

LISTE DES ABREVIATIONS ET EQUIVALENCES

ACP : Analyse en Composante Principale
AMPYDE : Asociacion de Mujeres por la Paz y el Desarrollo de Esteli
APODEPA : Asociación de Pobladores para el desarrollo de Palacaguina
ASOEXCOPADE : Asociacion de Ex-Combatientes por la Paz y el Desarrollo
BM : Banque Mondiale
CAH : Classification Ascendante Hiérarchisée
Canicula : Petite saison sèche entre les deux saisons des pluies
CARE : Cooperativa Americana de Remesas Exteriores
CARITAS : Organisation catholique d'aide, de développement et de service social
CENAGRO: Censo Nacional Agropecuario
cf. : se conférer à
CIAT: Centro Internacional en Agronomía Tropical
cm: centimètre
CNEARC : Centre National d'Etude Agronomique des Régions Chaudes
CNIA: Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA
CIRAD: Centre de Coopération internationale en Recherche pour le Développement
CPEC: Colectivos de Productores Experimentadores Comunitarios de UNICAM
°C: Degrès celsius
EMPSA : Empresa de Servicios Agropecuarios
ENABAS : Empresa Nacional de Productores Basicos
etc. : *et cætera*
FMI : Fonds Monétaire International
Fundarpal : Fundación Arbucias de Palacaguina
g : gramme
GRET : Groupe de Recherche et d'Echanges technologiques
Ha: hectares
ICRISAT : International Crops Research Institute of Semi-Arid Tropics
IDH : Indice de Développement Humain
IICA : Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura
INPRHU: Instituto de Promoción Humana
INEC : Instituto Nicaraguense de Estadística y Censo
INTA: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
IRAD : Institut de Recherche Agricole pour le Développement
ISTOM : Ecole d'Agro-Economie Internationale
kg: kilogramme
km: kilomètre
LER : Land Equivalent Ratio
m : mètre
MAE : Ministère de Affaires Etrangères
MAG-FOR: Ministerio de Agricultura y Foresta
MCN : Movimiento Comunal Nicaragüense
Millón : variété de sorgho photopériodique de cycle long
mm: Millimètre
MOPAFMA : Movimiento por la Paz, la Acción Forestal y el Medio Ambiente
Mz: Manzanas
n° : numéro
ONG: Organismos no gubernamentales
ORSTOM : IRD (Institut de Recherche pour le Développement)

p. : page(s)

PIB: Producto Interno Bruto

PNUD : Programme des Nations-Unis pour le Développement

Postrera :Deuxièmes saison des pluies

% : pourcentage

Primera : Première saison des pluies

qq: Quintales

RAAN : Región Autónoma del Atlántico Norte

RAAS : Región Autónoma del Atlántico Sur

RENACER : Recursos Naturales, Capacitaciones y Economía Rural

Tortillero : sorgho de cycle court à grain blanc

UNAG : Union Nacional de Agricultores y Ganadores

UNICAM: Programa Universidad Campesina

1 manzana	0,7 hectares
1 quintal	100 livres
1 livre	0,453 kilos
1 cordoba	0,11 Euros
1 hectare	10.000 m ²

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	3
LISTE DES ABREVIATIONS ET EQUIVALENCES	4
SOMMAIRE	6
RESUME.....	8
INTRODUCTION.....	9
1 LE CONTEXTE NATIONAL ET REGIONAL DE L'ETUDE.....	10
1.1 <i>Le Nicaragua, un pays en difficulté</i>	10
1.2 <i>Une histoire complexe et mouvementée</i>	10
1.3 <i>L'agriculture au Nicaragua</i>	13
1.3.1 Les systèmes de culture traditionnels.....	13
1.3.2 Les systèmes de culture basés sur le sorgho	14
1.3.3 Caractéristiques du sorgho	16
1.3.3.1 Origine.....	16
1.3.3.2 Classification.....	16
1.3.3.3 Botanique	17
1.3.3.4 Les sorghos de cycle court de type tortillero et les sorghos de cycle long de type millón.....	19
1.3.3.5 La culture en association.....	20
1.4 <i>Description du milieu naturel</i>	22
1.5 <i>Une zone d'étude au cœur du conflit</i>	24
1.6 <i>Le sorgho dans la zone d'étude</i>	25
1.7 <i>Le projet de sélection participative du sorgho et riz pluvial entre le CIAT et le CIRAD25</i>	
1.8 <i>Les communautés de l'étude</i>	28
2 OUTILS ET METHODES	29
2.1 <i>Planification des activités</i>	33
2.2 <i>Déroulement de l'étude</i>	34
2.3 <i>La présélection et sélection des communautés</i>	35
2.4 <i>Première rencontre avec les communautés</i>	36
2.5 <i>Méthodologie des ateliers</i>	37
2.6 <i>Réalisation de l'enquête aux producteurs</i>	40
2.7 <i>Application de l'enquête aux producteurs</i>	41
2.8 <i>Enquête auprès des organismes, commerçants et mairies</i>	42
2.9 <i>Caractérisation agro-morphologique des variétés collectées</i>	42
3 LES SYSTEMES LOCAUX DE GESTION DES SEMENCES DE SORGHO.....	45
3.1 <i>La diversité variétale locale</i>	46
3.1.1 Historique du sorgho et du millón sur la zone	46
3.1.2 Recensement des variétés connues.....	47
3.1.3 La culture du millón et du sorgho, deux stratégies différentes	51
3.1.4 Les variétés de sorgho cultivées.....	54
3.1.5 Les variétés de millón cultivées	55
3.1.6 Les sorghos à double usage.....	56
3.1.7 La disparition de variétés	56
3.1.8 Résultats de l'essai	57
3.1.9 Les variétés et leurs origines	58
3.1.10 Hypothèses quant à l'origine des variétés locales.....	60

3.2	<i>L'approvisionnement, la sélection, l'adoption et l'abandon des semences</i>	61
3.2.1	La gestion des semences à flux tendu	61
3.2.2	La sélection des semences	61
3.2.3	Se fournir en semence	62
3.2.4	Le choix d'abandonner une variété	64
3.2.5	Sélection et adoption d'une nouvelle variété	65
3.3	<i>Les dynamiques d'échanges des semences à l'échelle du producteur</i>	66
3.3.1	Lien entre la taille de l'exploitation et la capacité de vente	66
3.3.2	Utilisation du sorgho-millón	66
3.3.3	Caractérisation des exploitations agricoles	67
3.3.4	Les Organisations extérieures	70
3.3.5	Echange de semences	76
3.3.6	Echanges intracommunautaires	76
3.3.7	Echanges intercommunautaires	77
3.3.8	Les acteurs locaux	77
3.3.9	Les commerçants	78
3.4	<i>Echanges d'informations</i>	78
4	PROPOSITIONS POUR AMELIORER LA DIFFUSION DES VARIETES DEVELOPPEES PAR LE PROJET CIAT/CIRAD	79
4.1	<i>Bilan propositionnel</i>	79
4.2	<i>Contraintes et limites à la proposition</i>	81
	CONCLUSION	82
	BIBLIOGRAPHIE	84
	TABLE DES FIGURES	86
	TABLE DES TABLEAUX	87
	TABLE DES CARTES	87
	TABLE DES ANNEXES	87

RESUME

Dans les régions arides du nord du **Nicaragua**, les producteurs cultivent le **sorgho** comme alternative au maïs, car il présente une plus grande résistance à la sécheresse. Il aurait été introduit pas les gouvernements après le tremblement de terre et la sécheresse de 1972.

Dans le cadre du projet de **sélection participative** du sorgho et riz pluvial mis en place entre le CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) et le CIRAD (Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement), a été réalisée l'étude des mécanismes d'échange des **semences** de sorgho et **stratégies paysannes**.

L'étude montre qu'il existe de nombreux **échanges** de semences entre les **producteurs**. Les acteurs locaux, ONG et gouvernement, participent aussi en distribuant les variétés sélectionnées commercialisées. Cependant, la mise en culture des variétés récoltées sur la zone d'étude montre que 80% d'entre-elles ne ressemblent à aucune variété inscrites au catalogue national et proviendraient vraisemblablement des pays voisins.

Ces **réseaux** informels de semences ainsi mis à jour, ont permis l'élaboration d'une proposition pour la **diffusion** de variétés générées par ce programme.

Mots clés : **Diffusion, échanges, Nicaragua, réseaux, sélection participative, semences, sorgho, stratégies paysannes**

SUMMARY

Farmers grow drought-resistant **sorghum** as an alternative to maize in the severely dry regions of North **Nicaragua**. It should have been introduced by governments after the earthquake and drought of 1972.

A study of **peasant farming strategies** and sorghum **seed** markets has been undertaken in the context of a rain fed sorghum and rice **participatory breeding** project carried out between the CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) and the CIRAD (Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement).

The study shows us the existence of a lot of seeds **exchanges** between **farmers**. Local actors, NGO's and the government all participate in distributing commercialised seed varieties. However, the monitoring of locally-grown varieties indicates non-catalogued seeds that probably come from neighbouring countries.

The discovery of these parallel channels incited us to propose the setting up of seed distribution structures within the programme.

Key words: **Distribution structures, exchanges, farmers, Nicaragua, participatory breeding, peasant farming strategy, seed, sorghum**

RESUMEN

En las zonas secas del norte de **Nicaragua**, los productores cultivan el **sorgo** como alternativa al maíz, porque presenta una resistencia más grande a la sequía. Debería haber sido introducido por los gobiernos después del terremoto y la sequía de 1972.

En el contexto del proyecto de **mejoramiento participativo** del sorgo y arroz de lluvia realizado entre el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) y el CIRAD (Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement), fue efectuado el estudio de los mecanismos de intercambios de las **semillas** de sorgo y **estrategias campesinas**.

El estudio nos enseña que existen muchos **intercambios** de semillas entre los **productores**. Los actores locales, ONG y gobierno, participan también en la distribución de las variedades mejoradas comercializadas. Sin embargo, los resultados del test de las variedades recolectadas en la zona de estudio muestran que 80% de ellas no se parecen a las variedades del catálogo nacional y así podría venir de los países vecinos.

Estas **rutras** informales de semillas descubiertas, han permitido elaborar una proposición para la **difusión** de las variedades generadas de este programa.

Palabras claves : **Difusión, estrategia campesina, intercambios, mejoramiento participativo, Nicaragua, productores, rutras, sorgo.**

INTRODUCTION

Depuis une vingtaine d'années, le Nicaragua est régulièrement frappé par des épisodes de sécheresse liés au phénomène météorologique El Niño. Ces cycles de sécheresse, qui selon certaines études prévisionnelles vont s'accroître au cours des vingt prochaines années, ont des effets dramatiques sur la production agricole et sur la sécurité alimentaire des populations rurales vivant dans les zones les plus vulnérables.

Grâce à ses facultés de tolérance à la sécheresse, le sorgho a largement remplacé le maïs dans les systèmes de culture des zones sèches du Nicaragua. Dans le cas des petits producteurs, la production de sorgho (à grain blanc) est en premier lieu destinée à satisfaire les besoins alimentaires de base de la famille (tortillas, boissons, biscuits...) et secondairement à l'alimentation des petits élevages fermiers de volailles et de porcs. Les pailles de sorgho représentent en outre un fourrage apprécié pour l'alimentation des bovins durant la saison sèche.

Afin de bien identifier les besoins et priorités des petits agriculteurs en matière de nouvelles variétés de sorgho, un travail de diagnostic sur les systèmes de culture et les variétés de sorgho a été réalisé en 2002 dans quatre sites du Nord du Nicaragua. Le terme « variété » est utilisé ici pour désigner l'unité phénotypique nommée et gérée par l'agriculteur.

Cette étude, réalisée par F. Martinez, montre que depuis le milieu des années 1980, plusieurs variétés améliorées de sorgho dites « tortillero » ont été largement adoptées et adaptées à leurs conditions de production par les agriculteurs de cette région. Toutefois, ce processus d'adoption et de diffusion s'est réalisé pour une grande part en dehors des circuits officiels de vulgarisation des variétés car plusieurs variétés recensées ne sont pas des variétés inscrites au catalogue national et proviennent probablement des pays voisins, Honduras et El Salvador. Ce cas du sorgho au Nicaragua est donc original car il traduit un fort et rapide niveau d'adoption de variétés modernes et améliorées par la recherche par de petits producteurs de zones marginales, ce qui est d'une part peu fréquent, et en particulier selon des circuits et mécanismes non officiels d'échanges des semences.

1 Le contexte national et régional de l'étude

1.1 Le Nicaragua, un pays en difficulté

Le Nicaragua est placé selon le rapport mondial sur le développement humain (PNUD, 2001) au 118^{ème} rang sur 173 pays. L'IDH (Indicateur de Développement Humain), sur lequel est basée cette classification, est calculé selon trois variables : l'espérance de vie, le niveau d'éducation (mesurée par le taux d'alphabétisation des adultes et le taux de scolarisation) et le niveau de vie (mesuré d'après le PIB par habitant). Plusieurs facteurs sont donc la cause de ce triste bilan : une dictature longue de plusieurs décennies, des insurrections constantes, une guérilla appuyée par les Etats-Unis ainsi qu'une mauvaise gestion économique ont rapidement asséché les quelques richesses du pays. Ce n'est que depuis les années 90 que la paix s'est installée au Nicaragua. Malheureusement, les gouvernements qui suivirent privilégièrent leurs propres intérêts à ceux du peuple. D'énormes détournements de fonds furent prélevés sur les aides internationales apportées après l'ouragan Mitch de 1998. Aujourd'hui, le gouvernement Bolaño, mis en place en 2002, a hérité d'une situation économique critique et en nette dégradation. Il semble cependant montrer sa bonne volonté en menant une campagne de lutte contre la corruption.

1.2 Une histoire complexe et mouvementée

Les premières civilisations

Avant les premières colonies espagnoles, un peuple indigène (les Miskitos) vivait au Nicaragua, dans des conditions difficiles, sur une terre disputée entre les deux civilisations du Mexique et du Pérou. C'est en 1502 que Christophe Colomb aperçut les côtes du Nicaragua, mais la première expédition espagnole fut seulement menée en 1522, par Gil González Dávila. C'est Francisco Fernández de Córdoba, le second conquistador, qui fonda Granada en 1523 puis León en 1524. De 1526 à 1531, Pedrarias Dávila fut à la tête du gouvernement. Suit ensuite une période intense de rivalités et de guerres entre les conquérants espagnols (à partir de 1553). Ces événements eurent des conséquences désastreuses sur le peuple indigène, qui fut décimé, réduit à l'esclavage, dans des conditions de vie effroyables.

De l'indépendance à 1930

En 1821, après dix ans de lutte, l'indépendance de l'Amérique centrale fut signée. Celle du Nicaragua ne vint qu'en 1938. Dès lors, les Etats-Unis surveillèrent et convoitèrent le Nicaragua afin de contrôler le Fleuve San Juan et d'y faire un passage entre les deux océans. Pour ce faire, les États-Unis invitèrent au Nicaragua William Walker (1824-1860) qui se nomma lui-même président en 1856. Il avait pour projet de faire de l'Amérique Centrale un seul empire, de construire un canal interocéanique et d'importer des esclaves africains. Mais s'opposant alors à quelques hommes d'affaires du pays, il en fut chassé. Par vengeance, il mit le feu à la ville de Granada, acte qui lui coûta la vie. En 1893, débuta une révolution qui dura pendant seize ans sous la dictature de José Santos Zelaya. En 1909, Adolfo Diaz fut élu président. L'invasion américaine (1912-1925) fut un soutien au président Diaz pour obtenir une concession à perpétuité sur l'exploitation du canal du San Juan. Suite à cette révolution, Diaz demanda l'aide des États-Unis afin de remettre de l'ordre. Grâce au traité de Bryan-Chamorro, les États-Unis payèrent trois millions de dollars pour les droits sur le canal. De 1926 à 1934, une nouvelle invasion nord-américaine se produisit alors, pour contrer la révolte nationaliste. Des élections eurent lieu sous la surveillance américaine et le Général José María Moncada, un libéral, fut élu.

* León fut la capitale du Nicaragua jusqu'en 1857*

Du temps de Somoza et du FSLN

C'est dans les années 30 que César Augusto Sandino protesta contre la présence américaine. Aidé de son armée, il réussit à repousser les américains hors du pays. En 1934, Sandino fut assassiné, victime d'un complot organisé par Somoza et l'ambassadeur américain. C'est en 1961 que naquit le front Sandiniste de Libération Nationale, en l'honneur de Sandino, sous la direction de Carlos Fonseca. Il renversa Somoza en 1979 et le FSLN entra au pouvoir en 1984.

La Contra

En 1981, Ronald Reagan, président des États-Unis, appuya les Anti-Sandiniste (La contra) basés au Costa Rica et au Honduras. Ainsi commença une autre guerilla.

L'UNO

C'est avec une faible majorité que Violeta Chamorro, veuve de Pedro Joaquin, assassiné par Somoza, arriva au pouvoir en 1990. Son parti néo-libéral avait pour objectif de détruire les acquis de la révolution.

Objectifs du FSLN

- Réactivation économique dans le cadre d'une économie mixte.
- Réforme agraire promouvant la création de coopératives sur les terres expropriées à Somoza et assurant la production de grains de base.
- Diversification des échanges commerciaux.
- Grande campagne d'alphabétisation.
- Amélioration des services d'assistance sociale.

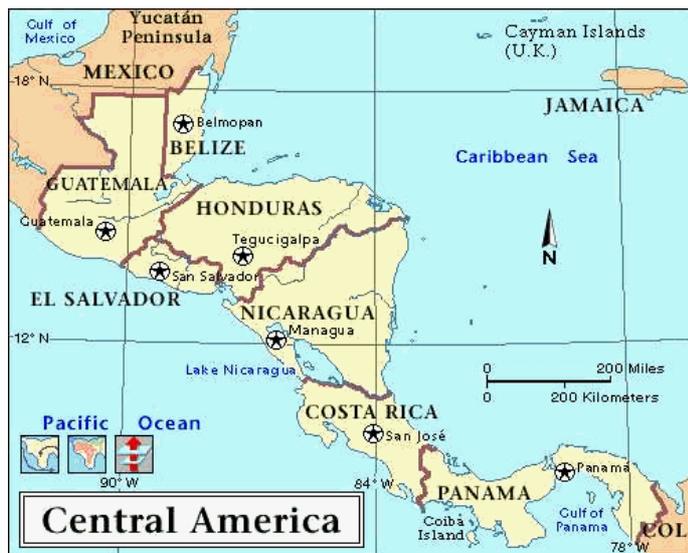
Objectifs de L'UNO

- Payer les intérêts de la dette.
- Remettre les terres et les maisons aux Somocistes.
- Favoriser par des crédits ceux qui peuvent investir.
- Mettre sur pied un plan d'ajustement structurel imposé par le FMI (Fonds monétaire international) et la BM (Banque Mondiale), impliquant beaucoup de mise à pied et de coupures budgétaires dans la santé et l'éducation...

Dernièrement...

En 1996, d'autres élections qualifiées de démocratiques eurent lieu. Plusieurs bureaux de scrutins n'ouvrirent pas ou seulement pour 1 ou 2h ; on retrouva même des bulletins de vote dans les ordures, c'est de cette manière qu'Arnoldo Aleman arriva au pouvoir.

1.3 L'agriculture au Nicaragua



Carte 1 : L'Amérique centrale (www.worldatlas.com)

Le Nicaragua situé entre le Costa Rica au sud et le Honduras au nord est bordé à l'est par la mer des Caraïbes et à l'ouest par l'océan Pacifique.

Ce pays, le plus grand d'Amérique centrale, (Cf. Carte 1) s'étend sur une superficie de 130,728 km², dont 8% est recouverte par des eaux continentales (lacs, lagunes et rivières).

L'agriculture est l'activité économique principale. Le sol volcanique de la région côtière du Pacifique est la principale zone agricole. Les principales cultures sont : le café et le coton, pour les exportations et la canne à sucre, les bananes, le riz, le maïs, les haricots et le sésame pour les cultures commerciales. Plus de 306 tonnes de fruits et 231 tonnes de café sont produites chaque année. Les principaux pays d'échanges sont : l'Europe, l'Amérique latine et les États-Unis.

Les agriculteurs représentent 37,6% de la population active et 55,8% des terres sont utilisées pour l'agriculture.

1.3.1 Les systèmes de culture traditionnels

D'après un diagnostic réalisé pour l'Institut de Recherche et d'Application des Méthodes de Développement (Domengeau Viguerie, 2001), il existe deux types d'activités agricoles au Nicaragua, l'une destinée au commerce (ananas, cultures maraîchères et café), et l'autre de subsistance destinée à la consommation familiale (grains de base).

Les cultures marchandes sont de grandes consommatrices en eau, c'est pourquoi on ne les trouve que dans les zones les plus pluvieuses. A contrario, dans les zones les plus sèches se développe l'agriculture d'auto-consommation. Les cultures, essentiellement des grains de base, sont plus tolérantes à la sécheresse.

1.3.2 Les systèmes de culture basés sur le sorgho

Le système de production dans la région de Madriz est en relation direct avec le climat et en particulier la pluviométrie (Cf. Figure 1).

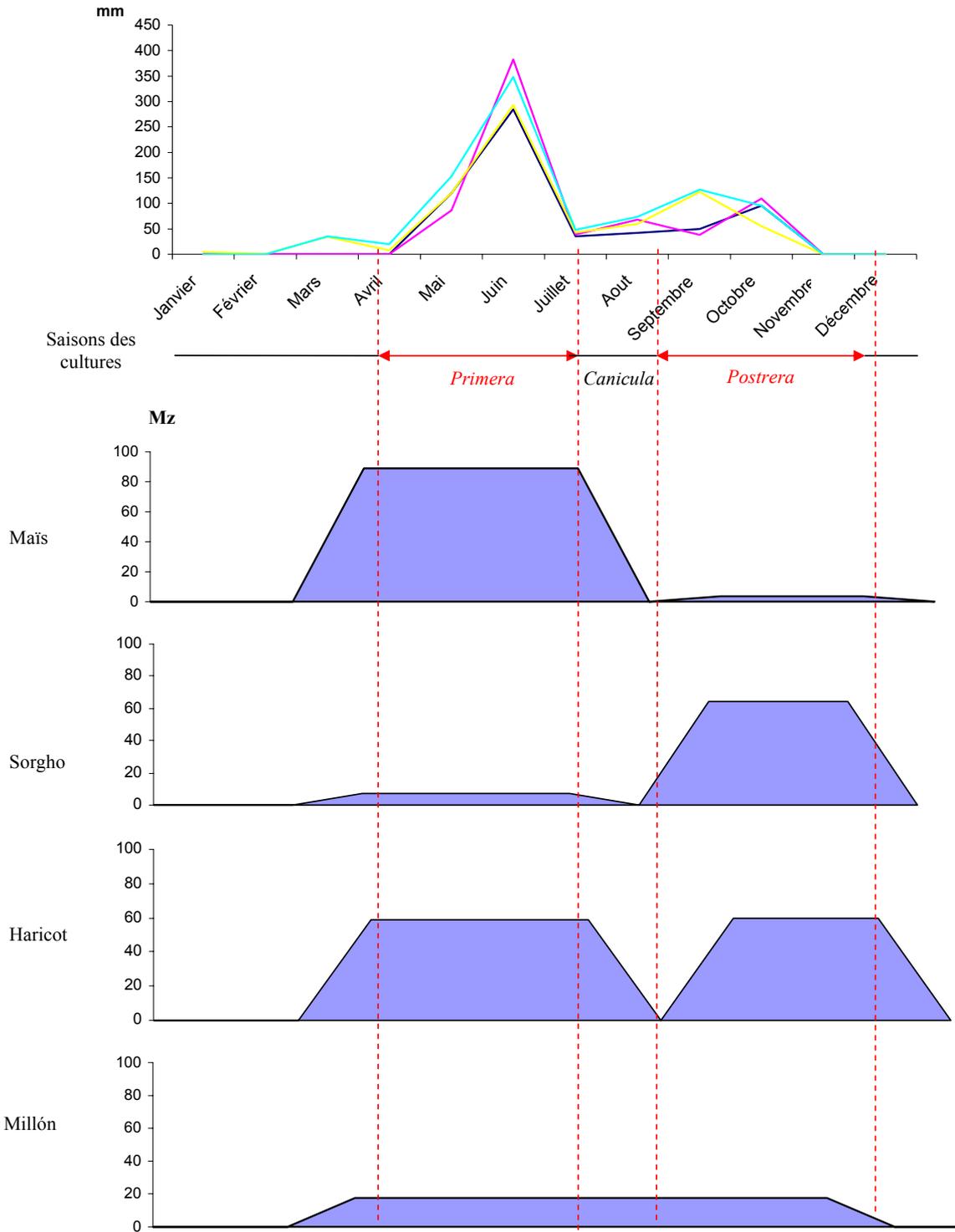
Le Nicaragua connaît une saison des pluies et une saison sèche. La saison des pluies s'étend du mois de mai jusqu'au mois de novembre. Elle n'est pas régulière et est divisée en deux périodes distinctes. La première appelée *primera* s'arrête en juillet, puis, la petite saison sèche nommée *canicula* en août, la sépare de la deuxième période des pluies appelée *postrera*.

Ces deux saisons sont mises à profit par les agriculteurs qui réalisent ainsi deux périodes de production dans l'année.

En accord avec les résultats obtenus dans le diagnostic effectué l'année passée (Martinez, 2002), les producteurs établissent en priorité du maïs et du sorgho photopériodique de cycle long en *primera*, associé aux haricots. En *postrera*, ils cultivent du sorgho de cycle court toujours en association avec des haricots. Les haricots étant la principale source de protéines des agriculteurs, ils ne peuvent s'en passer.

La stratégie de semis de maïs en *primera* s'explique par une plus grande quantité de pluie reçue durant cette dernière. Les pluies faibles et incertaines de la *postrera* sont la cause de l'adoption du sorgho par les producteurs car elle est plus résistante à la sécheresse que le maïs.

Figure 1 : Le système de production lié à la pluviométrie



1.3.3 Caractéristiques du sorgho

1.3.3.1 Origine

Le sorgho, *Sorghum bicolor* (L) Moench, prendrait origine, selon le Dogget (1988), dans la corne nord-est d'Afrique il y a 5000 ou 6000 ans. Il aurait été distribué par vagues successives de l'Afrique en Australie puis vers le Nouveau Monde. Il se produisit alors un phénomène de spéciation grâce entre autre à l'isolement et à la polyploïdie.

Aujourd'hui, il est reconnu qu'il existe quatre espèces de sorgho dont deux diploïdes et deux tetraploïdes.

1.3.3.2 Classification

Le sorgho cultivé appartient à la famille des poaceae et à la tribu des andropogoneae qui comprend aussi la canne à sucre et le maïs. Les sorghos cultivés pour le grain sont classés dans la sous espèce *bicolor* de l'espèce *Sorghum bicolor* (*Sorghum bicolor* subsp. *bicolor*) qui est diploïde (n=10).

Outre cette sous-espèce, on reconnaît, dans l'espèce *Sorghum bicolor*, deux autres sous-espèces qui peuvent donner des sorghos fourragers : *Sorghum bicolor* subsp. *drummondii* et *Sorghum bicolor* subsp. *arundinaceum*. (Memento, 2002)

A l'intérieur de la sous-espèce *Sorghum bicolor* subsp. *bicolor*, sont définies d'après leur caractéristique de panicule et d'épillet, cinq races principales : guinea, kafir, caudatum, durra et bicolor. (Harlan et de Wet, 1972).(Cf. Figure 2)

- Bicolor : caractère primitif, présent en Asie et Afrique dont la panicule est lâche et le grain petit et enveloppé par des glumes adhérentes.
- Guinea : typique d'Afrique de l'ouest mais aussi d'Afrique australe. Il est grand, photosensible, avec une panicule lâche et des grains elliptiques, bien exposés par le bâillement des glumes.
- Durra : présent en Afrique de l'est, Moyen-Orient et Inde. Les panicules sont compactes et les grains globuleux souvent portés par un pédoncule crossé.
- Kafir : essentiellement présent en Afrique austral, il est caractérisé par une petite taille et une panicule compacte et cylindrique.
- Caudatum : cultivé en Afrique centrale et de l'est, sa panicule propose des formes variables et son grain dissymétrique, est aplati sur la face ventrale et bombé sur la face dorsale.

Bien entendu, il existe de nombreuses races intermédiaires issues de croisements entre ces cinq races principales.

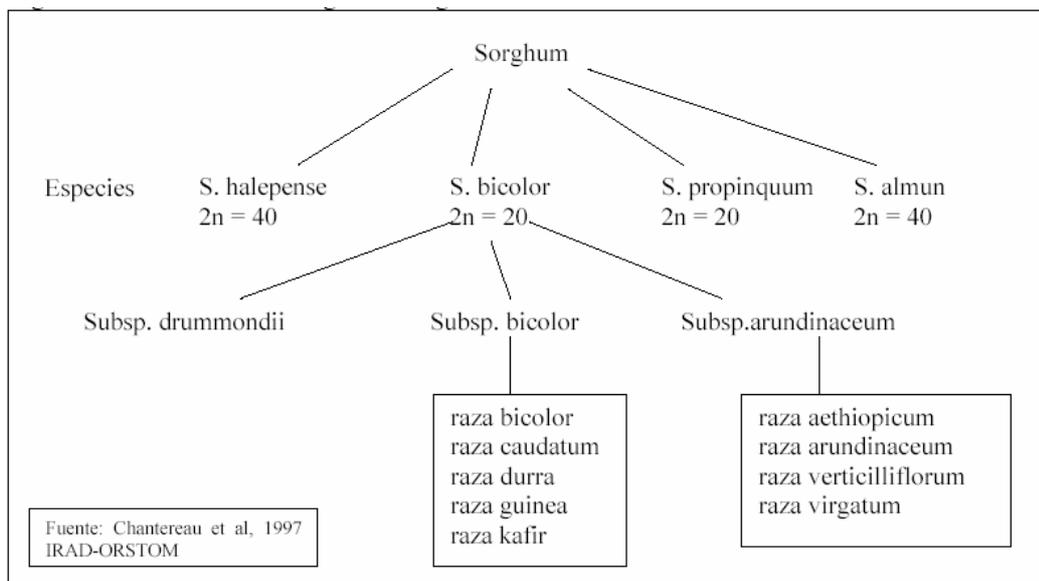


Figure 2: Classification du sorgho (Chantereau et al, 1997)

1.3.3.3 Botanique

Le sorgho cultivé est une graminée typique qui, suivant les formes, peut beaucoup taller. Cependant, le plus souvent, les variétés les plus utilisées sont celles dont les plantes ont une seule tige. Généralement, la plante est annuelle mais elle peut survivre plusieurs années par des rejets successifs issus d'une vieille souche. Elle est monoïque, monocline et présente un certain taux d'allogamie (5 à 20%) pouvant varier en fonction de la variété et des conditions climatiques. (Vandevenne,1987)

Sa hauteur est très variable, de 50 cm à 400 cm, ce qui explique des variations du diamètre de la base de la tige de 0,5 et 3 cm (Dogget, 1988). La tige bien que solide est flexible et peut se courber jusqu'au sol lorsque la panicule est chargée de grains. Ses entre-nœuds peuvent être très courts (variétés naines) et le dernier, vers le haut, le plus long, porte l'inflorescence ou panicule. Suivant les variétés, le nombre et les dimensions des feuilles peuvent, d'après Dogget (1988), varier respectivement de :

- 7 à 24 pour le nombre de feuilles,
- 30 * 1,5 cm à 135 * 13 cm pour la dimension des feuilles.

La panicule, de forme et de compacité variables, se dégage plus ou moins bien de la gaine de la dernière feuille. Comme le présente la Figure 3, elle est constituée :

- d'un pédoncule qui est la partie comprise entre le nœud d'où est issue la feuille paniculaire et le nœud basal d'où part la première ramification ;
- d'un rachis ou axe principal qui part du nœud basal et porte des ramifications primaires ;
- des ramifications primaires et secondaires appelées racèmes qui portent les fleurs.

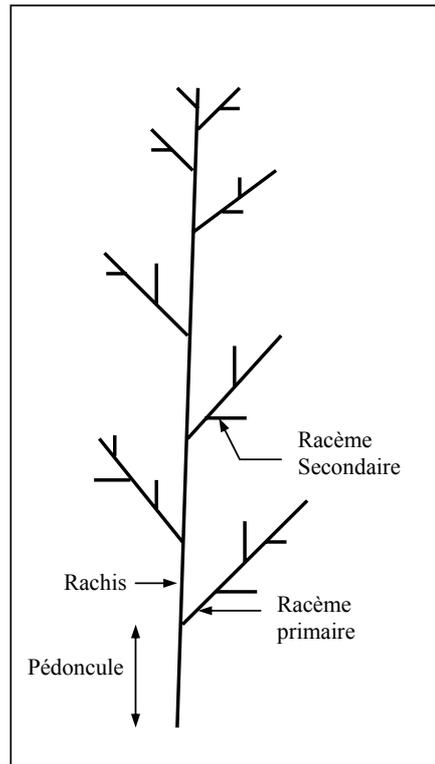
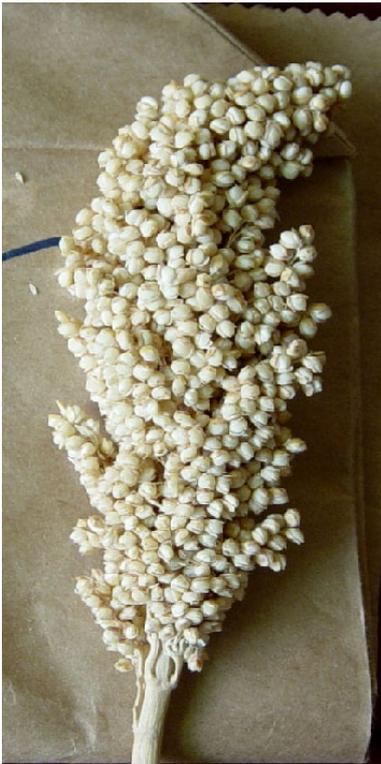


Figure 3: Panicule de sorgho (photo et schéma) (Trouche, 2003 et Vandevenne, 1987)

Une panicule peut, suivant les variétés, avoir de 2000 à 4000 fleurs. Chaque fleur est composée de deux épillets :

- l'un sessile, fertile, qui portera le grain,
- l'autre pedicellée, persistant ou caduc, qui est stérile

La faible allogamie du sorgho est due à la sortie légèrement plus tardive des organes mâles.

La graine de sorgho est un caryopse composé de trois parties principales : l'enveloppe qui constitue le péricarpe, le tissu de réserve ou albumen et, enfin, l'embryon. Entre le péricarpe et l'albumen peut s'insérer une couche hautement pigmentée, la couche brune encore appelée testa. Sa présence ou son absence est une caractéristique variétale. Riche en tanins, elle confère aux grains des qualités de résistance aux moisissures et aux oiseaux. En revanche, elle colore les préparations culinaires, leur donne de l'amertume et diminue leur digestibilité. (Memento, 2002)

Le grain peut présenter plusieurs couleurs, blanc, jaune, ocre, grisâtre, rouge, violet, ivoire et peut être plus ou moins vitreux. Le poids de 1000 grains est de l'ordre de 30 g.

Le sorgho possède un système racinaire puissant, capable de descendre rapidement à une grande profondeur du sol (jusqu'à 2 m) pour y extraire l'eau et les éléments minéraux. Cette particularité explique en partie les qualités de rusticité et de résistance à la sécheresse observée chez les sorghos.

1.3.3.4 Les sorghos de cycle court de type tortillero et les sorghos de cycle long de type millón

- Le « millón » ou sorgho à long cycle de culture, photopériodique, est cultivé dans les zones comprises entre 900 et 1100 m d'altitude. Le déterminisme de l'initiation florale des sorghos photopériodiques dépend d'un facteur astronomique qui est la longueur du jour ; ils ne peuvent fleurir que si la période éclairée est inférieure à un certain seuil appelé période critique. Si la floraison est stable, (parce que calée sur le calendrier astronomique) la date de semis qui dépend du début de la saison des pluies varie. En conséquence, les variétés traditionnelles de sorgho modulent leur durée de cycle en fonction de la date de semis et de leur photosensibilité (De Lescure, 1997). Semés tôt, ces sorghos produisent beaucoup de paille ; semés tard, leur potentialité de production diminue (Chanterreau, 1991). Dans le cas du Nicaragua, ces sorghos sont semés au début de la première saison des pluies ou *primera*, et récoltés à la fin de la deuxième saison des pluies ou *postrera*. Ils peuvent atteindre plusieurs mètres de hauteur.

- La zone de culture pluviale des sorghos à court cycle ou « tortilleros » se trouve entre 500 et 700 m d'altitude. Ils sont de petite taille, environ 1m 50 et leur cycle de culture s'étale sur 90 à 100 jours. Ils sont semés essentiellement en deuxième saison des pluies car les quantités de pluie sont plus faibles qu'en première saison des pluies et ils présentent une résistance à la sécheresse plus grande que le maïs.

Pour la suite de ce document, seront nommés millón les sorghos de cycle long et le terme sorgho rassemblera les variétés de cycle court.

1.3.3.5 La culture en association

Les cultures associées sont une pratique agricole qui consiste à cultiver deux ou plusieurs espèces en même temps et sur la même parcelle.

Si les cultures associées sont très fréquentes dans les systèmes traditionnels d'Afrique sahélienne (80% des terres cultivées), elles sont nettement moins coutumières au Nicaragua avec environ 25% des terres cultivées en *primera* (Cf. Figure 4) et 30% en *postrera* (Cf. Figure 5).

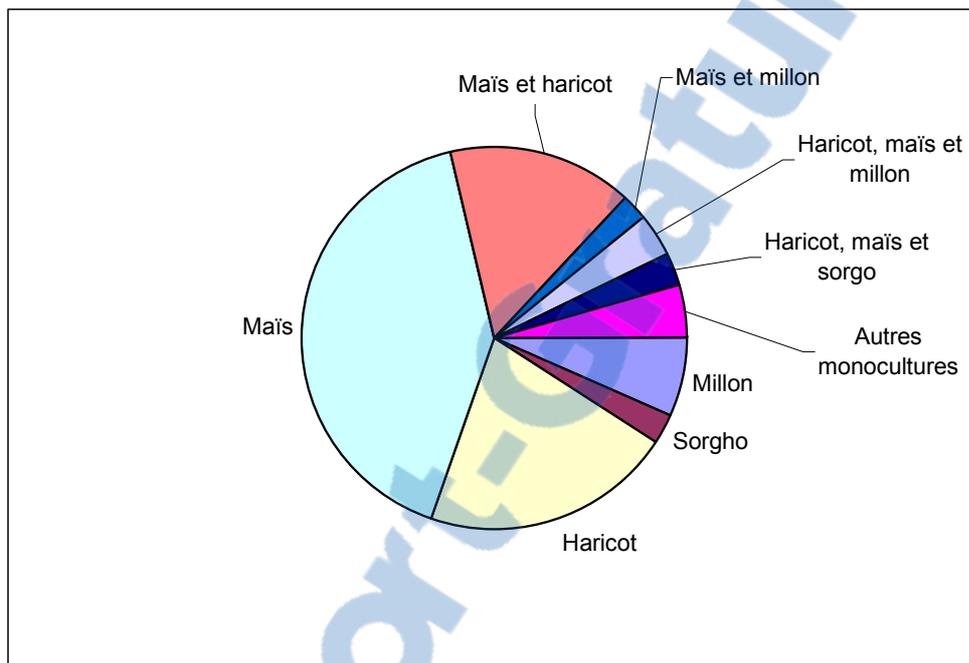


Figure 4 : Occupation de la terre en *primera*

L'association la plus fréquente en *primera* est maïs-sorgho. Néanmoins, on trouve aussi une association maïs-millon. Des triples associations sont aussi effectuées entre le maïs, le haricot et le sorgho et entre le haricot, le maïs et le millon. Les associations avec le millon ont la particularité de monopoliser la terre durant la deuxième saison des pluies. Ceci peut donc expliquer le faible intérêt des producteurs pour cette pratique.

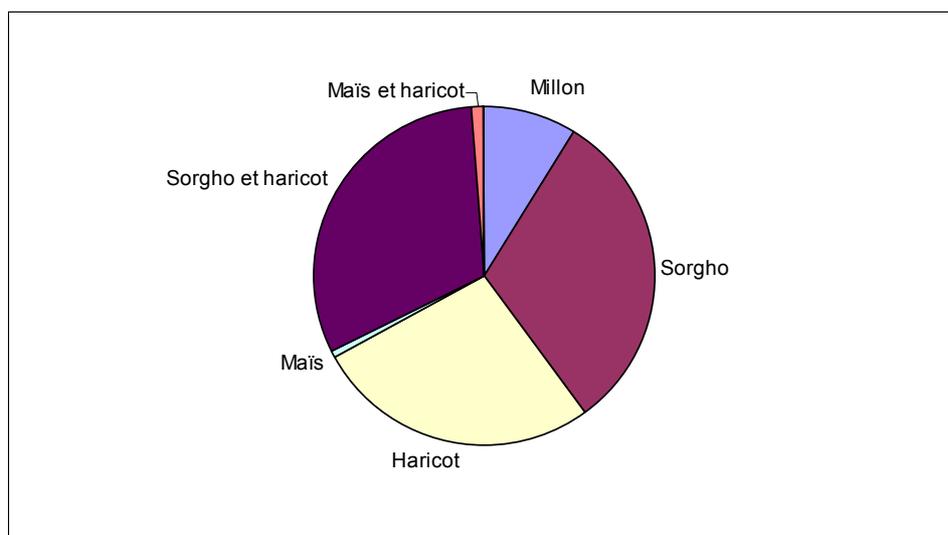


Figure 5 : Occupation de la terre en *postrema*

En *postrema*, les associations sont plus fréquentes en particulier entre le sorgho et le haricot. Dans l'association sorgho-légumineuse, le sorgho est systématiquement l'espèce dominante et bénéficiaire de la compétition imposée à la légumineuse. Le Land Equivalent Ratio (LER), indication du supplément de rendement de l'association par rapport aux cultures pures, se situe le plus souvent entre 1.10 et 1.50 (10 à 50 % de supplément) (Vandevenne et Bono, 1987).

Sorgho et maïs sont aussi cultivés en association, mais de manière très rare sur cette zone. En effet, cette association nécessite 1000 à 1200 mm de pluies annuelles pour satisfaire les deux espèces. Or, les précipitations annuelles sont largement inférieures et ne permettent donc pas une association convenable entre le maïs et le sorgho.

Lors des Actes de l'atelier de restitution du programme conjoint sur le sorgho Icrisat-CIRAD (1998), il a été démontré qu'en culture associée sans engrais, les rendements du sorgho après trois années sont toujours supérieurs ou égaux à ceux de la première année. Par contre, en culture pure et en l'absence de fumier, on constate une chute brutale du rendement du sorgho, équivalente à la moitié de la production initiale, indépendamment de la présence ou non de fumure minérale.

Les producteurs qui n'utilisent pas d'engrais luttent, probablement intentionnellement, par cette méthode contre la baisse de la fertilité des sols. Il faut, cependant, noter que l'association est une réponse des agriculteurs à une possession faible de terre.

1.4 Description du milieu naturel

Les spécificités de cette région, objet de l'étude sont :

- d'une part son climat : c'est l'une des régions les plus sèches du pays
- d'autre part son passé : c'est le lieu où s'est déroulée la guerre des contras.

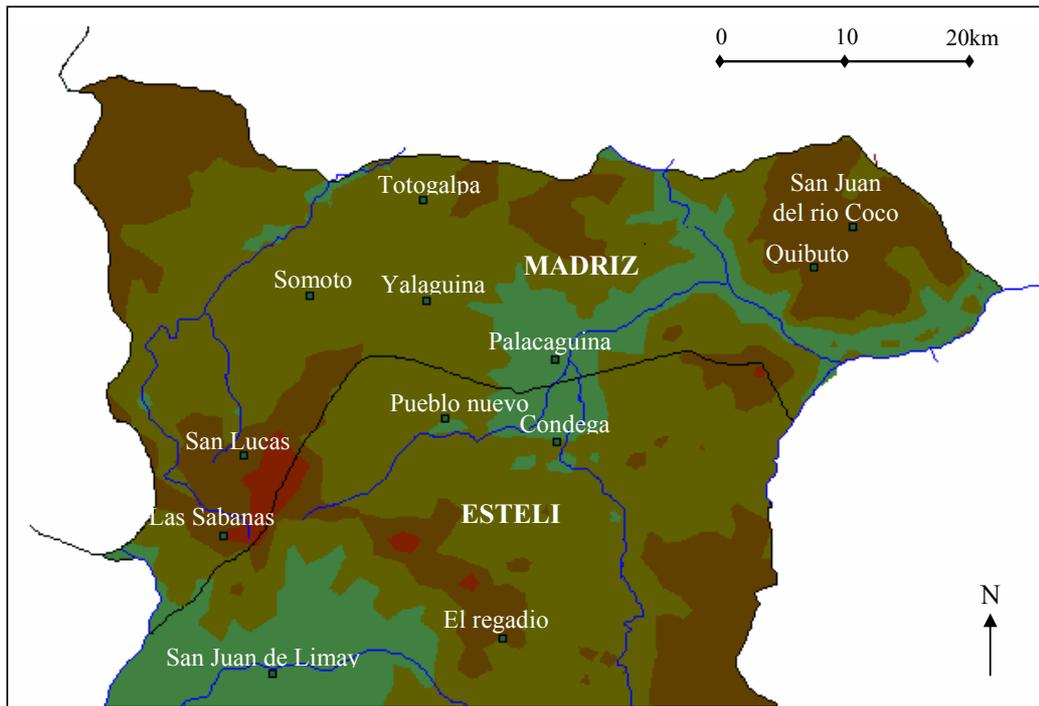
La zone d'étude se situe sur deux départements, celui de Madriz et celui d'Esteli.

Avec une population de 130,906 habitants, le département de Madriz possède une densité de 76 habitants par km². La population urbaine représente 28% de la population totale mais la majeure partie se situe dans la zone rurale (Censo Nacional Agropecuario, 2001). Ces quelques données permettent de classer le département comme l'un des plus pauvres du pays. L'activité économique principale est l'agriculture et en particulier la culture des grains de base comme le maïs, les haricots rouges et le sorgho pour l'autoconsommation familiale.

Du point de vue pédo-climatique, ces deux départements présentent des caractéristiques similaires.

Le relief (Cf. Carte 2) est constitué de collines, vallées et plaines dans les départements de Somoto, Palacaguina et Yalaguina et se fait plus accidenté dans le reste du département de Madriz. Ainsi, certaines villes comme San Jose de Cuzmapa se situent à 1280 m d'altitude. Il existe même des pics atteignant jusqu'à 1490 m pour Malacate ou 1348 m pour Santo Domingo situés en Telpaneca.

Le territoire d'Esteli appartient aux hautes terres du centre dont se distingue la vallée intermontagneuse d'Esteli considérée comme un altiplano. Ce territoire est topographiquement très accidenté et composé de plateaux, hauteurs et pentes. La grande complexité du relief entraîne une grande diversité de climats avec des vents irréguliers, de la pluie non homogène et des températures très différentes d'un endroit à l'autre du département.



Légende



Carte 2 : Le relief dans les départements de Madriz en Esteli

Le climat oscille ainsi entre les catégories de *savane tropicale d'altitude*, caractérisée par son humidité dans les parties hautes et montagneuses, et *aride à semi-aride* dans les parties basses. La température varie de 23-24°C jusqu'à 32°C, avec des hausses de chaleur entre les mois de février à juillet et les plus basses d'août à janvier. Les précipitations se situent entre 650-800 mm dans les départements les plus secs, et 1200-1400 mm dans les plus pluvieux (Censo Nacional Agropecuario, 2001)

En plus d'être faibles, ces précipitations sont irrégulières d'une année à l'autre mais aussi au cours d'une même année. Si l'on considère qu'elle s'étend sur environ 6 mois, elle est en réalité entrecoupée par une saison sèche appelée *canicula*, d'une durée d'environ 1 mois

entre juillet et août (Cf. Figure 6). Il existe ainsi deux saisons des pluies entraînant deux cycles agricoles.

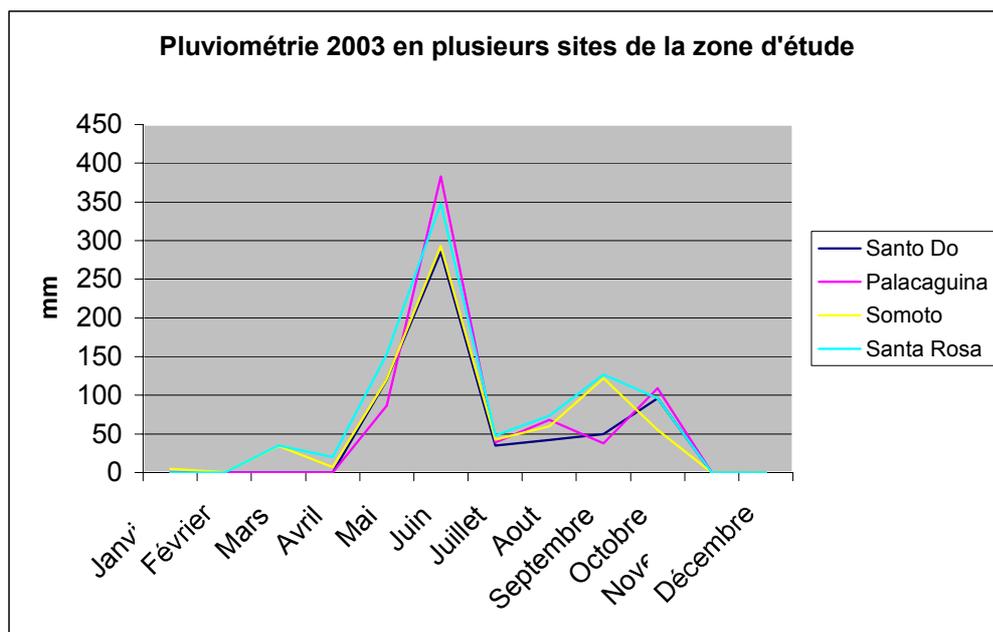


Figure 6 : La pluviométrie en 2003 dans plusieurs sites de la zone

1.5 Une zone d'étude au cœur du conflit

Dans les années 80, de peur que l'influence soviétique ne devienne prépondérante dans les pays d'Amérique centrale, le gouvernement américain dirigé par Ronald Reagan se montra plus agressif à l'encontre du Nicaragua. Le gouvernement mit sur pied et soutint financièrement et matériellement le mouvement contre-révolutionnaire des *contras*. Par le biais de cette guérilla, Ronald Reagan espérait qu'une défaite cinglante des sandinistes servirait de leçon aux pays voisins du Nicaragua.

Pas moins de 2500 contre-révolutionnaires ainsi formés purent s'infiltrer dans des bases militaires nouvellement construites au nord du Nicaragua, sur la frontière hondurienne. Cependant, cette mission de déstabilisation souhaitée rapide, s'enlisa lentement dans une guerre d'usure, mobilisant des sommes d'argent considérables et surtout une ressource humaine précieuse.

Esteli et Madriz furent ainsi le théâtre de violents affrontements pendant plusieurs années. L'insécurité constante qui y régnait, ainsi que les divergences d'opinion voire d'engagement sur cette guerre ont suscité d'énormes tensions, toujours présentes aujourd'hui.

1.6 Le sorgho dans la zone d'étude

Si l'on observe la culture du sorgho dans le département de Madriz (Cf. ANNEXE 1), sous toutes ses formes, rouge, blanc et millón (sorghos locaux photopériodiques de cycle long), c'est le sorgho blanc le plus représenté puisque nous le rencontrons chez 37% des producteurs de grains de base, il représente 14 % des surfaces semées des grains basiques, soit en moyenne 2,25 Mz de sorgho par producteur. Le sorgho blanc occupe ainsi la 3^{ème} place à l'intérieur du département, après le maïs et les haricots rouges.

La municipalité qui obtient les meilleurs pourcentages de sorgho est celle de Palacaguina avec 78% des producteurs et 30% des surfaces cultivées en grain basique, mais Somoto obtient, avec 3.06 Mz, la moyenne la plus élevée de Mz de sorgho par producteur.

Même si le sorgho blanc représente à peine 14% de la superficie des grains basiques semés dans le département (soit 4,959.31 Mz), cette superficie le classe en seconde place après León au niveau national (Cf. ANNEXE 2)

Dans le département d'Esteli (Cf. ANNEXE 3), sur dix agriculteurs qui produisent des grains basiques, trois sèment du sorgho ou du millón, représentant ainsi 12% de la surface totale des grains basiques soit 4,947.27 Mz et une moyenne sur le département de 2.40 Mz par agriculteur. Le département de San Juan de Limay présente le plus grand pourcentage d'agriculteurs ayant semé cette culture (73%) et aussi la moyenne la plus élevée avec 3.08 Mz par agriculteur. (Censo Nacional Agropecuario, 2001)

1.7 Le projet de sélection participative du sorgho et riz pluvial entre le CIAT et le CIRAD

Le projet de recherche sur la sélection participative du riz pluvial et du sorgho en Amérique centrale s'initia en juin 2002. Il est le fruit d'une coopération entre deux organismes, le CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) et le CIRAD (Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement).

L'objectif du projet est de développer et d'appliquer des méthodes d'amélioration variétale participative pour mettre au point des variétés répondant mieux aux besoins des petits et

moyens producteurs, dans l'optique d'une intensification progressive de l'agriculture et un accès croissant au marché.

Pour conduire cette recherche deux principes de base seront suivis :

- L'amélioration variétale participative sera réalisée en étroite relation avec les organisations ou groupes de producteurs déjà constitués et les autres institutions locales existantes
- L'amélioration variétale sera fondée sur l'utilisation d'une base génétique large et utilisera à cet effet la sélection récurrente et d'autres méthodes de sélection plus conventionnelles (généalogique et rétro-croisements) en cherchant valoriser les qualités des variétés locales paysannes.

En partenariat avec plusieurs ONG, organismes de vulgarisation agricole et groupes de producteurs, le projet CIAT-CIRAD intervient actuellement dans trois zones du Nicaragua dont le département de Madriz pour le sorgho et quatre zones pour le riz pluvial.

Les différentes étapes de validation officielle sont présentées dans la Figure 7 ci-dessous.

Deux schémas sont envisagés quant à la diffusion du matériel sélectionné.

Pour les variétés qui montrent une adaptation régionale, un processus de validation officielle puis de diffusion suivant les réseaux formels seraient à concevoir. Alors que des variétés présentant des adaptations locales voir très locales pourraient être diffusées par des biais informels. Cette étude s'inscrit dans la continuité du projet et s'intéresse, à la diffusion locale des semences paysannes via les réseaux paysans.

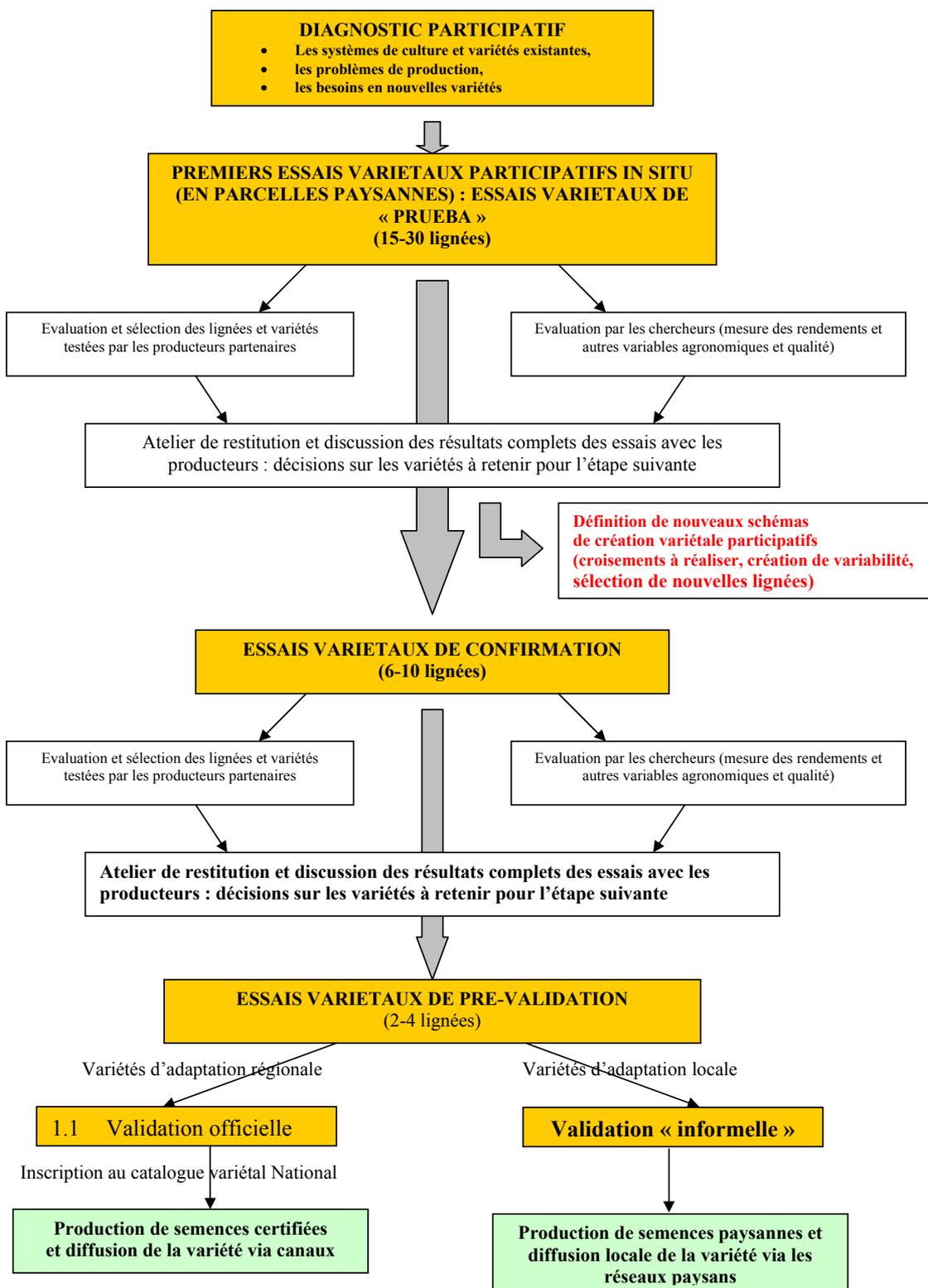
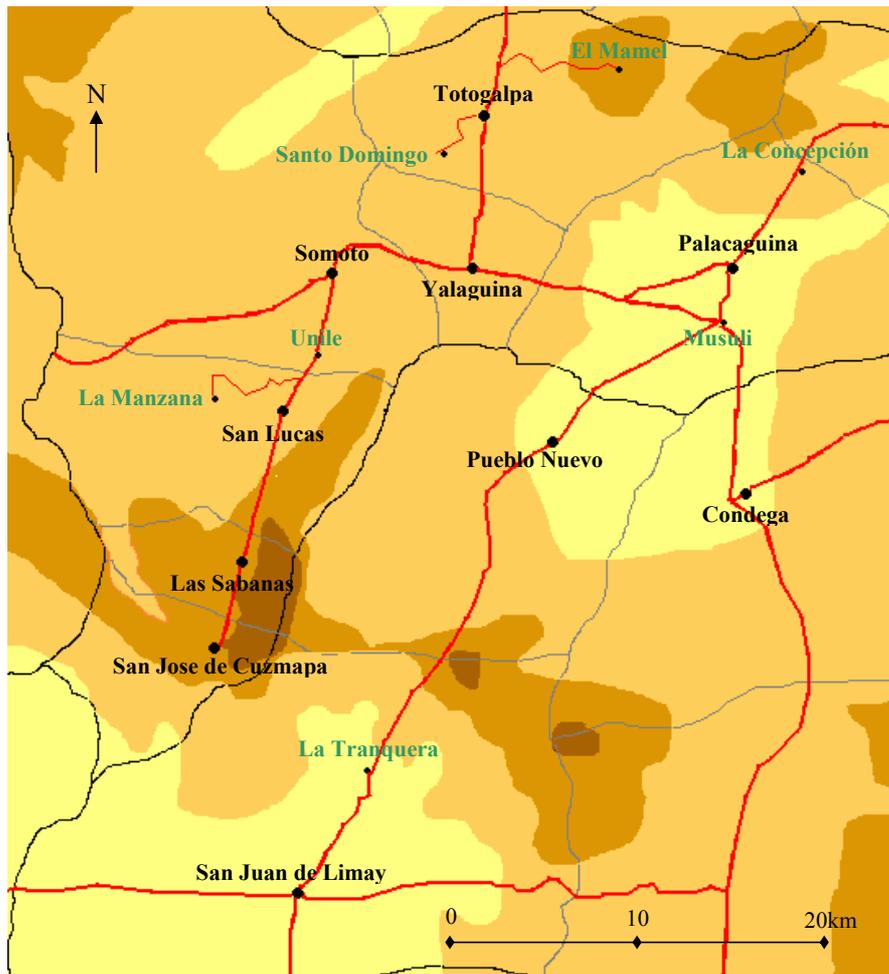


Figure 7 : Schéma des étapes de la sélection participative (TROUCHE, 2004)

1.8 Les communautés de l'étude



Légende :

	+ de 1300 m		600 – 1000 m
	1000 – 1300 m		400 – 600 m

Communautés de l'étude

	Routes goudronnées
	Chemins

Carte 3 : Infrastructures routières et accessibilité des communautés

L'accessibilité des communautés en lien avec les infrastructures influencent-elles les échanges de semences et d'informations entre les producteurs.

La communauté d'Uniles réalise beaucoup d'échanges avec d'autres communautés ; elle est bien desservie par les bus et se situe à proximité de Somoto, ville importante pour la zone. Pourtant, il existe peu d'échanges entre les producteurs et le marché.

Santo Domingo rassemble plusieurs communautés d'accès difficiles distantes entre elles de plusieurs heures de marche, ce qui peut expliquer le peu d'échanges entre ces communautés. Par contre, les producteurs de plusieurs communautés vont chercher leur semences à San Juan de Somoto situé à plusieurs kilomètres au Nord-est de Somoto et nécessitant plusieurs heures de marche pour l'atteindre. Ils sont moins nombreux à se fournir à Totogalpa bien que ce village soit beaucoup plus accessible que San Juan de Somoto. Cela peut s'expliquer par le fait qu'ils trouvent à San Juan de Somoto des semences qui correspondent mieux à leurs attentes.

Musuli est située de part et d'autre de la route où passe le bus allant à Palacaguina. Cette grande accessibilité permet aux producteurs de cette communauté de se fournir sur le marché de Palacaguina et aussi de vendre un peu de la production.

La Concepción est relativement éloignée et moins accessible. Pourtant, les producteurs vont en grande majorité se fournir sur le marché de Palacaguina. Ils établissent aussi de nombreux échanges avec d'autres communautés.

La communauté de la Tranquera est également située sur le bord d'une route menant à Limay. Ce sont de gros producteurs et ainsi des vendeurs importants sur le marché de Limay.

Le peu d'échanges que réalisent les producteurs del Mamel s'explique en partie par la situation d'enclavement de cette communauté. Ils se situent, en effet, à plusieurs heures de marche de la route et de Totogalpa. Les véhicules y accèdent avec difficulté et les bus n'y vont pas. Ceux qui peuvent, se fournissent volontiers sur le marché d'Ocotal.

Finalement, l'accessibilité des communautés est un facteur déterminant les échanges de semences et d'informations entre les producteurs. Mais ce n'est pas le seul, la réputation de la qualité des semences influence aussi leur choix. Il est quand même reconnu que les communautés proche des routes sont les premières à accéder aux nouvelles techniques agricoles, ce sont aussi celles qui reçoivent le plus d'aide des acteurs locaux.

2 Outils et méthodes

Outils pour le développement participatif

Les chercheurs se sont rendus compte que les faibles résultats obtenus par les projets de développement avaient souvent pour origine un différentiel entre les attentes des bénéficiaires

et les aides apportées. De cette constatation a émergé la nécessité de méthodes participatives. Il existe de multiples définitions de la participation liées au degré d'implication des populations au projet. Ainsi, selon Geilfus, (1997) se dessine une échelle d'évaluation de la participation (Cf. Figure 8).

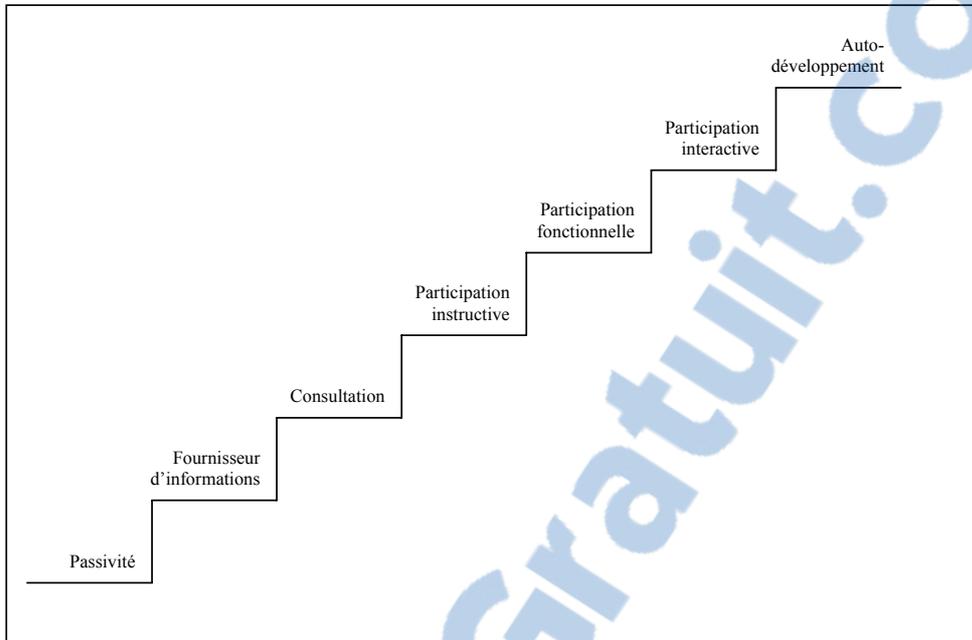


Figure 8 : Echelle d'évaluation de la participation (Geilfus, 1997)

Les différents paliers sont décrits ci-dessous :

La passivité : Les personnes participent quand on les informe ; elles n'ont aucune influence sur les décisions prises ni sur l'implantation du projet.

Fournisseur d'informations : Les personnes contribuent en participant à des enquêtes ; elles n'ont pas la possibilité d'agir sur l'utilisation de l'information.

Consultation : Les personnes sont consultées par des agents externes qui écoutent leur point de vue ; elles ne jouent aucun rôle direct dans la prise de décision.

Participation instructive : Les personnes participent en fournissant le travail ou la terre (pour les essais) en échange de certaines instructions (matériel, social, préparation...) ; le projet a besoin de leur participation mais elles n'ont pas d'influence direct dans les décisions.

Participation fonctionnelle : Les personnes participent en formant des groupes de travail pour répondre aux objectifs prédéterminés par le projet. Elles n'ont pas de rôle dans la

formulation de projet mais leurs opinions sont prises en compte dans la gestion et les ajustements des activités.

Participation interactive : Les groupes organisés localement participent dans la formulation, l'implantation et l'évaluation du projet ; cela implique des processus de formation systématiques et structurés et la prise du contrôle du projet de manière progressive.

Auto-développement : Les groupes locaux organisés prennent l'initiative sans attendre les interventions extérieures ; les interventions se font sous forme de conseils.

Cet éclairage de la définition de la participation permet de mieux comprendre le rôle attendu des participants et le travail à fournir par les animateurs. Alors que le projet décrit précédemment se situe dans la participation fonctionnelle, l'étude réalisée ici n'abordera la participation que d'une manière informative.

Premières étapes

La première partie de la méthodologie fut une recherche d'informations sur le thème et autour du thème. Cette recherche s'est effectuée dans un premier temps dans les bureaux du CIAT par une collecte de documents et de thèses abordant de près ou de loin le thème du sorgho, le projet mis en place entre le CIAT et le CIRAD ainsi que d'autres documents basés sur des enquêtes aux agriculteurs.

Suite à cette étape, une recherche d'informations fut réalisée sur la zone d'étude par l'intermédiaire des organismes locaux, Alcaldia, INPRHU, INTA, coopératives de producteurs, etc... Cette démarche basée sur des entretiens ouverts nous a permis de mieux appréhender la présence des organismes sur la zone et leur rôle, mais aussi de mieux comprendre les difficultés rencontrées par la zone d'étude ainsi que sa situation agro-climatique.

Il est nécessaire de souligner qu'il existe encore peu d'informations sur ce thème.

Cette collecte d'informations, autant socio-économiques que climatiques, agricoles et politiques, nous a permis de présélectionner les communautés d'agriculteurs susceptibles d'être intéressantes pour notre étude. Le déplacement dans les communautés pour une

observation du terrain, puis des critères d'accessibilité, et de motivation à la participation ont aidé à la sélection finale des groupes de producteurs.

Une première prise de contact avec les nouvelles communautés ainsi qu'avec les communautés sélectionnées l'année précédente fut organisée afin de mettre en place un atelier dans chacune d'entre elles. Simultanément, furent collectées des semences des variétés locales utilisées par les producteurs. Cette récolte fut semée sur un terrain proche de Somoto et mise en comparaison avec des variétés sélectionnées de référence les plus vulgarisées ou diffusées dans la région ; elles proviennent des programmes nationaux de sélection du Nicaragua (Tortillero Precoz=IRAT 204), du Salvador (CENTA S-2 et Dorado) et du Honduras (Sureno).

Dans chaque village, une réunion avec les producteurs fut effectuée afin de leur expliquer les objectifs du projet, puis ceux de l'étude. Les producteurs furent divisés en sous-groupes (de 3 à 7 producteurs en fonction du taux de participation) avec des thèmes différents tels que l'historique de la communauté, les variétés connues et leurs caractéristiques, la réalisation d'une carte du village, les utilisations du sorgho et du millón, et la caractérisation des producteurs.

A la fin de chaque atelier, une présélection des agriculteurs à enquêter fut réalisée. Celle-ci fut basée sur le volontariat des producteurs présents et sur leur localisation géographique. En effet, nous cherchions à travailler sur la plus grande surface de chaque communauté, ceci dans le but de couvrir au maximum tous les sous-groupes de chacune d'entre elles.

Au fur et à mesure du déroulement de ces réunions, nous avons réalisé le questionnaire en nous basant sur les résultats obtenus et ceux attendus.

Puis, l'enquête fut testée sur un petit groupe d'agriculteurs, recorrectée et enfin appliquée.

Sur chaque communauté, furent en premier l'objet d'une enquête, les agriculteurs sélectionnés pendant l'atelier puis à l'aide du questionnaire, furent ciblés les producteurs « leaders » et interrogés à leur tour. La notion de producteur « leader » fut définie par les personnes enquêtées. Ce sont elles qui identifièrent les critères de reconnaissance et qui citèrent les noms de ces producteurs « leaders » au sein de la communauté.

Chaque participant dût se localiser sur la carte réalisée lors de l'atelier puis identifier les acteurs des échanges des semences de sorgho.

Les acteurs extérieurs à la communautés tels que les commerçants mais aussi les organismes présents sur la zone d'étude furent interrogés à leur tour de manière ouverte. D'échelon en échelon, les réseaux se sont ainsi peu à peu dessinés.

2.1 Planification des activités

Activités	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
PREMIERS CONTACTS AVEC LES ORGANISMES LOCAUX						
Visite aux organismes locaux						
Recherche de bibliographie						
PREMIER CONTACT AVEC LES COMMUNAUTES						
Identification du site						
Premiers contacts avec les communautés déjà sélectionnées						
Pré-sélection et sélection des nouvelles communautés						
SEJOUR DANS CHAQUE COMMUNAUTE						
Contact avec les mairies						
Ateliers participatifs avec les producteurs de chaque communauté						
Sélection des producteurs à enquêter						
Enquête des producteurs						
ANALYSE DES ENQUETES						
Caractérisation des variétés						
Identification des pratiques paysannes de la gestion des semences						
Description des mécanismes d'échanges						

Tableau 1 : Planification des activités

2.2 Déroulement de l'étude

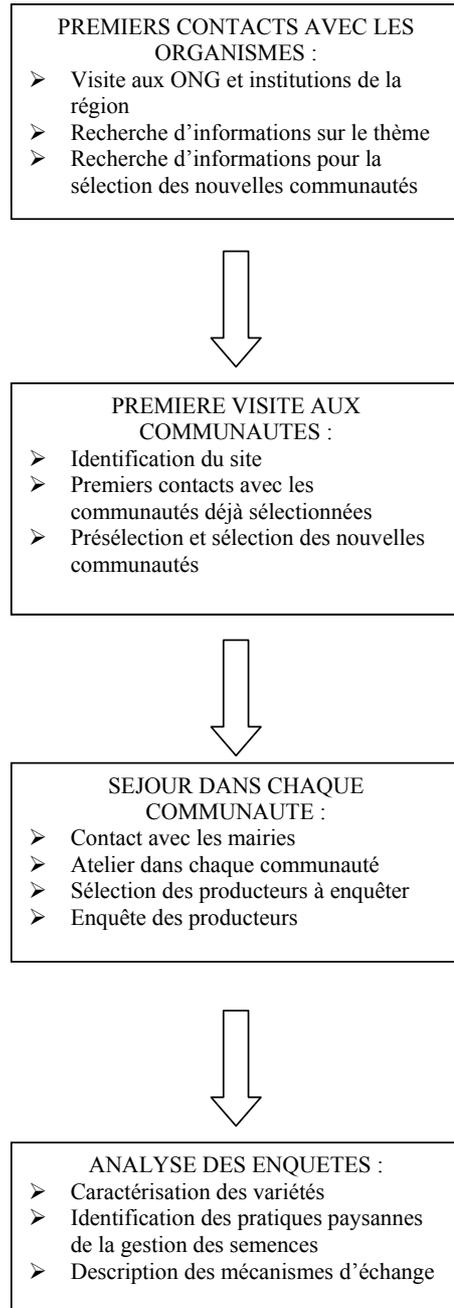


Figure 9 : Schéma du déroulement de l'étude

2.3 La présélection et sélection des communautés

D'abord, qu'est ce qu'une communauté ?

Dans ce cadre, la communauté est un regroupement de producteurs rattachés entre eux administrativement. Elle correspond, ainsi, à un territoire, à un groupement d'hommes mais aussi, dans ce cas, à des relations particulières d'échange, de solidarité liées à un phénomène d'immobilisme des populations. En effet, les producteurs sont attachés à leur terre, ils y vivent depuis des générations, créant entre les familles des liens forts amplifiés par les mariages.

Les 4 communautés sélectionnées l'année précédente par F. Martinez (2002) appartenant au département de Madriz sont **Santo Domingo** et **El Mamel** pour la commune de Totogalpa, **La Manzana** pour la commune de San Lucas et **Uniles** pour la commune de Somoto (Cf. Carte 4). Nous avons essayé, avec son aide, d'appliquer ses critères de sélection par souci d'homogénéité de méthodologie et pour permettre la comparaison des résultats obtenus.

Deux zones avaient été considérées comme prioritaires dans les départements d'Esteli et de Madriz : la commune de San Juan de Limay et celle de Palacaguina, pour avoir une forte intégration du sorgho dans leurs systèmes de culture.

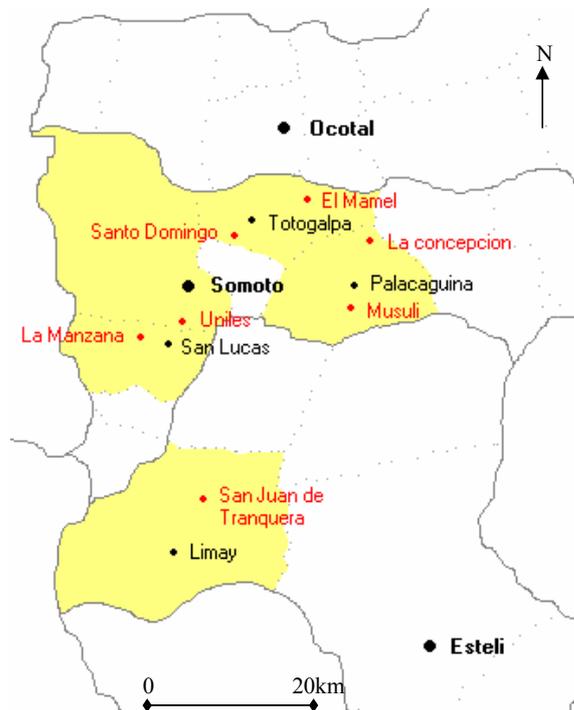
A Palacaguina, la collecte d'informations topographiques, climatiques, géographiques ainsi que les quantités produites de sorgho, réalisée auprès des organismes, nous a permis de définir deux zones de production importante. Une première zone située au nord-nord-est de Palacaguina, à altitude proche de 800 m possède un climat différent de la deuxième zone, située au centre et au sud de Palacaguina à une altitude d'environ 500 m. Les deux seuls acteurs locaux ayant des projets et aujourd'hui une organisation sur Palacaguina sont l'Alcaldia et la Unag. Ils ont été consultés pour une présélection des communautés (Cf. Tableau 2). Celles proposées par les organismes en question sont soulignées en gras.

Commune de Palacaguina	Communautés proposées par l'Alcaldia	Communautés proposées par la Unag
Zone haute	Palo Blanco, Rio Arriba , El Jocote, Saguasa, La Concepción , La Plazuela	Palo Blanco, Rio Arriba, El Jocote, Saguasa , La Concepción , La Plazuela
Zone basse	La Tuna, Santa Rosa, Los Arados , La Calera , Los Rincones, Musuli , El Puercal, Ducuali	La Tuna, Santa Rosa, Los Arados, La Calera, Los Rincones, Musuli , El Puercal, Ducuali

Tableau 2 : Présélection des communautés sur Palacaguina

Ces deux acteurs ne travaillant pas avec les mêmes communautés, nous avons choisi par souci de représentativité une communauté pour chacun des acteurs. Ainsi, la communauté de **Musuli** a été choisie car appartenant à la zone basse et travaillant avec la Unag, avec celle de la **Concepción** située dans la partie haute, plus fraîche et organisée par l'Alcaldía.

Pour la commune de San Juan de Limay, deux zones productrices de sorgho se sont dessinées aussi. Cependant, sur les critères de sélection elles ne présentaient pas suffisamment de différences justifiant l'étude d'une communauté dans chaque zone. La sélection s'est donc effectuée sur l'accessibilité et sur le relief. En effet, cette zone se caractérise par sa plaine, nous avons donc élu la communauté la plus représentative possible. De plus, il n'existe plus d'organisme présent à part l'Alcaldía. Ainsi, nous avons choisi de travailler avec **La Tranquera** située au nord de Limay.



Carte 4 : Localisation des communautés de l'étude et des départements

2.4 Première rencontre avec les communautés

La prise de contact avec chaque communauté avait pour objectif de rencontrer le représentant, le leader ou la personne la plus à même de nous aider à organiser l'atelier. Le but fut, lors de ces entretiens ouverts, d'expliquer nos objectifs et nos attentes. Durant cette étape, s'est

effectuée la collecte des variétés utilisées par les producteurs pour pouvoir établir un semis en *postrera* soit en deuxième saison des pluies.

Lors de ces premières rencontres, une communauté sur laquelle F. Martinez (2002) travaillait nous a montré sa réticence à participer à l'étude. Il semble que les leaders identifiés l'année précédente n'étaient pas les bons. Ils étaient même en conflit avec la grande majorité de la communauté. Aujourd'hui, un autre groupe de paysans du programme PCAc identifié au sein de La Manzana et qui n'avait jusqu'à présent jamais été invité aux ateliers, semble motivé pour s'intégrer dans le projet. Ceci illustre parfaitement les erreurs susceptibles d'être commises lors de ce type d'étude.

La Manzana ne fera donc pas partie de cet écrit.

2.5 Méthodologie des ateliers

En fonction des communautés, deux types de réunions furent appliquées. Pour celles qui furent sélectionnées en 2003, fut appliquée une méthodologie similaire à celle que F. Martinez (2002) avait réalisée l'année antérieure. Ceci dans le but d'obtenir des informations du même ordre et donc une analyse plus cohérente. Pour celles qui avaient déjà reçu l'atelier en 2002, nous avons cherché les informations manquantes ou incomplètes.

Plusieurs étapes lors de l'atelier :

➤ Introduction

Lors de cette première partie, nous avons développé le thème du projet d'amélioration ou sélection participative des variétés de sorgho au sein du CIAT, la justification et l'explication de notre propre thème d'étude, les mécanismes d'échanges des semences de sorgho et pratiques agricoles. Dans un deuxième temps, nous avons exposé la méthodologie appliquée pour l'atelier et les différents thèmes abordés par chacun des sous-groupes. Nous avons, enfin, établi la liste des participants.

➤ Déroulement de l'atelier

Plusieurs groupes de travail furent formés autour de plusieurs ateliers :

La ligne du temps

Objectif requis : Au fur et à mesure, il est nécessaire de savoir quels ont été les changements significatifs dans le passé de la communauté, et ceux qui ont eu une influence sur les attitudes et événements du présent. La ligne du temps est une liste des événements-clés dont se souviennent les participants. Cette ligne du temps a comme axe secondaire, l'introduction du sorgho (quand et quelles variétés), afin de mieux apprécier l'évolution de ce dernier sur la zone et d'évaluer ainsi les conséquences sur les variétés locales cultivées.

Méthodologie : La ligne du temps doit aller le plus loin possible dans le passé, jusqu'aux événements les plus anciens que les participants peuvent se rappeler. Il est important que participent des personnes de plusieurs générations et de plusieurs groupes, incluant hommes et femmes ; la présence des plus anciens est fondamentale.

Après avoir expliqué les objectifs de l'exercice, les animateurs doivent stimuler la discussion en posant des questions : quand fut fondée la communauté ? Quand arriva l'électricité ? etc... Les événements se replacent les uns en fonction des autres. Puis, au fur et à mesure que les événements apparaissent, se dessine la ligne du temps avec l'introduction des variétés, leur origine, etc... Certains événements qui n'ont pas pu être replacés avec précision sont localisés grâce à deux autres dont les dates sont connues tels que le tremblement de terre et la sécheresse de 1972, la guerre de révolution et de contre-révolution ou encore Mitch.

Les commentaires sur ces événements sont récoltés à côté de la ligne du temps.

La carte des échanges

Objectif requis : Développer une description graphique des échanges qui se font à l'intérieur et à l'extérieur de la communauté.

Ce que l'on cherche à décrire ici sont les flux d'échanges (information, matériel) en relation avec l'agriculture. Cela permet d'inclure d'une part les échanges commerciaux, et d'autre part d'identifier des réseaux formels et informels de communication. Ce dernier est fondamental pour évaluer les besoins d'amélioration en matière de communication pour permettre une meilleure diffusion du matériel et de l'information.

Méthodologie : Il est important de réunir des personnes de différents groupes et statuts à l'intérieur de la communauté.

Une fois les objectifs de l'exercice expliqués, les participants sont invités à identifier les acteurs des échanges (Institutions, agriculteurs, marché, techniciens, promoteurs...) puis à dessiner, accompagnés des animateurs, les flèches indiquant les flux.

Utilisation du sorgho et du millón

Objectif requis : Décrire les utilisations du sorgho et du millón.

Les participants d'origines variées, hommes et femmes, expliquent les transformations du grain ainsi que les caractéristiques requises en fonction de l'utilisation, le but étant aussi de définir des liens entre l'adoption de variétés et leur emploi.

Méthodologie : Le groupe, composé de femmes et d'hommes de divers sous-groupes, expose les utilisations du sorgho ainsi que les qualités de la variété employée. Chacun est invité à donner son opinion. Il est important sur ce thème que les animateurs stimulent les femmes qui sont en charge d'une grande partie de la transformation des grains.

Caractérisation socio-économique des producteurs

Objectif requis : Déterminer avec les producteurs les caractéristiques de différenciation des agriculteurs entre eux. Le but principal est d'essayer de grouper les producteurs grâce à des déterminants pertinents.

Méthodologie : Il est indispensable de pouvoir réunir des participants de groupes différents pour que chacun expose son point de vue. Différents thèmes sont abordés tels que la propriété du terrain cultivé, la possession de bétail ou non, les pratiques culturelles, etc... Les agriculteurs doivent eux même définir les groupes et les caractériser. Cependant la présence des animateurs dans ce cas est nécessaire pour guider la caractérisation et augmenter son degré de précision notamment en posant des questions sur : la taille des parcelles, le cheptel, etc...

Caractérisation des variétés

Objectif requis : déterminer les variétés de sorgho et millón qui ont été ou qui sont toujours cultivées, les caractériser au niveau de la plante et du grain, décrire leurs utilisations, indiquer leurs origines et leurs devenir. Le second objectif à l'intérieur de ce thème est l'évaluation

des pertes ou abandons variétaux et des raisons associées. Un tel bilan des variétés du passé et du présent permet d'avoir une vue dynamique des changements des critères de sélection des agriculteurs et ainsi d'essayer d'appréhender la dynamique future.

Méthodologie : Une bonne connaissance des variétés anciennes étant recommandée, une participation des plus anciens est indispensable. D'autre part, la collaboration de personnes de groupes différents permettra d'étendre un maximum la recherche.

➤ Exposition des conclusions

A la fin de chaque atelier, un représentant de chacun des sous-groupes, ligne du temps, carte des échanges, utilisation du sorgho et millon, caractérisation socio-économique des producteurs et caractérisation des variétés est invité à faire part aux participants des résultats obtenus. Ainsi, les personnes présentes sont sollicitées à participer, corriger et exposer leur point de vue sur chacun des thèmes.

➤ Sélection des producteurs à enquêter

A partir de la caractérisation socio-économique réalisée lors des ateliers par les producteurs, un échantillon représentatif de chaque groupe a été sélectionné. Cependant, les échantillons ont parfois été modifiés en fonction de l'acceptation ou du refus des producteurs à participer aux enquêtes.

2.6 Réalisation de l'enquête aux producteurs

L'élaboration du questionnaire s'est déroulée au fur et à mesure des ateliers car certaines informations pouvaient être obtenues lors des ateliers et d'autres seulement lors des enquêtes. En effet, en collectif, nous avons récolté des informations générales mais l'effet-groupe tend à diminuer les différences d'opinions. De plus, la difficulté à obtenir de l'information croît avec le nombre de personnes participantes. Un leader se dégage progressivement du « sous-groupe » et une partie des personnes présentes ne donne plus réellement leur point de vue. En particulier, les femmes ayant montré plus de timidité, il a fallu s'assurer de les faire participer en les sollicitant régulièrement. Ainsi fut réalisée l'enquête puis testée sur une population de 5 personnes, recorrectée puis enfin appliquée (Cf ANNEXE 4).

2.7 Application de l'enquête aux producteurs

Objectif requis : à partir des agriculteurs présents lors des ateliers publics, le but des enquêtes auprès des producteurs est de remonter la filière des semences de sorgho et de déterminer et caractériser les acteurs clés de celle-ci.

Méthodologie : Lors de cette phase, nous nous sommes déplacés sur chaque communauté puis grâce à la liste et au plan établis durant les ateliers, nous avons mené une enquête prioritairement auprès des participants de la réunion.

Lors de ces premiers questionnaires, nous avons cherché à obtenir les noms des leaders de la communauté à l'intérieur du réseau des échanges de semences de sorgho. Puis nous sommes allés questionner ces acteurs.

Chaque personne interrogée a participé à l'élaboration d'une carte des échanges des semences de sorgho, elle devait se situer géographiquement, puis placer les personnes avec lesquelles elle réalise des échanges, d'où viennent ces semences, si elle en vend, à qui...

Lorsque la carte ainsi que les entretiens ne nous apportaient plus d'informations nouvelles, nous stoppions nos investigations.

Le nombre de producteurs enquêtés n'avait donc pas été au préalable et nous avons effectué entre 9 et 12 questionnaires par communauté soit au total 62 producteurs.

48 hommes et 14 femmes ont ainsi été enquêtés (Cf. Tableau 3), ceci dans le but d'obtenir des informations complémentaires.

Communauté	Nombre d'hommes enquêtés	Nombre de femme	Total
Musuli	8	2	10
Concepción	6	6	12
Mamel	8	1	9
Santo Domingo	7	5	12
Uniles	9	0	9
Tranquera	10	0	10
Total	48	14	62

Tableau 3 : Nombre des hommes et femmes enquêtés par communauté

Suite à cette recherche, est apparu un grand nombre d'acteurs externes à la communauté comme des commerçants, des organismes ou même la mairie.

2.8 Enquête auprès des organismes, commerçants et mairies

Lors de cette phase furent questionnés de manière ouverte des acteurs de la filière sorgho de la zone d'étude. Nous avons rencontré certaines réticences de leur part au partage d'informations. Il est probable qu'une partie ne nous ait pas été révélée.

2.9 Caractérisation agro-morphologique des variétés collectées

Objectif requis: semer les variétés récoltées auprès des producteurs de chaque communauté en 2002 et 2003, ainsi que des variétés témoins, les comparer et les analyser. Ces essais doivent mettre en valeur les différences et les points communs entre les variétés pour pouvoir les grouper et permettre de définir leurs origines.

Ont été semées toutes les variétés de sorgho de cycle court plus 4 variétés témoins sélectionnées de référence provenant des programmes nationaux de sélection: le Tortillero Precoz ou IRAT 204 du Nicaragua, le CENTA S-2 et le Dorado du Salvador et le Sureño du Honduras.

Méthodologie : Pour que l'expérience soit significative, toutes les variétés ont été semées le même jour sur un terrain proche de Somoto situé dans la communauté de Santa Rosa, n'appartenant pas aux communautés de l'étude. Le terrain avait reçu en dernière culture, une association maïs-haricot. Chaque variété a été semée en volume équivalent sur deux rangs de 4 à 5 m de long (Cf. Figure 10).

Nous avons employé les mêmes techniques de semis que les producteurs.

La parcelle a suivi les traitements classiques de nettoyage, sans engrais.

Elles ont été plantées le 19 septembre 2003 selon le plan suivant :

19	34	IRAT	20	16
33	30	SUREÑO	25	41
29	8 b	DORADO	31 a	70
59	8 a	CENTA S2	31 b	68
65 a	7	IRAT	32	67
65 b	74	SUREÑO	37	66
72	73	DORADO	40	63
17	71	CENTA S2	46	61
75	58		47	60
14	69		50	57
	45		52	56

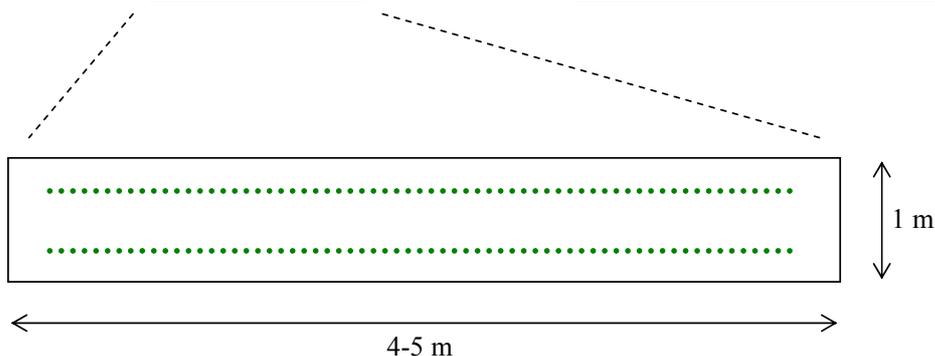


Figure 10 : Schéma de la parcelle témoin

Le nom, la communauté et le producteur correspondant à chaque numéro sont développés dans le tableau 4.

Différents facteurs ont été mesurés tels que :

- La vigueur à la levée
- La date de floraison
- La hauteur de la plante = **H** (cf. Figure 11)
- La longueur de la panicule = **L**
- L'exsertion de panicule = **E**
- Le type de panicule
- La couleur de la glume
- La couleur du grain
- Incidence des maladies et insectes
- Uniformité
- Stay-green
- Le poids de 1000 grains

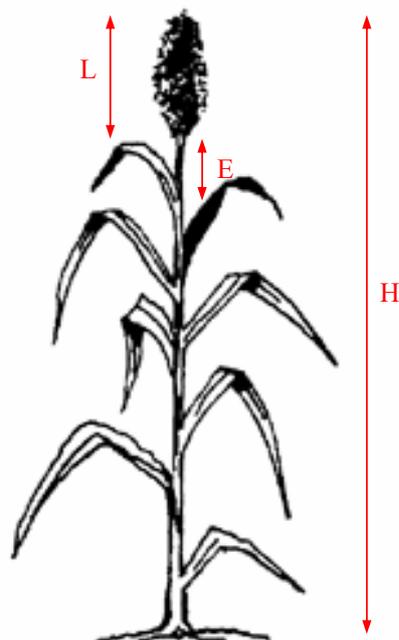


Figure 11 : Shéma d'une plante de sorgho

Numéro de la variété	Nom de la variété	Nom de la communauté d'origine	Nom du producteur
19	Sorgo Guatemala	La Manzana	Bonifacio
33	Chacopan	Santo Domingo	¿
29	Sorgo Ligero	Santo Domingo	Mauro Davila
59	Sorgo Amarillo Crema	Las Tranqueras	David López López
65a	Sorgo Amarillo medio alto 2003 (1/2)	Mamel	Julio Ruben Inostroza
65b	Sorgo Amarillo alto 2002	Mamel	Julio Ruben Inostroza
72	Sorgo Amarillo	Uniles	Francisco Vasquez
17	Sorgo Amarillo	El Mamel, Ceiba	Santos Pablo Gomez
75	Sorgo Blanco Alto	Mamel	Don Inestroza
14	IRAT 204	El Mamel, Ceiba	Gonzalo
34	Sorgo Estopa Negra	Santo Domingo	¿
30	Sorgo Estopa Negra	La Manzana	Yolanda Cuadra
8b	Sorgo Tortillero estopa Blanca 2002	Santo Domingo, Cacao	Nelson José López
8a	Sorgo Tortillero estopa Blanca 2003	Santo Domingo, Cacao	Nelson José López
7	Sorgo Tortillero Estopa Rosada	Santo Domingo, Cacao	Nelson José López
74	Sorgo Tortillero Estopa Blanca	Uniles	Francisco Vasquez Gomez

73	Tortillero Precoz	Uniles	Celestino Lopez
71	Tortillero Precoz	Manzana	Yolanda Cuadra
58	Sorgo Tortillero Precoz	Palacaguina, Concepción	Carlos Roble
69	Pinolero	Manzana	Sabino Reyes Gonzales
45	Sorgo Tortillero y Pinolero	Santo Domingo	Lino Paz
20	Sorgo Tortillero + Chelito	La Manzana	Mario Reyes
25	Sorgo Tortillero	Uniles	Fransisco Vasquez
31a	Sorgo Tortillero 2002	Santo Domingo, Caldera	Armando Garcia López
31b	Sorgo Tortillero 2003	Santo Domingo, Caldera	Armando Garcia López
32	Sorgo Tortillero	Santo Domingo, Alonso	Candido López
37	Sorgo Tortillero	Santo Domingo	Maoro Antonio Pérez
40	Sorgo Tortillero	Santo Domingo	Leonidas Pérez López
46	Sorgo Tortillero	Santo Domingo	Luis Enrique Pérez López
47	Sorgo Tortillero	Santo Domingo	Pascuela López
50	Sorgo Tortillero	Santo Domingo	Celia Vargas
52	Sorgo Tortillero	Santo Domingo	Candido Jose López
16	Sorgo Blanco	El Mamel, Ceiba	Mario Miranda
41	Sorgo	Santo Domingo	William Jimenez
70	Sorgo Tortillero	Manzana	Mario Reyes Gonzales
68	Sorgo Tortillero	Mamel	Joel Miranda
67	Sorgo Tortillero	Mamel	Lucio Mejia Inestroza
66	Sorgo Blanco Tortillero	Mamel	Mario Martin Miranda
63	Sorgo Tortillero	Palacaguina, Musuli	Asiclo Rio Martinez
61	Sorgo Tortillero	Palacaguina, Musuli	Maximo Cordoba Cruz
60	Sorgo Tortillero	Palacaguina, Musuli	Silverio Bios
57	Sorgo Tortillero	Palacaguina, Concepción	Danilo Pérez Gonzales
56	Sorgo Tortillero	Palacaguina, Concepción	Trinidad Garcia
IRAT 204 ou Tortillero precoz	Testigo		
SURENO	Testigo		
DORADO	Testigo		
CENTA S2	Testigo		

Tableau 4 : Numéros, noms, communautés et producteurs d'origine des variétés testées

3 Les systèmes locaux de gestion des semences de sorgho

Les systèmes locaux de gestion des semences de sorgho sont pluri-factoriels et résultent des aspects variés tels que l'historique social, agricole et variétal de la zone, les techniques de sélection, la capacité des acteurs locaux mais aussi les liens entre les producteurs. Il semble que les quatre déterminants suivants nous permettent de mieux comprendre la stratégie de gestion des semences des producteurs :

- La diversité variétale
- L'approvisionnement, la sélection, l'adoption et l'abandon des semences
- Les dynamiques d'échanges des semences à l'échelle du producteur
- L'échange d'information sur les variétés

L'étude de ces axes devrait nous permettre de comprendre les systèmes de gestion des semences de sorgho et de proposer des solutions pour la diffusion de celles-ci dans le cadre d'un projet d'amélioration variétale participative comme celui conduit par le projet CIAT/CIRAD.

3.1 La diversité variétale locale

Le point de départ pour un nouveau programme d'amélioration variétale est de connaître et caractériser minutieusement les variétés cultivées par les producteurs et les systèmes de culture dans lesquelles elles sont intégrées. Ce travail de caractérisation doit, sans aucun doute, nous éclairer sur les caractères variétaux que les agriculteurs préfèrent et ainsi sur les critères à développer par les chercheurs.

Ainsi, l'origine des variétés cultivées ainsi que le recensement de celles-ci ont d'abord été déterminés. Puis, dans un second temps, ont été abordées les raisons de la culture du sorgho et du millón, citées par les producteurs, ainsi que les variétés cultivées et les raisons de l'utilisation de ces variétés. Enfin, ont été étudiés les causes de la perte du matériel génétique ainsi que les utilisations du sorgho et en dernier point les résultats de l'évaluation agromorphologique des variétés collectées.

3.1.1 Historique du sorgho et du millón sur la zone

Les caractéristiques actuelles des communautés sont la résultante de l'évolution et de l'histoire de chacune d'entre elle. Connaître leur histoire permet de mieux comprendre la situation actuelle des producteurs. Celle-ci s'est construite sur la base des souvenirs des agriculteurs et en s'appuyant sur des événements marquants dont la conséquence a été un changement de style de vie.

Les producteurs de millón indiquent semer ce type de sorgho depuis toujours et même les plus anciens nous confient avoir toujours vu leurs pères en cultiver.

Commentaire : cf linea del tiempo de felipe

La construction de la route, dans les années 50, aurait ainsi joué un rôle important dans la diffusion et la diversité des millóns. L'étude de l'évolution historique montre l'apparition d'une diversité de variétés acheminées par cet axe.

Les années 70 ont été marquées par l'arrivée de différentes variétés de sorghos de cycle court comme moyen de lutte contre la sécheresse réduisant en même temps les surfaces occupées

par le millón. Selon l'INTA, avec l'introduction des sorghos de cycle court, la surface occupée par le millón serait passée de 1,800 Mz à 400 Mz dans le département de Madriz.

Un équilibre s'observe dans l'utilisation des variétés de sorgho à partir des années 1984-88 ou apparaissent les sorghos tortilleros et autres variétés à grains blancs.

L'accessibilité des communautés représente sans aucun doute un facteur déterminant à la connaissance des variétés nouvelles de sorgho. Uniles et Musuli situées en bordure de routes en sont de très bons exemples.

Les origines du sorgho sont incertaines. Tout indique qu'elles dériveraient d'une variété améliorée qui pourrait provenir du Nicaragua, de l'Honduras et du Salvador, sachant que les échanges informels entre ces trois pays sont relativement importants (Martinez, 2002).

Ce qui est certain, c'est qu'après le tremblement de terre en 1972, le gouvernement Somoza a introduit la variété IRAT 204 développée au Sénégal (Trouche, observation personnelle).

Le recensement des variétés utilisées ou connues par les producteurs a ainsi été effectué, pour comprendre les origines et l'évolution du sorgho sur la zone

3.1.2 Recensement des variétés connues

Selon une enquête effectuée en 1999 par la UNAG, une trentaine de variétés de sorgho avaient été recensées sur la zone. Aujourd'hui, 38 variétés portant des noms différents ont été collectées entre 2002 et de 2003 dont 23 de cycle court, 14 photopériodiques de cycle long (millón) et une escoba. Cependant, il est important de noter que la dénomination des variétés par les agriculteurs n'est pas précise ; des variétés similaires peuvent porter des noms différents ; d'autres portant le même nom ont des caractéristiques différentes. Il est parfois difficile de bien déterminer chaque variété, d'autant plus qu'il existe un pourcentage de dégénérescence des variétés (Chanterreau et Nicou, 1991).

Ci-dessous (Cf. Tableau 6 et 7) sont présentées toutes les variétés recensées au cours des ateliers et des enquêtes ainsi que leurs caractéristiques au niveau de la plante, de l'utilisation du grain, de son origine et de son évolution. Ces informations n'ont pas toujours pu être vérifiées car certaines variétés ont disparu et leurs origines sont difficiles à déterminer. Pour plus de sûreté, les informations recueillies cette année ont été croisées avec une étude réalisée en 2002 sur la zone par F. Martinez (2002), le diagnostic de la Unag et un programme sur la biodiversité des semences sur les zones de Madriz et Nueva Segovia (Campesino a Campesino, 2001). De plus, la mise en culture des variétés, ainsi que leur analyse, devrait permettre de nous éclairer sur certains points tels que la cohérence entre le nom donné par le

producteur et celui de la variété ou bien sur l'homogénéité ou l'hétérogénéité des variétés cultivées.

Nom de la variété	Caractéristiques de la plante et de la panicule	Caractéristiques des grain et utilisation	Origine	Evolution actuelle
Millón Grande	Tardive, panicule compacte, cycle long, appauvrit la terre, irritant au moment du battage	Couleur brune et goût piquant	Antique	Perdue à cause de la mouche blanche
Millón Avena	Peu de grains, rendement bas, taille moyenne à basse, peu de résistance à la sécheresse	Grains blancs, bon goût	Antique ou ONG	Perdue à cause de la sécheresse, pas adaptée à la zone
Millón Mano de piedra	Tardive, haute, panicule grande et ouverte, bon rendement	Grains blancs, apte à la consommation humaine et animale et à la vente	Antique, 1980 vient de la variété Lerdo	Perdue en 1960, existe toujours sur la zone
Millón Santa Cruz	Gros grains et glumes jaunes et ronds, panicule allongée, taille moyenne à élevée, bon rendement, rapide, adaptée climat chaud et sec	Tortilla devient jaune	1985, 1980 vient d'Uniles par un producteur	Toujours existant sur la zone
Millón Olanchano	Taille élevée, panicule large et semi-ouverte	Grain blanc et aplati non empoché	2000 par Noe Morazan de Honduras	
Millón Guansapo	Taille basse, panicule compacte à la base et ouverte vers la pointe	Grain blanc, non empoché	2000, San Lucas	
Millón Cuidate solo	Excellent rendement, la panicule se penche vers le sol empêchant les oiseaux de manger les grains, descendant du millón lerdo, résistante à la sécheresse, 1.5 m de hauteur	Grain blanc, apte à la préparation de la tortilla et à l'alimentation des animaux	1980, 1950	Existe toujours dans la zone mais tendance à se perdre
Millón Escoba	Large panicule et ouverte, taille élevée	Grains blancs		
Millón lerdo o indio	Résistante aux maladies et insectes	Grains blancs		Se maintient
Millón Riñon	Panicule compacte et ronde, la panicule se double, tardif, taille élevée, bon rendement, adaptée climat chaud et sec	Grain blanc-jaune non empoché		

Millón Paragua	Bon rendement, taille élevée, résistante aux oiseaux, adaptée au climat chaud et sec	Apte à la consommation et vente, grains blanc-jaunes		Se maintient
Millón Salvadoreño				
Millón Amarillo	2 m de hauteur, panicule semi-ouverte	Apte à la consommation humaine et vente	Antique	
Millón Triniteño	Plante peu élevée, bon rendement, adaptée à la zone	Grains blancs	Antique	Perdue à cause de l'émergence des semences améliorées

Tableau 5 : Récapitulatif des variétés de millón recensées

Alors que les agriculteurs s'accordent à dire, durant les ateliers, qu'il ne reste plus que 4 variétés de Millón exploitées, les enquêtes ont révélé qu'ils cultivent 13 variétés différentes de millón. Il apparaît clairement que même si les variétés de millón ne sont pas cultivées à grande échelle, ce qui leur laisse à penser qu'elles sont perdues, elles existent toujours et sont maintenues.

Nom de la variété	Caractéristiques de la plante et de la panicule	Caractéristiques des grain et utilisation	Origine	Evolution actuelle
Sorgo Estopa negra	Taille moyenne, résistante à la sécheresse	Grains jaunes		Se maintient
Sorgo Guatecao	Peu de grains, résistante à la sécheresse, panicule compacte, bon rendement, naine	Couleur violet du grain, non apte à la consommation pour la couleur violette de la tortilla et sa mauvaise saveur. Il était consommé pendant les périodes de difficiles	Programa del gobierno, 1970, 1975 par ENABAS, banco nacional ou gouvernement de Somoza	Perdue à cause de sa couleur, sa saveur et le manque de valeur marchande
Sorgo Amarillo	Faible rendement, dure à la transformation beaucoup de glumes, 1.80 m de hauteur, peu résistante aux maladies	Grains jaunes	Organismes, 1983, gouvernement Somoza	Perdue à cause des maladies
Sorgo rojo	Faible rendement	Non apte à la consommation humaine, utilisée seulement pour nourrir le bétail, grain rouge	San Isidro, Matagalpa	Se cultive peu car n'a pas de marché
Sorgo Gringo	Résistante aux maladies et insectes	Grain blanc		Se cultive toujours
Sorgo Tortillero	Facile à la transformation, 1.70-2 m de hauteur, panicule grande, ronde et compacte	Bonne à la consommation humaine et animale	Comunidad Europea, 1996 par l'INPRHU, INTA	Se cultive toujours car son utilisation est large

Sorgo Escoba		Seulement pour la fabrication de balais	Antique	
Sorgo Pinolero	Rendement faible, irritante, peu résistante à la sécheresse, transformation difficile, larges glumes, petits grains, grande panicule semi-ouverte, hauteur de 1.20 m	Autoconsommation et vente, fourrage pour les animaux, grains blancs	Donné par le gouvernement de Violetta en 90, 2000 INTA, CARE projet Renacer ou comunidad europea	Perdue à cause de la sécheresse
Sorgo Híbrido Amarillo		Apte à la consommation	1970	Perdue à cause des nouvelles semences
Sorgo IRAT 204	Non irritante, haute, rapide, peu de grains mais beaucoup de fourrage	Grains blancs	1985, projet du MAG-FOR	
Sorgo Cinta Azul	Fragile, grains petits, rendement faible		Apportée par une famille de mateare	Perdue à cause de son faible rendement
Sorgo Crema	Bon rendement, rapide, résistante	Apte à la consommation humaine et animale, se vend sur le marché pour sa couleur et le fourrage	1990, MAG-FOR	Adoptée dans toute la communauté
Sorgo Somoza	Cycle court, peu de rendement, difficile à la transformation, bon rendement	Tortilla blanche, bon goût,	1973, 1965 marché	Perdue à cause de l'émergence de nouvelles variétés et sécheresse
Sorgo Norteño	Rapide, bon rendement, taille moyenne	Bon goût, grains blancs	1970, 1950	Perdue à cause de la sécheresse
Sorgo Tortillero estopa rosado	Grande, bon rendement, 1.70 à 2 m de hauteur, panicule grande, ronde et compacte	Grains ronds et blancs	1980	Existe toujours
Sorgo C-4210	Peu de feuilles		1975 rapportée par Carlos, Pedro, Pablo et Venicio Gomez	Perdue en 1976
Sorgo 601 et 602			1972-1976	Perdue
Sorgo Chalupa	Fragile, les grains tombent de la panicule	Grains blancs		Perdue
Sorgo Enano	Large panicule	Grains jaunes	Succéda au sorgo Somoza, apportée par l'organisation Pronorte en 1972	Se maintient
Sorgo Riñon	Rapide, bon rendement		1980	Perdue à cause de la sécheresse
Sorgo Maicillo	Large panicule	Grains blancs	Provient d'Honduras	Perdue à cause de la sécheresse
Sorgo tortillero blanco alto	Rapide			
Sorgo Chaparro	Naine, résistante à la sécheresse, grande panicule, bon rendement	Tortilla blanche		

Sorgo Chacopan	Bonne qualité et rendement, 1.50 m de hauteur	Grains jaunes mais tortilla blanche	1996 par l'INPRHU	Existe toujours sur la zone
----------------	---	-------------------------------------	-------------------	-----------------------------

Tableau 6 : Récapitulatif des variétés de sorgho recensées

Sur les 23 variétés de sorgho recensées dans le Tableau ci-dessus, seulement 8 ont été citées lors des ateliers et les enquêtes auprès des producteurs ont finalement révélé que le nombre de variétés différentes semées ne s'élève qu'à 4. Cela peut s'expliquer tout simplement par le nombre plus important de participants aux ateliers qu'aux enquêtes. Il est, cependant indéniable qu'une perte des variétés anciennes est probablement due à l'introduction des nouvelles variétés distribuées dans la cadre d'aide au développement. Ces programmes interviennent après des avaries climatiques et répondent à un besoin en semence des populations. On peut quand même se demander si les variétés sont adoptées par dépit, les producteurs n'ayant pas d'autres choix ou si elles sont plus performantes que les précédentes.

3.1.3 La culture du millón et du sorgho, deux stratégies différentes

Les réponses obtenues lors des enquêtes et présentées ci-dessous reflètent la quantité de producteurs ayant cité la réponse et non la préférence d'une réponse par rapport à une autre.

La figure 12 montre que sur les 28 producteurs de millón, 14 (soit 50%) le sèment pour raison de sécurité de production car « peu importe les quantités d'eau tombées, il produira toujours au moins un peu ». De plus, 7 producteurs (soit 25%) l'ont choisi pour sa grande résistance à la sécheresse. Ces deux réponses peuvent être rapprochées car elles expriment la même idée de résistance de la plante face au manque d'eau et donc de rendement minimum assuré. 7 (soit 25%) agriculteurs l'ont choisi pour son utilisation dans l'alimentation humaine, 5 (soit 18%) pour l'utilisation du grain dans l'alimentation animale, 4 (soit 14%) pour sa production en fourrage et 3 (soit 11%) pour être une alternative intéressante.

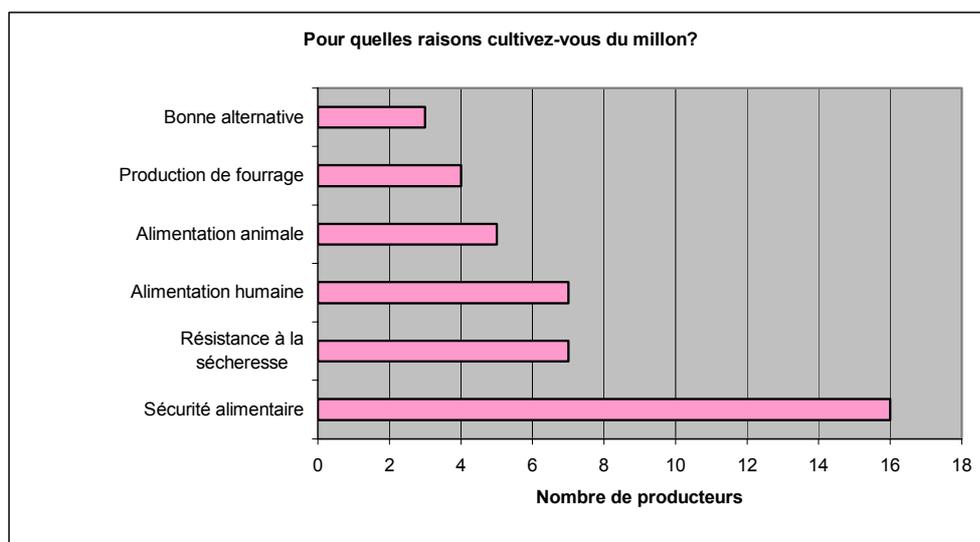


Figure 12 : Raisons de culture du millon

Les qualités retenues par les 28 producteurs du millon sont, pour 18 d'entre eux (soit 64%), son rendement, puis sa résistance à la sécheresse, la couleur de son grain et son utilisation tant dans l'alimentation animale qu'humaine. Ils s'accordent presque tous à dire que son principal défaut est la longueur de son cycle de production qui s'étale sur les deux saisons des pluies.

Pour 21 producteurs, leur motivation principale à cultiver du sorgho tient dans la rapidité de son cycle. 14 (soit 66%) le sèment car il entre dans la consommation humaine (Cf. Figure 13). 13 (soit 62%) pour son rendement, 12 (soit 57%) parce qu'il est bien adapté à la zone, 9 (soit 43%) pour sa résistance à la sécheresse, 8 (soit 38%) pour sa double utilisation dans l'alimentation humaine et animale et enfin 5 (soit 24%) pour être une bonne alternative au maïs.

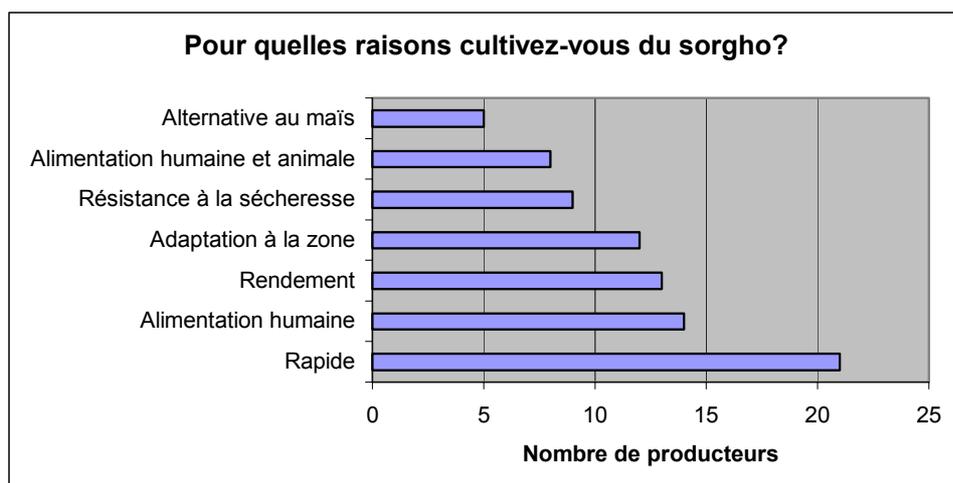


Figure 13 : Raisons de culture du sorgho

Il est intéressant de noter que le millon et le sorgho n'entrent pas en compétition sur les cultures mais plutôt en complémentarité. Le millon est considéré comme une culture « assurance ». Sa grande tolérance à la sécheresse garantit aux producteurs la sécurité d'avoir une production minimale même lors d'une mauvaise année et en fait, ainsi, une culture indispensable dans cette zone au climat semi-aride. Le sorgho, lui, est apprécié pour sa rapidité de production. Avec certaines variétés précoces, la maturité du grain s'obtient en 90 jours. Il est aussi retenu pour ses qualités gustatives, car capable de remplacer le maïs dans la tortilla, maïs qui s'avère être plus sensible que le sorgho à la sécheresse. Tous deux ont en commun de pouvoir être utilisés le grain dans l'alimentation humaine et animale et de produire du fourrage au bétail.

3.1.4 Les variétés de sorgho cultivées

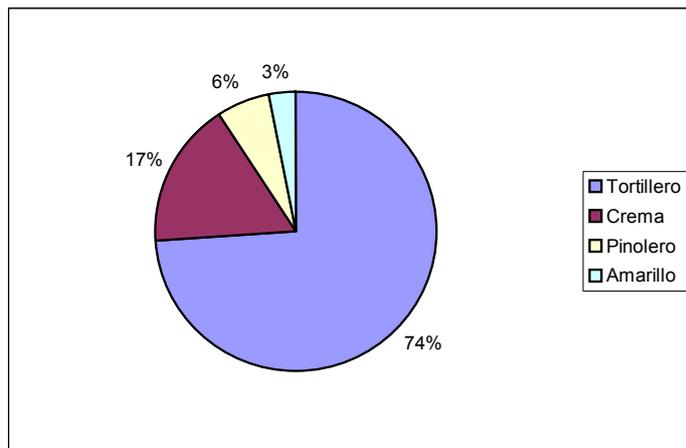


Figure 14 : Les variétés de sorgho cultivées

La Figure 14 montre que seulement 3% des agriculteurs interrogés possèdent plusieurs variétés de sorgho en même temps.

De plus, 75% des producteurs cultivent du Tortillero, mais il existe des différences entre les communautés. Tous les producteurs de Musuli, la Concepcion, el Mamel, Santo Domingo et Uniles sèment du Tortillero alors qu'aucun de la Tranquera ne le cultive. Cela peut s'expliquer par un climat différent qui s'avère peu adapté au Tortillero. En effet, ils ont été en contact avec cette variété mais ne l'ont pas adoptée à cause de son mauvais rendement.

17% des producteurs cultivent le Crema et ils appartiennent tous à la communauté la Tranquera. Puis, viennent les variétés Pinolero et Amarillo.

75% des producteurs sèment du Tortillero qui renferme probablement plusieurs variétés à grain blanc.

La variété Crema n'a été rencontrée que dans une seule communauté, celle de San Juan de Limay, la Tranquera. Le choix variétal émis par les agriculteurs révèle une bonne adaptation d'une variété à une zone donnée. En effet, dans le cas de cette communauté, les producteurs ont été mis en contact avec d'autres variétés mais ne les ont pas adoptées.

Cette culture mono-variétale du sorgho entraîne, en cas de non adaptation de la variété, la perte des semences pour l'année suivante. Les agriculteurs expliquent que se perdent les

variétés durant les années de sécheresse. En effet, comme ce fut le cas en 2003, les faibles pluies n'ont pas toujours permis la germination des semences et si l'agriculteur n'a pas gardé une réserve, il se trouve sans autre possibilité que d'aller en acheter chez un commerçant, d'échanger d'autres semences contre celles qui lui manquent avec d'autres producteurs ou d'espérer bénéficier d'un programme de distribution de semences, qui sont relativement fréquents dans la zone (ex : Plan Libra por Libra de l'actuel gouvernement).

En plus de ne pas pouvoir sélectionner les semences qu'il va utiliser, l'essentiel dans son cas étant d'avoir quelque chose à semer, il perd les bénéfices de la sélection qu'il a éventuellement pu effectuer et se retrouve fréquemment à semer du grain tout venant.

Cette pratique est typique de la région car si l'on compare avec les pratiques agricoles des Duupa au nord-Cameroun, chaque agriculteur ayant un champ de sorgho plante de 5 à 30 variétés (Garine, 1995).

En effet, en dépit des spécialisations variétales observées localement, les producteurs déploient des stratégies de maintien et d'entretien de la diversité variétale. Dans l'ensemble des villages enquêtés aucun type n'a été abandonné récemment. Les producteurs interrogés préfèrent ne jamais délaissier totalement une variété, soit parce qu'elle leur a été transmise par leurs ancêtres, soit parce qu'ils sont conscients de l'importance qu'elle pourrait de nouveau avoir. Ainsi, des variétés aux qualités agronomiques ou gustatives médiocres, sont maintenues et repiquées sur des petites superficies notamment pour conserver les semences (Perrot, 2003).

3.1.5 Les variétés de millón cultivées

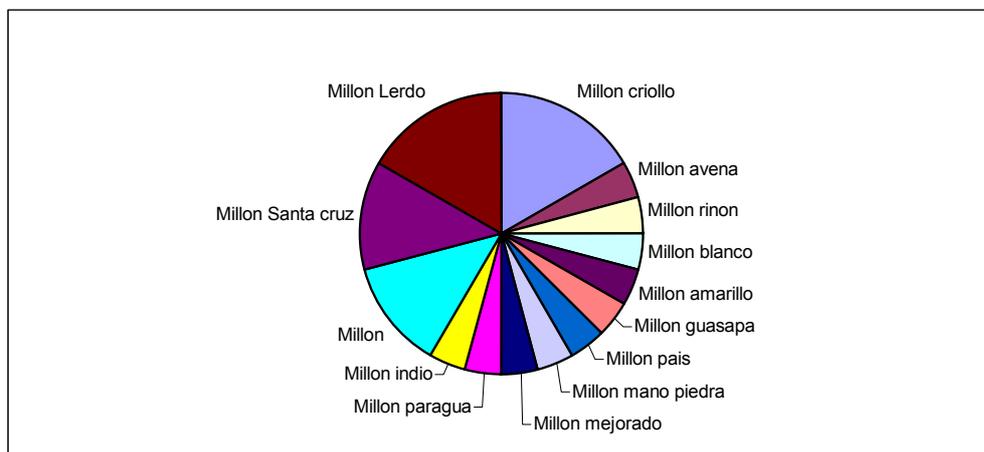


Figure 15 : Les variétés de millón cultivées

Contrairement au sorgho, les agriculteurs utilisent toujours de nombreuses variétés locales de millón (Cf. Figure 15). Cette pratique peut s'expliquer par l'utilisation plus ancienne du millón. De nombreuses variétés sont qualifiées de rustique et cette qualification s'explique surtout par la grande résistance du millón face à la sécheresse. En effet, même lorsque la saison des pluies est faible, les variétés photopériodiques, du fait de leur cycle à cheval sur les 2 saisons des pluies, obtiennent toujours un rendement minimum et, la perte d'une variété de millón due à la sécheresse est extrêmement rare.

3.1.6 Les sorghos à double usage

L'un des résultats de l'étude reste l'adoption du sorgho comme alimentation humaine mais aussi animale. Que ce soit pour le sorgho ou le millón, les producteurs ont retenu ces céréales pour leur grande polyvalence. Lors de l'intégration du sorgho dans les systèmes de production, il avait pour rôle essentiel de nourrir le bétail. Maintenant il est utilisé en cas de mauvaise production du maïs dans l'alimentation humaine. Le sorgho se voit donc sélectionné à la fois pour son rendement en grains, sa couleur et son goût, mais aussi pour sa production en fourrage. Il est désormais largement adopté grâce à sa grande faculté d'adaptation aux climats secs. Il est, de plus, relativement résistant aux maladies et constant dans sa production. Les agriculteurs l'ont retenu aussi car « si la tête ne donne pas, il y a au moins du fourrage », contrairement au maïs, la paille de sorgho présente l'avantage d'être consommable. Cela veut dire qu'en cas de mauvaise saison des pluies, et donc même s'il y a peu de grains à récolter, il reste toujours le fourrage qui permet de nourrir le bétail.

De par cette double utilisation, les producteurs ont des attentes importantes vis à vis du sorgho qui sont autant en terme de rendement en grain que de la couleur et la taille du grain mais aussi la production de paille, la précocité, ainsi que la résistance aux maladies et à la sécheresse.

3.1.7 La disparition de variétés

Un nombre important de variétés a déjà été perdu pour de multiples raisons. La première cause citée par les agriculteurs est la sécheresse, lorsque la saison des pluies est mauvaise par exemple, et que la semence ne germe pas ou bien que la récolte est si mauvaise qu'elle ne permette pas d'en garder pour le semis de l'année suivante, alors, la ou les variétés utilisées se

perdent. D'autre part, les agriculteurs du Nicaragua, contrairement à ceux du Nord-Cameroun ne déploient pas de stratégies de maintien et d'entretien de la diversité variétale. Ils ne conservent pas des quantités même minimales de chacune des variétés qu'ils ont rencontrées ou cultivées en tout cas pour les sorghos de cycle court. Si la variété ne leur plaît pas, ils l'abandonnent au profit d'une autre, tout simplement. Ce comportement est effectivement à l'origine de la perte de nombreuses variétés.

Une autre raison qui a accéléré ce processus de perte du matériel génétique est l'action des acteurs locaux en particulier le gouvernement qui en distribuant les quelques variétés commerciales inscrites au catalogue variétal national le Tortillero Precoz (IRAT 204) et le Pinolero 1 ont, intentionnellement, encouragé les producteurs à abandonner leurs variétés locales. L'aboutissement de ces quelques années d'action est une réduction de la diversité entre les sorghos. Heureusement, certaines ONG locales comme INPRUH, le PCac et les commerçants ont contribué à distribuer d'autres variétés venant des pays voisins donc ont plutôt contribué à élargir l'offre de variétés par rapport à ce que propose le MAG-FOR

3.1.8 Résultats de l'essai

Il n'a pas été possible de récolter les données sur toutes les variétés semées car certaines n'ont pas germé et d'autres ont subi des dommages trop importants, liés à l'entrée d'animaux sur la parcelle, pour pouvoir être analysables. Au final, seules 20 variétés ont pu être étudiées. Les noms, communautés et producteur correspondant à chaque numéro sont développés dans le Tableau 7.

Analyse des données :

Le bilan de l'analyse ACP (Cf ANNEXE 7) et CAH (Cf. Figure 16) nous montre qu'il existe plusieurs groupes de variétés qui sont proches les unes des autres.

Le premier groupe qui se détache est aussi le plus important en nombre et celui qui renferme le plus de variétés Tortillero. Les variétés 16-20-25-31-37-41-47-50-65a pourraient être traitées comme une seule et unique variété sachant que pour les critères de sélection retenus, elles présentent de fortes similitudes et ce, même en tenant compte du facteur couleur de grain. Le nom de Tortillero semble cohérent pour ces tests. Même la variété 65a, pourtant appelée Amarillo medio alto se comporte comme une Tortillero.

Un autre groupe est composé des numéros 7, 34 et 30. L'analyse des critères qualitatifs de ces variétés tels que la couleur du grain et la couleur des glumes confirment, d'une part, que les

numéros 30 et 34 sont bien des sorghos estopa negra identifiées comme du Centa S2 par rapprochement avec les variétés témoins mais, d'autre part, écarte l'appartenance du 7 (sorgho estopa rosada) du groupe.

Deux numéros semblent se comporter de manière similaire, les 17 et 29. Cependant du fait d'une couleur du grain différente, on ne peut conclure à une variété unique mais bien à deux distinctes dont un sorgho amarillo et un sorgho ligero.

Le dernier groupe possible est le rassemblement des numéros 40, 46 et 52. Ils présentent les mêmes caractéristiques de couleur de grain et sont tous des Tortillero.

La variété 32 a été identifiée comme du Pinolero alors qu'il était nommé Tortillero.

La 33 dénommée Chacopan par les agriculteurs est finalement identifiée comme la variété Dorado utilisée aussi comme témoin.

La variété 75, dénommée sorgho blanco alto, n'est proche d'aucune variété semée. Sa faible taille 110 cm peut s'expliquer par les conditions du milieu. La parcelle semée, certainement peu fertile, n'a pas reçu d'engrais et a souffert de la sécheresse. Cette même variété semée à Managua en 2002 mesurait ainsi 230 cm.

3.1.9 Les variétés et leurs origines

L'un des objectifs secondaires de ce semis est de savoir s'il y a un lien entre les variétés et les zones de production. Ainsi avons-nous effectué des rapprochements entre les variétés tests et leur origine. Les résultats sont assez surprenants, à part pour deux des sous-groupes de la variété Tortillero (37-41-50-47 et 40-46-52) où tous viennent de la communauté de Santo Domingo, les liens unissant deux tests ou plus ne sont pas en relation directe avec les origines de ceux-ci.

Dendrogram

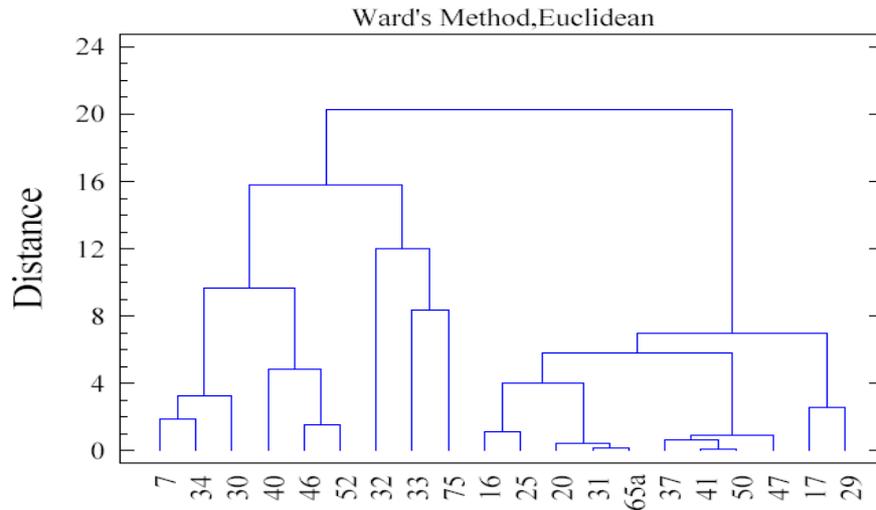


Figure 16 : Résultat du CAH des variétés testées

Numéro et nom de la variété	Lieu de récolte	Nom du producteur
7... Sorgho Tortillero Estopa Rosada	Santo Domingo, Cacao	Nelson José López
34... Sorgho Estopa Negra	Santo Domingo	¿
30... Sorgho Estopa Negra	La Manzana	Yolanda Cuadra
40... Sorgho Tortillero	Santo Domingo	Leonidas Pérez López
46... Sorgho Tortillero	Santo Domingo	Luis Enrique Pérez López
52... Sorgho Tortillero	Santo Domingo	Candido Jose López
32... Sorgho Tortillero	Santo Domingo, Alonso	Candido López
33... Chacopan	Santo Domingo	¿
75... Sorgho Blanco Alto	Mamel	Don Inestroza
16... Sorgho Blanco	El Mamel, Ceiba	Mario Miranda
25... Sorgho Tortillero	Uniles	Fransisco Vasquez
20... Sorgho Tortillero + Chelito	La Manzana	Mario Reyes
31a... Sorgho Tortillero 2002 31b...2003	Santo Domingo, Caldera	Armando Garcia López
65a...Sorgho Amarillo medio alto 2003 (1/2)	Mamel	Julio Ruben Inostroza
37... Sorgho Tortillero	Santo Domingo	Maoro Antonio Pérez
41... Sorgho	Santo Domingo	William Jimenez
50... Sorgho Tortillero	Santo Domingo	Celia Vargas
47... Sorgho Tortillero	Santo Domingo	Pascuela López
17... Sorgho Amarillo	El Mamel, Ceiba	Santos Pablo Gomez
29... Sorgho Ligerio	Santo Domingo	Mauro Davila

Tableau 7: Numéros, noms, communautés et noms du producteur d'origine des variétés testées

Finalement, il existe deux groupes de numéros nommés Tortillero mais présentant des différences. Ces deux groupes sont originaires de Santo Domingo. Il est possible que ces deux Tortilleros trouvent une origine commune mais que les multiples sélections effectuées ainsi que les croisements naturels avec d'autres variétés aient amené à dégénérer cette variété. Les groupes de variétés montrent qu'à l'intérieur des communautés s'échangent les semences et c'est pourquoi nous trouvons des variétés assez proches. A part ces deux groupes, nous n'avons pas trouvé d'incohérences dans la variété Tortillero.

3.1.10 Hypothèses quant à l'origine des variétés locales

Sachant que 80% des variétés récoltées sur le site se comportent différemment des variétés commerciales du Nicaragua et des variétés plus anciennes telles que le Sureño, le Dorado, et le Centa S-2, une origine provenant d'un pays voisin pourrait se confirmer.

Des échanges ont été réalisés entre Mr Trouches, chercheur au CIRAD et Mr Clara, sélectionneur sorgho de CENTA au Salvador, compétent sur le sujet sur toute l'Amérique Centrale. D'après les photos des variétés 16, 25 et 29 envoyées, plusieurs hypothèses classées dans l'ordre de plus forte probabilité ont été formulées :

- Dans les années 1998/99, le programme de sorgho de la SRN d'Honduras a distribué une variété « Tortillero », dont la panicule ressemble fortement aux variétés récoltées sur le site. Elle présente des caractéristiques de précocité (90 jours) et sa taille de 160 cm. Son origine est la variété CS-3541 de l'ICRISAT.
- La variété CENTA-Oriental du Salvador, libérée en 1987, présentant une hauteur de 190 cm et une panicule semi-compacte et un peu ronde.
- La variété ISIAP Dorado, distribuée en 1982, d'une taille de 160 cm, dont le cycle de production est de 90 jours et dont les panicules présentent les mêmes caractéristiques que les variétés du site.

Cependant, sur les trois hypothèses, celle de la variété ISIAP Dorado peut être éliminée. Elle fut semée lors de l'essai et présente des caractéristiques différentes, plus tardive, plus petites et des glumes rouges claires. De même, la variété CS-3541, connue par Mr Trouche ne semble pas correspondre aux variétés de la zone d'étude. Ainsi, la variété Centa-Oriental dont la plante et les glumes sont couleur cannelle, le grain blanc, avec une hauteur de plante de 190-200 cm et un cycle de 90 jours semble être la plus proche des variétés « tortillero » récoltées à Uniles, Santo Domingo et El Mamel. L'hypothèse reste à confirmer par un essai au champ.

La différence de taille constatée entre les variétés du site et cette variété Centa-Oriental peut s'expliquer par un semis assez tardif et par de un phénomène de sécheresse. Ces même variétés semées dans des bonnes conditions présentent une hauteur de 190 cm.

3.2 L'approvisionnement, la sélection, l'adoption et l'abandon des semences

3.2.1 La gestion des semences à flux tendu

Alors que 95% des agriculteurs disent conserver les semences d'une année sur l'autre, 40% des producteurs de sorgho et 60% des producteurs de millon ont été amenés à acheter leur semence cette année. Ces chiffres peuvent s'expliquer en partie par la sécheresse qu'ils ont subi l'année précédente les empêchant de conserver des semences.

3.2.2 La sélection des semences

Pour la sélection des semences, 52 producteurs, soit plus de 80%, choisissent la panicule la plus grosse dont les grains seront semés l'année suivante. Ils ne précisent pas tous s'ils le font avant ou après la récolte mais pour ceux qui pratiquent la sélection avant la récolte, entre en jeu la taille de la plante. En plus de la plus grosse panicule, ils cherchent la plante la plus grande. Ils choisissent aussi les panicules dont les grains sont blancs et gros. Seulement 10% des producteurs prennent les semences au hasard dans le lot de grains après battage. Un producteur nous explique qu'il choisit la première panicule en floraison, la protège par un sachet plastique et garde les semences ainsi sélectionnées. Un autre sème une petite parcelle sur laquelle il réalise une fertilisation importante puis il utilise le grain obtenu comme semence.

A l'intérieur de chaque variété, les semences sont choisies par sélection massale. Le choix porte sur la panicule, donc au niveau de chaque plante: toutes les graines des panicules choisies seront utilisées comme semences. C'est donc un nombre relativement faible de panicules (c'est à dire de plantes) – qui varie entre une (pour les variétés peu représentées) et une vingtaine (pour une variété fréquente) – qui est utilisé pour fonder la nouvelle 'population' de chaque variété dans une parcelle donnée. A priori, au vu du petit nombre de 'fondateurs' de chaque variété dans la nouvelle parcelle, on pourrait s'attendre à ce qu'une forte dérive génétique s'exerce à chaque génération. Cependant, la sélection massale exercée par les agriculteurs pourrait favoriser des individus fortement hétérozygotes, maintenant une

diversité allélique élevée, malgré le faible nombre de fondateurs (Ollitrault et al. 1997). Le sorgho est considéré comme une plante majoritairement autogame, et les populations étudiées dans un système « traditionnel » au Maroc montraient une forte consanguinité (Djé et al. 1999). Cependant, des taux d'allogamie jusqu'à 30 % dans certaines races sont documentés (Ollitrault et al, 1997) Si les panicules choisies pour des semences sont en effet majoritairement issues de croisements allogames, la sélection favoriserait des génotypes plus allogames (Perrot, 2003).

3.2.3 Se fournir en semence

55% des producteurs interrogés ont produit leur semence de sorgho cette année. 40% des producteurs ont été amenés à les acheter, seulement 3% des semences ont été prêtées et 2% proviennent d'échanges (Cf. Figure 17).

Les comportements sont différents entre les communautés, ainsi tous les producteurs interrogés d'Uniles ont produit leur semence cette année alors que tous ceux de Santo Domingo les ont achetées.

La moitié de ceux qui ont acheté les semences l'ont fait à des producteurs de la communauté ou d'autres communautés. 1/3 les ont acquises à des commerçants et 12% des semences proviennent du projet libra por libra, de la comunidad Europea et d'Auxilio Mundial.

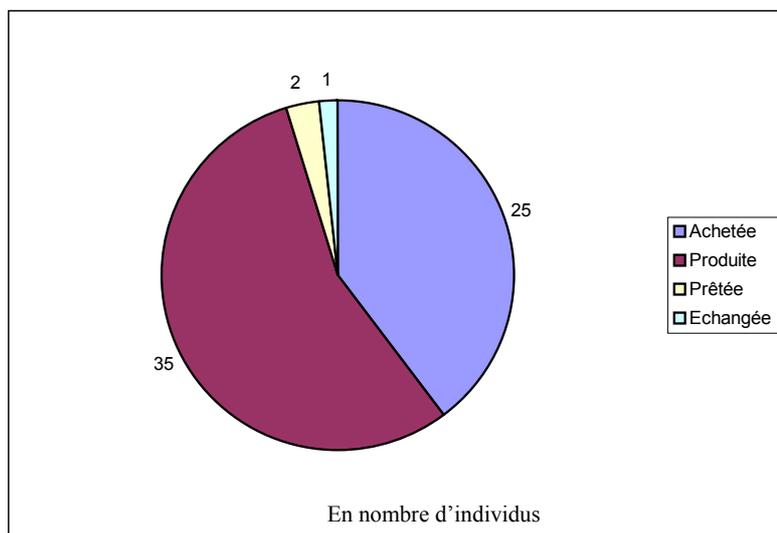


Figure 17 : Origine des semences de sorgho

58% des producteurs interrogés ont produit leur semence de millón cette année et 42% les ont achetées (Cf. Figure 18).

La moitié l'a acheté à des producteurs de la communauté ou à des amis ou famille d'autres communautés et l'autre moitié à des commerçants sur le marché.

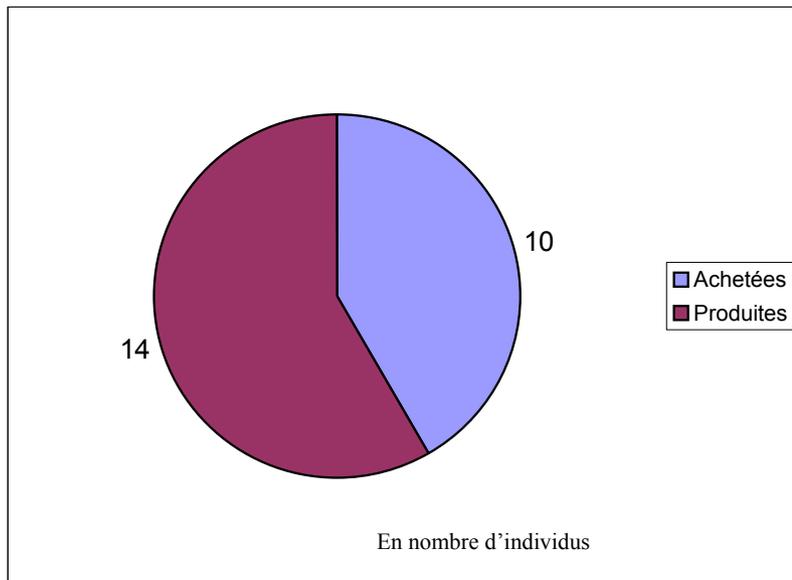


Figure 18 : Origine des semences de millón

Alors que 95% des producteurs de sorgho disent produire suffisamment de semences pour l'année suivante, 40% ont été obligés de les acheter cette année. Ce paradoxe peut s'expliquer en partie par le manque de précipitations de l'année précédente.

Tous les producteurs de millón disent stocker suffisamment de semences pour l'année suivante mais de même 40% les ont achetées cette année

80% des producteurs disent avoir besoin d'acheter des semences quand il y a eu de la sécheresse et donc une mauvaise production et 6% le font pour remplacer des semences endommagées par des insectes. Cependant, il est intéressant de noter que seulement 6% le font pour chercher des nouvelles semences et ce sont essentiellement des « producteurs leaders ».

37 des producteurs interrogés ont déjà vendu, donné ou échangé des semences. Ils le font essentiellement avec la famille et les amis de la communauté. 8 de ceux là ont pratiqué des échanges, 15 ont donné à des amis, de la famille, des voisins ou des producteurs de la communauté et 15 autres ont vendu à des producteurs, voisins, amis et au marché.

3.2.4 Le choix d'abandonner une variété

La Figure 19 montre que 66% des producteurs interrogés ont déjà abandonné une variété. La variété la plus abandonnée est le Pinolero avec 16% des abandons. Les raisons principales qui les ont poussé à renoncer à cette variété sont son faible rendement, le fait qu'elle soit tardive et enfin son grand besoin en eau.

Le Guatecao avec 8% des abandons le fut pour la couleur de son grain, qui se retrouvait dans la tortilla associé à un goût amer et un rendement faible.

Le millón Avena fut perdu plus que délaissé à cause de la sécheresse, mais aussi pour la longueur de son cycle.

Le millón Norteño, en plus de la sécheresse, fut abandonné pour son rendement faible et pour la présence d'une glume irritante.

Le millón Amarillo comme le Norteño et l'Avena fut victime de la sécheresse mais il fut aussi abandonné pour cause de chute des panicules et pour ne pas avoir de marché.

Le sorgho Rojo aussi fut délaissé pour manque de marché, pour son mauvais goût et aussi pour la sécheresse.

Certains producteurs ont abandonné le tortillero parce qu'il était selon eux tardif et que la panicule perdait ses grains.

Le Gigante fut abandonné pour le faible poids de ses grains et son rendement faible.

Ainsi, chaque variété a son histoire, qu'elle soit abandonnée ou perdue.

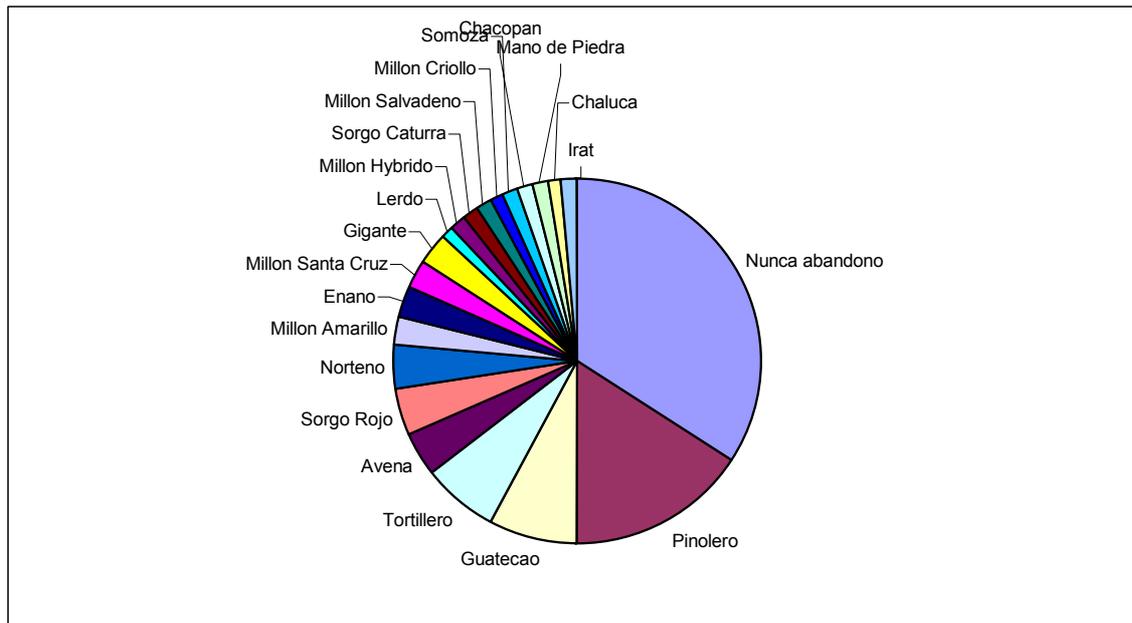


Figure 19 : Abandon des variétés de millón

3.2.5 Sélection et adoption d'une nouvelle variété

1/3 des producteurs disent n'avoir jamais eu de semences nouvelles. Ceux qui en ont eu utilisent des techniques différentes pour tester ces semences. Deux agriculteurs nous confient semer sans faire aucun test parce qu'ils n'ont pas d'autres semences. De même, plusieurs autres mentionnent que le fait de tester les semences est en relation avec la possession d'autres semences ou pas. S'ils n'en ont pas ils sèment tout sans stratégie de semis. Sinon la majorité (les 2/3) sème une petite parcelle et fait une comparaison avec les variétés connues. Cinq producteurs mettent en germination les semences avant de les utiliser. Si 80% d'entre elles germent alors elles seront mises en culture.

La raison principale justifiant l'envie d'essayer une nouvelle variété est pour 50% des producteurs la recherche d'un rendement plus élevé. 17% le font parce qu'ils n'ont pas d'autres semences, puis certains par curiosité ou pour avoir une nouvelle variété.

Seulement 20% des producteurs qui essayèrent une nouvelle variété l'adoptèrent. Ce fut pour l'essentiel la variété Tortillero. Ceux qui essayèrent le Pinolero ne l'adoptèrent en majorité pas.

3.3 Les dynamiques d'échanges des semences à l'échelle du producteur

3.3.1 Lien entre la taille de l'exploitation et la capacité de vente

La superficie moyenne agricole par exploitation agricole, sur toutes les communautés étudiées est de 14 Mz (Cf. Figure 20). Cependant, certains possèdent beaucoup de terre et d'autres très peu. Il existe en particulier une différence entre les communautés, ainsi, la moyenne la plus faible est pour Uniles avec 6 Mz par producteur, puis 7 Mz en moyenne pour les communautés de La conception et de Santo Domingo, 10 Mz pour Musuli, 22 Mz pour El Mamel et enfin 35 Mz par producteur en moyenne pour La Tranquera. Cette différence est à mettre en relation avec la vente des grains.

Ceux qui ont la possibilité de vendre du grain sont ceux qui ont suffisamment de terre pour en produire. Ainsi, la moyenne des producteurs qui vendent de temps à autre est de 25 Mz. Il ne suffit pourtant pas seulement d'avoir la terre, il faut aussi suffisamment de personnes au foyer pour pouvoir la cultiver.

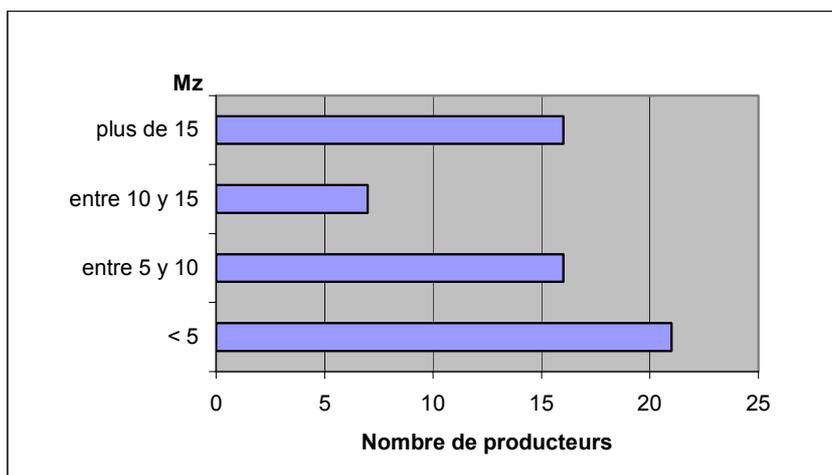


Figure 20 : Nombre de producteur par taille des exploitations agricoles

3.3.2 Utilisation du sorgho-millón

Avant tout, la production du sorgho grain sert à la consommation de la famille. La quantité conservée dépend donc de la taille de la famille, plus la famille est grande, plus il faut garder de grain. Ce qui n'est pas consommé par la famille est distribué aux animaux. Et c'est seulement si les agriculteurs produisent un surplus, qu'ils vendent, en général, sur le marché. Environ 38% des producteurs disent pouvoir vendre lorsque la production est bonne. La

quantité vendue dépend, évidemment, de la quantité produite, de la taille de la famille et du nombre d'animaux.

La quantité vendue s'échelonne de quelques livres jusqu'à plusieurs dizaines de quintaux. Il existe de grosses différences entre les communautés. Dans la communauté de Musuli, plus de la moitié des producteurs interrogés vendent du grain dans des quantités allant de 1 à 20 QQ. Peu de producteurs des communautés de Mamel, Santo Domingo, Uniles et la Concepción vendent du sorgho grain et dans des quantités qui ne dépassent pas 3 QQ. La Tranquera fait office d'exception car tous les producteurs vendent une partie de leur production et les quantités vendues s'échelonnent de 8 à 35 QQ.

Une petite minorité vend le fourrage aux éleveurs, mais en règle générale, les producteurs le distribuent à leur propre bétail et animaux de trait, lorsqu'ils en ont.

Le grain de millón est lui très peu vendu. Le marché n'est pas très bon et le vendre ne rapporte pas vraiment. Il est destiné en priorité à l'alimentation animale mais si l'année est mauvaise et que même le sorgho n'est pas suffisant pour nourrir la famille, alors le millón est utilisé dans l'alimentation humaine.

3.3.3 Caractérisation des exploitations agricoles

Les producteurs ont eux même définis les catégories de producteurs existantes en se basant sur les critères les différenciant suivants :

- La taille de la ferme : Selon les agriculteurs, ce critère est très important car pour pouvoir produire il faut déjà avoir de la terre.
- La présence de bétail : Celle-ci détermine, toujours selon les agriculteurs, une richesse ou non.
- La vente du grain ou non : Avoir la possibilité de vendre sa production montre qu'elle est assez importante pour nourrir la famille, mais aussi pour apporter un revenu supplémentaire.

Les 3 critères suivants ont été étudiés en fonction des précédents. Existe t'il un lien entre les catégories de producteurs et leur stratégie de l'échange ?

- L'échange de semences avec des producteurs de la communauté
- L'échange de semences avec des producteurs de communautés voisines
- La perception de semences venant d'aides extérieures

Les catégories de producteurs :

- Les producteurs leaders

Le terme de « producteur leader » est ce que les producteurs ont défini comme « bons producteurs ». Ce sont des personnes reconnues pour l'importance de leur production mais aussi pour posséder des terres et du bétail.

Avec une moyenne de 29 Mz par producteur leader, ils doublent la moyenne de surface possédée par les autres producteurs. 60 % d'entre eux vendent une partie de la production de grain contre 40% en moyenne. Ce sont eux qui sont propriétaires du gros bétail comme les bœufs. Ils représentent environ 5% de la communauté

Ils pratiquent beaucoup d'échanges de semences au sein de la communauté et un peu avec les communautés extérieures.

- Les producteurs possédant une surface de terre de 10 à 15 Mz et n'ayant pas de gros bétail. Une partie de la production est vendue. Ils représentent environ 10% des producteurs.

Ils pratiquent l'échange entre producteurs de la communauté mais pas avec les communautés voisines.

- Les producteurs, possédant une surface de 5 à 10 Mz, sans bétail et pratiquant un peu de vente, représentent environ 25% des producteurs.

Ils échangent à la fois à des producteurs de la communauté et à ceux de communautés voisines.

- Les petits producteurs, avec moins de 5 Mz par producteur, sans bétail et qui ne peuvent pas vendre leur production sont majoritaires et représentent 60% des agriculteurs.

Ils pratiquent beaucoup d'échanges avec les producteurs de la communauté mais qui échangent peu avec ceux des communautés voisines.

Finalement, il est intéressant de noter qu'il existe un lien entre les catégories de producteurs et leur manière d'aborder les échanges. Les plus gros producteurs ou producteurs leaders sont recherchés par les plus petits pour acquérir des semences. Ils peuvent se permettre de vendre sur le marché puisque la production est importante. Ils ont accès à des semences de qualité soit par l'intermédiaire des coopératives soit en faisant l'objet de programmes de distribution

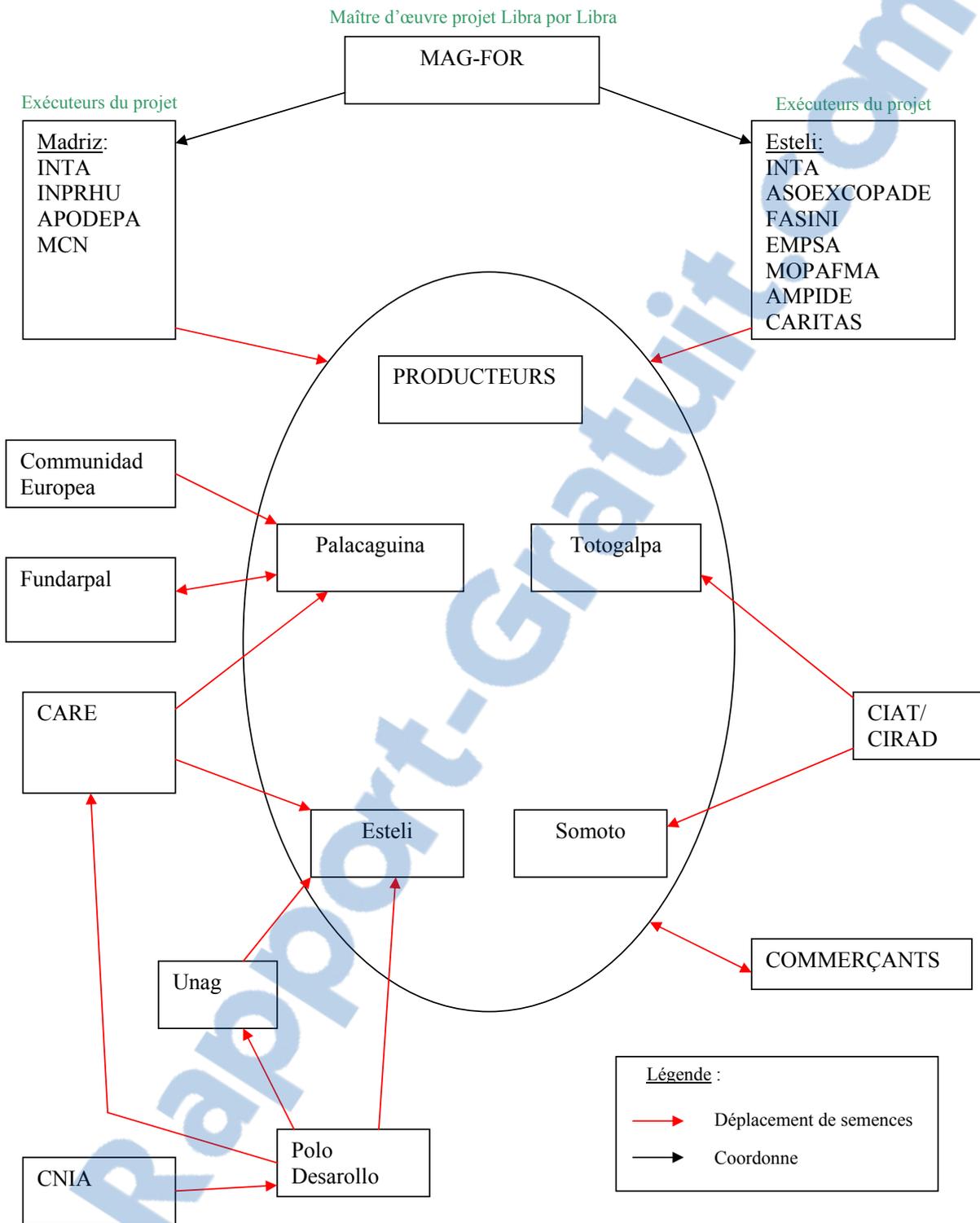
de semences. Ces producteurs sont reconnus par les autres de la communauté et sont sollicités autant pour des conseils que pour des semences.

Les producteurs moyens peuvent se procurer du grain sur le marché pour le semer. Ils agissent au niveau des échanges comme un intermédiaire entre les producteurs leaders et les petits producteurs.

Il existe ensuite un réseau de semences qui s'approche plus de l'entre-aide et qui est régi par les plus petits producteurs. Ils n'ont pas toujours les moyens d'aller sur le marché acheter du grain pour le semer, alors ils pratiquent entre eux des échanges de petites quantités d'une espèce contre une autre, en fonction des besoins.

3.3.4 Les Organisations extérieures

Figure 21 : Intervention des acteurs sur la zone



Les organismes locaux

Différents organismes ont participé ou participent à l'apport de semences aux producteurs. Certains sont des institutions d'état, d'autres des organismes internationaux ou encore des regroupements de producteurs (Cf. Figure 21).

MAG-FOR

Depuis 2002, le MAG-FOR (Ministerio Agropecuario y Forestal), qui représente le ministère de l'agriculture, a entrepris un projet appelé « libra por libra ».

L'objectif est que le producteur apporte une livre de sa variété locale et il obtient en échange un coupon d'achat d'une livre d'une variété certifiée. Le but de ce projet est d'habituer les producteurs à utiliser les semences certifiées de variétés améliorées. La variété de sorgho que ce projet a permis de distribuer dans la région est le Tortillero precoz de l'INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria), pour sa précocité, sa tolérance à la sécheresse, son rendement et sa qualité de grain pour la consommation humaine.

Divers organismes ont été en charge de distribuer les coupons puis les semences comme l'INTA, l'INPRHU (Instituto de Promoción Humana), l'APODEPA (Asociación de Pobladores para el desarrollo de Palacaguina) ou le MCN (Movimiento Comunal Nicaragüense) (Cf. Tableau 8).

Tableau 8 : Assignment des semences pour le semis de *postrera*, cycle agricole 2003/2004 pour les départements de Madriz et Esteli (MAG-FOR, 2003)

Municipalité de Madriz	Unité exécutive	Sorgho		
		Nombre de producteurs	Aire (Mz)	Quantité de semences (QQ)
Somoto	INTA	125	250	50
San Lucas	INTA	75	150	30
Las Sabanas	INTA	0	0	0
Cusmapa	INPRHU	40	80	16
Yalaguina	INTA	50	100	20
Totogalpa	INPRHU	50	100	20
Palacaguina	APODEPA	100	200	40
Telpaneca	MCN	35	70	14
Telpaneca	INTA	40	80	16
San Juan R.C.	INTA	0	0	0
Total		515	1,030	206

Municipalités d'Esteli	Unité exécutive	Sorgho		
		Nombre de producteurs	Aire semée (Mz)	Quantité de semences (QQ)
Esteli	INTA	44	88	18
Trinidad	INTA	71	142	28
San Nicolas	INTA	10	20	4
Limay	INTA	0	0	0
Pueblo Nuevo	INTA	37	74	15
Condega	INTA	25	50	10
Condega	ASOEXCOPAIDE	25	50	10
Condega	FASINI	25	50	10
Esteli	EMPSA	25	50	10
Esteli	MOPAFMA	28	56	11
Pueblo Nuevo	MOPAFMA	2	4	1
Limay	MOPAFMA	2	4	1
Esteli	AMPIDE	15	30	6
San Nicolas	AMPIDE	10	20	4
San Nicolas	CARITAS	25	50	10
Total		344	688	138

Les variétés collectées sont revendues directement sur les marchés locaux par les organismes exécuteurs.

Cependant cette politique n'ayant pas vraiment fonctionné pour la *primera* (environ 800 coupons furent rendus) et la saison des pluies ayant été particulièrement faible, le MAG-FOR a changé sa politique pour la *postrera*. Les coupons furent ainsi distribués sans attente de retour de semence locale. Ainsi, 515 coupons, représentant 1030 Mz de tortillero precoz furent semées dans le département de Madriz. Il est reconnu, de plus, que chaque agriculteur bénéficiant de la semence améliorée, partagera avec 2-3 personnes de sa famille, amis ou voisins et ainsi augmentera l'aire de distribution. Mais, de même qu'il existe un décalage entre les semences distribuées et les superficies semées, on en distingue un autre entre les superficies semées et les superficies récoltées. En effet, si les semences ont été distribuées tardivement ou que les producteurs ne sont pas convaincus, ils prendront les semences mais ne les sèmeront sans doute pas toutes.

INPRHU

Ils ne furent que les distributeurs des coupons du projet « Libra por libra » du MAG-FOR. Ils furent en charge de Cuzmapa et Totogalpa. Les producteurs furent sélectionnés par les promoteurs de chaque communauté. A Totogalpa, les deux communautés bénéficiaires sont Sabana Grande et Santo Domingo.

Mairie de Palacaguina

Juste en *postrera* 2003, 16 communautés de Palacaguina participèrent au projet « Libra por libra » : La Concepción, la Torre, Rio Arriba, Rio Abajo, Ducuali, Cuyali, Musuli, Caldera, Plasuela, Jorote, Malaladera, Palo Blanco, los Arados, Cusmaji, Saguasca, Riito Arriba. Le responsable de la distribution au sein de la mairie est aussi le représentant de APODEPA.

Environ 100 producteurs ont, ainsi, bénéficié des semences améliorées.

Comunidad Europea

En 1992, naquit un projet d'aide aux producteurs. Durant 3 ans, furent distribuées des semences de sorgho des variétés IRAT 204 et Pinolero à 21 groupes d'une quinzaine de producteurs sur toute la zone de Palacaguina soit environ 300 producteurs auraient bénéficié de ces semences.

CARE (Cooperativa Americana de Remesas Exteriores)

Un projet appelé RENACER (Recursos Naturales, Capacitaciones y Economia Rural) naquit dans le but de transférer la technologie de l'INTA aux producteurs. Ils distribuèrent, ainsi, les variétés du CNIA (Centro Nacional de Investigación Agropecuaria), le Pinolero 1 et le Tortillero precoz. De 1999 à 2001, des semences de Pinolero 1 furent distribuées. Il donne de bons rendements si la saison des pluies est suffisante. Sinon, à cause d'un cycle trop long, il ne produit rien, contrairement à une variété locale qui aura un rendement plus faible dans le cas d'une bonne saison des pluies mais qui produira un peu, même si la saison des pluies est mauvaise. Ils travaillent avec le Tortillero precoz depuis 2001 et jusqu'en 2003 date à laquelle prend fin le projet. Le Tortillero grâce à son cycle court produit plus que le maïs lors de mauvaises saisons des pluies. C'est une alternative, mais s'ils peuvent choisir, les producteurs préfèrent utiliser le maïs. Depuis le commencement du projet, l'aire semée n'a cessé de grandir de 40 ha en 1999 à 180 ha en 2003 (Cf. Tableau 9).

POSTRERA 2003	Nombre de Communautés	Aire de sorgho (ha)
Esteli	4	0
Condega	8	45
Pueblo Nuevo	5	53.24
Palacaguina	4	36
Yalaguina	3	49
Total	24	183.24

Tableau 9 : Nombre des communautés bénéficiaires par département du projet RENACER (CARE, 2003)

Les communautés avec lesquelles CARE a travaillé sont :

Palacaguina: El Socorro, los Arados, Rio Arriba, Casco Urbano, Concepción, Cusmaji, El Tamarindo.

Pueblo Nuevo: Palo Verde, Hatillos, Cofradia, Rincones, Las Torres, El Porcal, Casco Urbano, Los Horcones.

Condega: El Peñasco, Laguna de los H, Jesus Maria, La Naranjita, Santa Teresa n°3, San Jose de Pire, Santa Teresa n°1, Santa Teresa n°2.

Esteli: Llanos de Colón, Pastoreo, La Tunosa, Los Plancitos, Las Palmas, Despoblado, Isiqui, San Roque.

Limay: Santa Pancha, Fraternidad, Tranquera, San Lorenzo, El Portillo.

Yalaguina: La Tuna, El Chaguite, San Antonio, La Cruz, San Ramón.

Le programme Campesino a Campesino de la Unag

En 2001, dans le département d'Esteli, fut mis en route un projet de distribution de semences de sorgho. L'un des objectifs du Pcac de la Unag en matière de variétés est la conservation et l'amélioration des semences locales « criollas ». Ainsi, ils achetèrent des semences aux producteurs qui en avaient en stock et les ont redistribuées. Aujourd'hui, le programme « semillas criollas » continue, après la phase diagnostic et collecte, ils forment les paysans à la création de banques locales de semences.

Dans le cas de la distribution de semences de sorgho, ils ont travaillé avec les communautés suivantes (Cf. Tableau 10) :

Communautés	Nombre de producteurs	Aire semée (Mz)	Quantité de semences (QQ)
Cacahualtal	15	30	6
Tranquera	25	50	10
Canaria	25	50	10
Mateare	20	40	8
Grecia	20	40	8
Cañas	22	44	9
Chacaras	25	50	10
Encuentros	25	50	10
Naranjos	25	50	10
Morcillos	20	40	8
Waylo	25	50	10
Agua Fria	28	56	11
Ojochal	20	40	8
Plataneres	20	40	8

Colorado	22	44	9
Colocondo	23	46	9
La Fraternidad	25	50	10
Total	385	770	154

Tableau 10 : Nombre de producteur par communauté bénéficiant du projet Campesino a campesino (Unag, 2003)

Dans le département de Madriz, la Unag dont le projet se nomme Campesino a campesino, réalise des ferias où les agriculteurs peuvent échanger des informations, des semences,...

Ils travaillent avec les communautés suivantes: La Manzana, Rio arriba, Canales, Uniles, Santa Rosa, Zapotille, Agua Caliente, Rodeo 1, Santa Teresa, Cuje, El Hornito, Chilca 1 y 2, La Maizula, Jobo, Quebrada Grande, Musuli, La Plazuela, Riito, Jicote et Ducuali.

C'est environ 650 QQ, soit presque 30 tonnes de semences améliorées qui furent distribuées aux producteurs de la zone par le gouvernement et les organismes locaux contre seulement 7 tonnes de semences de variétés locales.

Sur un total de 12882 producteurs de grains basiques sur Madriz et Esteli, 4260 produisent du sorgho (Censo Nacional agropecuario, 2001) et 4000 d'entre eux ont reçu des aides. Sur ces aides, 3250, soit 81%, ont reçu des semences améliorées alors que seulement 750, soit 19%, ont reçu des semences locales. Il est ainsi important de noter que 94% des producteurs de sorgho ont reçu des semences par des organismes ou par l'état.

Les coopératives :

Fundarpa: Fundación Arbuicias de Palacaguina

Financement d'origine espagnol. Cet organisme achète puis revend des semences aux producteurs de la zone des communautés telles que Riito Arriba, Riito Abajo, Musuli et Los Arados. Il vend des variétés locales tel que le millón criollo et du Tortillero sur les régions de Nueva Segovia, Madriz et Esteli. (Jicaro, Wiwilili, San Juan del Rio Coco y Pueblo Nuevo)

Polo Desarrollo

Ils achètent les semences enregistrées, les sèment pour produire des semences certifiées qu'ils commercialisent. Il n'existe que deux semences enregistrées, le Pinolero 1 et le Tortillero Precoz. Ils achètent les semences au CNIA à Managua. La fermeture temporaire est due à des problèmes financiers survenus à la suite de l'arrivée sur le marché de semences d'Honduras et de la distribution presque gratuite de semences du projet Libra por Libra.

3.3.5 Echange de semences

L'un des objectifs principaux de l'étude est de mettre en valeur les échanges de semences entre les producteurs mais aussi entre les communautés et enfin avec les acteurs locaux.

3.3.6 Echanges intracommunautaires

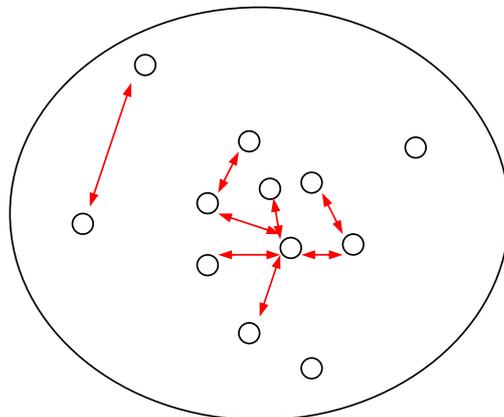
A l'intérieur de chaque communauté se crée un réseau d'entre-aide fortement lié aux relations que maintiennent les agriculteurs entre eux et la communauté (Cf. Figure 22). L'amitié, le voisinage mais surtout la famille, permettent les échanges des semences, mais aussi le prêt de matériel, de main-d'œuvre, etc.

Comme le montre l'ANNEXE 5, les échanges sont plus ou moins fréquents entre les producteurs en fonction des communautés, les quantités échangées sont petites et servent essentiellement comme dépannage lors de pénurie.

Le don de semences est rare, il est plutôt question d'échange d'une semence contre une autre semence. Finalement, les échanges n'ont pas forcément comme but la recherche d'une variété plus performante. Et, lorsque les agriculteurs ont besoin de semences, ils vont naturellement les demander aux producteurs *leaders* autrement nommés *bons producteurs* car ils sont connus pour avoir plus de ressources et donc de meilleures semences.

La fréquence des échanges diminue avec l'éloignement entre les agriculteurs.

Figure 22 : Echanges de semences intracommunautaires



3.3.7 Echanges intercommunautaires

Les échanges entre agriculteurs de communautés différentes sont plus faibles que les échanges entre producteurs de la même communauté (Cf. Figure 23). Cela s'explique simplement par deux raisons principales : la première, est liée aux origines des producteurs. Ils sont en grande majorité nés dans la communauté où ils vivent actuellement. Comme expliqué précédemment, les liens d'amitié, de famille et de voisinage se sont ainsi essentiellement formés dans la communauté. La deuxième raison vient de l'enclavement important de certaines communautés lié aux infrastructures particulièrement mauvaises. Ils peuvent varier aussi en fonction des communautés (Cf ANNEXE 6).

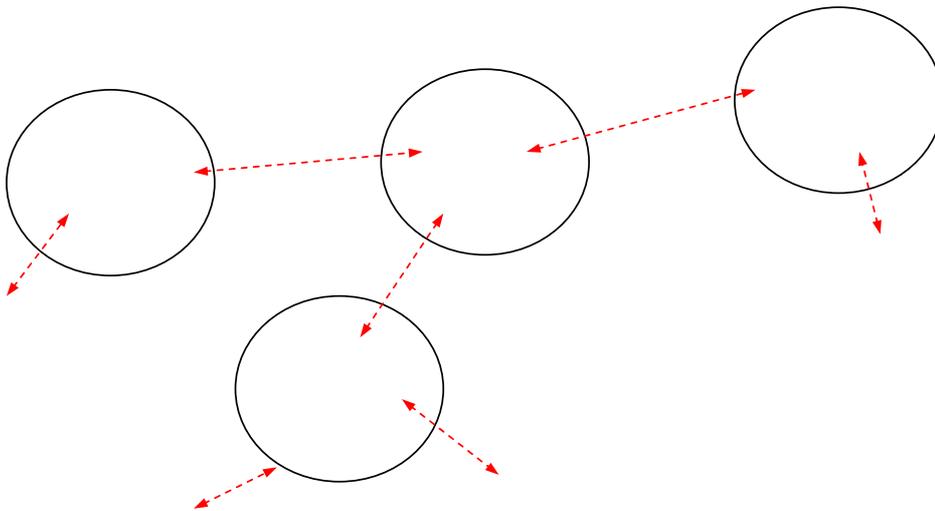
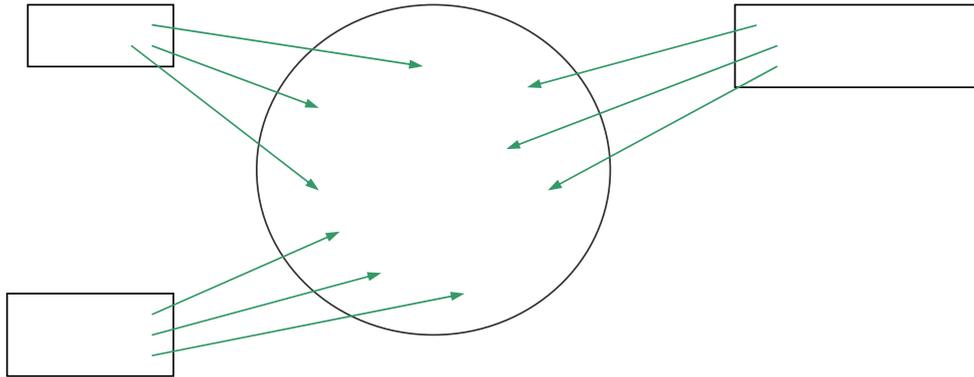


Figure 23 : Echanges de semences intercommunautaires

3.3.8 Les acteurs locaux

Les acteurs locaux ont agi et agissent toujours, en déversant des quantités non négligeables de semences certifiées (Cf. Figure 24). Leurs actions ont engendré une perte importante du matériel génétique au travers de variétés locales adaptées à la zone.

Figure 24 : Distribution des semences par les acteurs locaux



3.3.9 Les commerçants

Les commerces jouent un rôle particulièrement important dans l'approvisionnement des semences. Les producteurs se fournissent en grande majorité sur les marchés et autres petits commerces. Ils y trouvent du grain peu cher qu'ils utilisent comme semence quand les réserves n'ont pas été suffisantes. De même, les commerçants achètent à ces mêmes producteurs juste après la récolte à des prix bas puis ils revendent à un prix supérieur au moment du semis. Les commerçants reconnaissent ne pas vendre des semences mais du grain. Les producteurs savent qu'ils n'achètent pas une semence de qualité mais les prix sont bon marchés.

3.4 Echanges d'informations

La communication entre les producteurs se fait majoritairement au sein de la famille par raison de facilité, confiance et parce qu'elle a une plus grande expérience. Les voisins jouent aussi un rôle important dans l'obtention d'informations grâce à leur expérience et pour leurs bonnes relations. Les techniciens sont sollicités surtout pour leurs connaissances et les amis pour leur expérience et leur confiance.

Il faut cependant noter que les voisins peuvent être des amis ou de la famille et que les amis peuvent appartenir aux amis et vice versa.

4 Propositions pour améliorer la diffusion des variétés développées par le projet CIAT/CIRAD

4.1 Bilan propositionnel

L'objectif secondaire de cette étude est une proposition pour la diffusion des variétés générées par le projet participatif.

Il a été montré que plusieurs acteurs jouent des rôles-clés à l'intérieur de la filière locale des semences de sorgho : les coopératives et les producteurs « leaders ». (Cf. Figure 25)

Les coopératives jouent un rôle important par l'offre d'une grande diversité de semences aux producteurs. C'est aussi un manière d'intégrer les semences améliorées sur le marché. Elles peuvent jouer le rôle de conseil aux producteurs. C'est pourquoi il est important de comprendre l'influence que peut avoir ce type de structure et de multiplier les portes d'entrées pour éviter d'aboutir à un goulot d'étranglement des semences.

Les producteurs « leaders » jouent aussi un rôle important dans cette structure. Par leur libre-arbitre, ils présentent un point critique dans la filière des semences. Ils vont valider ou non l'offre des acteurs précédents. De plus, par leur forte influence sur les autres producteurs, ils ont un pouvoir énorme sur le succès ou l'échec de la diffusion.

C'est pourquoi, il semble important de travailler à un échange d'informations entre les producteurs leaders, les coopératives et les sélectionneurs.

La participation, de plus en plus intégrée aux méthodes de sélection, semble prendre aussi tout son sens à l'intérieur des méthodes de diffusion.

Les échanges importants entre les producteurs de communautés différentes, les producteurs d'une même communauté et avec les marchés peuvent être mis à profit pour toucher le plus grand nombre des producteurs. Ces mécanismes sont déjà présents et mettent en valeur le fort relationnel que les producteurs maintiennent entre eux. De plus, la diffusion traditionnelle des producteurs vers les utilisateurs des semences pourrait ainsi s'accompagner d'une remontée des informations.

L'intégration des semences améliorées à l'organisation locale de la filière a pour objectif de pérenniser ces variétés, sous la condition que les variétés présentent les caractéristiques requises par les producteurs.

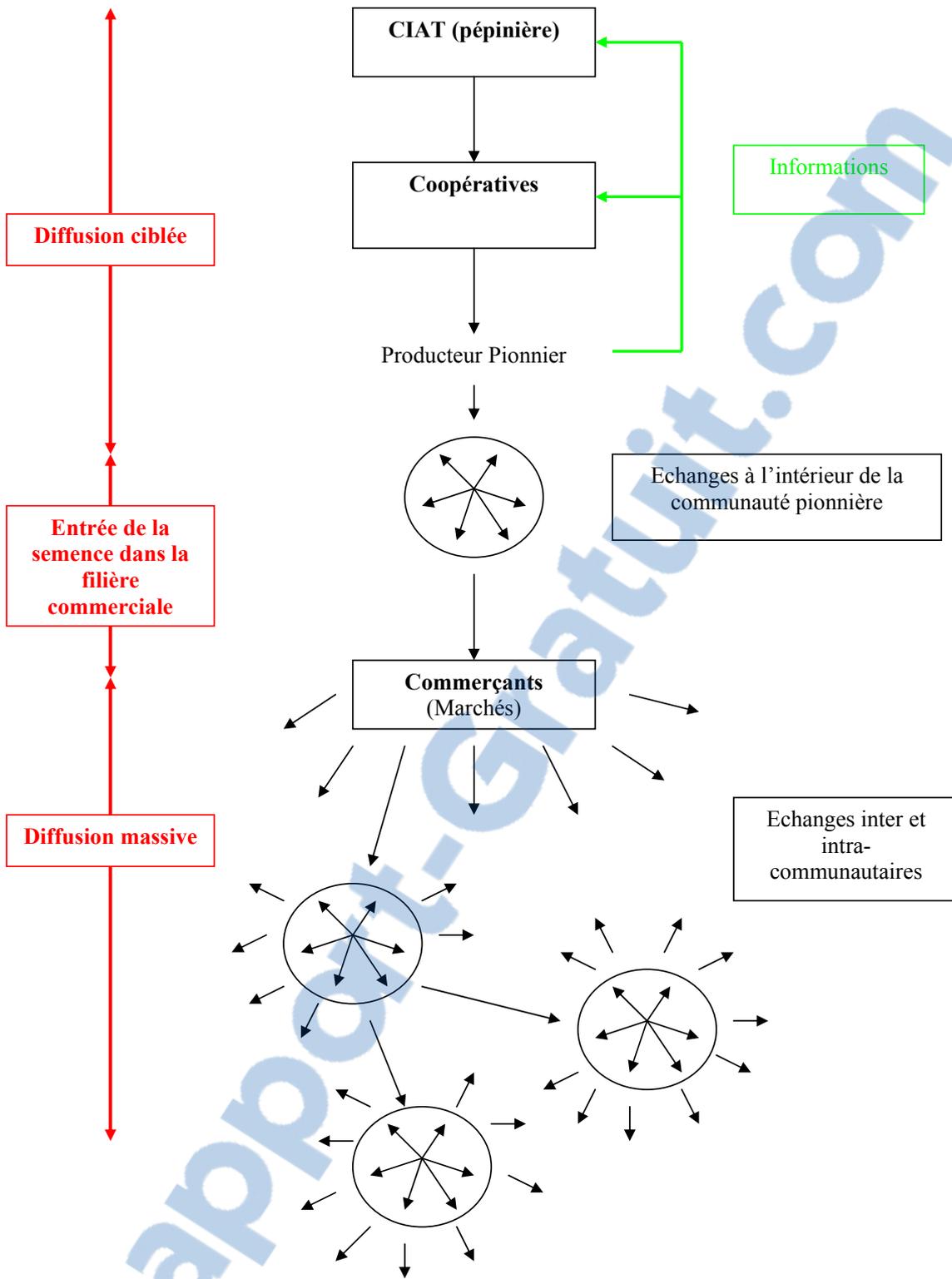


Figure 25 : Schéma propositionnel de diffusion des semences améliorées

Ne pas passer par un processus de don des semences semble aussi nécessaire afin de laisser, au producteur, le choix des variétés qu'il va semer. Si des semences sont offertes, les producteurs, vu leurs faibles revenus, ne pourront pas refuser, abandonnant les variétés locales parfois plus adaptées

4.2 Contraintes et limites à la proposition

Cependant, des contraintes, liées à des acteurs de la filière, peuvent apparaître au sein de ce processus.

Les acteurs locaux, par exemple, jouent en défaveur de cette diffusion. En effet, ils inondent le marché des deux seules variétés certifiées par l'INTA, le Tortillero et le Pinolero 1. Ces deux variétés qui présentent des qualités indéniables ne sont cependant pas toujours adaptées à tous les milieux. Et lors de conditions pluviométriques plus mauvaises, elles sont plus sensibles que des variétés locales et rustiques et obtiennent des rendements plus faibles.

En agissant ainsi, ils accélèrent la perte du matériel génétique présent. Cela aboutit à une homogénéisation des variétés recueillies sur toute la zone. Le risque est grand car la diminution de la diversité génétique augmente la sensibilité des plantes vis à vis des maladies et insectes. De plus, deux variétés ne peuvent suffire à couvrir une zone où se côtoient des parties montagneuses fraîches et des plaines semi-arides où la pluviométrie varie entre 700 et 1300 mm.

Sachant que 94% des producteurs de sorgho ont bénéficié de ces distributions de semences améliorées et sachant aussi qu'ils ne cultivent qu'une seule variété en majorité, cela peut donner une idée de l'étendue du problème.

Cependant, certains projets de distribution sont en cours d'arrêt, tandis que d'autres structures se battent pour la réintégration et le maintien des variétés locales.

Dans ce cadre, il semble intéressant d'intégrer de nouvelles variétés apportant une diversité génétique et présentant des qualités d'adaptation au terrain.

CONCLUSION

Le sorgho, céréale adaptée aux climats arides, se présente au Nicaragua comme une alternative au maïs, plante plus exigeante en eau. Cette culture est avant tout une culture d'autoconsommation familiale.

L'étude montre que dans la zone nord du Nicaragua, les producteurs de sorgho de cycle long (Millón) et de cycle court (Tortillero) n'ont pas la même stratégie vis à vis de ces deux cultures. Le millón, apprécié pour sa rusticité, est cultivé comme une céréale « assurance ». Quelque soit la qualité de la saison des pluies, ce sorgho assure une production minimum. Les multiples variétés présentes depuis plusieurs décennies sont maintenues et conservées.

Le sorgho de cycle court ou tortillero, est apprécié pour sa rapidité de production et pour ses qualités gustatives et de couleur de grain. Cependant, sur les diverses variétés de ce sorgho, introduites au cours des 30 dernières années par le gouvernement et les acteurs locaux, très peu ont été maintenues. Cela peut refléter une non adaptation de ces variétés à la zone ou au goût des consommateurs. Mais cela montre aussi la stratégie de gestion des semences par les producteurs. Ils ne pratiquent pas une stratégie de conservation de la biodiversité des variétés mais une stratégie de sélection variétale d'exploitation. Cette pratique s'oppose à celle de certains pays d'Afrique où même si la variété n'est pas réellement exploitée, elle est maintenue d'année en année sur de petites parcelles. Dans les conditions climatiques parfois très difficiles de cette zone, si la germination n'a pas lieu, les variétés se perdent.

Néanmoins, les agriculteurs affirment qu'ils produisent leurs propres semences d'une année sur l'autre par sélection massale. Dans la réalité, la production n'est pas toujours suffisante pour assurer l'alimentation de la famille et, certaines années, jusqu'à la moitié des producteurs vont chercher leurs semences à l'extérieur. Ce constat a été confirmé par la mise en culture des variétés récoltées sur le site et dont 80% se comportent différemment des variétés commerciales du Nicaragua ou des variétés plus anciennes telles que le Sureño, le Dorado, et le Centa S-2. Une origine provenant d'un pays voisin reste encore à confirmer.

La notion d'échange de semences entre producteurs et acteurs locaux n'est donc pas à démontrer mais plutôt à comprendre. Plusieurs types d'échanges en fonction des types d'exploitations ont été montrés. Les producteurs dont l'exploitation agricole est petite (- de 5 Mz) pratiquent de l'échange de survie, à l'intérieur d'une même communauté. Les producteurs moyens (de 5 à 15 Mz) réalisent à la fois des échanges entre producteurs de la

communauté et entre producteurs de communautés différentes. Les plus gros producteurs (plus de 15 Mz) qui s'avèrent être des « producteurs leaders » sont les seuls à produire suffisamment pour pouvoir vendre une partie du grain. Ils sont sollicités par les autres agriculteurs autant pour des conseils que pour des semences réputées de qualité. Ces producteurs qui ont des ressources suffisantes pour maintenir une variété d'une année sur l'autre profitent ainsi des bénéfices de la sélection massale.

BIBLIOGRAPHIE

- BACCI L., REYNIERS F.-N. 1998. *Le futur des céréales photopériodiques pour une production durable en Afrique tropicale semi-aride*. Actes du séminaire international, 27-30 avril 1998, Florence, Italie, CIRAD, Montpellier, France. 270 p.
- CHANTEREAU et NICOU. 1991. *Le sorgho*. Technicien Agriculture Tropicale n°18. 159p.
- CHANTEREAU J., TROUCHE G. et LUCE C. 1997. *Le Sorgho. in : L'amélioration des plantes tropicales*. CIRAD-ORSTOM.
- CIRAD, GRET et MAE. 2002. *Mémento de l'agronome*. Paris. 1691p.
- DE LESCURE J. 1997. *Rôle et utilisation des pailles de céréale dans la région de Konobougou (Mali)*. Mémoire de fin d'étude du CNEARC. 105p.
- DJE, Y., D. FORCIOLI, M. ATER, C. LEFEBVRE, et X. VEKEMANS. 1999. *Assessing population genetic structure of sorghum landraces from North-western Morocco using allozyme and microsatellite markers*. Theoretical and Applied Genetics 99: 157-163.
- DOGGET H., OBE, MA, PhD, AICTA. 1988. *Sorghum (2nd Ed.)* Longman. Tropical Agriculture Series. London, UK. 512 p.
- DOMENGEAU VIGUERIE, M. 2001. *Diagnostic agraire sur deux zones au Nicaragua. Mémoire de fin d'étude ISTOM*. 112p.
- GARINE, E. 1995. *Le mil et la bière. Le système agraire des Duupa du massif de Poli (Nord-Cameroun)*. Thèse de doctorat, Université de Paris-X, Nanterre.
- GARINE, E. 2001. *An ethnographic account to the many roles of millet beer in the culture of the Duupa agriculturalists (Poli Mountains, Northern Cameroon)*. In I. Garine et V. Garine (eds.), *Drinking : An anthropological approach*. Oxford, Berghan.
- GEILFUS F. 1997. *80 Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnostico, Planificación, Monitoreo, Evaluación*. IICA. 207p.
- GRANDGUILLOT, J. 1997. *Agriculture et développement dans deux communautés paysannes de la région de Mateare, Nicaragua*. Mémoire de fin d'étude ISTOM. 73p.
- HARLAN J., DE WET J. 1972. *A simplified classification of cultivated sorghum*. Crop science, 12. p. 171-176.
- INEC, 2001 Union Europea, FAO. *Censo Nacional Agropecuario*. CD départementale
- MARTINEZ F. 2001 *Analisis de los sistemas de cultivo a base de sorgo para la construcción de un programa de mejoramiento genético participativo en Madriz, Nicaragua, 2002*. Conozcamos y defendamos la biodiversidad de nuestras comunidades, Campesino a Campesino.

OLLITRAULT P., J.L. NOYER, J. CHANTEREAU et J.C. GLASZMANN, 1997. *Structure génétique et dynamique des variétés traditionnelles de sorgho au Burkina Faso*. Actes du colloque Gestion des Ressources Génétiques des Plantes en Afrique des Savanes. Bamako - Mali. 24-28 Février. BRG Ed. : 231-240.

PERROT N., GONNE S. et MATHIEU B., *Biodiversité et usages alimentaires des sorghos muskuwaari au nord-Cameroun*.

PERROT N., GONNE S. 2002. *Les variétés de sorgho repiqué au Nord Cameroun : Caractérisation à dire d'acteurs, Stratégies de production et usages alimentaires*. Terdel GIE, DPGT, CIRAD. Montpellier, France. 41 p.

PNUD. 1999. *Rapport sur le développement humain*. PNUD. New york.

RATNADASS A., CHANTEREAU J. et GIGOU J. (éditeurs), 1998. *Amélioration du sorgho et de sa culture en Afrique de l'Ouest et du Centre*. Actes de l'atelier de restitution du programme conjoint sur le sorgho Icrisat-Cirad, 17-20 mars 1997, Bamako, Mali. Collection Colloques, Montpellier, Cirad-ca, 315p.

SAUTIER D., O'DEYE M. 1989. *Mil, maïs, sorgho, techniques et alimentation au sahel*. Editions L'Harmattan. Collection Alternatives Rurales. Paris. 171p.

TROUCHE, G. ; MARTINEZ, F. ; OSORIO, D. ; CHATEL, M. y M.VALES. 2003. *Proyecto de Investigacion CIAT-CIRAD*, Informe Anual, Fitomejoramiento Participativo del arroz de secano y del sorgo en Centro America, 16p.

UNAG, 1999, *Diagnostico de Mejoramiento y Produccion de semilla*, Unag

VANDEVENNE R. et BONO M. 1987. *Production et contrôle des semences de sorgho en zone tropical*. Mémoire et travaux de l'IRAT N°14. 364 p.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Le système de production lié à la pluviométrie	15
Figure 2: Classification du sorgho (Chantereau et al, 1997).....	17
Figure 3: Panicule de sorgho (photo et schéma) (Trouche, 2003 et Vandevenne, 1987)	18
Figure 4 : Occupation de la terre en <i>primera</i>	20
Figure 5 : Occupation de la terre en <i>postrera</i>	21
Figure 6 : La pluviométrie en 2003 dans plusieurs sites de la zone.....	24
Figure 7 : Schéma des étapes de la sélection participative (TROUCHE, 2004)	27
Figure 8 : Echelle d'évaluation de la participation (Geilfus, 1997).....	30
Figure 9 : Schéma du déroulement de l'étude.....	34
Figure 10 : Schéma de la parcelle témoin	43
Figure 11 : Shéma d'une plante de sorgho.....	44
Figure 12 : Raisons de culture du millón	52
Figure 13 : Raisons de culture du sorgho.....	53
Figure 14 : Les variétés de sorgho cultivées	54
Figure 15 : Les variétés de millón cultivées.....	55
Figure 16 : Résultat du CAH des variétés testées	59
Figure 17 : Origine des semences de sorgho.....	62
Figure 18 : Origine des semences de millón	63
Figure 19 : Abandon des variétés de millón.....	65
Figure 20 : Nombre de producteur par taille des exploitations agricoles.....	66
Figure 21 : Intervention des acteurs sur la zone.....	70
Figure 22 : Echanges de semences intracommunautaires	76
Figure 23 : Echanges de semences intercommunautaires	77
Figure 24 : Distribution des semences par les acteurs locaux.....	78
Figure 25 : Schéma propositionnel de diffusion des semences améliorées	80

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Planification des activités.....	33
Tableau 2 : Présélection des communautés sur Palacaguina.....	35
Tableau 3 : Nombre des hommes et femmes enquêtés par communauté.....	41
Tableau 4 : Numéros, noms, communautés et producteurs d'origine des variétés testées	45
Tableau 5 : Récapitulatif des variétés de millón recensées	49
Tableau 6 : Récapitulatif des variétés de sorgho recensées	51
Tableau 7: Numéros, noms, communautés et noms du producteur d'origine des variétés testées	59
Tableau 8 : Assignation des semences pour le semis de <i>postrera</i> , cycle agricole 2003/2004 pour les départements de Madriz et Esteli (MAG-FOR, 2003)	71
Tableau 9 : Nombre des communautés bénéficiaires par département du projet RENACER (CARE, 2003).....	73
Aire semée (Mz).....	74
Tableau 10 : Nombre de producteur par communauté bénéficiant du projet Campesino a campesino (Unag, 2003)	75

TABLE DES CARTES

Carte 1 : L'Amérique centrale (www.worldatlas.com).....	13
Carte 2 : Le relief dans les départements de Madriz en Esteli	23
Carte 3 : Infrastructures routières et accessibilité des communautés	28
Carte 4 : Localisation des communautés de l'étude et des départements	36

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Nombre de producteurs ayant semé les différents grains de base par municipalité du département de Madriz.....	88
ANNEXE 2 : Nombre de producteurs de grains de base par département	89
ANNEXE 3 : Nombre de producteurs ayant semé les différents grains de base par municipalité du département d'Esteli.....	90
ANNEXE 4 : Questionnaire appliqué aux producteurs	91
ANNEXE 5 : Résultats des cartes des échanges de semences réalisées par les producteurs...	96
ANNEXE 6 : Résultats des échanges entre les communautés par département	107
ANNEXE 7 : Résultats de l'analyse ACP.....	110

ANNEXE 1 : Nombre de producteurs ayant semé les différents grains de base par municipalité du département de Madriz

Département Municipalité	Nombre total de producteurs semé de grains de base	Maïs	%	Haricot	%	Riz	%	Sorgho rouge	%	Millón	%	Sorgho	%
Madriz													
Nbre Prod.	5904	5576	94	5028	85	4	0	28	0	1155	20	2201	37
Aire	35 252	13363	38	13882	39	7.5	0	64	0	2975	8	4959	14
Moyenne	6	2.4		2.76		1.88		2.31		2.58		2.25	
Somoto													
Nbre Prod.	1004	941	94	875	87			9	1	243	24	583	58
Aire	8780	2837	32	3229	37			35	0	896	10	1782	20
Moyenne	8.75	3.02		3.69				3.89		3.69		3.06	
Totogalpa													
Nbre Prod.	741	710	96	670	90			4	1	280	38	385	52
Aire	5235	1803	34	1918	37			9.25	0	660	13	843	16
Moyenne	7	2.54		2.86				2.31		2.36		2.19	
Telpaneca													
Nbre Prod.	1094	1057	97	1014	93	1	0	1	0	63	6	107	10
Aire	5186	2363	46	2569	50	1	0	0.25	0	98	2	154	3
Moyenne	4.74	2.24		2.53		1		0.25		1.56		1.44	
San Juan del Rio Coco													
Nbre Prod.	536	494	92	448	84					2	0	1	0
Aire	2162	1142	53	1014	47					3	0	3.5	0
Moyenne	4.03	2.31		2.26						1.5		3.5	
Palacaguina													
Nbre Prod.	765	697	91	565	74			2	0	27	4	598	78
Aire	4120	1634	40	1237	30			3	0	54	1	1191	29
Moyenne	5	2		2				2		2		2	
Yalaguina													
Nbre Prod.	371	364	98	345	93			2	1	96	26	251	68
Aire	1958	666	34	747	38			2	0	127	7	414	21
Moyenne	5.28	1.83		2.17				1.25		1.33		1.65	
San Lucas													
Nbre Prod.	722	654	91	608	84	2	0	1	0	227	31	243	34
Aire	4235	1395	33	1740	41	6	0	0.25	0	572	14	520	12
Moyenne	5.87	2.13		2.86		3		0.25		2.52		2.14	
Las Sabanas													
Nbre Prod.	309	305	99	181	59					12	4	1	0
Aire	1076	624	58	440	41					10	1	2	0
Moyenne	3	2		2						1		2	
San Jose de Cuzmapa													
Nbre Prod.	362	354	98	322	89	1	0	9	2	205	57	32	9
Aire	2499	898	36	985	39	0.50	0	14	1	554	22	47	2
Moyenne	6.91	2.54		3.06		0.50		1.61		2.7		1.47	

Nombre de producteurs qui ont semé des grains basiques durant l'année 2000-2001 par municipalité

Chaque producteur peut avoir semé un ou plusieurs grains de base.

L'aire comprend les différentes époques et modalités de semis.

ANNEXE 2 : Nombre de producteurs de grains de base par département

Département	Nombre De prod.	Aire en Mz	maïs	%	Haricot	%	riz	%	riz	%	Sorgho rouge	%	Millón	%	sorgho	%
Pais	151795	1077048	560750	52	345360	32	42299	4	32697	3	35780	3	42463	4	35600	3
Nueva Segovia	8876	53136	25031	47	23914	45	203	0	2132	4	31	0	607	1	1218	2
Jinotega	19865	134163	78015	58	52373	39	1	0	1989	1	60	0	424	0	1301	1
Madriz	5904	35253	13364	38	13882	39	0	0	7	0	65	0	2976	8	4959	14
Esteli	6976	39623	16218	41	17548	44	1	0	14	0	104	0	3255	8	2482	6
Chinandega	9070	68194	40451	59	4643	7	845	1	5134	8	5919	9	7759	11	3443	5
Leon	9193	75905	37844	50	8731	12	3505	5	925	1	9465	12	9093	12	6342	8
Matagalpa	18377	149247	66757	45	58453	39	15558	10	163	0	251	0	5232	4	2833	2
Boaco	6310	48527	24897	51	11864	24	2974	6	62	0	449	1	6095	13	2185	5
Managua	5253	38798	17905	46	6468	17	1563	4	39	0	6228	16	3203	8	3392	9
Masaya	4626	21756	8184	38	6577	30	0	0	222	1	6461	30	143	1	169	1
Chontales	4398	20005	10760	54	5480	27	1676	8	298	1	45	0	1076	5	669	3
Granada	2785	35795	7329	20	8240	23	15245	43	835	2	3309	9	157	0	681	2
Carazo	4279	27895	11033	40	9473	34	0	0	311	1	691	2	2242	8	4145	15
Rivas	5600	26522	8836	33	8280	31	725	3	4102	15	2648	10	183	1	1749	7
Rio San Juan	6412	48352	28604	59	16831	35	0	0	2890	6	18	0	5	0	3	0
RAAN	15388	117591	73865	63	34337	29	1	0	9348	8	18	0	4	0	17	0
RAAS	18483	136284	91656	67	40367	30	0	0	4225	3	17	0	9	0	9	0

ANNEXE 3 : Nombre de producteurs ayant semé les différents grains de base par municipalité du département d'Esteli

Département Municipalité	Nombre total de producteurs semé de grains de base	Maïs	%	Haricot	%	Sorgho, millón et blanco	%
Esteli							
Nbre Prod.	6976	6564	94	5717	82	2059	30
Aire	39623	16218	41	17548	44	4947	12
Moyenne	5.68	2.47		3.07		2.4	
Pueblo Nuevo							
Nbre Prod.	1273	1193	94	1056	83	525	41
Aire	5880	2764	47	2403	41	709	12
Moyenne	4.62	2.32		2.28		1.35	
Condega							
Nbre Prod.	1493	1459	98	1398	94	313	18
Aire	7648	3384	44	5472	54	644	6
Moyenne	5.12	2.32		2.69		1.42	
Esteli							
Nbre Prod.	1750	1618	92	1573	90	313	18
Aire	10142	3962	39	5472	54	644	6
Moyenne	5.8	2.45		3.48		2.06	
San Juan de Limay							
Nbre Prod.	1123	1039	93	567	50	818	73
Aire	6910	3130	45	1238	18	2520	36
Moyenne	6.15	3.01		2.18		3.08	
La Trinidad							
Nbre Prod.	723	664	92	629	87	191	26
Aire	4935	1520	31	2912	59	491	10
Moyenne	6.83	2.29		4.64		2.57	
San Nicolas							
Nbre Prod.	614	591	96	494	80	311	51
Aire	4108	1459	36	1758	43	86	2
Moyenne	6.69	2.47		3.56		0.28	

ANNEXE 4 : Questionnaire appliqué aux producteurs

ENQUETE INDIVIDUELLE PRODUCTEUR

Etude des mécanismes d'échange des semences de sorgho et pratiques paysannes dans le département de Madriz

Enquête N°: _____

Date : _____

Communauté : _____

Nom de l'enquêteur : _____

I. Identification

I.1. Nom du producteur : _____

I.2. Age : _____

I.3. Sexe : _____

I.4. Situation : _____ (célibataire, marié, séparé...)

I.5. Nombre de personnes dans le foyer : _____

I.6. Lieu de naissance : _____

I.7. Niveau d'étude : _____

II. Identification de la ferme

II.1. Nom de la ferme : _____

II.2. Aire de la ferme : _____

II.3. Date d'installation dans le communauté : _____ lieu avant : _____

II.4. Type de culture et aire

	PRIMERA				POSTRERA			
Type de culture								
Aire								

III. Sorgho et millón

III.1. Depuis quand semez-vous du millón?

III.2. Depuis quand semez-vous du sorgho?

III.3. Pourquoi avez-vous décidé de cultiver du millón?

III.4. Pourquoi avez-vous décidé de cultiver du sorgho?

III.5. Quel rendement, par *manzana*, de millón obtenez-vous ?

III.6. Quel rendement, par *manzana*, de sorgho obtenez-vous ?

IV. Les variétés de sorgho

IV.1. Quelles variétés de sorgho cultivez-vous ?

Nom de la variété	Raisons de sa préférence/ utilisation	Avantages de la variété	Inconvénients de la variété

IV.2. Avez-vous déjà abandonné une variété ? si oui, laquelle et pourquoi ?

V. Origine et devenir des semences de sorgho et millón

V.1. D'où viennent les semences de sorgho et millón que vous cultivez cette année ?

Forme d'acquisition	Quantité		De qui, où et quand	
	Sorgho	Millón	Sorgho	Millón
Produite				
Louée				
Achetée				
Prêtée				
Autres				

- V.2. Durant une année normale, conservez-vous suffisamment de semences de sorgho pour le semis?
- V.3. Durant une année normale, conservez-vous suffisamment de semences de millón pour le semis?
- V.4. Dans quelles situations devez-vous acheter des semences ?
- V.5. Avez-vous déjà donné/vendu des semences à d'autres producteurs ? qui, quantité et pourquoi ?

VI. Accès à une nouvelle variété

- VI.1. Une nouvelle variété de sorgho ou millón a t'elle déjà été introduite dans la communauté ? si oui, laquelle, par qui et quand.
- VI.2. Pourquoi avez-vous décidé d'essayer cette variété ? pour les caractéristiques de la plante, du grain, conseillée...autres raisons
- VI.3. L'avez-vous adopté ? pourquoi ?
- VI.4. Existe t'il des évènements particuliers où s'échange des semences ? fêtes, marchés... quand sont elles ?
- VI.5. Depuis les dernières années, semez-vous plus, moins ou autant de sorgho et millón ? pourquoi
- VI.6. Que faites-vous lorsque vous avez une nouvelle variété ? superficie semée, où, pourquoi ?

VII. Pratiques de production

- VII.1. Comment préparez-vous la terre pour le semis du sorgho ? Manuellement, avec des bœufs, tracteur...

VII.2. Combien de personnes participent au travail autour du sorgho ?

Préparation du sol _____

Semis _____

Désherbage _____

Récolte _____

Battage _____

Transformation _____

VII.3. Utilisez-vous un fertilisant ? si oui, lequel.

VII.4. Faites-vous une sélection des semences pour l'année suivante ? quand et comment ?

VII.5. Et après, à la récolte, comment stockez-vous les semences ? faites vous une comparaison avec d'autres variétés ?

VIII. Devenir du grain

Devenir	Quantité		A qui		A quel Prix		Informations supplémentaires, où, quand
	Sorgho	Millón	Sorgho	Millón	Sorgho	Millón	
Consommation de la famille							
Vente	Grain						
	Fourrage						
Alimentation des animaux	Grain						
	Fourrage						
Autres							

VIII.1. Selon vous, quels sont les avantages de la culture du sorgho ?

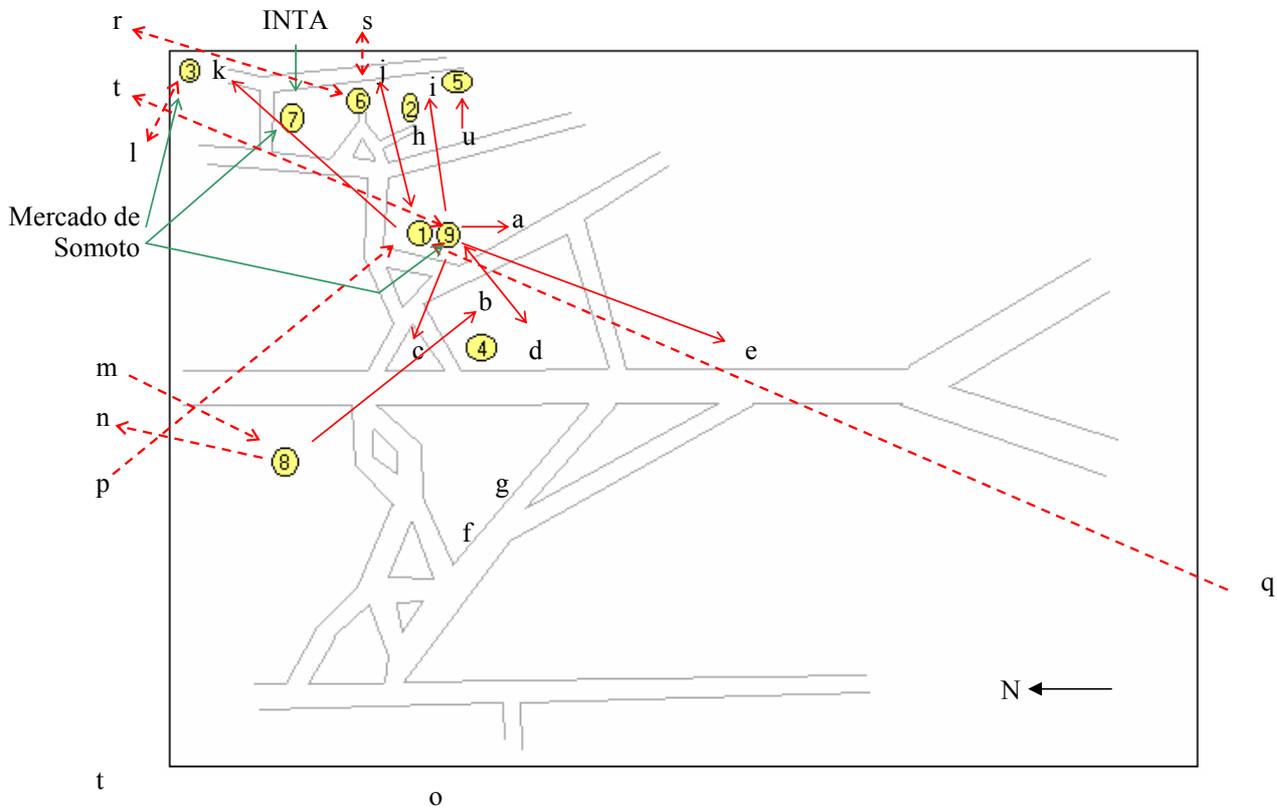
VIII.2. Selon vous, quels les avantages de la culture du millón ?

IX. Relation entre les producteurs

- IX.1. Avec qui discutez-vous des semences (sorgho ou autres grains de base) ? voisins, famille, autres, où vivent-ils et pourquoi en parlez-vous avec eux ?
- IX.2. Existe t'il une entre-aide entre producteurs, entre communautés ? Qui, où vivent-ils, et quel type d'aide.
- IX.3. Existe t'il des personnes considérées comme des « bons producteurs » dans la communauté ou dans la municipalité ? Qui et pourquoi.
- IX.4. Demandez-vous des informations, de l'aide à ces producteurs ? Quel type d'information ou d'aide ?
- IX.5. Les producteurs travaillent-ils en collectivité parfois ? Quel type de travail et pourquoi le font-ils ?
- IX.6. Cherchez-vous des semences chez ces « bons producteurs » ?
- IX.7. Existe t'il des rencontres, réunions de producteurs ou vous pouvez trouver des informations sur les nouvelles technologies ou les nouvelles semences ? Qui les organise et où ?

ANNEXE 5 : Résultats des cartes des échanges de semences réalisées par les producteurs

Communauté d'Uniles



- > Desplazamiento de las semillas de sorgo
- ↔ Intercambios de las semillas de sorgo entre productores de la misma
- ↔ Intercambios de las semillas de sorgo entre productores de comunidades
- ↔ Intercambios de las semillas de sorgo con organismos
- Productores entrevistados
- x Otros productores citados durante las encuestas

Uniles

Les échanges de semences d'Uniles laissent apparaître deux systèmes d'échange de semences, l'un formel, fournit par des organismes extérieurs tels que l'INTA et l'autre informel.

Alors que le mode formel va fournir des semences certifiées, en général du tortillero, le marché informel est porteur de nombreuses variétés locales ou bien de variétés recombinaisons.

Il est intéressant de noter qu'il existe à l'intérieur de la communauté un grand nombre d'échanges de semences et que peu d'agriculteurs vont chercher leur semence dans le formel.

Ils disent tous cultiver du tortillero apporté par des organismes ou l'état durant les années précédentes. Il est pourtant apparu très clairement que les variétés récoltées n'avaient rien à voir avec le tortillero certifié, autrement nommé IRAT 204. Il s'avère que les producteurs appellent Tortillero tous les types de sorgho ayant le grain blanc.

Peu d'entre eux vendent leur production, mais cela s'explique par le peu de terre qu'ils possèdent, en moyenne 7 Mz.

D'ailleurs ils échangent de l'information essentiellement entre voisins, amis et famille. Il est aussi intéressant de remarquer le grand nombre d'échanges avec des producteurs d'autres communautés telle que Mancico, Santa Isabel, Motuse, Caculai, Volcan, Guayabo, communautés appartenant à Cuzmapa, Somoto ou San Lucas.

Quelques-uns achètent leur semence sur le marché de Somoto.

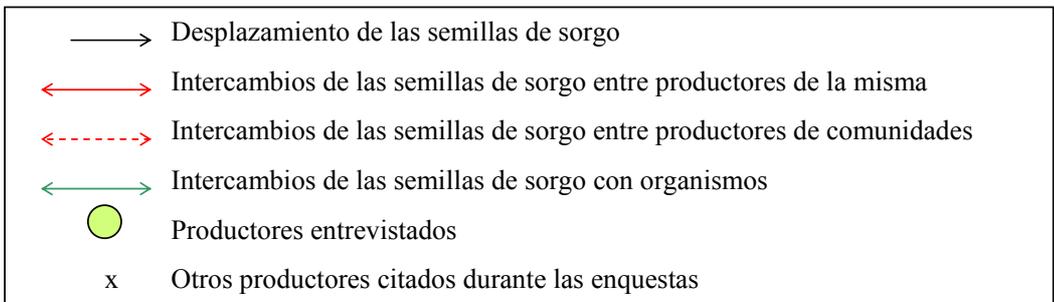
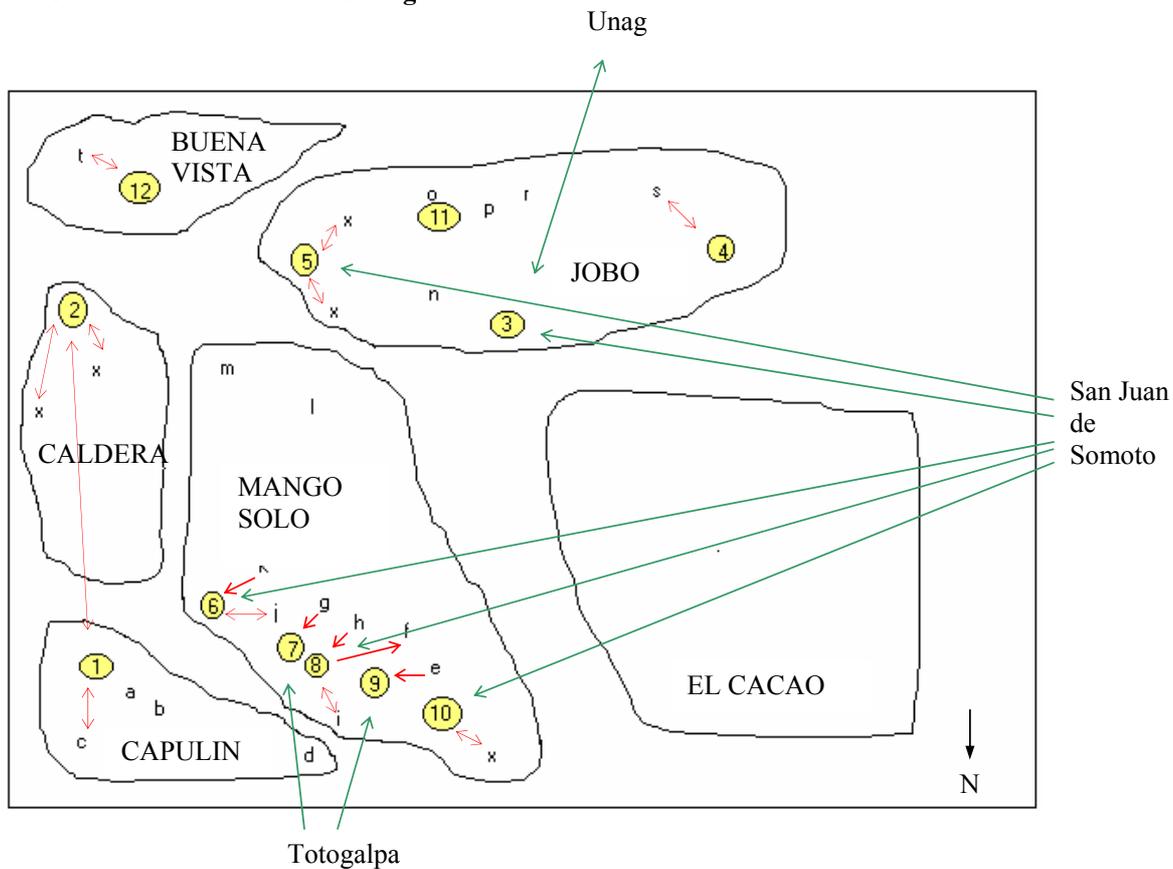
Les commerçants de Somoto achètent eux-même leurs semences à des producteurs de la zone et plus particulièrement à certaines communautés telles que Caculai, San Lucas, El Cairo, El espino (frontière avec l'Honduras), El guayaba, Las Papayas et Sonis. Il arrive même qu'en cas de pénurie, ils partent chercher la marchandise jusque dans la zone sud de l'Honduras, dans le département de San Marco de Colon, communauté Olancho pour pouvoir alimenter le marché nicaraguayen.

L'INTA a distribué en septembre 2002 à quelques 24 producteurs (cf. Registros de productores, tab xl), environ une tonne de semences correspondant à une quarantaine de livres et à 2 Mz semées par agriculteur. Il faut aussi savoir que les producteurs qui ont reçu cette quantité de semences en redistribuent une partie, ce qui a pour effet d'augmenter la surface semée. Il est généralement reconnu que derrière un agriculteur, 3 autres bénéficieront aussi de la semence améliorée.

Sur les 24 agriculteurs à avoir reçu cette aide, 4 ont été interrogés dans le cadre de l'étude et il s'avère que seulement un reconnaît avoir reçu ces semences. Les 3 autres ne mentionnent pas avoir acquis les semences par l'INTA. Cela peut s'expliquer par la volonté des agriculteurs de

saisir un maximum de semences venant d'un maximum d'organismes différents, leur donnant un maximum de chance de survie.

Communauté de Santo Domingo



De la même manière, il existe une filière sorgho, divisée en un secteur formel et informel, dans la communauté de Santo Domingo. Cette communauté est d'ailleurs le rassemblement de plusieurs autres comprenant entre autre Buena Vista, El Jobo, La Caldera, Mango Solo, El Cacao et El Capulin.

Les échanges les plus importants sont internes à chaque micro-communauté, frères, voisins et amis ont la priorité pour une raison de confiance mutuelle. Il existe tout de même des échanges entre ces micro-communautés mais ils sont peu nombreux. Par contre, il existe 3 sources de semences venant de l'extérieur, La Unag, le marché de San Juan de Somoto et celui de Totogalpa.

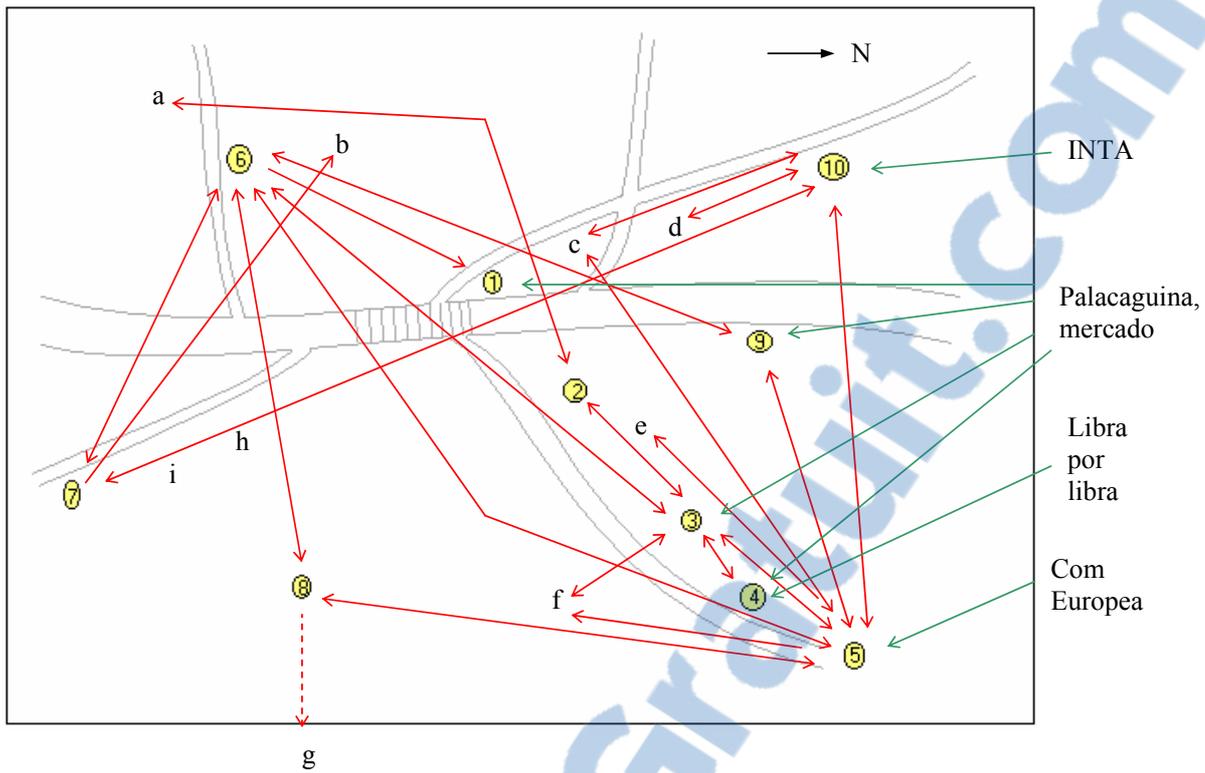
De la même manière que pour Uniles, des semences ont été distribuées dans le cadre du projet libra por libra. Selon l'INPRHU, le distributeur sur Totogalpa, seulement 5 producteurs ont reçu ces semences.(cf papier Santo Do, INPRHU)

Interrogée, la Unag ne reconnaît pas avoir distribué des semences sur Totogalpa. L'agriculteur enquêté a peut-être juste fait une erreur.

Certains producteurs de San Juan de Somoto, produisent et vendent aux producteurs d'autres communautés telle que Santo Domingo. Depuis 1977, ils sèment une variété de sorgho tortillero blanc distribuée par le gouvernement dans le cadre du projet « Alianza y progreso », mis en place par Anastasio Somoza. Cette variété bien adaptée s'est ensuite diffusée naturellement sur toute la zone. Ces producteurs remarquent faire un contrôle au champ de la variété en éliminant les plantes défectueuses pour éviter une dégénérescence de la variété. De plus une sélection des plus belles têtes est effectuée pour les semences.

Les commerçants de Totogalpa n'ont, en général, aucune idée des variétés qu'ils vendent, puisqu'ils les vendent en tant que grain et non en tant que semence. Il n'est cependant pas rare que des producteurs qui n'ont pas produit beaucoup soient obligés de consommer les semences mises de côté et se retrouvent finalement à acheter du grain pour le semer. Les commerçants vendent deux types de sorgho, le blanc et le rouge et du millón. Eux-même achètent leur marchandise dans la région d'Esteli à des producteurs de Guajalala pour les semences, et de Jalapa pour le grain.

Communauté de Musuli



- Desplazamiento de las semillas de sorgo
- ↔ Intercambios de las semillas de sorgo entre productores de la misma
- ↔ Intercambios de las semillas de sorgo entre productores de comunidades
- ↔ Intercambios de las semillas de sorgo con organismos
- Productores entrevistados
- x Otros productores citados durante las encuestas

Musuli

Les échanges de semences au sein de la petite communauté de Musuli sont relativement important si l'on compare avec les autres communautés de l'étude. Ceci peut s'expliquer en partie par une faible population qui renforce les liens entre les producteurs. Ainsi il existe de nombreux brassages de semences ce qui aurait comme effet d'uniformiser la variété produite et une rapide diffusion du matériel acquis. En plus de ces brassages internes, entrent des variétés certifiées par le biais d'organismes tels que la Comunidad Europea et l'INTA. Les producteurs se fournissent aussi sur le marché de Palacaguina.

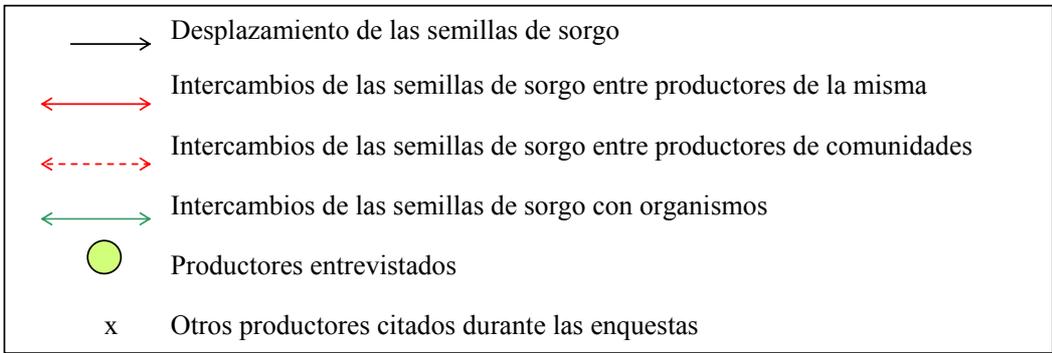
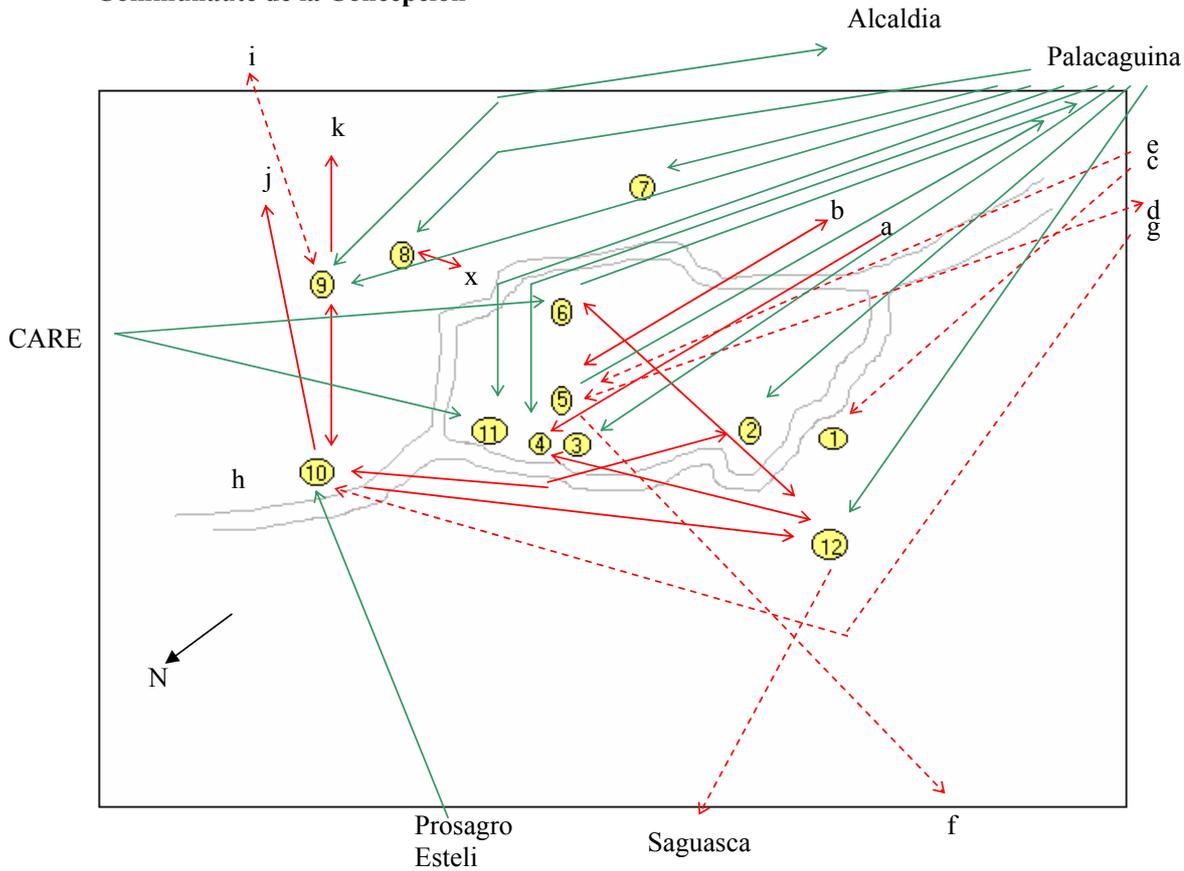
Le projet « Libra por libra » a distribué par l'intermédiaire de l'APODEPA (Asociacion de pobladores de Palacaguina) des semences à une centaine de producteurs de 16 communautés différentes dont celle de Musuli. 12 producteurs de Musuli ont bénéficié du projet libra por libra. Seul un des agriculteurs enquêtés a reçu cette aide.

En 1992, la Comunidad Europea a effectivement distribué des semences de sorgho de type IRAT 204 et Pinolero à une 300aine de producteurs du département.

Les commerçants de Palacaguina vendent du sorgho et du millón mais ne font aucune distinction entre les variétés. Ils vendent à des producteurs de la zone et achètent sur zone, mais aussi dans la région de Limay.

Il y a peu d'échanges de semences entre producteurs de communautés différentes.

Communauté de la Concepcion



La Concepcion

Contrairement à Musuli, les producteurs de cette communauté de Palacaguina effectuent peu d'échanges de semences entre eux. Par contre, ils vont chercher leur semence à l'extérieur de la communauté et essentiellement à Palacaguina. Ils achètent et vendent sur le marché.

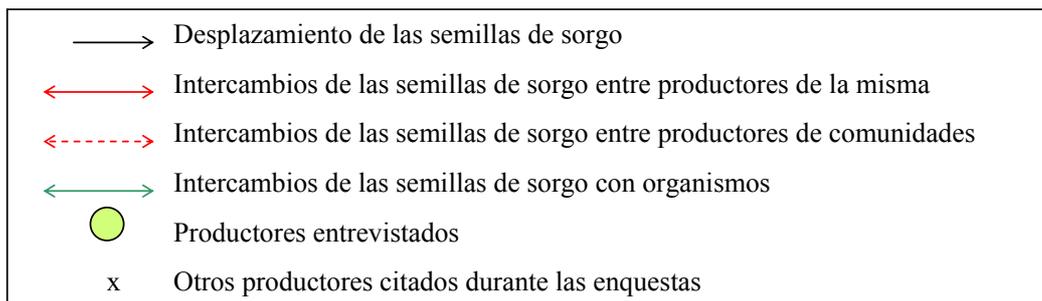
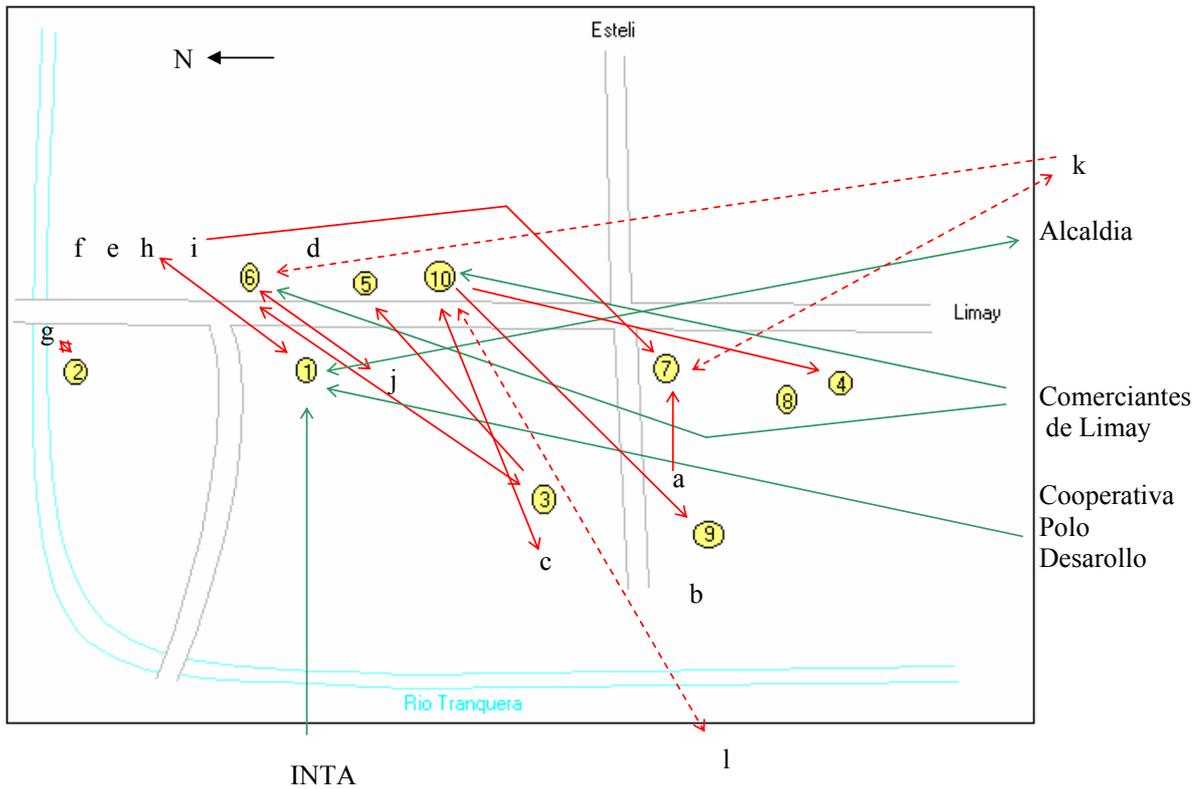
Ils ont reçu aussi de l'aide de la part de CARE et de l'INTA.

De la Concepcion, 16 agriculteurs ont reçu les semences améliorées du projet libra por libra. 2 producteurs enquêtés en font parti mais ne le mentionnent pas.

De nombreux échanges sont faits avec les communautés voisines.

CARE (Cooperativa Americana de Remesas Exteriores) ont mis en place un projet nommé RENACER (Recursos Naturales, Capacitaciones y Economia Rural) ayant pour but de transférer la technologie de l'INTA aux producteurs. Ce sont donc les variétés améliorées Pinolero 1 et Tortillero precoz qui ont été distribuées aux producteurs de Palacaguina.

Communauté de La Tranquera



La Tranquera

De la même manière que pour les autres communautés, la Tranquera voit un double marché des semences de sorgho. Le secteur formel et informel. De nombreux échanges sont effectués entre producteurs de la communauté mais aussi avec des producteurs des communautés voisines.

Dans le secteur formel plusieurs acteurs participent à des niveaux différents. L'INTA ainsi que la mairie pour la distribution de semences améliorées, les commerçants en cas de besoin

de grains ou de semences et Polo Desarrollo qui jouait le rôle d'une coopérative lorsque c'était encore ouvert.

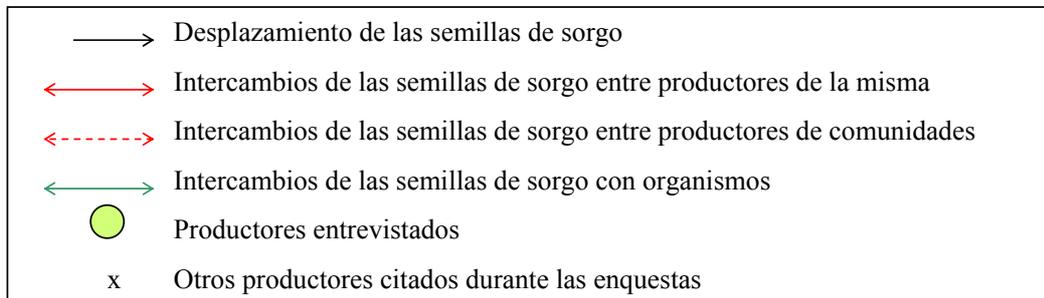
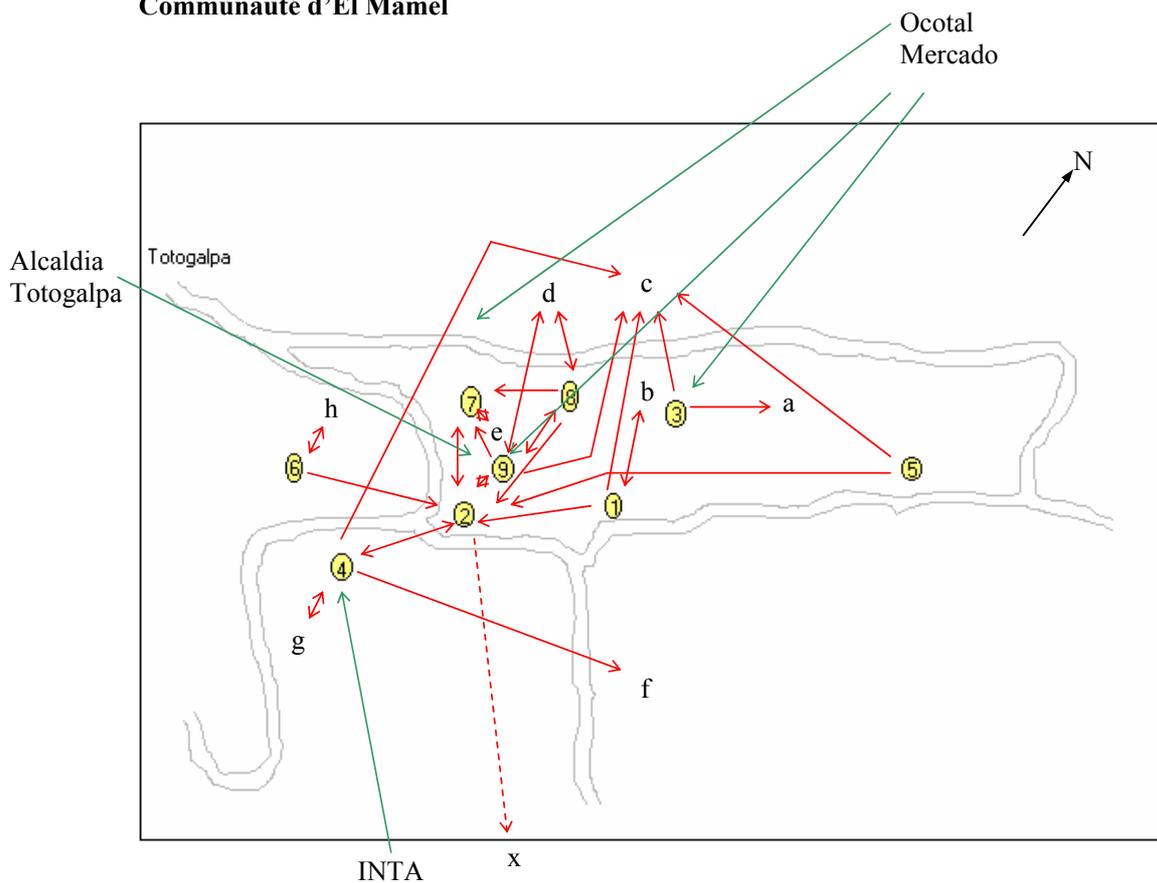
Les commerçants ne connaissent pas les variétés qu'ils vendent. Ils classent leur marchandise en 3, le sorgho, le millón et le rojo. Ils se chargent bien souvent d'acheter la marchandise aux prix les plus bas juste après la récolte et la revendent au moment du semis quand les prix ont augmentés.

Le polo desarrollo travaillait en partenariat avec les agriculteurs de la zone pour produire des variétés de l'INTA et les revendre aux organismes tels que CARE, MCN ou la Unag. Cependant, les variétés Tortillero et Pinolero 1 n'ont montré aucune qualité en comparaison avec la variété locale, le crema, variété qui a peu de valeur sur le commerce mais qui est régulière en production et quelque soit les années.

L'INTA ne mentionne pas avoir travaillé avec la Tranquera, cependant plusieurs producteurs soulignent avoir participé à des réunions organisées par celui-ci.

La Unag a participé à un projet de distribution de semences sur la Tranquera en 2001 mais elle n'est mentionnée nulle part par les producteurs.

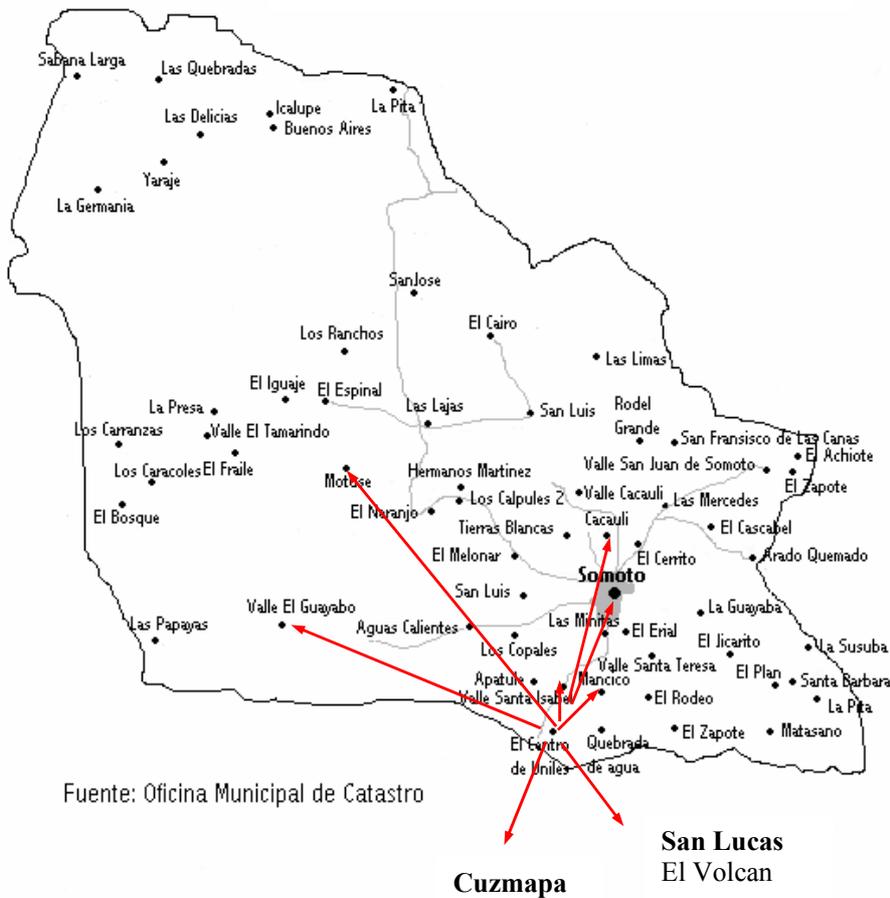
Comunidad d'El Mamel



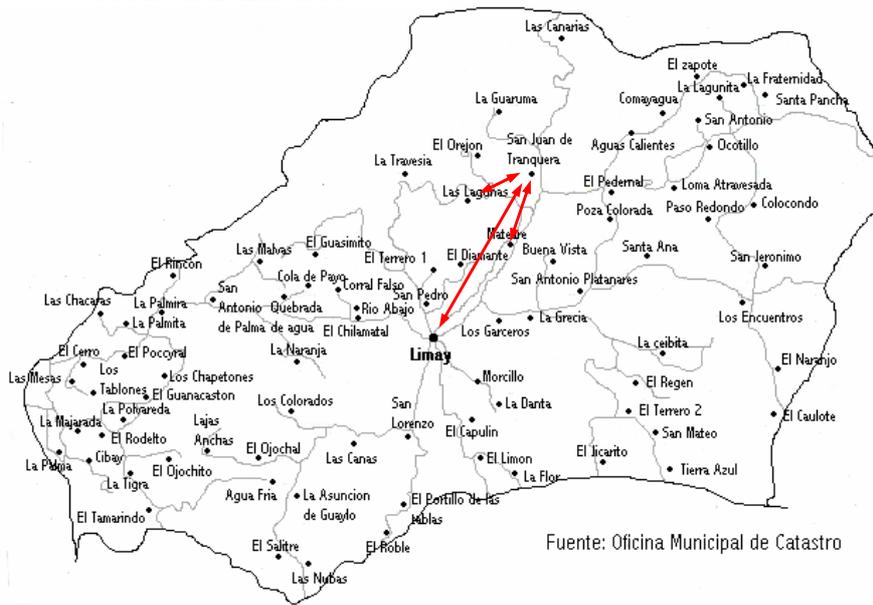
El Mamel

Cette communauté ne présente aucune originalité en comparaison avec les autres, un secteur formel et un informel, beaucoup d'échanges entre les producteurs de la communauté, les échanges avec les producteurs d'autres communautés sont quasi inexistantes, ils s'approvisionnent sur le marché quand il y a récession et l'INTA participe dans le cadre du projet Libra por Libra.

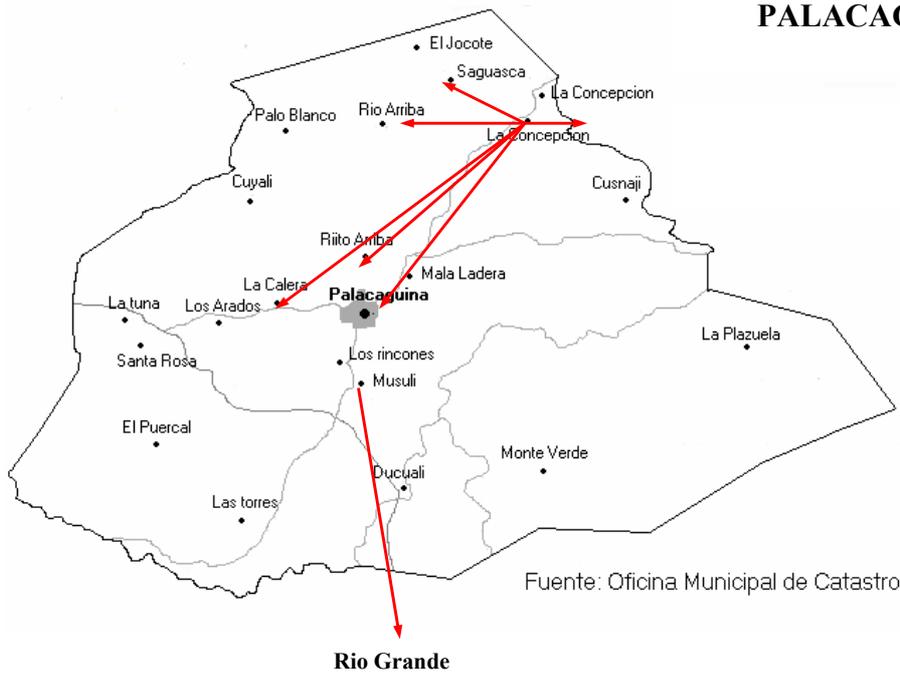
ANNEXE 6 : Résultats des échanges entre les communautés par département
DEPARTEMENT DE SOMOTO



DEPARTEMENT DE SAN JUAN DE LIMAY



DEPARTEMENT DE PALACAGUINA



**DEPARTEMENT DE
TOTOGALPA**



Fuente: Oficina Municipal de Catastro

ANNEXE 7 : Résultats de l'analyse ACP

Donnees: ENSAYO SORGOS TORTILLERO SOMOTO 2003

Colonnes: STAYGRE PESO FLORACI ALTURA

Lignes:

7	3.0	20.0	59.0	165.0
16	2.0	28.0	61.0	157.0
17	4.0	31.0	59.0	147.0
20	2.0	26.0	60.0	155.6
25	3.0	27.0	61.0	163.8
29	4.0	31.0	59.0	165.2
30	4.0	24.0	61.0	169.2
31	3.0	26.0	59.0	153.2
32	2.0	22.0	70.0	163.8
33	2.0	23.0	68.0	119.0
34	3.0	21.0	61.0	158.0
37	4.0	27.0	58.0	150.6
40	4.0	18.0	56.0	143.6
41	2.0	28.0	58.0	154.2
46	2.0	23.0	58.0	155.6
47	3.0	28.0	59.0	156.6
50	3.0	28.0	58.0	152.8
52	4.0	22.0	57.0	147.4
65a	4.0	25.0	59.0	153.0
75	4.0	27.0	60.0	110.4

Rapport-Gratuit.com

Axe	Inertie	% Ine	% Cum	Seuil	Inertie totale: 4.0000E+00
1	1.5262E+00	38.2	38.2	0.0001	*****
2	1.0479E+00	26.2	64.4	0.0000	*****
3	9.4777E-01	23.7	88.0		*****
4	4.7811E-01	12.0	100.0		*****

Contributions des Individus actifs (dix-milliemes)

Nom	Poids	CTR	Axe: 1	CTR	Co2	Qlt	Axe: 2	CTR	Co2	Qlt	Axe: 3	CTR	Co2	Qlt	A:
7	500	410	-0.2741	25	229	229	-0.4961	117	750	979	1.7107	1544	8922	9901	-0
16	500	325	-0.8433	233	2738	2738	-0.8640	356	2874	5612	-0.9241	451	3288	8900	0
17	500	523	1.4114	653	4758	4758	0.1296	8	40	4798	-1.3726	994	4500	9298	0
20	500	233	-0.8021	211	3451	3451	-0.6500	202	2266	5717	-0.3650	70	714	6431	-0
25	500	131	-0.1137	4	123	123	-0.9014	388	7729	7852	-0.2897	44	798	8650	0
29	500	616	1.4429	682	4224	4224	-1.0535	530	2252	6476	-0.9814	508	1954	8430	0
30	500	359	0.4471	65	696	696	-0.6896	227	1657	2353	0.8454	377	2490	4843	1
31	500	21	0.2049	14	2454	2454	-0.2035	20	2422	4876	-0.1352	10	1069	5945	-0
32	500	1569	-3.2215	3400	8270	8270	-0.5151	127	211	8481	0.2882	44	66	8547	1
33	500	1695	-2.7957	2561	5764	5764	2.2478	2411	3726	9490	-0.8232	357	500	9990	0
34	500	225	-0.6231	127	2161	2161	-0.0498	1	14	2175	1.1780	732	7725	9900	0
37	500	229	1.2948	549	9145	9145	0.1768	15	171	9316	-0.1752	16	167	9483	0
40	500	935	0.9537	298	1216	1216	1.2733	774	2167	3383	2.1798	2507	6351	9734	-0
41	500	351	-0.2180	16	169	169	-0.7875	296	2211	2380	-0.8089	345	2333	4713	-1
46	500	329	-0.6317	131	1515	1515	-0.4830	111	886	2401	0.5481	159	1141	3542	-1
47	500	107	0.3772	47	1659	1659	-0.5827	162	3960	5619	-0.5929	185	4100	9719	-0
50	500	131	0.5807	110	3228	3228	-0.3709	66	1317	4545	-0.6161	200	3634	8179	-0
52	500	380	1.0832	384	3863	3863	0.7451	265	1828	5691	1.1414	687	4290	9981	-0
65a	500	161	0.9224	279	6614	6614	0.2141	22	356	6970	0.3487	64	945	7915	0
75	500	1271	0.8050	212	637	637	2.8604	3904	8048	8685	-1.1562	705	1315	10000	-0

Contributions des Variables actives (dix-milliemes)

Nom	Poids	CTR	Axe: 1	CTR	Co2	Qlt	Axe: 2	CTR	Co2	Qlt	Axe: 3	CTR	Co2	Qlt	A:
STAYGREEN	2500	2500	0.8221	4428	6758	6758	0.2768	731	766	7524	0.1802	343	325	7849	0
PESO	2500	2500	0.3545	823	1257	1257	-0.2791	744	779	2036	-0.8908	8373	7935	9971	0
FLORACION	2500	2500	-0.8508	4743	7238	7238	0.1180	133	139	7377	-0.1866	367	348	7725	0
ALTURA	2500	2500	0.0301	6	9	9	-0.9378	8392	8794	8803	0.2949	917	870	9673	0

