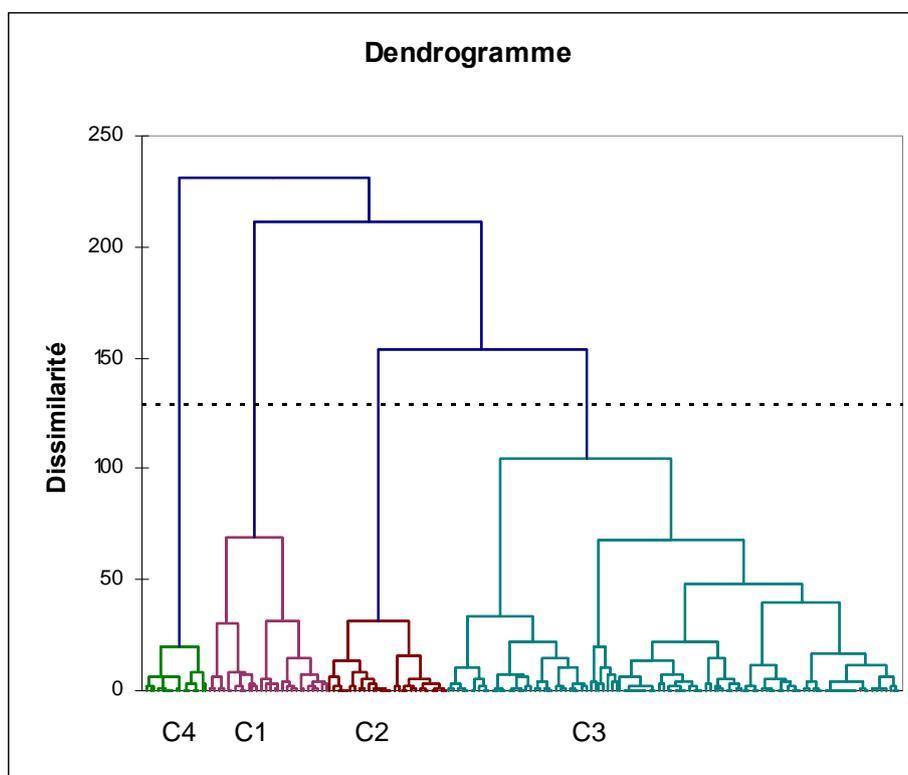
Durante las encuestas familiares se recogieron las actividades principales de las familias. Según la "intensidad" de práctica de cada actividad, y con objetivo de clasificar las familias con un método estadístico se elaboró el baremo siguiente:

#### Baremo atribuido a cada actividad para realizar la clasificación ascendente jerárquica

Actividad	Baremo	0	1	2
Cultivos tradicionales		No	Para subsistencia	Orientado a la venta
Cultivos de renta		No	A pequeña escala	A mediana escala
Ganadería		No	Como ahorro	Orientado a la venta
Empleo (semi-)calificado ♂		No	Temporal	Permanente
Empleo no-calificado ♂		No	Temporal	Permanente
Empleo no-calificado ♀		No	Temporal	Permanente
PFNM		No	Para consumo familiar	Orientado a la venta
Artesanía		No	Para consumo familiar	Orientado a la venta

Con una clasificación ascendente jerárquica (CAJ), se destacan las clases siguientes, con sus baricentros:

**Dendrograma elaborado con una clasificación ascendente jerárquica y representando la disimilaridad entre todas las familias entrevistadas en termino de actividades, n = 177**

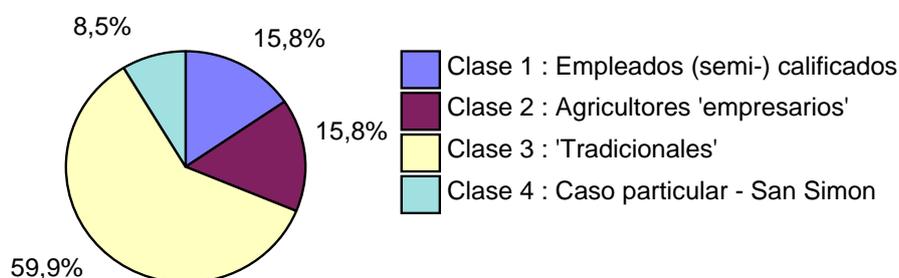


### Baricentros de las clases obtenidas por CAJ, n = 177

Clase	1	2	3	4
<b>Actividad</b>				
<b>Cultivos de renta</b>	0,071	<b>1,857</b>	0,094	0,000
<b>Cultivos tradicionales</b>	0,571	1,000	1,047	1,000
<b>Ganadería</b>	0,464	0,964	0,547	<b>1,400</b>
<b>Minería</b>	0,000	0,000	0,019	<b>1,733</b>
<b>Empleo calificado - ♂</b>	<b>1,607</b>	0,107	0,028	0,067
<b>Empleo no-calificado - ♂</b>	0,250	0,857	0,915	0,000
<b>Empleo no-calificado - ♀</b>	0,393	0,536	0,575	0,133
<b>PFNM</b>	0,750	0,679	1,151	1,733
<b>Artesanía</b>	1,000	0,357	0,660	0,800

La CAJ permite destacar 4 clases principales de familias según las actividades practicadas y su intensidad. Representan los porcentajes siguientes en la muestra total:

### Repartición de las familias entrevistadas por clases según sus actividades, n = 177



Hay que notar que la repartición de las familias es muy variable entre las diferentes comunidades.

- **Clase 1: Los empleados calificados o semi-calificados**

Familias cuyas principal fuente de ingreso es el empleo calificado o semi-calificado del varón (profesor, promotor forestal, albañil, motosierra, etc.). Pueden ganar hasta 500\$ por mes. En general no tienen el tiempo y/o la necesidad de emplearse de manera temporal a otros trabajos no-calificados. Solo el 15% de las esposas dedican parte de su tiempo a trabajos no-calificados (hacer limpiezas, vender comida, atender a un negocio, etc.).

Alrededor del 60% practican agricultura de subsistencia, generalmente empleando a otras personas de la comunidad para ayudar en los trabajos agrícolas (desmontar, cosechar, etc.). Algunos siembran cultivos de renta, como el sésamo, a pequeña escala para complementar sus ingresos.

El 45% crían bovinos (forma de ahorro), individualmente o en algunos casos en grupo. La gran mayoría crían animales menores para su consumo.

El 50% de las esposas se dedican a artesanía, en general en grupo para la venta. El 40% se dedica a la cosecha y al procesamiento de PFNM (mayormente aceite de cusi, totai, etc.) para el consumo familiar en la mitad de los casos para la venta a pequeña escala.

- **Clase 2: Los agricultores 'empresariales'**

Familias que siembran cultivos de renta (café, sésamo, maní, etc.), además de los cultivos tradicionales para su consumo.

Para completar los ingresos de la agricultura, el 80% de los varones siguen hacer trabajos temporales no-calificados (jornaleros, remunerados entre 40 y 50 Bs por día, o contratos en propiedades y/o la comunidad), en los periodos de poca actividad en el chaco, así que el 40% de las mujeres (contratista agrícola o limpiezas para vecinos, venta de comida, negocios, etc.). Los que no se emplean para propiedades u otras familias son generalmente ancianos o familias que tienen ingresos importantes con la venta de sus cultivos de renta.

El 90% crían bovinos (forma de ahorro) de manera individual y/o en grupo.

El 50% declaro utilizar PFNM y el 20% venderles a pequeña escala.

El 30% de las mujeres practican artesanía pero muy pocas lo hacen para vender.

- **Clase 3: Los ‘tradicionales’**

A parte de algunos ancianos o familias recién instaladas, todas los ‘tradicionales’ practican la agricultura. La gran mayoría practican una agricultura de subsistencia, priorizando el consumo familiar y vendiendo sus pequeños excedentes. El grado de integración al mercado es variable según el aislamiento de la comunidad, pero globalmente pocas familias salen a vender sus productos; prefieren esperar un eventual comprador porque no tienen las cantidades suficientes para amortizar el costo del transporte. La práctica del trueque (“cambalache”) es común entre las familias e incluso con los comerciantes ambulantes.

Para cobrar sus necesidades, los varones y en menor proporción las mujeres se emplean afuera de la comunidad, como jornaleros o para contratos en propiedades, entre 1 semana y 6 meses por año (según sus necesidades y la oferta de trabajo). En las comunidades mas grandes y/o desarrolladas (Palmarito de la frontera o El Carmen por ejemplo), las familias ‘tradicionales’ también se emplean en su misma comunidad como contratista agrícola para las familias de tipo ‘empleados calificados’ o ‘agricultores empresariales’.

El 50% crían ganado mayor (bovinos, como forma de ahorro), individualmente o en grupo. También crían animales menores para su consumo y en menor proporción para la venta.

La gran mayoría de las familias utilizan los PFNM (carne de caza, frutas silvestres, etc.) pero solo el 35% para la venta (aceite de cusi, miel de abejas, aceite de totai, chamular, etc.).

El 40% de las mujeres hacen artesanía, el 20% para la venta.

En las comunidades mas desarrolladas, las mujeres tienen la posibilidad de hacer una variedad de pequeños trabajos (limpiezas, venta de comida, etc.).

En general, los ancianos que ya no pueden emplearse consiguen dinero a través de artesanía y/o venta de PFNM.

- **Clase 4: Caso particular de San Simon**

Comunidad del municipio de Lomerío, muy aislada, donde hay muy pocas oportunidades de trabajos remunerados calificados o no-calificados cerca de la comunidad. Casi ningún comunitario sale a emplearse desde que descubrieron un filón de Wolfram en las tierras de la comunidad. Ahora la mayoría de las familias sacan gran parte de sus ingresos de la minería.

Todas las familias también crían bovinos, individualmente y/o en grupo, el 40% de manera empresarial.

La agricultura que practican es de subsistencia, con una integración casi nula al mercado. Todas las familias utilizan PFNM para su consumo pero pocas les venden a parte de la miel de abejas cuando cosechan bastante.

El 40% de las mujeres están en un grupo de bordado para la venta.

### Repartición del trabajo en la familia

En la gran mayoría de las familias, la repartición de las tareas entre las mujeres y los varones queda marcada. La mujer se encarga de las tareas domesticas (cocinar, limpiar, cuidar los niños, etc.) mientras el varón sale a trabajar y participa en las organizaciones comunitaria.

En agricultura, los varones se encargan preparar el chaco (tumbar los árboles, quemar, etc.) mientras las mujeres participan mas a las etapas siguientes (sembrar, limpiar, cosechar, etc.). Sin embargo se observa una ayuda mutua, variable según las familias.

En general son los varones quienes se dedican a la caza y la pesca así que a la recolección de miel de abeja (o ‘miel del monte’) y de hojas de palmera para los techos. Las mujeres solas generalmente no se aventuren tan lejos de las viviendas como los varones, pero ellas más que los varones se encargan de la recolección de otros PFNM (frutas, plantas medicinales, etc.) y sobre todo de su procesamiento.

### **Espacio agrícola tradicional**

El chiquitano hace una diferencia marcada entre el espacio “salvaje” es decir con vegetación natural, que utiliza para la caza, la pesca y la recolección de otros recursos silvestres, y el espacio “humanizado”, donde opera una selección drástica de las especies vegetales. El espacio humanizado se divide en tres espacios:

#### **1/ La zona urbana**

En los patios y en los espacios comunes se dejan y a veces se siembran algunos árboles y arbustos medicinales, frutales y/o simplemente decorativos. El almendro forma parte del grupo de especies que se encuentran tradicionalmente en los patios chiquitanos. Muy pocas familias cultivan en sus patios pero se encuentran algunos huertos (con tomate, cebolla, etc.).

#### **2/ La zona agrícola**

Los chiquitanos practican tradicionalmente una agricultura de corta y quema a pequeña escala. Abren entre 0,5 a 2 ha nuevos por familia y por año en las zonas de monte. Los cultivos mas frecuentes son el maíz y el arroz en asociación con otras especies secundarias como el camote; seguidos por la yuca y el plátano. El chaco se deja en barbecho después de 3 a 5 años según la rotación practicada. Tradicionalmente, la duración del barbecho dependerá de la disponibilidad de tierra, de mano de obra y/o de medio financieraría.

Se notan dos excepciones:

- los cultivadores de café o otros cultivos perennes (mayormente en el municipio de San Ignacio) quienes no abandonan su chaco en barbecho. Representan menos del 8% de las familias.
- los grupos ganaderos o familias quienes crean potreros, sembrando pasto en los chacos antiguos, generalmente después de una asociación de maíz y arroz. No podrán volver a cultivar estos espacios al corto o medio plazo. Durante las encuestas, 50% de las familias afirmaron sembrar pasto de esta manera, en todo o parte de sus chacos antiguos, en grupo o individualmente (cuando tienen su ganado particular).

#### **3/ Los potreros**

Los campesinos chiquitanos tienen la costumbre de ahorrar en ganado, y cuando tienen la posibilidad invierten en algunas cabezas de ganado mayor.

En general los comunarios no disponen de una superficie suficiente de potreros (por su costo elevado de creación y el trabajo de mantenimiento) así que dejan sus bovinos en pasto natural la mayor parte del año. Los potreros grandes pertenecen mayormente a grupos ganaderos, formados con el apoyo de un organismo o institución.

Escasos son los que practican una rotación del ganado en sus potreros. Tampoco están sensibilizados a las prácticas amigables con el entorno y desmontan casi totalmente para hacer potreros. El almendro forma parte de las especies que dejaban a veces (dejaban algunos palos pero rozaban todas las plantas jóvenes) con objetivo de dar sombra y alimentar el ganado.

## **Annexe 28 : Avantages et inconvénients de l'agroforesterie – Extrait de par Budowski G. (1984) *Applicabilité des systèmes agroforestiers***

### **Aspects biologiques**

#### **Avantages**

- Une plus grande quantité d'énergie solaire est captée,
- Une meilleure utilisation de l'espace vertical est réalisée, et les modèles écologiques naturels sont jusqu'à un certain point reproduits dans leur forme et leur structure;
- On obtient une plus grande résistance vis-à-vis de conditions pluviométriques défavorables - qu'il s'agisse d'un excès de pluies ou de sécheresses survenant hors-saison;
- Les extrêmes de températures sont atténués (maxima moins élevés. minima moins bas), ce qui est particulièrement favorable aux plantes et aux animaux vivant au niveau du sol; les maxima moins élevés abaissent la rapidité de décomposition de la matière organique;
- Les dégâts causés par les vents violents et par les fortes averses sont diminués;
- Une plus grande quantité de biomasse retourne au sol sous forme de matière organique par les feuilles, les fruits, les fleurs et les branches qui tombent;
- Le recyclage des éléments nutritifs se fait plus efficacement, parce que les racines des arbres capturent ces éléments lorsqu'ils migrent à travers le profil du sol ou sont entraînés hors de portée des cultures annuelles ou pérennes; à cet égard les longues racines traçantes des arbres peuvent jouer un rôle extrêmement utile, comme le souligne Lundgren (1978a): " le système racinaire superficiel (des arbres) réduira les pertes d'éléments nutritifs et de sol par lessivage et érosion, et améliorera les caractéristiques de porosité, d'infiltration et d'aération, et leurs racines plus profondes ramèneront des horizons inférieurs les éléments nutritifs pour les incorporer »;
- Les arbres et leurs racines tendent à améliorer la structure du sol en produisant une plus grande quantité d'agrégats stables et en contournant - ou encore en démantelant - les horizons indurés de divers types, la percolation est ainsi facilitée, et il restera moins d'eau stagnant à la surface du sol;
- Il y aura une moindre prolifération de mauvaises herbes, parce que moins de lumière arrive au sol, et il peut aussi y avoir un effet limitant de paillage;
- La production de paillis - particulièrement si les arbres sont émondés ou traités en retards - réduit l'évaporation d'eau du sol, apporte un supplément considérable de matière organique, et réduit - ou supprime - la nécessité de travailler le sol;
- La plupart des arbres ont une meilleure aptitude à extraire les éléments nutritifs disponibles dans le sol grâce à l'activité des mycorhizes. Dans le cas de la majorité des légumineuses - et de représentants de quelques autres familles - l'azote de l'air peut être fixé par l'action de bactéries spécialisées et autres micro-organismes, et incorporé aux tissus des plantes;
- Les arbres préviennent - jusqu'à un certain point - l'érosion, en particulier sur les pentes;
- La manipulation des strates arborescentes par l'émondage- notamment pour réduire la densité de la cime- peut devenir un outil permettant de mieux maîtriser les processus phénologiques tels que floraison ou fructification, au profit des cultures associées; en outre, les arbres eux-mêmes peuvent être choisis en fonction de leur phénologie favorable (Huxley 1981b), en particulier de leur caractère décidé (Budowski, 1981 b);
- Les arbres favorisent une plus grande diversité de la faune en fournissant des niches variées pour les mammifères - source de protéines -, les oiseaux, et autres prédateurs utiles des insectes et rongeurs nuisibles;
- La diversité des espèces végétales et leur disposition spatiale peuvent faire obstacle à la prolifération des insectes;
- Les arbres peuvent servir de supports pour des plantes grimpantes d'intérêt économique (Okigbo, 1981).

## **Inconvénients**

- Les arbres concurrencent les cultures associées des strates plus basses vis-à-vis de la lumière, et peuvent ainsi abaisser le rendement et la qualité de celles-ci, Les arbres peuvent concurrencer les cultures associées vis-à-vis de l'espace disponible, tant dans le sol qu'au-dessus, ce qui peut nuire aux uns et aux autres, ou à l'ensemble;
- Les arbres concurrencent les cultures associées vis-à-vis des éléments nutritifs, les accumulant dans leur tronc et dans leurs branches et les rendant ainsi inaccessibles à ces cultures; Il y a une perte d'éléments nutritifs lorsque le bois est récolté ou « exporté » hors de la zone; il en va de même, naturellement, lorsqu'on récolte les fruits ou les graines des arbres;
- Les arbres concurrencent les cultures associées vis-à-vis de l'eau dans le sol en périodes de déficit hydrique, surtout s'ils gardent leurs feuilles- et donc transpirent - au lieu de les perdre;
- Les arbres retiennent une partie des eaux de pluie dans leur cime; ce fait peut être important lorsqu'il s'agit de pluies légères; l'écoulement le long du tronc peut redistribuer les eaux de pluie de manière défavorable;
- La récolte des arbres peut causer des dégâts mécaniques aux cultures associées; La mécanisation devient plus difficile ou impossible;
- Les travaux destinés à modifier le microrelief du sol (billonnage, buttage, etc.) au profit de certaines cultures deviennent plus difficiles ou impossibles;
- L'humidité atmosphérique au voisinage des cultures associées peut être augmentée - pour une part en raison de mouvements moins importants de l'air favorisant les maladies cryptogamiques;
- Les grosses gouttes d'eau qui se forment dans les parties hautes des cimes et qui tombent sur les cultures associées peuvent leur occasionner des dommages (en période de floraison, par exemple);
- La modification du milieu entraînée par la présence des arbres peut favoriser la prolifération d'animaux nuisibles;
- Certains arbres ont des effets allélopathiques (inhibiteurs) sur les cultures.

## **Aspects sociaux et économiques**

### **Avantages**

- Les agriculteurs tirent, du moins pour une part, un profit économique direct des arbres qui satisfont leurs besoins en bois de feu, pieux, perches, bois de sciage, fruits, fourrage, fleurs mellifères, substances médicinales, etc., qu'ils n'ont pas à acheter ou à aller chercher au loin;
- Les arbres qui produisent du bois commercialisable constituent un « capital sur pied », une assurance en vue des besoins immédiats d'argent liquide;
- L'état de dépendance et les risques de catastrophes liés à une culture unique sont supprimés ou atténués, en particulier dans le cas de pluviométrie irrégulière, de fluctuations des marchés, d'invasion de parasites, de difficultés d'acquisition de produits importés tels que pesticides, engrais, machines et pièces de rechange, aliments concentrés pour le bétail, etc.; en outre, le prix de ces produits importés peut- et cela arrive souvent - subir des hausses brutales;
- Les investissements économiques nécessaires pour installer les cultures arborescentes peuvent être considérablement réduits du fait du profit tiré des cultures annuelles au cours des premières années; dans certains cas on peut prolonger la période consacrée aux cultures annuelles en pratiquant des éclaircies, des élagages et autres interventions sur la cime des arbres, et obtenir un profit économique supplémentaire sous la forme de pieux, bois de feu, etc., aux premiers stades de développement des arbres;
- La présence des arbres réduit généralement le coût des désherbages;
- Les arbres peuvent servir à marquer les limites de propriété, et constituent une garantie contre les usurpations de terrain;
- La répartition des travaux au cours de l'année peut se faire avec plus de souplesse.
- Le gibier peut se trouver favorisé, et être récolté pour fournir des protéines;

- Certains projets permettent un passage progressif de pratiques d'utilisation des terres destructrices à des systèmes plus stables sans diminution de la productivité;
- On dispose manifestement d'un champ considérable d'amélioration des systèmes stables existants et d'élaboration de nouveaux systèmes plus productifs, associant les espèces végétales - et animales - les plus désirables dans l'espace et dans le temps, en s'appuyant sur l'expérience locale et mondiale.

### **Inconvénients**

- Dans certains cas, sur une même zone, le rendement des cultures - ou des pâturages - peut être inférieur à celui des monocultures; même si la valeur globale des cultures et des arbres est plus élevée, il faut souvent attendre longtemps avant que les arbres acquièrent une valeur économique;
- Il faut davantage de travail manuel, ce qui est un facteur négatif là où la main-d'œuvre est rare et chère et où la mécanisation apparaît comme une meilleure solution;
- L'agroforesterie est souvent associée aux systèmes d'utilisation des terres de populations pauvres, où l'on fait peu d'efforts pour adopter des pratiques agronomiques meilleures telles que le choix de variétés améliorées ou l'emploi d'engrais, et où la lutte contre les parasites est en général totalement négligée; à cet égard, il est souvent objecté que beaucoup de pratiques agroforestières actuelles n'encouragent pas les agriculteurs à renoncer à leur état socio-économique présent, associé à la pauvreté et à un niveau de subsistance;
- Dans les zones de dépression économique, le rétablissement peut prendre plus longtemps qu'avec des cultures de rente rémunératrices, en raison du délai de production des arbres;
- Dans les zones à forte densité de population et faibles ressources en terres, où la survie dépend de la récolte suivante, il peut y avoir une résistance considérable à la plantation ou à l'entretien d'arbres.
- Le cas particulier de la taungya, où une main-d'œuvre à bon marché est employée pour installer des arbres avec la collaboration de cultivateurs itinérants qui ne possèdent pas la terre, peut parfois être considéré comme socialement inadapté, ou comme un vestige de colonialisme ou d'autres formes d'exploitation des pauvres;
- Il y a un manque considérable de personnels formés pour appliquer ou améliorer les systèmes agroforestiers existants, concevoir de nouveaux systèmes, et installer des parcelles de démonstration;
- L'agroforesterie est plus complexe et moins bien connue que les monocultures, et peut de ce fait être moins attrayante pour les chercheurs, les vulgarisateurs, ou les agriculteurs ayant un niveau de formation élevé; par ailleurs, tous les dispositifs expérimentaux mettant en jeu des associations complexes - dans l'espace ou dans le temps - et soumis à l'analyse statistique ont des chances d'être beaucoup plus difficiles à traiter; on ne peut guère les mettre en place dans les parcelles existantes en raison de l'impossibilité de contrôler, et encore moins de manipuler les variables; tester les techniques agroforestières et les comparer avec les monocultures peut ainsi être une tâche longue, difficile et coûteuse que seules peuvent mener à bien des stations expérimentales choisies disposant de terrains appropriés, de fonds et de spécialistes de différentes disciplines;
- Il y a parmi les dirigeants responsables une méconnaissance des potentialités de l'agroforesterie, qui a pour conséquence une insuffisance des fonds alloués à la planification de la mise en valeur, à la recherche et à la vulgarisation; le contrecoup de promesses fallacieuses - telles que celles d' « arbres miracles » - pourra venir encore assombrir ce tableau peu encourageant.

**Annexe 29 : Principaux acteurs économiques de la Chiquitanie et leur impact sur le sol et les ressources naturelles – Source : Vides-Almonacid et al., 2007**



Actores	Tipo de economía	Ocupación territorial	Impacto negativo actual sobre los recursos naturales	Tendencia de impacto
Comunidades indígenas	Agricultura de subsistencia	Baja	Bajo	Estable
Campeños colonizadores	Agropecuaria orientada al mercado	Baja	Medio	Crecimiento continuo
Ganaderos privados	Ganadería extensiva	Alta	Alto	Crecimiento continuo
Concesionarios forestales	Producción primaria forestal	Alta	Bajo	Estable
Agrupaciones Sociales del Lugar	Producción primaria forestal	Media	Bajo a medio	Incremento moderado
Agroindustria	Agricultura extensiva orientada a la exportación	Baja (por ahora)	Muy alto	Crecimiento moderado
Concesionarios mineros	Producción minera primaria	Baja	Muy alto	Crecimiento moderado alto
Artesanos	Manufacturas para el mercado interno	Baja	Muy bajo	Bajo
Turismo	Servicios	Baja	Bajo	Incremento moderado
Comercio urbano	Comercio	Muy baja	Muy bajo	Bajo

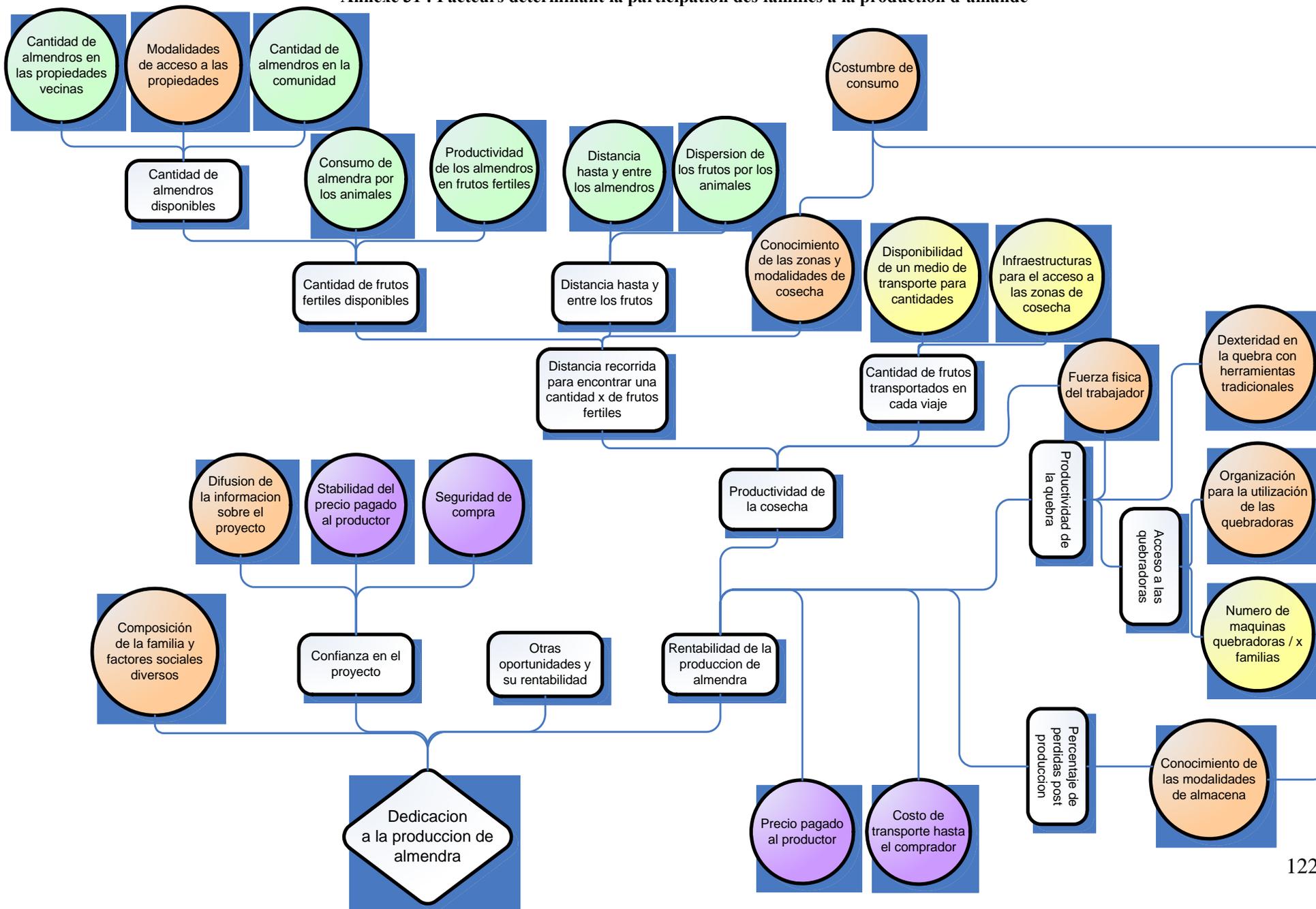
\* Los criterios que se tomaron en cuenta para la elaboración del presente cuadro fueron:

- Porcentaje territorial ocupado
- Sostenibilidad de sistemas de producción/extracción
- Evolución histórica/estadísticas
- Desempeño aplicando estándares ambientales altos, certificación, etc.

**Annexe 30 : Typologie des principaux acteurs agricoles dans l'écorégion de la forêt sèche Chiquitaniense (en Bolivie particulièrement) – Source : Vides-Almonacid et al., 2007**

Sistemas	Tipo	Objetivos	Ubicación dentro de la ecorregión	Producción	Características
Pequeño productor agrícola (comunal)	Agricultura tradicional (corte y quema)	Subsistencia familiar	En torno a los núcleos urbanos o rurales y a lo largo de las carreteras y caminos en comunidades	Varía de acuerdo a cada familia	Uso de recursos del monte como frutas, animales, miel, entre otros.
Pequeño productor agropecuario (colono)	Agricultura tradicional de mayor escala y pequeña producción pecuaria	Consumo familiar y venta del excedente al mercado	Colonos en núcleos de colonización (norte de Concepción y San Ignacio de Velasco, Valle de Tucavaca, sobre la vía férrea)	50 ha por familia y hasta 49 cabezas de ganado	Sindicatos y cooperativas llegan a 500 ha por familia.
Pequeño ganadero	Producción extensiva de ganado criollo, eventualmente leche	Producción de subsistencia, incursionando al mercado local	Dispersos en toda la región, frecuentemente en torno a núcleos urbanos	Hasta 299 cabezas de ganado	Producción familiar en su mayoría.
Mediano ganadero	Producción extensiva, cría y recría de ganado vacuno mestizo (cebú por criollo)	Producción de carne	Dispersos en toda la región, frecuentemente próximos a centros poblados	Hasta 799 cabezas de ganado bovino	Tendencias a cría semiintensiva del ganado en áreas más húmedas y fértiles.
Ganadero grande	Producción con mayor capital invertido	Producción de carne	Grandes extensiones de tierras y alejadas	> 800 cabezas de ganado	Tendencia a sistemas de producción semiintensivos
Productor menonita	Agricultores inmigrantes, producción agrícola mecanizada	Producción comercial para mercado local y exportación	Establecidas en colonias en los municipios de San José de Chiquitos, San Ignacio de Velasco	50 ha por familia (hay miembros que poseen más de una)	Viven en colonias cerradas donde cuentan con pequeñas industrias y servicios.
Indígena ayoreo	Producción a muy pequeña escala	Consumo familiar	TCO en municipios de Puerto Quijarro, San José, Roboré y Concepción	Hasta 0,5 ha por familia	Semisedentarios, esta actividad es complementaria a sus actividades de caza y recolecta.

Annexe 31 : Facteurs déterminant la participation des familles à la production d'amande



## Annexe 32 : Boucle des problèmes sur la filière de l'amande de la Chiquitanie

