
Caractérisation des relations entre producteurs et environnement selon leur proximité à une réserve naturelle - Etude de cas de trois municipalités (El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna) au Nicaragua

Auteur : Bustillo Vazquez, Esther

Promoteur(s) : Vermeulen, Cédric; 2953

Faculté : Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

Diplôme : Master en bioingénieur : gestion des forêts et des espaces naturels, à finalité spécialisée

Année académique : 2016-2017

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/3025>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

CARACTERISATION DES RELATIONS ENTRE PRODUCTEURS ET ENVIRONNEMENT SELON LEUR PROXIMITE A UNE RESERVE NATURELLE

**ETUDE DE CAS DE TROIS MUNICIPALITES
(EL TUMA-LA DALIA, WASLALA ET SIUNA) AU NICARAGUA**

BUSTILLO VAZQUEZ ESTHER

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER BIOINGENIEUR EN GESTION DES FORETS ET DES ESPACES NATURELS**

ANNEE ACADEMIQUE 2016-2017

CO-PROMOTEURS : CEDRIC VERMEULEN & LAURENE FEINTRENIE

Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et de l'autorité académique de Gembloux Agro-Bio Tech.

Le présent document n'engage que son auteur.

**CARACTERISATION DES RELATIONS ENTRE
PRODUCTEURS ET ENVIRONNEMENT SELON
LEUR PROXIMITE A UNE RESERVE NATURELLE**

**ETUDE DE CAS DE TROIS MUNICIPALITES
(EL TUMA-LA DALIA, WASLALA ET SIUNA) AU NICARAGUA**

BUSTILLO VAZQUEZ ESTHER

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER BIOINGENIEUR EN GESTION DES FORETS ET DES ESPACES NATURELS**

ANNEE ACADEMIQUE 2016-2017

CO-PROMOTEURS : CEDRIC VERMEULEN & LAURENE FEINTRENIE

Forecast

Forêts et intensification écologique des systèmes agricoles



Ce travail de fin de d'étude s'inscrit dans le cadre du projet FORECAST.

Le projet Forecast est soutenu par la Fondation Agropolis sous la référence ID 1501-005, dans le programme 'Investissements d'avenir' (Labex Agro: ANR-10-LABX-001-01).

Le projet Forecast bénéficie du soutien de la Plateforme Scientifique en Partenariat d'Amérique Centrale sur l'Agroforesterie à Cultures Pérennes.

Le projet Forecast bénéficie également du soutien du Programme de Recherche des CGIAR sur les Forêts, les Arbres et l'Agroforesterie.

Le projet Forecast est mis en œuvre à titre principal par le CIRAD.

Montpellier Sup Agro est partenaire du projet Forecast.

L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD France) est partenaire du projet Forecast.

Le CATIE, Research Program in Development, Economy and Environment (Investigación en Desarrollo, Economía y Ambiente, IDEA), est partenaire du projet Forecast.

L'ICRAF (World Agroforestry Centre) est partenaire du projet Forecast et est partenaire du Sentinel Landscape Nicaragua-Honduras.

Remerciements – Agradecimientos

Le présent travail de fin d'étude a bénéficié du financement du projet FORECAST "FOREsts and ECological intensification of Agricultural SysTems" financé par la fondation Agropolis (France) et mis en oeuvre à titre principal par le CIRAD, avec notamment la collaboration de l'IRD, de la faculté de Gembloux Agro-Bio Tech et de Montpellier Sup Agro.

Je tenais tout d'abord à remercier sincèrement les co-promoteurs de mon travail de fin d'études, la docteure Laurène Feintrenie et le professeur Cédric Vermeulen, pour m'avoir permis de réaliser cette étude et pour votre encadrement tout au long de ce projet. Un tout grand merci à toi, Laurène, pour m'avoir accueillie chez toi, conseillée et encouragée lors de la semaine passée aux bureaux du CATIE au Costa Rica. Votre disponibilité, votre soutien et votre gentillesse à tous les deux m'ont été particulièrement précieux tout au long de cette année.

Je tiens également à remercier le CATIE costaricien et nicaraguayen, ainsi que le CIRAD pour leur aide, leur soutien et leur accueil tout au long de cette étude. Un remerciement tout particulier à la docteure Nicole Sibelet pour ses conseils et encouragements lors de sa visite au Nicaragua.

Se lo agradezco particularmente al CATIE de Costa Rica y de Nicaragua junto con el CIRAD por sus ayudas, apoyos y acogida durante este estudio. Agradecimientos particulares a la doctora Inés Geovana Carreño Rocabado y el doctor Sergio Hinojosa Ramos por sus consejos y apoyos técnicos el inicio de este trabajo.

Je remercie le professeur Jean-Louis Doucet pour avoir assuré la promotion initiale de ce travail de fin d'études, pour m'avoir conseillée et encadrée durant ces premiers mois.

Je remercie également les membres du jury de ce travail de fin d'étude, à commencer par le professeur Jacques Hébert pour la coordination et la présidence des défenses de travaux de fin d'études de la section Gestion des Forêts et des Espaces Naturels. Merci aux professeurs Jean-Louis Doucet, Thomas Dogot et Michel Baudoin pour avoir accepté de prendre part à ce jury, en plus des deux co-promoteurs de ce travail de fin d'études, Laurène Feintrenie et Cédric Vermeulen.

Merci à Samuel Quevauvillers pour son aide concernant le logiciel MapVillage, ainsi que Pauline Gillet pour ses conseils précieux en début de ce travail de fin d'études.

Gracias a Nayara dos Santos Moreira por sus consejos y detalles sobre los alojamientos.

Je tiens à remercier tout le corps professoral de la faculté de Gembloux Agro-Bio Tech pour ces cinq années de formations, ainsi que la section Gestion des Forêts et des Espaces Naturels. Un grand merci à tout le personnel du Laboratoire Foresterie des régions tropicales et subtropicales, et plus particulièrement à Jean-Yves de Vleeschouwer pour sa disponibilité et son aide administrative apportée tout au long de cette étude.

Agradezco sinceramente a los ingenieros Nelson José Quintero, Marvin Palacios y Rafael Trujillo, junto con los técnicos José Alcides Quintero y José Gregorio Trujillo por sus ayudas en el campo, sus conocimientos que han compartido conmigo y sus amabilidades. Mis amigos, gracias a ustedes estaba un placer de descubrir El Tuma-La Dalia, Waslala y Siuna, y nunca podré olvidar mi tiempo en Nicaragua. Gracias especialmente a Marvin y Ivania Palacios-Rodriguez por tratarme como una hija y recibirme en su propia casa en Waslala.

Agradecimientos a todo el personal de la UCA La Dalia y de la FUMAT (Waslala) por la acogida durante los talleres.

Muchas gracias a todos los campesinos y campesinas nicaragüenses, por sus tiempos, entusiasmos, confianza y acogida.

Gracias a mis amigos Carlos, Isis, Lourdes y Laura que han hecho de mi estancia en Nicaragua una aventura inolvidable. Les deseo lo mejor por sus tesis y después.

Merci à Jean-François Le Dizès pour toutes les discussions très intéressantes et pour cette belle rencontre.

Un immense merci à toute ma famille, et plus particulièrement à mes parents José et Toinon, mon frère Pablo et mon amoureux, Aurélien, pour m'avoir permis d'entreprendre ces études et encouragée (et supportée !) durant toutes ces années. *Yaya, gracias por todo, es un honor de estar tu nieta y de hablar (¡por fin!) tu idioma.*

A vous tous, mes amis belges (et moins belges), gembloutois ou non, merci pour ces belles années passées avec vous, les rires, les guindailles, les débats, les soirées télé, les stress, les encouragements, et toutes ces autres moments inoubliables : Laetitia V., Lolita, Mathilde, Michel-Ange, Manon T., Martin, Axel, Yohann, Antoine P., Nicolas D., Morgane R., Marie R., Vyckie, Alizé, Caroline, Manon A., Claire, Lilly, Chloé, Roxane, Marie D., Zahra, Marine, Arnaud, Benjamin, Valentin, Maxime, John, Benoît, Lucie, Hélène, Camille, Zoé, Cyril, Amandine, Laetitia D., Anouk, Pierre-Yves, Aurélie, Alice, et tous les autres.

Je remercie enfin l'Association Générale des Etudiants de Gembloux, ainsi que le Comité de Bienvenue, qui m'ont fait grandir et vivre des moments incroyables tout au long de ces cinq années.

Résumé – Abstract – Resumen

Résumé

Le Nicaragua, un des pays les plus pauvres d'Amérique Centrale, a connu ces dernières années la plus forte déforestation de toute la région. Les vecteurs principaux de cette déforestation sont l'agriculture et l'élevage. Dans le cadre du projet FORECAST, les rapports entre les producteurs et l'environnement ont été étudiés. L'étude a été menée dans trois municipalités (El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna) comprises dans le réseau mondial d'étude des paysages Sentinel Landscape, le long d'un gradient de proximité à la réserve biosphère de Bosawas (Siuna étant la municipalité la plus proche). L'hypothèse initiale est que la déforestation est plus faible lorsqu'on s'approche de la réserve naturelle. Cette caractérisation est effectuée au travers de l'étude des usages de sols, de l'histoire locale et du foncier (tenure foncière et maîtrises foncières), au moyen de méthodes principalement qualitatives (cartographies participatives, entretiens semi-directifs, focus group, etc.). Les résultats montrent la coexistence de trois principaux types d'usages de sols non forestiers : l'élevage extensif, les cultures vivrières et les systèmes agroforestiers à café et à cacao. L'étude du foncier révèle la coexistence de plusieurs types de documents de propriété : *escritura de derecho real* et *titulo de reforma agraria* (titres légalisés et enregistrés au cadastre), *escritura posesoria* ou *publica* (titres légalisés non enregistrés) et divers documents non légaux. Divers permis environnementaux sont également requis, notamment pour la coupe d'un arbre pour du bois de construction. Il ressort de la présente étude que la déforestation est plus accrue lorsque l'on s'approche de la réserve naturelle, au travers d'un gradient clair de l'importance de l'élevage, ainsi qu'un gradient de légalité (moins de titres légaux, moins de paiements d'impôts, plus de coupes d'arbres illégales, plus de glissements de maîtrises foncières par la privatisation d'« objets » publics), lorsqu'on s'approche de Siuna. Les principaux facteurs explicatifs sont notamment l'altitude, la complexité des démarches administratives, la conscientisation environnementale, le manque de personnel dans les institutions de contrôles ainsi que les événements migratoires. Cette étude met également en évidence une tendance à la privatisation des ressources naturelles gérées par l'Etat. Cette privatisation met en lumière l'inadéquation du système de permis environnemental pour le contrôle de ces ressources naturelles par l'Etat. Sont envisagés pour pallier à cette déforestation la promotion de systèmes agroforestiers, la limitation de l'élevage dans les zones tampon, ou encore la mise en place de systèmes de paiements pour services environnementaux.

Abstract

Nicaragua is one of the poorest countries of Central America and has suffered the biggest deforestation rate in the whole region. The principal causes of this deforestation are agriculture and cattle breeding. Within the framework of the FORECAST project, the relationship between the farmers and the environment have been investigated. The study takes places in three municipalities (El Tuma-La Dalia, Waslala and Siuna) within the worldwide network of Sentinel Landscapes researches, along a proximity gradient to the biosphere reserve of Bosawas (Siuna being the closest municipality to this reserve). The original hypothesis is that deforestation is the lowest when closest to the natural reserve. This characterization is done through the study of the land uses, the local history and the land tenure and management, by means of mainly qualitative methods (participatory mapping, semi-structured interview, focus group, etc.). The results show the coexistence of three main non-forests land uses: extensive breeding, subsistence crops and agroforestry systems with coffee and/or cocoa. The land tenure study shows the coexistence of several types of property documents: the *escritura de*

derecho real and the *título de reforma agraria* (legal and registered documents), the *escritura posesoria* or *publica* (legal unregistered documents) and several non-legal documents. Environmental permits are also needed to cut a tree for timber, for example. It appears from this study that deforestation is stronger when closer to the natural reserve, through a clear gradient of importance of breeding as well as a gradient of lawfulness (less legal property documents, less tax payments, more illegal tree harvesting, more land management shifts from public to private), when closer to Siuna. The main explanatory factors are altitude, complexity of administrative procedures, the environmental conscience, the lack of personal in the institutions that monitor these public natural resources and the migratory flows. This study also enlightens a privatization trend of State-protected natural resources. This privatization is due to the inadequacy of the environmental permits' system to control these public natural resources. The solutions could be found in the promotion of agroforestry systems, the limitation of cattle breeding in buffer zones or also in the implementation of payment for environmental services' systems.

Resumen

Nicaragua, uno de los países más pobres de América Central, ha experimentado la deforestación la más fuerte de toda la región. La agricultura y la ganadería son las causas principales de esta deforestación. En el contexto del proyecto FORECAST, las relaciones entre los productores y el medio ambiente fueron investigados. Este estudio fue realizado en tres municipios (El Tuma-La Dalia, Waslala y Siuna) dentro de la red mundial de estudios de Paisajes Centinelas (*Sentinel Landscapes*), a lo largo de un gradiente de cercanía de la reserva biosfera de Bosawas (el municipio el más cercano de la reserva es Siuna). La hipótesis inicial consiste en que la deforestación es la más baja en zonas más cercanas de la reserva. Esta caracterización es hecha a través de una investigación de los usos de suelo, de la historia local y de la tenencia de las tierras y de los controles de las tierras, mediante métodos principalmente cualitativos (mapa participativo, entrevistas semiestructuradas, grupos focales, etc.). Los resultados indican la coexistencia de tres principales tipos de usos de suelos no-forestales: la ganadería extensiva, los cultivos alimenticios ("granos básicos") y los sistemas agroforestales con café o cacao. La investigación sobre la tenencia de las tierras señala la coexistencia de algunos tipos de documentos de propiedad: la escritura de derecho real y el título de reforma agraria (títulos legalizados y registrados al catastro), la escritura posesoria o publica (título legalizado, pero no registrado) y varios documentos no legales. Se exigen también varios permisos ambientales, entre otras cosas para la tala de árboles maderable. El estudio demuestra que la deforestación es la más fuerte cuando se acerca de la reserva, mediante un gradiente de importancia de la ganadería, además de un gradiente de ilegalidad (menos títulos legalizados, menos pagos de impuestos, más talas ilegales de árboles, más cambios de controles de las tierras a través de la privatización de espacios públicos), cuando se acerca de Siuna. Los principales factores causales son entre otras cosas la altura, la complejidad de los trámites administrativos, la concienciación ambiental, la falta de personal trabajando en las instituciones de control del medio ambiente, además de las migraciones. En el estudio se destaca una tendencia a la privatización de los recursos naturales manejado por el Estado. Esta privatización refleja la inadecuación del sistema de permisos ambientales para controlar los recursos naturales manejados por el Estado. Las soluciones propuestas para compensar esta deforestación son el fomento de sistemas agroforestales, el control y la limitación de la ganadería dentro de las zonas de amortiguamiento, igualmente con el desarrollo de sistemas de pagos por servicios ambientales.

Glossaire

Comarca, micro-region

Groupes de *comunidades* dans une municipalité.

Comunidad (cf. localité)

Subdivision d'une municipalité, incluse dans une « comarca » ou « micro-region ».

Département (*departamento*)

Division administrative décentralisée du Nicaragua, qui ne possède donc aucun organe politique élu au suffrage universel.

Lider [*comunitario*]

Personne de référence dans une *comunidad*, en charge de certaines responsabilités particulières. Les *lideres* principaux sont le ou les *lideres comunitario*, personne de référence notamment pour l'organisation d'ateliers ou de projets. D'autres *lideres* sont spécialisés dans la santé, l'éducation, la politique (correspondant au *CPC* ou *gabinete de la familia*, c'est-à-dire lié au parti politique sandiniste de gauche FSLN), l'environnement, la gestion de l'eau potable, etc. Les *lideres* sont généralement élus par les habitants de la localité.

Municipalité (*municipio*)

Subdivision des départements ou des régions autonomes, relatifs à une ou plusieurs villes, et dirigé par une mairie.

Région autonome (*región autónoma*)

Division administrative du Nicaragua, possédant des organes décisionnels. Seules deux régions autonomes existent au Nicaragua, le long de la côte caribéenne.

Sector (cf. localité)

Subdivision supplémentaire de certaines *comunidades* trop étendues spatialement. Dans cette étude, certains *sectores* ont été étudiés à la place de la *comunidad* entière, expliquant l'usage du terme « localité », correspondant à un *sector* ou une *comunidad* étudiée comme socio-écosystème.

Table des matières

I.	Contexte de l'étude	1
I.1.	Contexte national	1
I.1.1.	Localisation géographique et situation climatologique	1
I.1.2.	Histoire nationale et des réformes agraires des 20 et 21èmes siècles au Nicaragua	2
I.1.2.1.	Période pré-1979 : dictature des Somoza et première réforme agraire	2
I.1.2.2.	Période sandiniste (1979 – 1990) et seconde réforme agraire	3
I.1.2.3.	Période néolibérale (1990 – 2007) et troisième réforme agraire	5
I.1.2.4.	Retour des sandinistes au pouvoir (2007 – 2017)	8
I.1.3.	Contexte socio-économique actuel	9
I.1.4.	Agriculture et sécurité alimentaire	10
I.1.5.	Etat des forêts, aires protégées et politique environnementale	11
I.2.	Contexte de la zone d'étude	13
I.2.1.	Localisation de l'étude et cadre administratif	13
I.2.2.	Conditions pédo-climatiques et ressources naturelles	14
I.2.2.1.	El Tuma-La Dalia	14
I.2.2.2.	Waslala	15
I.2.2.3.	Siuna	16
I.2.3.	Réserves naturelles	17
I.3.	Projet FORECAST et réseau Sentinel Landscape	19
I.4.	Concepts et références théoriques	20
I.4.1.	Socio-écosystèmes	20
I.4.2.	Tenure foncière et sécurité foncière	20
II.	Objectifs	21
III.	Matériels et méthodes	22
III.1.	Cartographie participative, maquette interactive et logiciel MapVillage	22
III.2.	Enquêtes sociologiques	22
III.3.	Grille d'analyse des maîtrises foncières	23
III.4.	Adaptation de la méthode de distribution de cailloux (Pebble Distribution Method)	24
III.5.	Récolte et analyse des données	25
III.5.1.	Visites et sélections de localités	25
III.5.2.	Ateliers et entretiens dans des localités, et conditions de conduite	26
III.5.3.	Récolte de points GPS et élaboration de cartes de localités	29
III.5.4.	Validation des données par les acteurs	30
III.5.5.	Synthèse et analyse des données	30
IV.	Résultats	31
IV.1.	Description des municipalités	31
IV.1.1.	El Tuma-La Dalia (département de Matagalpa)	31
IV.1.1.1.	Histoire	31
IV.1.1.2.	Contexte économique et socio-politique	32
IV.1.2.	Waslala	33
IV.1.2.1.	Histoire	33
IV.1.2.2.	Contexte économique et socio-politique	34

IV.1.3.	Siuna	35
IV.1.3.1.	Histoire	35
IV.1.3.2.	Contexte économique et socio-politique	36
IV.2.	<i>Caractérisation des usages de sols</i>	36
IV.2.1.	Dynamique des usages de sols	36
IV.2.2.	Typologie des usages de sols actuels	37
IV.2.3.	Cartographies participatives et cartes obtenues.....	39
IV.2.3.1.	El Tuma-La Dalia	39
IV.2.3.2.	Waslala	41
IV.2.3.3.	Siuna	42
IV.2.4.	Facteurs décisionnels concernant les usages de sols et leur dynamique.....	43
IV.2.4.1.	Groupe 1 – consommation et tradition familiales, histoire de la communauté et migration	44
IV.2.4.2.	Groupe 2 – vente	45
IV.2.4.3.	Groupe 3 – superficie par producteur	45
IV.2.4.4.	Groupe 4 – altitude, quantité d’eau, présence de pentes et qualité des sols	45
IV.2.4.5.	Groupe 5 – connaissances, maladies et ravageurs, argent et appui extérieur, protection des sols	46
IV.2.4.6.	Groupe 6 – quantité de travail et produits secondaires	47
IV.3.	<i>Caractérisation de la tenure foncière et des maîtrises foncières</i>	48
IV.3.1.	Cadre foncier légal et mise en application locale	48
IV.3.1.1.	Escritura posesoria ou publica	48
IV.3.1.2.	Escritura de derecho real	49
IV.3.1.3.	Titulo de reforma agraria	50
IV.3.1.4.	Autres types de titularisation, passation de titres et absence de titres	50
IV.3.1.5.	Impôts sur la propriété	51
IV.3.1.6.	Types de documents de propriété et paiement des impôts dans les municipalités	51
IV.3.2.	Législation environnementale et exploitation des ressources naturelles	52
IV.3.2.1.	Permis de coupe d’arbres	52
IV.3.2.2.	Autres permis environnementaux	53
IV.3.2.3.	Respect des permis environnementaux et exploitation illégale.....	53
IV.3.3.	Maîtrises foncières et des ressources naturelles	55
IV.3.3.1.	Définition des objets de maîtrises et des espaces-ressources	55
IV.3.3.2.	Cas de El Tuma-La Dalia	56
IV.3.3.3.	Cas de Waslala	57
IV.3.3.4.	Cas de Siuna	58
IV.3.3.5.	Effet de l’obtention de permis, et illégalités	59
V.	Discussions	60
V.1.	<i>Discussion autour des résultats obtenus</i>	60
V.2.	<i>Critiques des méthodes employées et limites de l’étude</i>	71
V.2.1.	Choix des localités et représentativités au sein des municipalités	71
V.2.2.	Utilisation de la cartographie participative et intérêt des cartes élaborées	72
V.2.3.	Critique de l’adaptation de la méthode de distribution de cailloux.....	73
V.2.4.	Critique de l’emploi de la grille de maîtrises foncières pour l’Amérique Centrale	74
VI.	Conclusion et recommandations	75
	Bibliographie	i

Liste des figures

Figure 1 – Carte de répartition des altitudes (a) et précipitations (b) observées au Nicaragua (Gourdji et al., 2015)	1
Figure 2 - Carte de la répartition des communautés ethniques et indigènes au Nicaragua (URACCAN et al., 2003)	9
Figure 3 - Aires protégées du Nicaragua (MARENA, 2005)	11
Figure 4 - Couverture forestière au Nicaragua en (a) 1983 et (b) 2010 (Gourdji, 2015)	12
Figure 5 – (a) divisions administratives du Nicaragua et (b) agrandissement de la zone d'étude avec délimitation des limites des municipalités El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna (INETER, 2011) – modifications personnelles.	13
Figure 6 - cartes des (a) climats selon Köppen, des (b) températures moyennes annuelles, en °C et des (c) précipitations moyennes annuelles, en mm, concernant les trois municipalités El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna (INETER, 2005b ; INETER, 2005c ; INETER, 2005d)	14
Figure 7 - carte de répartition des types de sols, centrée sur les municipalités El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna (INETER & UNA, 2015).....	15
Figure 8 - Zones centrales et zone tampon de la Réserve Biosphère de Bosawas, avec surimposition des limites des territoires indigènes (MARENA, 2005) – élaboration personnelle.....	17
Figure 9 - Activités socio-économiques pratiquées par les indigènes Mayangna dans le territoire indigène Sikilta (MARENA, 2005) – réalisation personnelle.	18
Figure 10 - Matrice des maîtrises foncières, selon Le Roy (1996), combinant le droit civil et traditionnel.	24
Figure 11 - Visite et sélection des localités.	26
Figure 12 - Cartes de la localité Isla de Peñas Blancas.	39
Figure 13 - Cartes de la localité Coyolar 2 la Pita.	40
Figure 14 - Cartes de la localité Las Veguitas.	40
Figure 15 - Maquette participative de la localité El Galope.	40
Figure 16 - Maquette participative de la localité Granadillo 4.....	40
Figure 17 - Cartes de la localité Caño los Martinez 2.	41
Figure 18 - Cartes de la localité de Kusuly.	41
Figure 19 - Cartes de la localité de Las Torres.....	41
Figure 20 - Cartes de la localité de Rosa Grande.	42
Figure 21 - Cartes de la localité de Guzma.....	42
Figure 22 - Cartes de la localité Union Labu.....	42
Figure 23 - Schématisation des deux gradients (usages de sols et légalité) et des composantes de ces gradients, selon les trois municipalités.	65

Liste des tableaux

Tableau 1 - Caractéristiques décisionnelles des communautés sélectionnées dans les trois municipalités.....	25
Tableau 2 - Distribution des participants par genre et âge des participants, selon les localités.	27
Tableau 3 - Distribution des participants à l'enquête de validation par scoring par genre, selon les localités.	27
Tableau 4 - Distribution des participants à l'exercice participatif d'adaptation de la méthode de distribution des cailloux, par genre et selon les localités.....	28
Tableau 5 - Entrevues effectuées auprès des institutions de gestion de l'environnement et des acteurs au statut particulier, dans les trois municipalités.....	29
Tableau 6 - Distribution des participants présents aux séances de validation des données, par localité et par genre.	30
Tableau 7 - Typologie des usages de sols rencontrés dans les trois municipalités.	37
Tableau 8 - Superficie des usages de sols de Isla de Peñas Blancas.....	39
Tableau 9 - Superficie des usages de sols de Las Veguitas.....	40
Tableau 10 - Superficie des usages de sols de Coyolar 2 la Pita.....	40
Tableau 11 - Superficie des usages de sols de Las Torres.	41
Tableau 12 - Superficie des usages de sols de Kusuly.	41
Tableau 13 - Superficie des usages de sols de Caño los Martinez 2.....	41
Tableau 14 - Superficies des usages de sols de Union Labu.....	42
Tableau 15 - Superficie des usages de sols de Guzma.	42
Tableau 16 - Superficie des usages de sols de Rosa Grande.	42
Tableau 17 - Influence des divers facteurs explicatifs dans la présence actuelle des trois principaux usages de sols dans les localités des trois municipalités.....	43
Tableau 18 - Regroupement des facteurs influençant la présence des usages de sols.....	44
Tableau 19 - Grille des maîtrises foncières de la municipalité de El Tuma-La Dalia.....	56
Tableau 20 - Grille des maîtrises foncières de la municipalité de Waslala.	57
Tableau 21 - Grille des maîtrises foncières de la municipalité de Siuna.	58
Tableau 22 - Analyse des glissements de maîtrises foncières observés dans les trois municipalités.	59

I. Contexte de l'étude

I.1. Contexte national

I.1.1. Localisation géographique et situation climatologique

Le Nicaragua est un des sept pays d'Amérique Centrale, situé entre le Costa Rica au Sud et le Honduras au Nord, la mer Caraïbe à l'Est et l'océan Pacifique à l'Ouest. Le pays possède une superficie totale de près de 130 370 km², dont 39% est vouée à l'agriculture et l'élevage (FAO, 2015a).

De manière générale, le climat du Nicaragua est de type tropical, avec des précipitations annuelles diminuant selon un gradient de Sud-Est à Ouest, selon la direction des vents dominants provenant de l'océan Atlantique apportant des masses d'air humide (Figure 1) (Trouche, 2011 ; Gourdj *et al.*, 2015). Selon la classification de Köppen, quatre grandes catégories de climats sont rencontrées au Nicaragua. Le long de la côte Pacifique et dans le Nord du pays, un climat chaud et subhumide (AW) est rencontré, avec une saison sèche de novembre à avril, des précipitations totales annuelles variant entre 500 et 2000 mm et des températures moyennes annuelles de 21°C à 29°C. Le second climat (regroupant les catégories BS1 et C) est rencontré dans la zone centrale haute. Les températures moyennes annuelles varient entre 18°C et 25°C, et les précipitations moyennes annuelles vont de 700 à 1800 mm. Le troisième est un climat de mousson (Am) que l'on rencontre dans les plaines des régions autonomes atlantique de l'Est du pays. La saison des pluies s'étend sur 9 à 10 mois avec des précipitations annuelles allant de 2400 mm à 5000 mm, et les températures moyennes annuelles varient entre 25 et 27°C. La dernière catégorie climatique (A(f)) se rencontre au Sud-Est du pays. Il y pleut toute l'année, avec des précipitations annuelles variant de 5000 à 6000 mm, et des températures moyennes annuelles de 25 à 27°C (INETER, 2005a ; Gourdj *et al.*, 2015 ; FAO, 2015a).

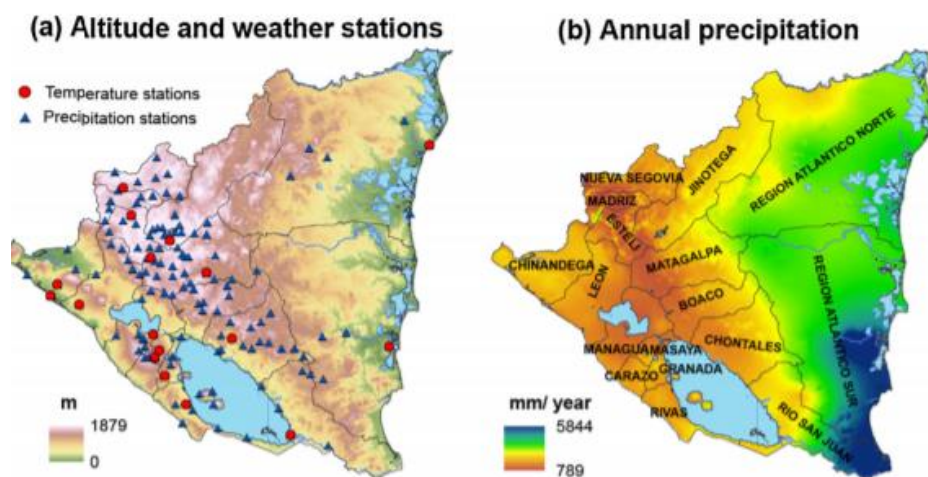


Figure 1 – Carte de répartition des altitudes (a) et précipitations (b) observées au Nicaragua (Gourdj *et al.*, 2015)

I.1.2. Histoire nationale et des réformes agraires des 20 et 21èmes siècles au Nicaragua

I.1.2.1. Période pré-1979 : dictature des Somoza et première réforme agraire

Le siècle passé, au Nicaragua, est marqué par trois réformes agraires, en 1960, 1980 et 1990, étroitement liées aux contextes politiques.

Les Nicaraguayens ont vécu durant 35 ans sous la dictature de la famille Somoza, de 1934 à 1979. L'Etat somoziste a favorisé le développement de grandes exploitations agricoles vouées à l'exportation, et leur apportait son soutien par l'allocation de crédits ainsi que la mise en œuvre de travaux d'aménagements qui leurs étaient favorables (Dufumier, 1983). La première réforme agraire a lieu en 1960, impulsée par les Etats-Unis, et veut réorganiser la production agricole afin de soutenir une croissance qui rapprocherait l'Amérique latine des pays industrialisés. Elle se traduit notamment par une accélération de l'industrialisation du pays, et tend à éviter les fluctuations de prix pour les exportations latino-américaines. Cette réforme agraire a favorisé l'avancée de la frontière agricole et renforcé la présence de grandes propriétés privées, soutenues par la dictature somoziste (Roux, 2011).

A l'aube de la révolution sandiniste¹ qui eut lieu en 1979, les grandes exploitations agricoles de plus de 700 hectares (appelées *latifundia* ou *hacienda*) s'étendaient sur plus de 31% de la superficie agricole utile, ne représentant que 0,6% des exploitations en termes de nombres. La famille Somoza possédait, elle-même, près de 20% des superficies cultivables du pays (Dufumier, 1983 ; Roman, 1993).

Les grandes exploitations agricoles étaient de plusieurs types. Premièrement, les ***haciendas d'élevage bovin de type extensif*** trouvent leur origine dès l'arrivée des colons espagnols. Les métisses s'approprièrent les grandes plaines littorales du côté Pacifique, tandis que les indigènes étaient repoussés dans les montagnes du centre. En échange d'une main d'œuvre régulière pour l'hacienda, certains petits agriculteurs avaient le droit de cultiver des céréales destinées à l'autoconsommation. Le second type d'exploitation à large échelle est le groupe des ***haciendas caféières***, qui voit le jour dès le milieu du 19^{ème} siècle. Localisées en altitude, sur les terres de plateaux ou de versants de la région montagneuse centrale, elles sont principalement destinées à l'exportation. Ces exploitations emploient des travailleurs saisonniers pour la récolte de café. Enfin, les ***latifundias de cultures d'exportations*** (coton, tabac, canne à sucre) se développent dès les années 1950, et leur développement a pour conséquence une forte expropriation, les petits paysans ainsi que certains propriétaires de grands élevages cédant ou vendant leurs terres fertiles (Dufumier, 1983).

Le soutien financier de l'Etat aux trois types d'exploitations à grande échelle au travers des crédits agricoles leur permettait d'utiliser des outils de mécanisation, de produits phytosanitaires et fertilisants (Dufumier, 1983).

Les *minifundias* (de superficies inférieures à 7 hectares) n'occupaient, en 1979, que 3,4% de la surface agricole utile, alors qu'elles représentaient 58% du total des exploitations (Dufumier, 1983 ; Reinhardt, 1987). Les minifundistes occupaient de faibles surfaces, faiblement fertiles et difficiles d'accès, ne leur permettant pas d'être suffisamment compétitifs sur les marchés. Leur activité principale est la culture vivrière d'autosubsistance. De nombreux paysans, sans terres, travaillaient comme ouvriers agricoles saisonniers pour les grandes exploitations agricoles. Cette situation d'ouvrier agricole concernait

¹ La révolution sandiniste se solde par la victoire en 1979 du parti politique nouvellement créé appelé Front Sandiniste de Libération Nationale (FSLN) sur la dictature somoziste, au Nicaragua.

300 000 personnes, en 1978. Cette main d'œuvre importante et à bas prix permettait d'éviter aux grandes exploitations de mécaniser les opérations de récolte, et constituait le fondement de la rentabilité de ces systèmes. En effet, ce n'est pas la productivité des grandes exploitations qui leur garantissait une rentabilité et une compétitivité sur le marché international, mais bien le faible coût de la main d'œuvre ouvrière saisonnière (Dufumier, 1983 ; Rodriguez Rojas, 2014).

L'agriculture de consommation (cultures vivrières), étant principalement aux mains des minifundistes qui n'occupaient que de faibles surfaces agricoles peu productives, ne produisait pas suffisamment d'haricots et maïs pour satisfaire la consommation intérieure du pays. Le volume des importations de biens de consommation équivalait à 27% des importations totales, à la veille de la révolution sandiniste. Les Etats-Unis sont les premiers importateurs (24% des imports au Nicaragua) et la première destination pour les exportations depuis le Nicaragua (32% des exportations), ce qui en fait un partenaire essentiel dans le commerce extérieur du pays. Enfin, la dette publique extérieure du Nicaragua en 1979 est très élevée par rapport à ses pays voisins, s'élevant à 1,1 millions de dollars (CEPAL, 1983 ; Dufumier, 1983 ; Simoes & Hidalgo, 2011).

1.1.2.2. Période sandiniste (1979 – 1990) et seconde réforme agraire

Ce contexte sert de terreau à la révolution sandiniste, qui renverse la famille Somoza en 1979, reprenant ainsi la gouverne du Nicaragua. Ce changement politique amorce la seconde réforme agraire du 20^{ème} siècle, menée par le parti FSLN (Front Sandiniste de Libération Nationale) nouvellement au pouvoir, avec à sa tête le gouvernement de reconstitution nationale (1979-1985)².

Les changements agraires débutent en 1979 par la confiscation des biens de la famille Somoza, de leurs proches alliés et de la Garde Nationale³, au travers du Décret n°3. Deux ans plus tard, en 1981, le Décret 760 ainsi que la loi de Réforme Agraire (Décret 782) autorisent la confiscation des terres considérées comme à l'abandon ou au repos depuis au moins six mois, au dessus d'une certaine superficie⁴ (Reinhardt, 1987 ; Everingham, 2001). La réforme agraire ne concerne pas les propriétés privées restantes, ne correspondant pas aux critères de confiscation, c'est-à-dire les terres cultivées et gérées efficacement, en dessous de la superficie indiquée dans la loi (Dufumier, 1983 ; Reinhardt, 1987 ; Everingham, 2001). En revanche, de petites propriétés en métayage⁵ étaient concernées par la réforme agraire et donc confisquées. La loi prévoyait également d'indemniser les anciens propriétaires concernés par la confiscation des terres (Reinhardt, 1987).

Les terres confisquées sont incluses dans un secteur agricole nationalisé appelé Aire de la Propriété du Peuple (APP), géré par le ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire (Dufumier, 1983). Ces terres incluses dans l'APP ne sont pas redistribuées directement aux paysans. Elles sont gérées en fermes d'Etat (Merlet, 1999). Le statut des travailleurs de la terre reste celui d'ouvrier agricole, comme au temps des somozistes mais leurs conditions de travail s'améliorent. Chaque unité de production nouvellement nationalisée est gérée par un administrateur avec l'aide d'un conseil d'ouvriers. Une

² Nom donné par le FSNL à leur nouveau gouvernement, au lendemain de la révolution.

³ La Garde Nationale est une structure militaire créée par les USA lors de l'occupation du Nicaragua par ces derniers, dans la première moitié du 20^{ème} siècle. Anastasio Somoza Garcia était directeur en chef de la Garde Nationale, et ordonna l'exécution de Augusto Cesar Sandino, qui donna son nom au « sandinisme ». A. Somoza pris le pouvoir lors d'un coup d'état en 1937 (Kott & Streiffert, 2005).

⁴ La superficie varie entre 50 et 1000 manzanas (1 manzana équivalant à 0,705 ha) selon le mode d'appropriation de la terre (propriétaires ou métayers) et selon la localisation dans le pays.

⁵ Le métayage est un « contrat par lequel le propriétaire ou l'usufruitier d'un bien rural le donne à bail pour une durée déterminée à un preneur qui s'engage à le cultiver contre partage des fruits et des pertes », d'après le Larousse (Editions Larousse, 2017).

amélioration des conditions de travail (augmentation du salaire, réduction du nombre d'heures de travail, obtention d'une journée de repos, etc.) est également obtenue par les ouvriers, notamment au travers de l'Association des Travailleurs de la Campagne (ATC). De nombreux ouvriers sont également passés d'un statut de travailleur saisonnier à permanent (Dufumier, 1983).

Dans d'anciennes haciendas de la région Nord et Nord-Est, les terres sont déjà occupées par les paysans dans le chaos qui accompagne la révolution. L'Etat a tenté de récupérer ces terres pour les y inclure dans l'APP, se confrontant à une résistance paysanne forte. Les groupes paysans ne cédant pas ont été encouragés à se regrouper en « coopératives agricoles sandinistes », coopératives de production où les agriculteurs travaillent collectivement la terre et se répartissent les produits (Dufumier, 1983 ; Merlet, 1999). Un autre type de coopérative existe également au Nicaragua : les « coopératives de crédits et de services » qui rassemblent des agriculteurs afin d'obtenir des crédits. Bien que de nombreuses coopératives de production apparaissent sous le gouvernement de reconstitution nationale, celles-ci fonctionnent comme des coopératives de crédits et services, les moyens de production ne justifiant pas la collectivité du travail (Dufumier, 1983).

Cette non-redistribution des terres aux paysans s'explique par la volonté du gouvernement de reconstitution nationale de relancer et maintenir les cultures d'exportations afin de combler la dette extérieure héritée de la dictature somoziste, et de financer les importations de produits de base (Dufumier, 1983 ; Roux, 2011). Cependant, la rentabilité des grandes cultures d'exportations du temps des Somoza étant liée à une main d'œuvre abondante à faibles coûts, l'amélioration des conditions sociales des ouvriers ainsi que la charge que représentait les ouvriers permanents en saison creuse ont fait baisser la rentabilité globale de ces systèmes (Dufumier, 1983).

La seconde phase de la réforme agraire sandiniste fût la redistribution d'une partie des terres incluses dans l'APP aux coopératives de paysans, et de les légaliser par la distribution de « Titres de Réforme Agraire » (Roman, 1993). Cette phase autorisait en principe également la distribution de ces titres aux paysans individuels, mais en réalité peu de titres individuels furent distribués avant 1985. Un peu moins de 1000 familles reçurent la terre de 1981 à 1984, pour seulement 52 253 manzanas (MIDA-INRA, 1986 ; Merlet 1999).

Les paysans travaillant en coopératives les terres reçues gratuitement ne pouvaient pas les vendre (Merlet, 1999). N'ayant pas accès à la propriété de la terre qu'ils travaillaient, de nombreux petits producteurs rallient les rangs de la contre-révolution. Ce mouvement opposé aux politiques du gouvernement sandiniste, rassemblait également l'élite agroindustrielle qui voyait en ces confiscations de terres et en cette nationalisation massive un manque de démocratie. La contre-révolution, plus couramment appelée *contra*, soutenue par les Etats-Unis, émergea au début des années 80, et donna lieu à des affrontements avec l'armée sandiniste⁶ jusqu'en 1990 (Merlet, 1999 ; Everingham, 2001).

Tentant de calmer les tensions foncières et de contenter les masses paysannes, le gouvernement sandiniste accéléra les redistributions de terres et de Titres de Réforme Agraire aux paysans individuels et aux coopératives. En 1985, 6204 familles reçurent des Titres de Réforme Agraire individuels pour un total de 142 686 manzanas (MIDA-INRA, 1986). De 1985 à 1987, la moitié des terres du secteur public ont été redistribuées aux coopératives ou aux paysans, mais seule 5% de la surface agricole utile avait été redistribuée sous forme d'usufruit individuel (Merlet, 1999). De plus,

⁶ Le service militaire est rendu obligatoire par le gouvernement sandiniste dès 1984 en réponse aux tensions ressenties. Cette décision déplait dans les campagnes, et participe au ralliement des paysans au mouvement de la *contra* (Merlet, 1999).

afin d'assurer la défense nationale, l'Etat entreprit durant cette période de racheter de nombreuses propriétés privées pour les assigner à la protection des citoyens et à la relocalisation des habitants de zones de conflit vers des zones militarisées et protégées (Roman, 1993).

En 1987 fut promulguée la Constitution Politique du Nicaragua qui reconnaît la fonction sociale des propriétés privées, qui autorise en vertu de cette fonction sociale l'expropriation avec indemnisation des propriétés privées, se positionnant donc en faveur des secteurs paysans plus humbles (ANC, 1987 ; Aragon Manzanares, 2000). La mise en place de la Constitution, dans la lignée des lois précédemment promulguées, instaure un cadre juridique pour les futures lois en introduisant ce concept de fonction sociale.

Durant cette période sandiniste, le gouvernement nationalisa également le système bancaire, et mit en place une politique de distribution de crédits au secteur agricole. Bien que les petits producteurs et les coopératives ont pu bénéficier de cette politique, les plus grands bénéficiaires furent les moyens à grands producteurs. Par cette politique de crédits, l'état avait un pouvoir de contrôle sur le secteur des coopératives (Reinhardt, 1987 ; Marti i Puig & Baumeister, 2017). Le gouvernement contrôla également le commerce intérieur, garantissant de bas prix de vente pour les biens de consommation en assurant la recollection et la distribution. Ces mesures obligeaient les paysans à vendre leur production à l'état, ce qui leur déplut, entraînant une baisse dans la production et la création d'un marché noir parallèle (Marti i Puig & Baumeister, 2017).

Le FSLN perdit les élections démocratiques de 1990 contre Violeta Chamorro, présidente de l'Union d'Opposition Politique regroupant de nombreux partis politiques en opposition avec le front sandiniste, marquant la fin de la seconde réforme agraire. Bien que cette réforme agraire est critiquable et n'ait finalement pas répondu aux attentes des petits paysans, selon Marti i Puig et Baumeister (2017), cette réforme était « le plus ambitieux projet de modernisation de l'agriculture et d'amélioration des conditions des travailleurs ruraux dans toute l'histoire du Nicaragua ». En outre, Rodriguez Rojas (2014) souligne que l'arrivée des sandinistes au pouvoir au Nicaragua a amorcé l'organisation des paysans en associations. Deux structures sont particulièrement importantes à cette époque, l'Association des Travailleurs de la Campagne (ATC) qui s'organise en syndicat des ouvriers agricoles, et l'Union Nationale des Agriculteurs et Eleveurs (UNAG) composée principalement de membre de la bourgeoisie agraire, aux intérêts différents de ceux des petits producteurs (Merlet, 1999 ; Rodriguez Rojas, 2014 ; Marti i Puig & Baumeister, 2017). Merlet (1999) déplore toute fois l'absence de représentation des petits producteurs et des paysans sans terres dans ces deux structures, aux revendications risquant d'ébranler les politiques d'unité nationale, exacerbant donc la mobilisation de cette paysannerie non représentée dans les rangs de la *Contra*.

1.1.2.3. Période néolibérale (1990 – 2007) et troisième réforme agraire

La victoire, en 1990, de Violeta Chamorro permit l'installation d'une paix durable et amorça la troisième réforme agraire « assistée par le marché ». Les tensions agraires ont été abordées dans un contexte de démobilisation et de volonté de croissance économique (Roux, 2011). La question de la propriété foncière a été la première abordée par le nouveau gouvernement. Ayant promis des terres aux combattants démobilisés de l'armée ainsi que de la *contra*, le nouveau gouvernement devait également régler les conflits liés aux anciens propriétaires qui réclamaient leur propriété, tout en ayant promis aux travailleurs qu'ils pourraient garder les terres reçues lors de la réforme agraire sandiniste (Marti i Puig & Baumeister, 2017). Afin d'aborder ces tensions foncières, les terres publiques sont privatisées et distribuées en partie aux anciens propriétaires, aux travailleurs des fermes d'état (APP), et aux anciens combattants des deux camps. Un consensus du gouvernement accordait les terres occupées par les coopératives à ses membres, mais dans de nombreuses zones,

d'anciens combattants occupaient déjà illégalement des terres de coopératives, incitant les coopératives à se démembrer. Cette dissociation des coopératives est un phénomène global dans tout le pays, voulue par les associés desdites coopératives pour diverses raisons : mauvaise gestion, manque de confiance entre les associés ainsi que problèmes financiers à causes de dettes importantes, conflits avec les nouveaux occupants (Roux, 2011 ; Marti i Puig & Baumeister, 2017). Hélène Roux (2011) souligne également que cette dissociation des terres de coopératives a parfois eu lieu afin d'éviter que les anciens propriétaires ne puissent récupérer les terres, car l'éventualité d'un procès contre chacun de ces nouveaux propriétaires, une fois les terres parcellisées, était plus complexe qu'un unique procès contre la coopérative. La complexité de ce processus de redistribution des terres et d'arbitrage des conflits fonciers entre anciens propriétaires et occupants actuels fut exacerbée par l'absence de transfert de la propriété légale des terres de réforme agraire, encore enregistrées sous le nom de leur ancien propriétaire (Marti i Puig & Baumeister, 2017). Ce manquement de la part de l'ancien gouvernement sandiniste s'explique par leurs certitudes sur la longévité de la révolution sandiniste (Roux, 2011). De multiples négociations et transactions financières furent nécessaires pour arriver au bout de ce processus de règlements de conflits fonciers.

Jusqu'en 1996, la présidente Chamorro a retardé la légalisation des propriétés du secteur foncier réformé, et cette absence de titres de propriété légaux ne permettait pas aux producteurs d'accéder aux crédits afin d'exploiter leurs terres (Roux, 2011). De nombreux producteurs ont donc vendu leurs terres à d'autres propriétaires terriens, souvent des techniciens de l'ancien secteur public, qui avaient davantage accès aux crédits (Marti i Puig & Baumeister, 2017). Les principaux bénéficiaires de cette réforme agraire furent les fermes de dimension moyenne (superficie maximale de 350 hectares), les propriétés plus grandes n'atteignant jamais l'importance qu'elles avaient avant la révolution, qui passent d'une occupation de 36,2% de la surface agricole utile en 1978 à 19,2% en 2011 (Perez & Fréguin-Gresh, 2015 ; Marti i Puig & Baumeister, 2017).

Cette redistribution foncière s'inscrit dans une politique globale d'économie néolibérale et dans la volonté de réduction du rôle de l'Etat, notamment au travers d'une réduction du personnel des ministères (Perez & Fréguin-Gresh, 2015). Cette politique s'est traduite premièrement par une disparition des crédits d'état, et la privatisation de la commercialisation du secteur agricole, avec une volonté de dérégulation de la production et de la distribution. L'exportation des produits agricoles (café, sucre, tabac, etc.) a été inscrite dans un processus de libéralisation des échanges commerciaux internationaux, attirant les investisseurs étrangers (Marti i Puig & Baumeister, 2017).

En 1996, le nouveau président Arnaldo Alemán commença son mandat par la rédaction d'une loi sur la propriété réformée urbaine et agraire. La loi 278, publiée en 1997, reconnaît la validité des titres acquis durant la réforme agraire sandiniste, avec possibilité de révision des abus éventuellement commis. Cette loi interdit la vente des terres acquises lors de la réforme agraire durant une période de 5 ans après leur acquisition, mais le flou concernant la date d'acquisition ne permet pas à cette mesure d'être réellement efficace (Merlet, 1999 ; Roux, 2011). La conséquence de cette loi fut une vente massive des terres par les petits propriétaires nouvellement reconnus, incapables de continuer à cultiver leurs terres depuis qu'ils n'avaient plus accès aux crédits (Roux, 2011).

La fin du 20^{ème} siècle et la première décennie du 21^{ème} siècle furent marquées par des scandales financiers menant à de plus fortes insécurités foncières. Tout d'abord, la Banque Nationale de Développement fit faillite en 1997, limitant fortement les possibilités de crédits aux petits producteurs. De nombreux producteurs n'ont trouvé d'autres solutions que d'hypothéquer leur propriété ou leurs récoltes pour obtenir des financements. En 1998, les productions ont été largement endommagées par l'ouragan Mitch. Durant cette même période, l'affaire AGRESAMI, du nom de l'entreprise d'octroi de crédits par avances sur récoltes aux producteurs, fit faillite après avoir

hypothéqué de nombreux titres de propriétés. En 2003, les titres de propriétés en question furent mis aux enchères afin de compenser la dette qu'AGRESAMI avait envers ses créanciers. Les principales victimes de cette période sont les bénéficiaires des terres de l'ancien secteur réformé (Roux, 2011).

En 1999, les prix du café ont chuté catastrophiquement, ne permettant plus à de nombreuses haciendas caféières d'employer de la main d'œuvre permanente et saisonnière. Ces ouvriers, sans travail, sans terre et souvent sans domicile se rassemblent dans les rues de Matagalpa, chef-lieu du département du même nom. En 2002, ils organisent une grande marche vers la capitale, et arrivés à Las Tunas, à mi-chemin, le gouvernement décide d'entamer les négociations. Celles-ci aboutissent aux accords de Las Tunas, qui ne seront finalement pas honorés (Roux, 2011).

La perte du front sandiniste aux élections marqua également le déclin dans les organisations paysannes comme l'ATC ou l'UNAG, dû à un manque de support de l'Etat et une mauvaise gestion interne de ces associations. Les petits producteurs continuèrent à s'organiser pour défendre leurs intérêts, mais plus au travers de l'ATC (qui représentait les ouvriers agricoles) ou l'UNAG (qui rassemblait surtout la bourgeoisie agraire). De manière générale, les ouvriers agricoles et les petits agriculteurs sortent perdant de la politique agricole menée après 1990 (Marti i Puig & Baumeister, 2017).

La situation d'après-guerre du Nicaragua ainsi que les effets dévastateurs de l'ouragan Mitch ont renforcé la présence des agences internationales de coopération. Leurs rôles étaient de redynamiser la production agricole, ainsi que de diminuer la pauvreté, au travers d'une décentralisation et de la démocratisation du pouvoir (Le Coq *et al.*, 2013). La conséquence de l'influence de l'aide internationale au Nicaragua fût la mise en œuvre de programmes de développement, au travers de la modification ou de la création de ministères et d'institutions. Par exemple, en 1990 le MIDINRA (Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire) a été converti en MAG (Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage) et qui plus tard devint le MAGFOR (Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts) (Perez & Fréguin-Gresh, 2015). Notons que ces ministères voient leur budget réduit, affectant leurs moyens et leurs personnels (Le Coq *et al.*, 2013). Un programme de réduction de la pauvreté⁷ fût mis en place comme condition d'annulation de la dette par le FMI et la Banque Mondiale, et eut pour résultat une réduction de la pauvreté extrême et l'investissement dans l'éducation rurale (Perez & Fréguin-Gresh, 2015).

La coopération internationale incite également à la promotion de la conservation de l'environnement, ce qui se traduit en 1994 par la promulgation de la Loi 217 concernant la protection de l'environnement et des ressources naturelles, trois ans après la création de la réserve naturelle de *Bosawas* (voir parties I.1.5 et I.2.3) (MARENA, 2005 ; Le Coq *et al.*, 2013). En 2001, la politique environnementale promeut un équilibre entre « croissance économique, équité sociale, amélioration de la qualité de vie ainsi que préservation de l'environnement et protection de la biodiversité » (Le Coq *et al.*, 2013). En 2003, le droits des indigènes sur leurs terres est reconnu au travers de la Loi 445, reconnaissant leurs droits de propriété commune ainsi que la gestion des terres et des ressources traditionnelle, au travers d'une limitation et de l'attribution d'un titre de propriété commun (Perez & Fréguin-Gresh, 2015).

⁷ Ce programme, sous le nom de « Stratégie de Réduction de la Pauvreté au Nicaragua » connaît trois volets, en 2000, 2001 et 2005 (Perez & Fréguin-Gresh, 2015).

1.1.2.4. Retour des sandinistes au pouvoir (2007 – 2017)

La victoire du FSLN aux élections de 2007, avec à sa tête Daniel Ortega, réinstaura un contexte d'omniprésence de l'Etat, mais avec des promesses différentes de la période révolutionnaire. Il met en avant la « solidarité chrétienne et la rigueur », et ne fait plus allusions aux slogans révolutionnaires comme « *gallo pinto*⁸ et dignité » ou encore « Gagnons et allons vers l'avant ! » (Marti i Puig & Baumeister, 2017).

La politique économique menée par Daniel Ortega depuis 2007 est dans la continuité de ses prédécesseurs néolibéraux, dans un contexte d'augmentation de la demande de produits agricoles sur le marché centraméricain et d'une possibilité d'étendre son marché exportateur au Venezuela (Marti i Puig & Baumeister, 2017). Sous Ortega, le Nicaragua augmente fortement son importation de pétrole, et particulièrement en provenance du Venezuela (Simoes & Hidalgo, 2011). Le Venezuela devient le second partenaire commercial du Nicaragua, après les Etats-Unis d'Amérique. Cette politique néolibérale menée est notamment basée sur une collaboration entre le secteur public et privé, avec le développement d'une économie davantage privatisée que sous la famille Somoza (Marti i Puig & Baumeister, 2017).

Bien que l'Etat continue de soutenir plus particulièrement l'agriculture basée sur les grands systèmes de production, l'administration d'Ortega veut soutenir les petits agriculteurs en développant les thématiques « santé », « éducation » et « réduction de la faim » (Perez & Fréguin-Gresh, 2015 ; Marti i Puig & Baumeister, 2017). La mise en place d'un Plan National de Développement Humain dès 2012 tente d'améliorer des conditions rurales et de lutter contre la pauvreté (Perez & Fréguin-Gresh, 2015). Des programmes contre la faim en zone rurale sont développés, notamment via la distribution d'animaux (vaches, cochons, chèvres, etc.) aux familles pauvres et avec peu de terres, qui bénéficient à 120 000 familles entre 2007 et 2014 (Marti i Puig & Baumeister, 2017). L'économie familiale est également soutenue au travers d'un nouveau Ministère de l'Economie Familiale, Communautaire et des Coopératives, à partir de 2012 (Perez & Fréguin-Gresh, 2015). Enfin, la loi 647 est promulguée en 2008 et autorise le développement d'activités socio-économiques au sein des aires protégées, après approbation des plans de gestions par le MARENA⁹. Cette loi se présente comme une réforme de la loi 217 de protection des aires protégées (Le Coq *et al.*, 2013).

Enfin, le renfort de l'influence du parti dans les *comunidades*¹⁰ au travers de la création du CPC (conseils du pouvoir citoyen) qui devient plus tard le Cabinet de la Famille (*gabinete de la familia*), des leaders communautaires qui font le lien entre le parti et les habitants. Cette mesure permet le renfort du FSLN dans les localités, mais augmente également les contrôles dans la vie quotidienne, et a pour effet de diminuer l'importance des organisations paysannes (Marti i Puig & Baumeister, 2017).

En 2016, après modification de la Constitution lui permettant d'être élu pour un troisième mandat, Daniel Ortega est à nouveau élu président. Il nomme son épouse, Rosario Murillo, vice-présidente, elle qui était déjà influente dans les mesures concernant la réduction de la pauvreté et l'instauration du CPC dans les localités (Marti i Puig & Baumeister, 2017).

⁸ Le *gallo pinto* est un plat traditionnel à base de riz et de haricots, consommé quotidiennement par les familles nicaraguayennes.

⁹ Ancien IRENA, le Ministère des Ressources Naturelles et de l'Environnement (MARENA) est créé en 1994, en parallèle avec la promulgation de la loi 217 sur la protection de l'environnement.

¹⁰ Les *comunidades* sont des entités géographiques comprises dans une municipalité.

I.1.3. Contexte socio-économique actuel

Avec un indice de développement humain (IDH¹¹) de 0,645, le Nicaragua est classé à la 124^{ème} place (sur 187 pays) parmi les pays au développement humain moyen. Cet indice a augmenté de 30,3% entre 1990 et 2015, mais reste inférieur à la moyenne des pays d'Amérique Latine et Centrale (IDH moyen de 0,751). L'IDH ajusté en fonction de l'inégalité, IHDI (évalué au travers de l'indice d'inégalité de développement humain ajustée¹²) est de 0,479, avec un coefficient d'inégalité de revenu (coefficient de Gini¹³) de 45,6. Ces deux indices traduisent une inégalité à mi-chemin entre une égalité totale et une inégalité totale, incluant le Nicaragua dans la seconde des quatre catégories d'IHDI (PNUD, 2016).

Pour une population totale de près de 6 327 900 habitants en 2016, l'indice de pauvreté multidimensionnel¹⁴ (MPI) équivaut à 0,088 avec 6,2% de sa population vivant sous le seuil de pauvreté (revenu journalier sous 1,9 US\$) et 19,4% de sa population vivant dans des foyers multidimensionnellement pauvres (PNUD, 2016). En 2012, 85% de la population totale (rurale et urbaine) et 68% de la population rurale avait accès à l'eau potable (FAO, 2015b). Le nombre de personnes en sous-alimentation est évalué à 1 millions d'habitants pour la période de 2014 à 2016, soit environ 15% de sa population totale, et concerne 23% des enfants en dessous de 5 ans. La malnutrition, et plus particulièrement l'obésité, affecte un quart de la population adulte. Le Nicaragua est un des pays ayant réduit le plus son taux d'habitants en sous-alimentation durant les 25 dernières années, bien que toujours trop élevé (FAO, 2015b).



Figure 2 - Carte de la répartition des communautés ethniques et indigènes au Nicaragua.
Le vert clair (couleur de base) représente les populations non indigènes ni ethniques
(URACCAN et al., 2003)

¹¹ L'IDH est la moyenne géométrique, pour un pays, des indices normalisés de trois dimensions cruciales du développement humain : espérance de vie, éducation, revenu national brut (qui mesure le niveau de vie). Cet indice varie entre 0 (développement humain faible) et 1 (élevé).

¹² Cet indice ajuste l'IDH en fonction des indices d'inégalité pour chacune des dimensions de l'IDH. Tout comme l'IDH, il varie entre 0 (développement humain inégal) et 1 (inégalités faibles).

¹³ Ce coefficient mesure la déviation de la distribution des revenus d'un pays par rapport à une situation idéale égalitaire. Il varie entre 0 (égalité absolue) et 100 (inégalité absolue).

¹⁴ Cet indice identifie les manquements dans les foyers en termes d'éducation (nombre d'années d'études, nombre d'enfants inscrits à l'école), de santé (nutrition, mortalité infantile) et de niveau de vie (sanitaires, eau, électricité, etc.). Cet indice varie entre 0 (peu de pauvreté) et 1 (forte pauvreté).

La population nicaraguayenne est divisée en diverses ethnies¹⁵ et peuples indigènes¹⁶. En 2005, 9% de la population totale nicaraguayenne appartenait à un groupe ethnique ou indigène (Figure 2). Les principaux groupes ethniques et indigènes sont les *Mestizo* de la côte caraïbe (25,3% de la population indigène et ethnique, abrégé p.i.e), les *Miskitu* (27,2% de la p.i.e) et les *Chorotega Nahu Mange* (10,4% de la p.i.e). D'autres groupes minoritaires en terme de représentation dans la population existent également, comme les *Mayangna* (2,2% de la p.i.e), les créoles (*Kriol*, 4,5% de la p.i.e), les *Xiu-Sutiava* (4,5% de la p.i.e), les *Nahoa Nicarao* (2,5% de la p.i.e) et les *Cacaopera* de Matagalpa (3,4% de la p.i.e) (INIDE, 2010).

I.1.4. Agriculture et sécurité alimentaire

Le Nicaragua comptait, en 2013, 43% de sa population totale économiquement active. Parmi cette population économiquement active, 13% travaillent dans le secteur agricole dont seulement 8% (de ces 13%) étant des femmes. L'économie du Nicaragua est principalement dépendante de l'extraction des ressources naturelles (cultures et agriculture, élevage, exploitation forestière, pêche, exploitation minière, etc.). De toute l'Amérique Centrale, ce pays possède le plus haut pourcentage de superficie totale dédiée aux usages agricoles (FAO, 2015a).

Le pays possède peu d'entreprises de transformations des matières premières et exporte majoritairement ces matières premières non transformées. Le volume des importations (en US\$) de produits transformés est largement supérieur à celui de l'exportations des matières premières (5 453 millions de dollars contre 2 226 millions de dollars, pour l'année 2016) (FAO, 2015a ; BCN, 2016). Selon l'observatoire de la complexité économique, logiciel conçu en 2011 par Simoes et Hidalgo et régulièrement mis à jour, la quantité de produits agroalimentaires équivaut à 45% des exportations, contre 20% des importations, durant l'année 2015 (Simoes & Hidalgo, 2011). Parmi les exportations de produits agroalimentaires, le café (425 millions de dollars) et la viande bovine (296 millions de dollars) sont en tête du classement. Le Nicaragua participe à 1,4% des exportations mondiales de café, le plaçant à la 21^{ème} place en terme de pays exportateur de café (Simoes & Hidalgo, 2011). Sa production totale de café en 2014 est de 89 700 tonnes de grains de café vert, le plaçant en 17^{ème} producteur mondial, sur 82 pays producteurs de café. Bien que sa production de sucre de canne soit la plus grande du pays en 2014, équivalant à 6 375 604 tonnes, il ne se situe qu'à la 27^{ème} place (sur 114) en terme de production mondiale. En terme de production de maïs, de haricots et de riz, les trois denrées les plus produites après la canne à sucre, le pays se situe respectivement à la 82^{ème}, à la 28^{ème} et à la 52^{ème} places sur 130 pays (FAO, 2017a).

Les cultures occupent 18% de la superficie totale du Nicaragua, tandis que les superficies destinées à l'élevage extensif occupent 54% de la superficie totale du pays. Parmi les cultures, les principales en terme de superficie sont le maïs (28,3%), les haricots (20,6%), le café (11,6%), le sucre de canne (5,8%), les bananes (4,9%) et enfin le cacao (1%) (INIDE, 2012).

¹⁵ Selon la loi 445, les communautés ethniques sont d'ascendance afrocaribéenne, et partagent une "conscience ethnique" au travers de leur culture, valeurs, traditions et tenure foncière (ANRN, 2002).

¹⁶ Selon la loi 445, les communautés indigènes sont d'ascendance amérindienne et sont établis sur un espace territorial défini. Ils partagent le même passé aborigène, ainsi qu'une identité et des valeurs propres à leur culture traditionnelle, et une tenure foncière particulière de gestion commune des terres (ANRN, 2002).

I.1.5. Etat des forêts, aires protégées et politique environnementale

Le Nicaragua possède différentes catégories légales d'aires protégées, selon la loi 217, dont les réserves naturelles (*Reserva Natural*) et les réserves de biosphère (*Reserva de Biosfera*) (ANRN, 1996). Les réserves de biosphère font partie d'un réseau mondial de 440 réserves créé en 1971 par le programme *Man and Biosphere* de l'UNESCO. Ces réserves sont divisées en zone centrale et zone tampon. Le Nicaragua compte deux réserves de biosphère dans son territoire : la réserve de Bosawas (au Nord) et celle du Rio San Juan (au Sud-Est), représentées en hachuré jaune sur la Figure 3. Le pays comporte de nombreuses autres aires protégées de dimension plus petites que les réserves de biosphères (Figure 3) (MARENA, 2005).

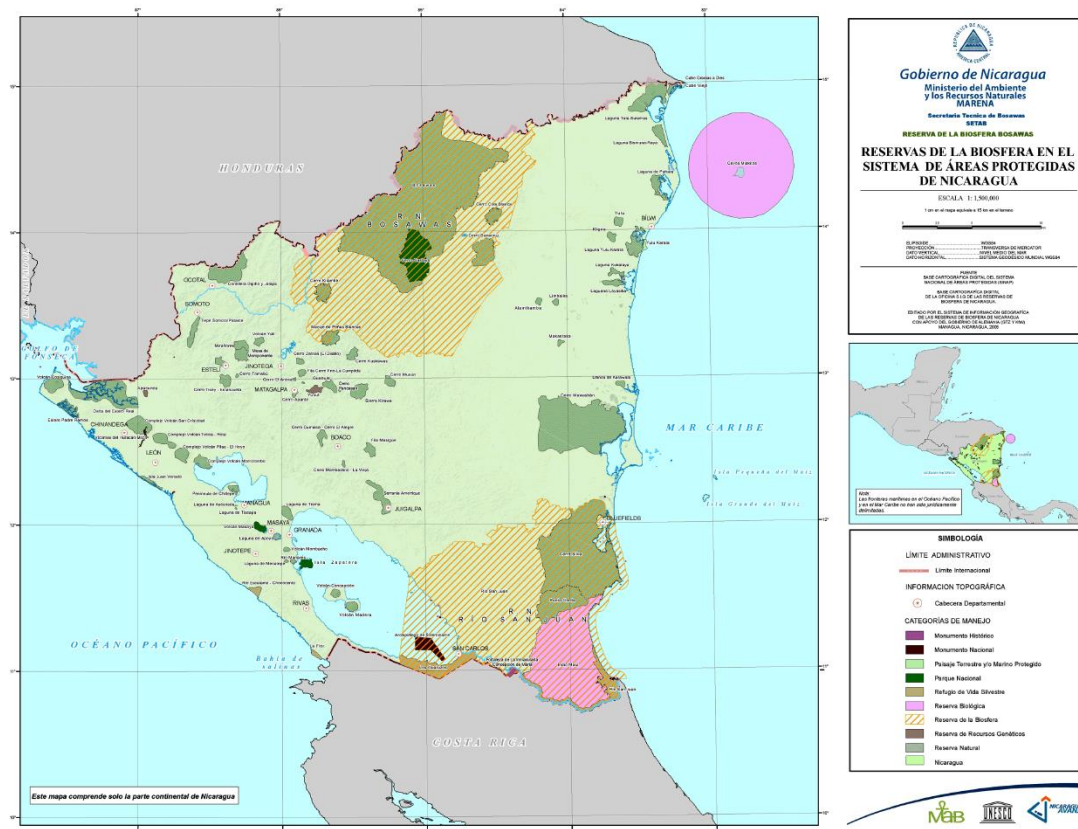


Figure 3 - Aires protégées du Nicaragua (MARENA, 2005) – les zones hachurées en jaunes représentent les deux Réserves Biosphères ; les autres zones colorées représentent les divers types d'aires protégées (voir légende de la carte).

L'Amérique Centrale est marquée par une forte déforestation, le Nicaragua ayant subi la plus forte déforestation au cours des dernières décennies (voir Figure 4). Cette déforestation nette est dûe à la perte d'une partie des superficies de forêts humides, insuffisamment compensée par une reforestation par régénération de conifères et développement de forêts sèches (Redo *et al.*, 2012; FAO, 2016 ; Gourdji, 2015). Selon Redo *et al.* (2012), le Nicaragua, qui a subi la plus forte déforestation de tous les pays d'Amérique Centrale, entre 2001 et 2010, a connu une réduction du couvert forestier de 7 961 km² au cours de cette même décennie.

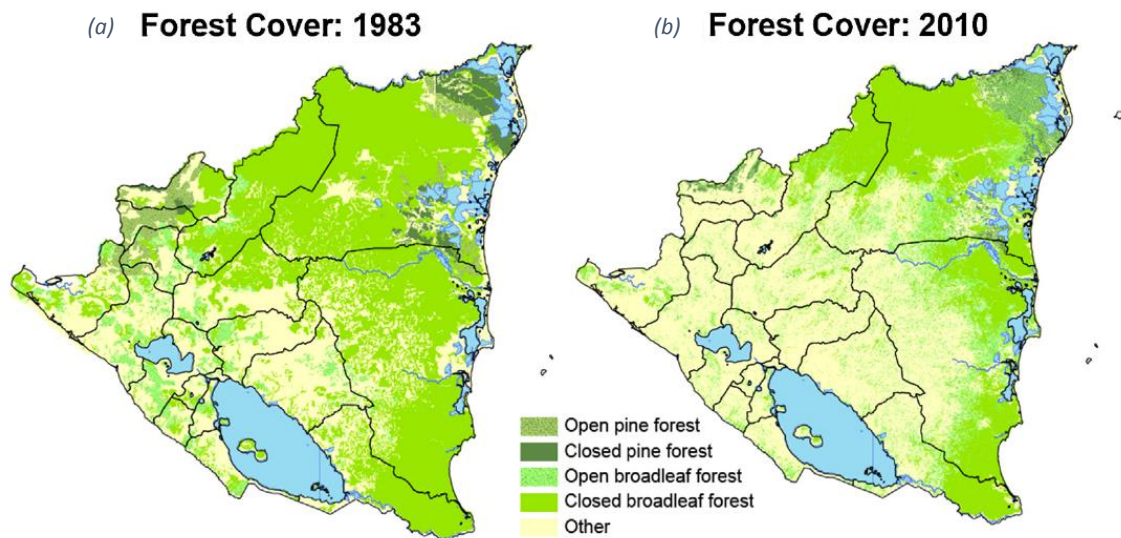


Figure 4 - Couverture forestière au Nicaragua en (a) 1983 et (b) 2010 (Gourdji, 2015)

De 1990 à 2014, la FAO estime que la superficie agricole totale au Nicaragua est passée de 4,06 millions d'hectares à 5,065 millions d'hectares (augmentation de 1 million d'hectares), tandis que les superficies forestières ont perdu 1,4 million d'hectares, recouvrant actuellement environ 3,114 millions d'hectares (FAO, 2017a). Les étendues déforestées sont principalement converties en pâtures extensives, et peu en zone agricoles (Redo *et al.*, 2012). Faris (1999) souligne que cette déforestation est exacerbée par l'apport de ressources financières, qui permet aux producteurs de passer d'un système agricole à faible intensité à un élevage extensif. D'après Gourdji (2015), le changement climatique que subit toute l'Amérique Centrale et qui affecte le rendement des cultures de maïs et de haricots est en partie dû à la forte déforestation que connaît cette région. En effet, Gourdji (2015) constate que la perte de couvert forestier est fortement corrélée avec réduction des précipitations durant la saison pluvieuse. Afin de compenser cette perte de rendement observée dans les cultures vivrières, la frontière agricole continue de s'étendre, exacerbant la déforestation et ses effets sur le climat (Gourdji, 2015).

Les lois 217 et 647 (réforme de la loi 217) montrent les grandes lignes de la politique environnementale nicaraguayenne actuelle. Les lignes directrices sont l'éducation environnementale, la reforestation, la conservation des sources d'eau, la limitation de la contamination et l'adaptation au changement climatique, au travers des valeurs chrétiennes (MARENA, 2016). Les multiples organismes ayant un rôle dans la mise en œuvre de cette politique environnementale sont le MARENA, l'INAFOR, le MAGFOR ainsi que les municipalités au travers de leurs politiques municipales. Des acteurs internationaux agissent également au Nicaragua en matière d'environnement, comme le CATIE et la FAO.

I.2. Contexte de la zone d'étude

I.2.1. Localisation de l'étude et cadre administratif

Le Nicaragua est divisé administrativement en 15 départements (*departamento*) et 2 régions autonomes (*región autónoma*), comme le montre la Figure 5. Les départements et régions autonomes sont dirigés administrativement depuis un chef-lieu (*cabecera central*) et sont chacun divisés en municipalités (*municipio*), construites autour d'une ville municipale centrale.

Les départements ne représentent que des divisions administratives, mais les responsabilités politiques reviennent aux municipalités. Les départements ne possèdent donc pas d'organes politiques élus au suffrage universel, ils sont décentralisés. Les régions autonomes sont reconnues par la constitution nicaraguayenne de 1987, après de nombreux conflits. Les régions autonomes sont dirigées par un Conseil Régional (*concejo regional*), mais n'ont pas le pouvoir de promulguer des lois, et sont sujettes aux lois nationales et à la Constitution. Leurs compétences se limitent au développement, à la santé, à l'éducation, à la culture, et à la récolte de taxes (Salat *et al.*, 2014 ; Hooghe *et al.*, 2016).

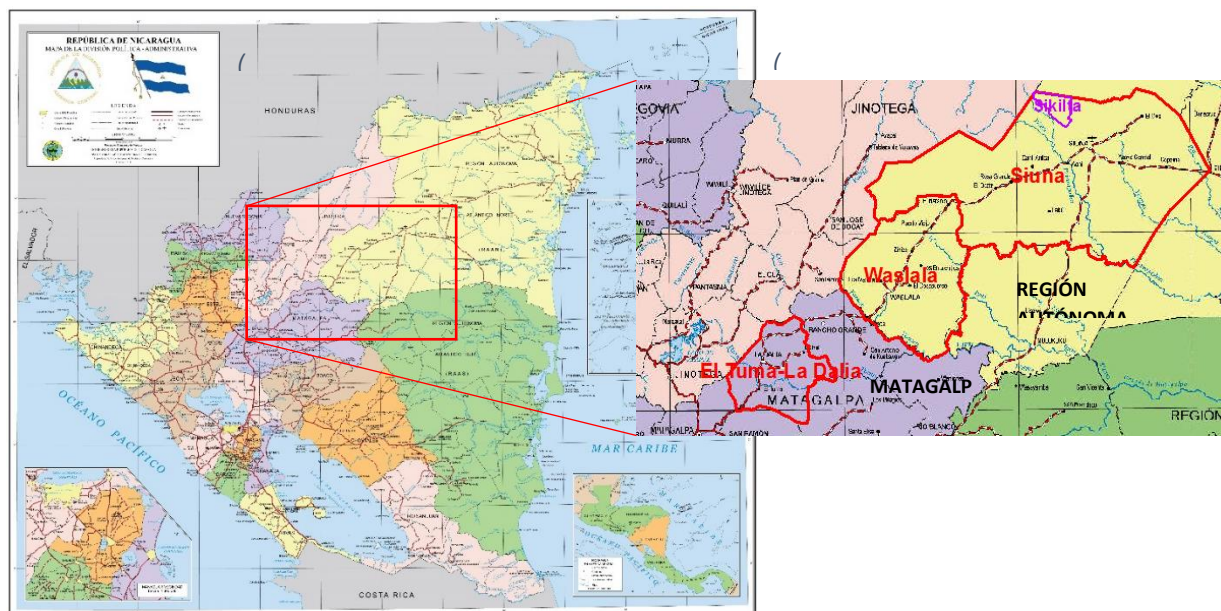


Figure 5 – (a) divisions administratives du Nicaragua et (b) agrandissement de la zone d'étude avec délimitation des limites des municipalités

El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna (INETER, 2011) – modifications personnelles.

Les départements et régions sont représentés par des blocs de couleurs uniforme, les municipalités sont délimitées par des traits noirs pointillés à l'intérieur des départements et régions. Dans la figure (b) les municipalités concernées par l'étude sont délimitées en rouge.

Selon la Constitution de 1987, les municipalités sont les unités de bases de la division politique et administrative et financière du pays. Le Conseil Municipal (*concejo municipal*) est élu au suffrage universel, depuis 1990. Il est notamment composé d'un maire (*alcalde*), également élu par les habitants de la municipalité depuis 1995, qui est aidé dans sa tâche par un vice-maire (*vice-alcalde*), selon la loi des municipalités (ANC, 1987 ; ANRN, 1988 ; Hooghe *et al.*, 2016).

L'étude a été menée dans trois municipalités du Nord du Nicaragua, El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna, faisant partie de la zone concernée par le réseau mondial d'investigation scientifique *Sentinel Landscape* (voir partie I.3 Projet FORECAST). La municipalité de El Tuma-La Dalia est comprise dans le département de Matagalpa, les deux autres (Waslala et Siuna) font parties de la région autonome atlantique nord (abréviée RAAN).

I.2.2. Conditions pédo-climatiques et ressources naturelles

I.2.2.1. El Tuma-La Dalia

La municipalité de El Tuma-La Dalia est localisée dans le département de Matagalpa, à 13°1' N et 85°44' O. La municipalité s'étend sur une superficie totale de 651 km² et compte environ 70 504 habitants¹⁷, pour une moyenne de 108 hab./km² (AM LT-LD, 2016).

L'altitude varie entre moins de 300 mètres dans le lit du cours d'eau *Rio Tuma* et 1745 mètres au sommet du massif de *Peñas Blancas*, dans l'aire protégée du même nom. La majorité de la municipalité est rencontrée entre 500 et 1000 mètres au dessus du niveau de la mer (62,2% du territoire de la municipalité de El Tuma-La Dalia), et 25,9% du territoire se situe entre 300 et 500 mètres d'altitude (AM LT-LD, 2016). La municipalité de El Tuma-La Dalia possède deux types de climats (voir Figure 6). Le premier, situé dans la moitié Sud-Ouest de la municipalité est de type AW ; le second, au Nord-Est de la municipalité, est de type Am (les climats sont décrits dans la partie I.1.1 du contexte de l'étude). Les températures moyennes annuelles varient entre 20°C et 24°C et les précipitations moyennes annuelles varient entre 1800 et 2500 mm (voir Figure 6) (INETER, 2005b ; INETER, 2005c ; INETER, 2005d).

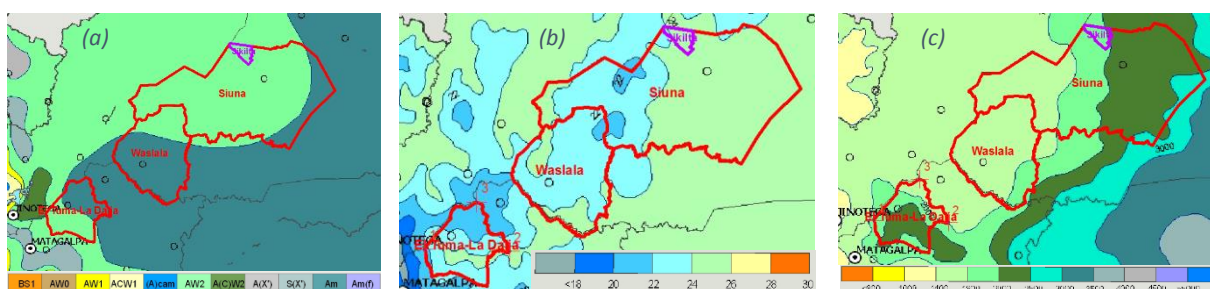


Figure 6 - cartes des (a) climats selon Köppen, des (b) températures moyennes annuelles, en °C et des (c) précipitations moyennes annuelles, en mm, concernant les trois municipalités El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna (INETER, 2005b ; INETER, 2005c ; INETER, 2005d)

La majorité de la municipalité possède des sols de type « alfisols », à fertilité moyenne à faible, avec moins de 50% de taux de bases échangeables. Leur pH est légèrement acide à très acide car soumis à un régime humide à subhumide. Ce type de sol se rencontre souvent sous les cultures de café, de cacao, les cultures vivrières et les pâtures. La municipalité possède également des sols de type « mollisols » à l'extrême Sud-Est, plus foncés, enrichis en matière organique, à haute fertilité naturelle, d'origine sédimenteuse ou volcanique. Quelques zones, au centre de la municipalité, possèdent des sols de type « ultisols », vieux et aux propriétés chimiques dégradées, avec moins de 35% de taux de bases, au pH très acide et à faible fertilité naturelle, qui sont plutôt destinés à un couvert forestier, bien que souvent occupés par des systèmes de café ou cacao sous ombrage. Enfin, des roches affleurantes peuvent être rencontrées aux environs du points culminant, sur le massif de *Peñas Blancas* (voir Figure 7) (INETER & UNA, 2015).

¹⁷ Estimation de la mairie sur base d'une projection de la population pour 2016.

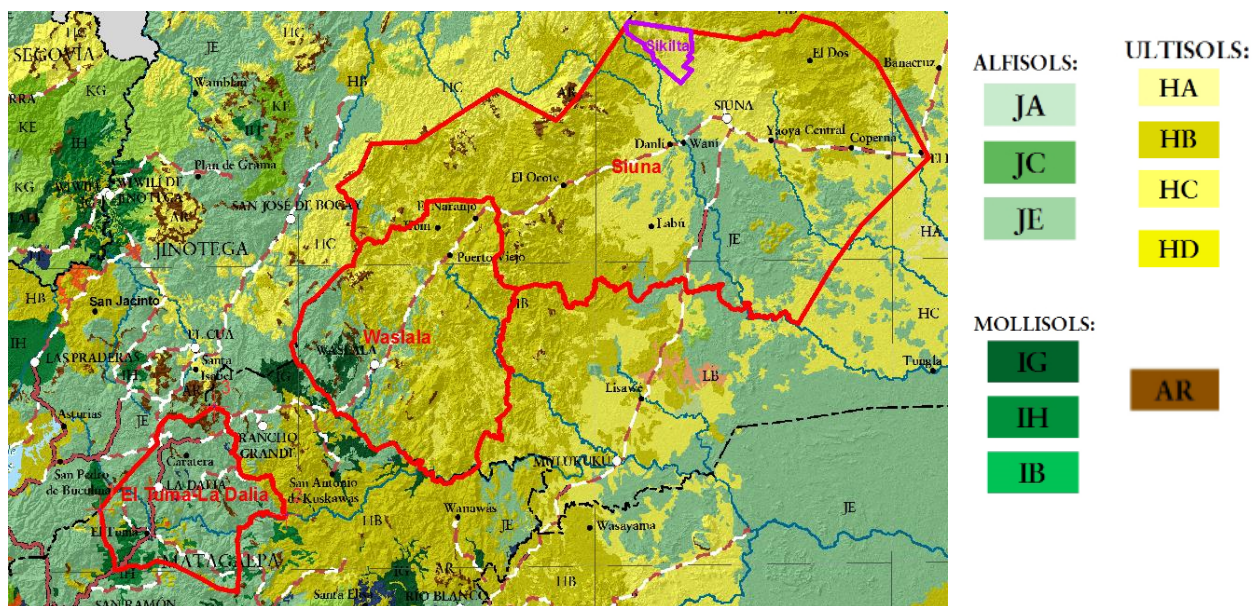


Figure 7 - carte de répartition des types de sols, centrée sur les municipalités El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna. NB: "AR" signifie "affleurements rocheux" (INETER & UNA, 2015)

Deux tiers du territoire municipal sont sur des terrains en pentes allant de 30 à 75%, réduisant les possibilités d'usages de sols agricoles ou de développement urbain. Ces zones sont également sous la menace de l'érosion. Le cours d'eau principal est le *Rio Tuma*, un des plus importants du pays, qui possède de nombreux affluents dont les plus importants sont les suivants : *rio Bijao*, *Bullbull*, *rio Wasaka*, *Carateras*, *Yasica* (AM LT-LD, 2016).

Les activités principales menées dans la municipalité sont l'agriculture, l'élevage et le commerce. Le secteur primaire est principalement composé de productions annuelles (maïs, haricot, riz, fruits et légumes, etc.), de systèmes agroforestiers caféiers et plus rarement cacaoyers, et d'élevage extensif majoritairement bovin (AM LT-LD, 2016).

1.2.2.2. Waslala

La municipalité de Waslala est située à l'Ouest de la Région Atlantique Autonome Nord, à 13°20' N et 85°22' O et s'étend sur 1291 km². Le dernier recensement en 2010 chiffre la population urbaine à 8258 habitants et la population rurale à 54564 habitants, avec une densité de population moyenne de 45,57 hab./km² (Cordoba Salinas, 2013).

L'altitude moyenne de la municipalité se situe entre 300 et 400 mètres, avec un maximum de 1260 mètres au sommet *Zinica*, et descendant sous les 150 mètres d'altitude dans le lit du *Rio Tuma*. La municipalité de Waslala est aussi confrontée à deux types de climats, AW au Nord et Am au Centre-Sud. La température moyenne annuelle est entre 24°C et 26°C et les précipitations moyennes annuelles varient entre 1400 et 1800 mm (voir Figure 6) (Flores Cruz & Zeledon, 2005 ; INETER, 2005b ; INETER, 2005c ; INETER, 2005d).

La majorité des sols rencontrés à Waslala sont de type « ultisols », avec également des « alfisols » à l'Est de la municipalité (cf. description de ces sols dans la partie 1.2.2.1 consacrée à El Tuma-La Dalia). La municipalité présente également quelques rares affleurements rocheux et des sols de type « mollisols » éparpillés dans la zone d'« alfisols » à l'Est de la municipalité (voir Figure 7) (INETER & UNA, 2015).

La municipalité possède une pente moyenne de 30%. Les cours d'eaux remarquables dans la municipalité sont le *rio Lyas*, le *rio Kubali* et le *rio Las Vallas*, ainsi que le *rio Yaosca*, et le *rio Tuma* qui marquent la limite de Waslala (Flores Cruz & Zeledon, 2005 ; MARENA, 2005).

La première activité économique de la municipalité est composée du secteur agricole, représenté en grande partie par l'élevage extensif bovin, ainsi que par les systèmes agroforestiers principalement cacaoyers, et les productions de type annuelle (maïs, haricot et riz principalement) (Flores Cruz & Zeledon, 2005).

1.2.2.3. Siuna

La municipalité de Siuna est située à l'Est de Waslala, dans la Région Atlantique Autonome Nord, à 13°44' N et 84°46' O, et possède une superficie totale de 3421 km². D'après la projection pour 2016 établie à partir du dernier recensement de 2005, la population totale de Siuna avoisinerait actuellement les 103 139 habitants, dont 79,4% en zone rurale, pour une densité moyenne de 30,15 hab./km² (AM S, 2017).

Les altitudes sont comprises entre moins de 30 mètres à 1668 mètres au sommet *Saslaya*, avec une altitude moyenne sur toute la municipalité de 200 mètres au-dessus du niveau de la mer. La municipalité de Siuna est presque entièrement soumise à un climat de type AW. La température moyenne annuelle varie entre 24 et 26°C et les précipitations moyennes annuelles varient entre 1400 mm à l'Ouest et 2700 mm à l'Est (AM S, 2017 ; INETER, 2005b ; INETER, 2005c ; INETER, 2005d).

Tout comme à Waslala, la majorité des sols présents dans la municipalité sont de type « ultisols », et une partie allant du centre au Sud possède des sols de type « alfisols ». De rares affleurements rocheux apparaissent aux sommets au Nord de la municipalité (INETER & UNA, 2015).

La municipalité possède des pentes dont l'inclinaison varie entre 0-5% à 75% pour les zones montagneuses et très accidentées. La majorité des zones possèdent des pentes comprises entre 0 et 15%. Les zones les plus planes (0-1%) sont souvent victimes d'inondations. Deux grands bassins versants sont présents à Siuna. Le premier est celui du *rio Prinzapolka* qui draine 60% du territoire, et qui comprend les cours d'eau *Uly*, *Danly*, *Wany*, *Labu*, *Silvi* et *Yaoya*. Le second bassin versant est celui du *Rio Grande de Matagalpa*, avec comme affluents les cours d'eau *Matiz*, *Arenaloso*, *Waspado* et *Tuma*, notamment (AM S, 2017).

La première activité économique de la municipalité est représentée par le secteur agricole. Ses principales composantes sont l'élevage extensif bovin ainsi que les productions de type annuelle (riz, haricot, maïs), et dans une moindre mesure les systèmes agroforestiers (AM S, 2017). La municipalité de Siuna est également historiquement connue pour son exploitation minière (or principalement, molybdène, cuivre, etc.) (Arengi & Hodgson, 2000).

1.2.3. Réserves naturelles

Les trois municipalités sont localisées le long d'un gradient de proximité à la réserve biosphère de *Bosawas* (Figure 8). Cette réserve fut élevée au rang d'aire protégée en 1991, par le décret exécutif 44-91, et sa gestion obéit à la loi 217 (loi générale sur la protection de l'environnement) ainsi qu'à la loi 445 (respect des territoires indigènes) (MARENA, 2005).

La réserve biosphère de *Bosawas* possède 7 441,9 km² de sa superficie en zone centrale (en vert sur la Figure 8) et 12 425,5 km² en zone tampon. Cette réserve naturelle occupe 15,25% du territoire national. Incluse dans le Couloir Biologique d'Amérique Centrale, sa limite Nord correspond à la frontière entre le Nicaragua et le Honduras. La réserve naturelle possède une partie de sa superficie en territoires indigènes. La réserve héberge sept territoires indigènes, principalement localisés en zone centrale, délimités par un trait bordeaux et indiqués d'une flèche sur la Figure 8 (MARENA, 2005).

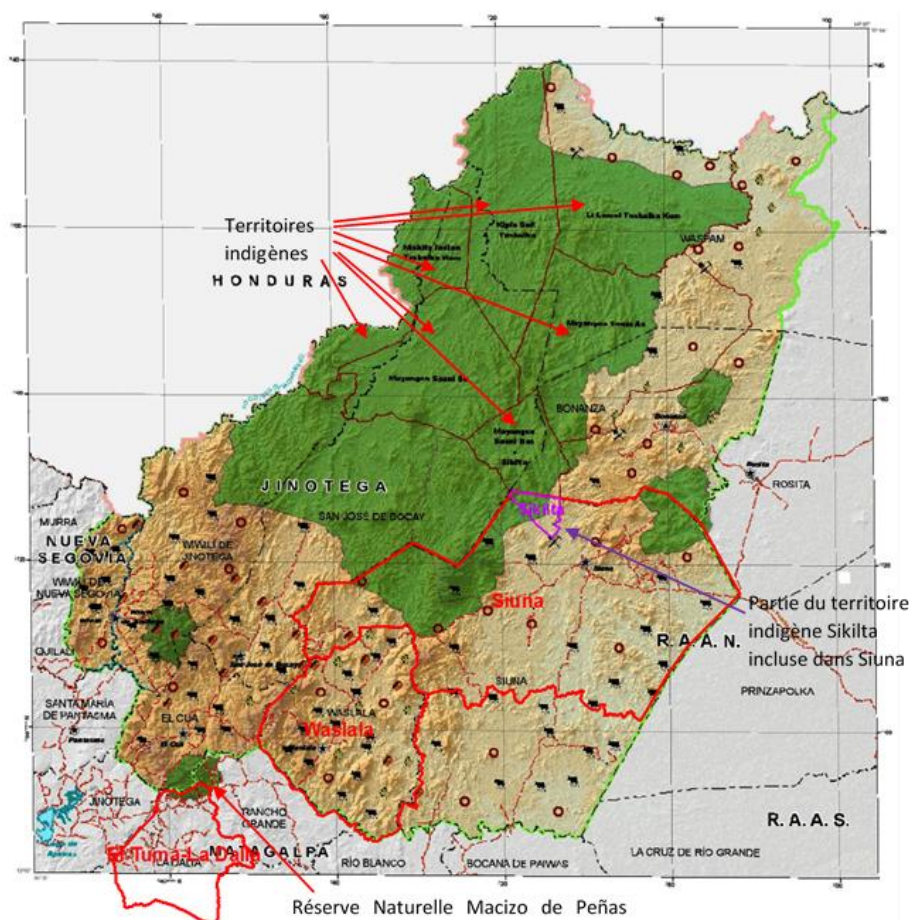


Figure 8 - Zones centrales et zone tampon de la Réserve Biosphère de Bosawas, avec surimposition des limites des territoires indigènes (MARENA, 2005) – élaboration personnelle

Au Nicaragua, toutes les aires protégées doivent légalement être divisées en zones centrales et zones tampons. Les zones centrales sont dédiées à la « protection et la conservation de la diversité biologique, à la surveillance des écosystèmes altérés et à la recherche scientifique et autres activités peu perturbatrices ». Dans les zones tampons peuvent être pratiquées des activités socioéconomiques à condition qu'elles soient durables, et doivent, selon la loi 217, « promouvoir le développement durable, appuyer les objectifs de gestion des zones centrales et minimiser les impacts négatifs sur ces dernières ». Des couloirs biologiques et autres types de connectivités doivent également y être

développés (ANRN, 1996 ; MARENA, 2005). Les zones de réserves situées en territoire indigène sont sous la gouverne des ethnies indigènes y vivant, et l'autonomie de ces groupes ethniques est protégée par la loi 445. Les activités socioéconomiques peuvent donc y être pratiquées, dans la durabilité. La Figure 9 illustre les diverses activités socio-économiques pratiquées dans le territoire indigène Sikilta, partiellement comprises dans la zone centrale de la réserve biosphère de Bosawas, dont la limite est représentée par le trait vert foncé représentant la limite de la zone centrale de la réserve (ANRN, 2002 ; MARENA, 2005).

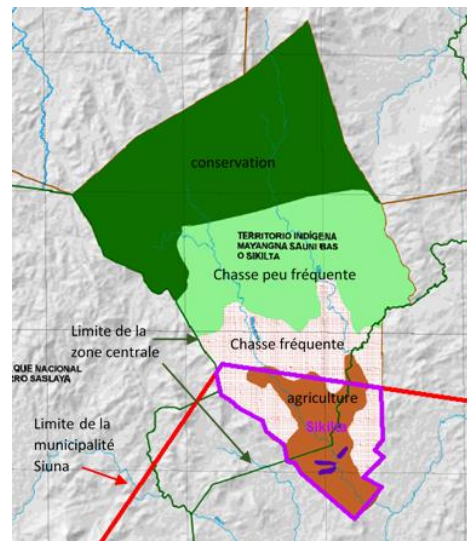


Figure 9 - Activités socio-économiques pratiquées par les indigènes Mayangna dans le territoire indigène Sikilta (MARENA, 2005) – réalisation personnelle.

La zone limitée d'un trait mauve correspond à la partie du territoire indigène Sikilta incluse dans la municipalité de Siuna.

La municipalité de El Tuma-La Dalia est totalement située hors de la réserve de *Bosawas*, mais la partie à l'extrême Nord de la municipalité fait partie de la réserve naturelle *Macizo de Peñas Blancas*. Les limites de la réserve biosphère de *Bosawas* coïncidant avec les limites géographiques des municipalités, seule la partie de la réserve naturelle *Macizo de Peñas Blancas* incluse dans la municipalité El Cua est comprise dans la réserve biosphère de *Bosawas*.

La municipalité de Waslala est entièrement située en zone tampon de la réserve de *Bosawas*.

Enfin, la municipalité de Siuna est également entièrement comprise dans la réserve de *Bosawas*. Elle possède la majorité de sa superficie en zone tampon. Sa partie Nord-Ouest ainsi qu'une plus petite zone au Nord-Est font partie des zones centrales de la réserve. La municipalité inclut également une partie du territoire indigène appelé *Sikilta* (ou *Mayangna Sauni Bas*), en mauve sur la Figure 9.

Les menaces qui pèsent sur la réserve biosphère de *Bosawas* ont partiellement été évoquées dans la partie I.1.5. dans le cadre des menaces globales qui pèsent sur les aires protégées et ressources forestières du pays. A ces dernières peuvent être ajoutées la contamination des eaux par l'élevage ainsi que la colonisation des zones forestières par les colons « métisses », qui pratiquent la coupe et la vente illégale de bois pour y développer des élevages extensifs. Les causes de cette colonisation sont le manque d'accès à la terre, la recherche de sources de revenus et d'amélioration des conditions de vies, ainsi que la délinquance (Dorgans-Cadilhac, 2013).

I.3. Projet FORECAST et réseau Sentinel Landscape

Le réseau "Sentinel Landscape" (*Paisaje Centinela*, en espagnol) est constitué d'un ensemble de paysages à l'échelle mondiale qui varient selon leurs conditions biophysiques, culturelles et socio-économiques. Ces paysages sont étudiés par les chercheurs du programme de recherche « Forests, Trees and Agroforestry » du CGIAR et leurs partenaires¹⁸ pour promouvoir la durabilité des ressources naturelles, améliorer les systèmes de vies locales, au travers d'une étude et d'un suivi pour en améliorer la compréhension. Le *Paisaje Centinela Nicaragua-Honduras* (NHSL) est plus particulièrement suivi pour la problématique de la déforestation et fait partie du Corridor Biologique Mésoaméricain. Le NHSL occupe 37% de la superficie totale du Nicaragua (de El Tuma-La Dalia à la côte caribéenne), et 20% de celle du Honduras. Les thématiques investiguées au travers des sept zones mondiales du Sentinel Landscape sont (1) les facteurs et processus biophysique et socioéconomique à l'origine des changements de la couverture arborée, (2) l'effet du changement d'usage de sols et de l'intensification de la production sur la couverture arborée, la biomasse et la diversité des arbres, (3) les impacts des changements de couverture arborée sur les services-écosystémiques et les moyens de subsistances de la population et (4) les alternatives, interventions ou incitations nécessaire pour diminuer la perte de couverture forestières avec ses conséquences et pour améliorer l'accès et l'usages des ressources naturelles forestières par les populations rurales (CGIAR, 2017).

Le projet FORECAST (FORests and ECological intensification of Agricultural SysTems), financé par la fondation Agropolis (France) et mis en œuvre à titre principal par le CIRAD¹⁹, veut étudier l'effet de systèmes agricoles sur le milieu forestier, et développer des propositions techniques pour en améliorer les performances tout en réduisant leurs impacts sur la forêt. Le projet fournira des outils et des connaissances disponibles pour permettre une comparaison globale de tels systèmes agricoles, au travers du développement d'une plateforme en ligne sur l'agro-écologie en milieu forestier. Une des étapes du projet FORECAST est la récolte de données et la mise en place de travaux de recherche participative sur trois terrains, au Cameroun, à Madagascar et au Nicaragua, par des étudiants. L'étude de cas, au Nicaragua, a lieu dans trois municipalités (El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna) du réseau Sentinel Landscape (NHSL), et s'inscrit dans la continuité des objectifs généraux de recherche de ce réseau mondial (CIRAD, 2017).

¹⁸ Les partenaires du CGIAR en ce qui concerne le programme « Forests, Trees and Agroforestry » sont : Bioversity International, CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), CIFOR, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), INBAR, Tropenbos International et World Agroforestry Centre.

¹⁹ Le projet est mis en œuvre avec la collaboration du CATIE, de l'IRD, de la faculté de Gembloux Agro-Bio Tech et de Montpellier Sup Agro. Le projet bénéficie également du soutien de la Plateforme Scientifique en Partenariat d'Amérique Centrale sur l'Agroforesterie à Cultures Pérennes, ainsi que du Programme de Recherche du CGIAR « Forests, Trees and Agroforestry ».

I.4. Concepts et références théoriques

I.4.1. Socio-écosystèmes

Un socio-écosystème (SES) est un système écologique influencé par un ou plusieurs systèmes sociaux, avec interdépendance entre les systèmes sociaux et biophysiques, signifiant que les écosystèmes sont influencés et influencent l'économie, la culture, la technologie, et le développement institutionnel. L'étude d'un SES exige d'étudier une problématique au travers d'un système complexe multivarié et d'observer le changement du système dans le temps (Gillet, 2016 ; Domptail *et al.*, 2013).

I.4.2. Tenure foncière et sécurité foncière

Le concept de « sécurité foncière » est trop souvent confondu avec celui de propriété privée. La sécurité foncière implique que « les droits détenus de façon légitime » par un producteur sur la terre et les ressources naturelles « ne sont pas remis en questions sans raisons, et que s'ils sont contestés, les mécanismes d'arbitrage les confirment » (Lavigne Delville, 2006). La sécurité foncière est une condition pour que les producteurs puissent développer économiquement leur activité et bénéficier des fruits de leurs efforts. La sécurisation foncière ne passe pas nécessairement par une propriété privée, et « est autant une question de perception [...] qu'une catégorie juridique » (Hesseling, 1991 ; Lavigne Delville, 2006). L'insécurité foncière apparaît notamment lorsque les règles de gestion du foncier ne sont plus respectées par les acteurs, ou que le marché foncier se développe et que l'histoire foncière n'est plus suffisante pour garantir les droits fonciers actuels (Lavigne Delville, 2010). Les documents juridiques ne sécurisent pas nécessairement le foncier, si les institutions de gestion foncière ne sont pas fiables, que les registres ne sont pas actualisés, que le recours à la justice est inéquitable, ou que l'Etat ne permet pas de formaliser des parcelles acquises selon un droit coutumier ou de manière informelle (Lavigne Delville, 2010).

Le foncier, ou tenure foncière²⁰ (pour le différencier de la sécurité foncière) est l'ensemble des « relations que les populations entretiennent avec les terres, les pêches, les forêts et les autres ressources naturelles » (FAO, 2017b). La sécurisation foncière est un processus de garantie de l'accès aux ressources productives, menant à une sécurité foncière (Lavigne Delville, 2010).

Etienne Le Roy précise qu'utiliser le terme de « sécurisation » plutôt que de « sécurité » foncière permet « d'exprimer l'idée que la sécurité n'est pas un état stable, mais le résultat d'un ensemble de facteurs s'inscrivant dans un espace-temps à prendre en considération cas par cas » (Le Roy *et al.*, 1996).

²⁰ De l'anglais « land tenure ».

II. Objectifs

Les constats d'insécurité sur le foncier au Nicaragua, de pauvreté, de dépendance au secteur agricole d'une grande partie de la population ainsi que de déforestation globale en Amérique Centrale ont été fait dans la première partie de ce travail. Dans le cadre du projet ForeCast et du programme Sentinel Landscape, trois municipalités (El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna) ont été choisies, notamment, pour leur localisation et leur proximité à la réserve biosphère de Bosawas. L'hypothèse émise lors de la sélection des trois municipalités pour le projet ForeCast est qu'un gradient de déforestation les unis, Siuna étant la moins déforestée, El Tuma-La Dalia la plus déforestée.

L'objectif principal de ce travail de fin d'études est le suivant :

Caractérisation des relations qui unissent les producteurs et l'environnement, le long d'un gradient de proximité à une réserve naturelle

Cet objectif principal sera investigué au travers de trois objectifs spécifiques :

1. **Caractérisation des usages de sols ;**
2. **Caractérisation de la tenure foncière et des maîtrises concernant le foncier et les ressources naturelles ;**
3. **Détermination de l'influence des institutions et de l'histoire locale dans ces rapports hommes-environnement.**

Ces objectifs seront abordés au-travers de l'étude de trois socio-écosystèmes, à El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna.

III. Matériels et méthodes

III.1. Cartographie participative, maquette interactive et logiciel MapVillage

La cartographie participative est la création de cartes par les populations locales et souvent avec l'aide d'acteurs externes. Cette technique permet d'écouter la voix des acteurs en bas de l'échelle sociale, afin d'engager un dialogue. Cet outil est souvent utilisé pour démarrer un projet de développement, afin d'engager un dialogue entre les acteurs. Dans ce contexte, la cartographie participative permet surtout aux communautés de représenter leurs ressources, leurs habitations, les usages de sols, entrant dans les limites des zones d'intérêts de leur mode de vie (Suko-Kankeu & Tiani, 2014).

L'exercice de cartographie participative est souvent effectué au moyen de feuilles de dessins et de crayons. Une variante de cet exercice en 3D est proposée par l'utilisation d'une maquette interactive. Utilisant un grand tissu comme fond d'exercice, des modules de bois symbolisant clairement les éléments du paysages ainsi que des morceaux de tissus comme éléments de couleurs (pour, par exemple, représenter des usages de sols). L'utilisation de cet outil est simple, facile à comprendre et à s'approprier, génère un bon taux de participation dans les communautés en faisant interagir divers membres de la communauté afin de co-construire la maquette et placer correctement les éléments, et permet d'effectuer des modifications facilement (Larzilière *et al.*, 2013).

L'utilisation d'un tel outil s'accompagne de la réalisation d'une carte géoréférencée avec prise de points GPS et utilisation d'outils SIG (système d'information géographique) (Suko-Kankeu & Tiani, 2014).

Dans le cadre de cette étude, afin de caractériser les usages de sols dans les localités visitées, une maquette interactive de cartographie participative sera utilisée, et le résultat sera ensuite utilisé dans l'élaboration d'une carte géoréférencée de chaque localité visitée (voir partie III.5 « Récolte et analyse des données »).

Le projet ForeCast possède également la volonté de concevoir un nouveau logiciel pour permettre l'analyse de socio-écosystèmes, en s'appuyant sur certains logiciels existants, dont MapVillage. MapVillage, développé pour la seconde phase du projet UE DACEFI-2 (2010 à 2014) mené au Gabon, a été conçu dans le cadre d'une gestion de forêt communautaire dans des zones où internet est souvent absent. Il permet de charger des points GPS obtenus suite à un travail de cartographie participative, et de déterminer des zones de conflit minimum pour une gestion communautaire des ressources (Quevauvillers *et al.*, 2014).

III.2. Enquêtes sociologiques

L'entretien semi-directif est une méthode d'obtention de données qualitatives de la part d'un acteur en posant des questions ouvertes et en laissant au protagoniste l'espace nécessaire pour répondre. L'enquêteur réagit aux réponses du protagoniste en orientant l'entretien au fur et à mesure. Ce type d'entretien suit un guide d'entretien élaboré à l'avance qui présente tous les thèmes à aborder, sans en imposer l'ordre des questions à poser, celles-ci évoluant en fonction des réponses ouvertes du protagoniste. L'objectif, à la fin de l'entretien, est d'avoir obtenu des réponses à tous les thèmes prévus. Ce type d'entretien permet d'approfondir certains thèmes prédéterminés, et de vérifier les informations reçues (Sibelet *et al.*, 2013).

Le *focus group* est une méthode de collecte de données qualitatives sous forme de session de groupe semi-structurée, modérée par un enquêteur, dans le but d'obtenir des informations sur un ou des thèmes préparés. L'interaction entre les acteurs lors de cette séance de groupe permet de générer une discussion de groupe qui arrive à un consensus, et qui permet à l'enquêteur d'observer également les interactions de groupes, en mettant en évidence les réalités sociales d'un groupe culturel au travers du langage et de la structuration sociale au sein du groupe (McLafferty, 2004).

Des entretiens semi-directifs par focus group seront suivis lors de la phase de collecte de données auprès des localités, afin d'obtenir des informations concernant l'historique, la tenure foncière et les usages de sols des localités (voir partie III.5 « Récolte et analyse des données »)

L'enquête de perception par scoring est une méthode de validation des résultats obtenus lors des phases précédentes de recherche, sous la forme d'un entretien directif par « questionnaire ». A chaque affirmation, les participants répondent par un chiffre entre 0 et 5, selon un gradient de validation de l'information citée (Feintrenie & Levang, 2011). Cette technique permet de chiffrer certaines données qualitatives afin d'en améliorer leur interprétation et leur analyse. Ce type d'enquête intervient dans la partie de vérification et de contrôle des données (Sibelet *et al.*, 2013), et sera employé lors de la vérification des données concernant la tenure foncière obtenues lors des entretiens semi-directifs par focus group.

III.3. Grille d'analyse des maîtrises foncières

Afin d'analyser la sécurisation foncière au travers des différents rapports que l'homme entretient avec la terre, pour aller au delà de l'étude de la sécurité foncière par la propriété foncière, Etienne Le Roy (1996) s'est inspiré des différentes situations observées en Afrique pour élaborer une méthode d'analyse matricielle des maîtrises du foncier et des ressources naturelles. Cette méthode permet de prendre en compte le foncier selon le code civil, ainsi que selon le droit traditionnel. Sa matrice est composée d'un axe horizontal correspondant aux différents **modes d'appropriation** rencontrés et d'un axe vertical correspondant aux différents **modes de co-gestion** (Le Roy *et al.*, 1996).

Les modes d'appropriations rencontrés dans la grille sont :

- (a) maîtrise indifférenciée, portant sur une chose, et correspondant uniquement à un droit d'accès ;
- (b) maîtrise prioritaire, portant sur un avoir, correspondant à un droit d'accès et d'extraction ;
- (c) maîtrise spécialisée, correspondant à une possession, avec droit d'accès, d'extraction et de gestion ;
- (d) maîtrise exclusive, portant sur une propriété avec droit d'accès, d'extraction, de gestion et d'exclusion ;
- (e) maîtrise esclusive et absolue, correspondant au droit d'aliénation complète d'un bien.

Les modes de co-gestion des ressources sont :

- (1) public, c'est-à-dire commun à tous ;
- (2) externe, c'est-à-dire commun à plusieurs groupes ;
- (3) interne-externe, c'est-à-dire commun à deux groupes ;
- (4) interne, c'est-à-dire commun à un groupe ;
- (5) privé, c'est-à-dire commun à une personne (ou une famille).

A l'intérieur de la matrice, les objets de maîtrise sont positionnés en fonction de leur mode d'appropriation et de co-gestion les plus courants (voir Figure 10).

maîtrises gestions	indiffé- renciée C a	prioritaire T b	spécia- lisée T c	exclusive T d	absolue C e
publique C 1					
externe T 2					
interne- externe T 3					
interne T 4					
privée C 5					

C : Code Civil
T : Droit Traditionnel

Figure 10 - Matrice des maîtrises foncières, selon Le Roy (1996), combinant le droit civil et traditionnel.
Les chiffres de 1 à 5 et les lettres de a à e correspondent à la description ci-dessus. (Le Roy et al., 1996)

Cette grille servira à analyser les données de tenure et maîtrises foncières obtenues lors de la phase de récoltes de données.

III.4. Adaptation de la méthode de distribution de cailloux (Pebble Distribution Method)

Sheil *et al.* (2004) ont développé une méthode participative pour étudier l'importance de la biodiversité pour une population dépendante des ressources naturelles, partant du principe que « les populations locales sont les meilleurs juges de ce qui est directement important pour elles » (Sheil *et al.*, 2004). L'utilisation de l'« importance » comme critère de jugement est central dans leur démarche, définie comme la relation entre l'objet jugé et l'acteur qui émet un jugement à un moment donné. L'utilisation de ce critère permet d'éviter une quantification complexe, et rend compte directement des priorités des acteurs locaux (Sheil *et al.*, 2004).

Leur système d'évaluation de l'importance est basé sur la distribution de 100 cailloux à chaque étape, sur des cartes, en fonction de l'importance de ce qui était noté sur les cartes représentant, par exemple, différents types de terres (village, ancien village, jardin, rivière, etc.), pour chaque type d'usage (nourriture, médecine, ...). La somme totale des cailloux attribués à chaque « type de terre » doit évaluer 100, pour un usage particulier. L'exercice était effectué à nouveau pour chaque usage, en utilisant les mêmes catégories de « types de terres » (Sheil *et al.*, 2004).

Une adaptation de cet exercice a été élaborée dans le cadre de ce travail, afin d'évaluer l'importance de divers facteurs sur la présence d'un usage de sol, dans la perception des producteurs nicaraguayens. Les facteurs remplacent donc les « types de terres », et les usages de sols remplacent les « usages ». Le détail de cette méthode adaptée est expliquée dans la partie III.5.2 « Ateliers et entretiens dans des localités, et conditions de conduite des matériels et méthodes ».

III.5. Récolte et analyse des données

La phase de récolte de données a duré 3 semaines (21 à 22 jours) dans chaque municipalité (El Tuma-La Dalia, Waslala et Siuna), pour un total de 65 jours sur le terrain.

III.5.1. Visites et sélections de localités

Chaque phase de récolte de données a débuté par une visite des localités (*comunidades*, ou *sector de comunidad*) accessibles par voie routière afin de sélectionner 3 à 5 localités représentatives de l'hétérogénéité de la municipalité. Les critères pris en compte dans la sélection de localités sont les usages de sols, l'histoire de la localité, l'altitude, leur répartition spatiale et leur accessibilité au sein de la municipalité, ainsi que d'autres facteurs secondaires principalement environnementaux (détaillés dans le Tableau 1). Afin de s'informer sur l'histoire de la localité, les usages de sols et le type de producteurs, certains *liders*²¹ communautaires ou habitants des localités ont été interviewés sur ces thèmes.

Tableau 1 - Caractéristiques décisionnelles des communautés sélectionnées dans les trois municipalités.

Municipalité	Comunidad/sector	Groupe de comunidades	Principales occupations du sol	Classe d'altitude	Autres critères
El Tuma-La Dalia	El Galope	Bijao Norte	Café majoritaire, cultures vivrières	500 à 640 m (moyenne)	
	* Coyolar 2 La Pita	Coyolar	<i>Granos básicos</i> majoritaire, café	400 à 750 m (moyenne)	Présence de forêts
	* Isla de Peñas Blancas	Peñas Blancas	Café majoritaire	920 à 1150 m (élevée)	Proximité réserve <i>Macizo de Peñas Blancas</i> (zone tampon)
	Granadillo 4	Granadillo	Pâturage et granos básicos	600 à 750 m (moyenne)	Environnement dégradé
	* Las Veguitas	Wasaka	Pâturage majoritaire, <i>granos básicos</i>	350 à 520 m (basse)	Zone sèche
Waslala	Caño los Martinez 2 (sector)	1	Café et cacao majoritaire, cultures vivrières	420 à 860 m (moyenne à élevée)	Petite localité
	Kusuly	5	Elevage majoritaire, cultures vivrières	225 à 340 m (basse)	Grandes propriétés Passé de coopérative Grande population
	Las Torres	8	Cultures vivrières majoritaires	210 à 320 m (basse)	Cultures de riz Passé de coopérative Localité sandiniste
Siuna	Rosa Grande		Cacao et cultures vivrières	200 à 330 m (moyenne à élevée)	Passé de coopérative Coopérative actuelle Petite communauté
	Guzma		Elevage et cultures vivrières	190 à 260 m (moyenne)	Communauté récente Voisins d'un territoire indigène Proximité de la réserve
	Unión Labu (sector)		Elevage majoritaire, cultures vivrières	115 à 145 m (basse)	Passé de coopérative Grande communauté

Dans la municipalité de El Tuma-La Dalia, seules trois localités ont été sélectionnées pour la troisième phase de récoltes de données. Ces trois localités sur les cinq sélectionnées sont marquées d'une astérisque (*).

²¹ Un *lider* est une personne de référence dans une localité, en charge de certaines responsabilités particulières, décrites dans la partie Résultats. Divers *lideres* communautaires sont présents dans les localités. Le *lider* communautaire est la personne de référence notamment pour l'organisation d'ateliers ou de projets.

A El Tuma-La Dalia, sur un total de 145 *comunidades* dans la municipalité, 71 *comunidades* ont été visitées, pour un taux de sondage de 49%. Ces localités appartiennent à 13 *comarcas* (sur les 17 *comarcas* de la municipalité). Sur ces 71 localités visitées, cinq ont été sélectionnées (voir Tableau 1 et Figure 11).

A Waslala, 59 *comunidades* sur un total de 96 ont été visitées, pour un taux de sondage de 61,5%. Ces localités appartiennent aux 8 *micro-regiones* de la municipalité. Parmi ces 59 *comunidades*, trois ont été sélectionnées dans la municipalité de Waslala (voir Tableau 1 et Figure 11).

Enfin, dans la municipalité de Siuna, 47 *comunidades* sur un total de 222 ont été visitées en cinq jours, pour un taux de sondage de 21,2%. Ce faible taux de sondage s'explique par la mauvaise qualité des voies routières, le grand nombre de *comunidades* inaccessibles, et la grande étendue spatiale de Siuna, cinq fois supérieure à celle de El Tuma-La Dalia, et près de 3 fois supérieure à celle de Waslala. Sur ces 47 localités visitées, trois ont été sélectionnées (voir Tableau 1 et Figure 11).

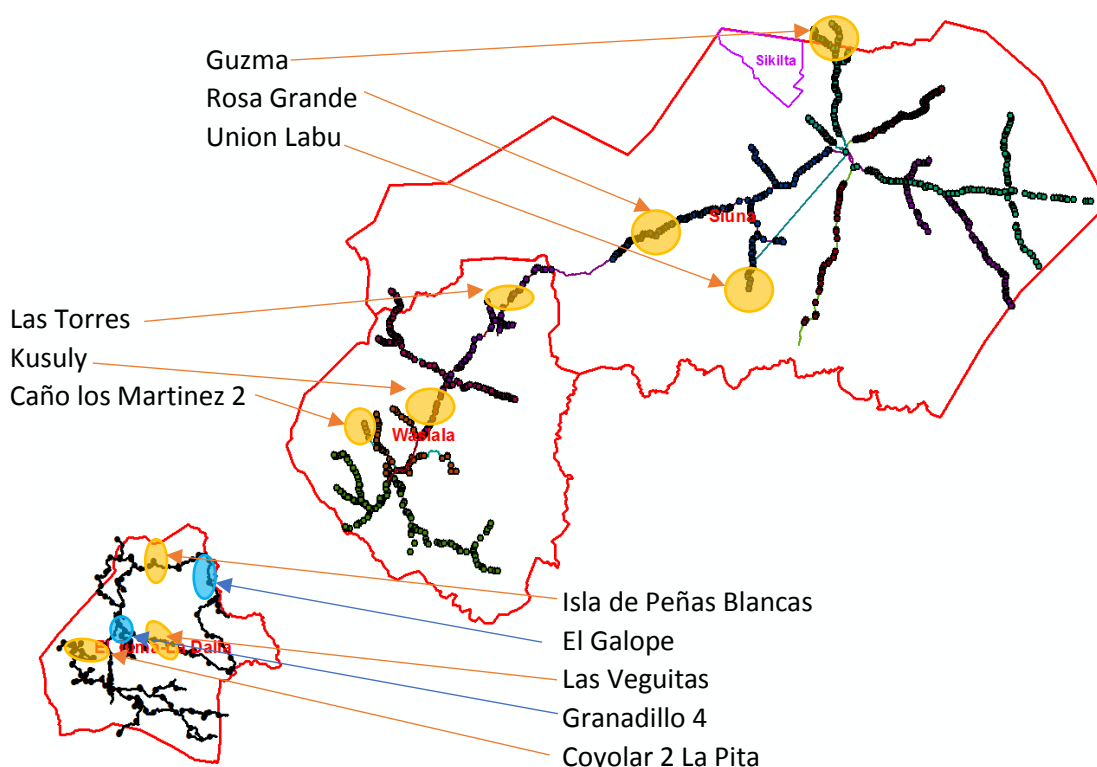


Figure 11 - Visite et sélection des localités.

Les localités sélectionnées pour toutes les étapes de collecte de données sont en jaune, et les deux localités de El Tuma-La Dalia sélectionnées uniquement pour la première partie de la collecte des données sont symbolisées en bleu.

III.5.2. Ateliers et entretiens dans des localités, et conditions de conduite

La seconde phase de collecte de données a été consacrée à une journée entière par localité (*comunidad* ou *sector*) sélectionnée, durant laquelle un atelier de création d'une cartographie participative par maquette interactive de la localité et des entretiens semi-directifs par *focus group* afin de déterminer les aspects historiques et de maîtrises foncières ont été menés. Afin de limiter le biais généré par l'inégalité des genres et de disposer de deux jeux de données pour chaque localité, les hommes et les femmes ont été séparés lors des *focus group*.

Dans chaque localité, un *lider* communautaire a été consulté afin d'organiser la journée d'ateliers et d'inviter dix hommes et dix femmes, parmi les petits et moyens producteurs de la localité, de tout âge. Dans les *comunidades* de Granadillo 4 et Las Veguitas (El Tuma-La Dalia) ainsi que dans le *sector*

de Caño los Martinez 2 (Waslala) les hommes et les femmes ont été regroupés en un seul entretien par *focus group*, car le nombre de participant était insuffisant (à Waslala), et par faute de temps les deux localités ont été regroupées lors de la même journée d'ateliers (à El Tuma-La Dalia).

Sur les trois municipalités, 11 cartographies participatives et 19 entretiens par *focus group* ont été réalisés au cours de ces onze journées d'ateliers. La distribution des participants par genre ainsi que l'âge moyen des participants sont détaillés dans le Tableau 2.

Tableau 2 - Distribution des participants par genre et âge des participants, selon les localités.

Municipalité	Jour	Comunidad	Nombre de participants	Nb femmes	Nb hommes	Moyenne d'âge	Âge min	Âge max
El Tuma-La Dalia	Mardi 28/3	El Galope	20	10	10	37	19	66
	Mercredi 29/3	*Coyolar 2 La Pita	22	10	12	35	22	78
	Jeudi 30/3	*Isla de Peñas Blancas	22	11	11	40	17	76
	Vendredi 31/3	Granadillo 4	14	6	8	47	25	67
		*Las Veguitas	10	5	5	47	19	81
Waslala	Mercredi 3/5	Caño los Martinez 2	7	2	5	44	21	64
	Jeudi 4/5	Kusuly	20	7	13	45	24	82
	Vendredi 5/5	Las Torres	19	10	9	38	20	60
Siuna	Lundi 5/6	Rosa Grande	18	9	9	35	16	59
	Mardi 6/6	Guzma	19	10	9	40	18	68
	Mercredi 7/6	Unión Labu	17	6	11	51	18	77

Dans la municipalité de El Tuma-La Dalia, seules trois localités ont été sélectionnées pour la troisième phase de récoltes de données. Ces trois localités sur les cinq sélectionnées sont marquées d'une astérisque (*).

A El Tuma-La Dalia, une sélection de trois localités sur les cinq a été réalisée sur base des critères d'usages de sols et d'historique des localités. Ces localités sont marquées d'une astérisque dans les Tableau 1 et Tableau 2. La suite de la collecte des données à El Tuma-La Dalia ne s'est déroulée que dans ces trois localités.

La troisième phase de collecte de données a été en partie consacrée à la validation des données de tenure foncière et de permis environnementaux par la technique de *scoring* (Feintrenie & Levang, 2011) auprès de personnes ressources dans la localité, de préférence les participants aux journées d'ateliers précédentes (voir Tableau 3). Certains questionnaires de *scoring* ont été remplis par des groupes d'acteurs, les réponses correspondant donc à un *consensus* entre les participants. Les questionnaires contenaient de 30 à 35 affirmations auxquelles les acteurs émettaient un avis chiffré allant du désaccord total (chiffré par un zéro) à un accord total (chiffré par un cinq). Lors de cette phase de collecte de données, le nombre de personnes participants à cet exercice est plus réduit que lors des *focus group*, par faute de temps.

Tableau 3 - Distribution des participants à l'enquête de validation par *scoring* par genre, selon les localités.

Municipalité	Comunidad	Nb de participants	Nb femmes	Nb hommes	Nb participants présents au focus group
El Tuma-La Dalia	Coyolar 2 La Pita	8	3	5	5
	Isla de Peñas Blancas	3	1	2	3
	Las Veguitas	4	1	3	4
Waslala	Caño los Martinez 2	2	0	2	0
	Kusuly	4	2	2	4
	Las Torres	3	1	2	3
Siuna	Rosa Grande	4	2	2	4
	Guzma	5	2	3	5
	Unión Labu	3	2	1	3

Lors de cette même phase de collecte de données, un exercice participatif de détermination des degrés d'influence de divers facteurs sur la présence des trois usages de sols principaux (élevage et pâtures, systèmes agroforestiers à café ou cacao, cultures vivrières), au moyen d'une adaptation de la « méthode de distribution de cailloux », également appelée Pebble Distribution Method (Jagoret, 2011 ; Sheil *et al.*, 2004). Les détails des participants à cet exercice participatifs sont consultables dans le Tableau 4. Comme pour l'exercice de *scoring*, l'effectif des participants est réduit, par faute de temps.

Tableau 4 - Distribution des participants à l'exercice participatif d'adaptation de la méthode de distribution des cailloux, par genre et selon les localités.

Municipalité	Comunidad	Nb de participants	Nb femmes	Nb hommes	Nb participants présents au focus group
El Tuma-La Dalia	Coyolar 2 La Pita	3	0	3	3
	Isla de Peñas Blancas	3	0	3	3
	Las Veguitas	3	2	1	3
Waslala	Caño los Martinez 2	3	2	1	0
	Kusuly	3	2	1	3
	Las Torres	4	2	2	4
Siuna	Rosa Grande	4	2	2	4
	Guzma	5	2	3	5
	Unión Labu	3	2	1	3

Les facteurs proposés comme explicatifs de la présence des usages de sols ont été déterminés sur base des informations apportées lors des *focus group* des journées d'ateliers par localité, et sur base de propositions des agriculteurs lors de la réalisation de l'exercice. Tout comme la méthode initialement proposée par Sheil *et al.* en 2004, les participants disposaient de 100 grains de maïs à répartir sur les cartes de facteurs explicatifs en fonction de l'importance de chacun de ces facteurs sur la présence actuelle des différents usages de sols. Afin de réaliser cet exercice, trois cartes d'une même couleur avec inscription du nom de chacune des trois occupations du sol principales ainsi que 17 à 19 cartes d'une autre couleur avec inscription d'un facteur explicatif sont utilisées. Un seul usage de sol principal était proposé en compagnie de tous les facteurs explicatifs, et les 100 grains de maïs ont été entièrement répartis sur les facteurs présents sur la table pour chaque usage de sol, séparément. Lors de l'exercice, pour chaque usage de sol et chaque facteur proposé, une question concernant l'influence de cette cause sur la présence de l'usage de sol en question a été formulée afin de disposer des grains de maïs sur les cartes des facteurs. Les explications émises par les participants au sujet de l'influence de chacun des facteurs ont été annotées. Les grains ont été disposés par l'animateur, en fonction de l'interprétation de l'importance que les participants accordaient à chaque facteur, et en validant auprès d'eux le nombre de grains disposés. Notons qu'il ne s'agit pas de la mesure de l'importance du facteur, dans l'absolu, mais de son importance au yeux des producteurs dans la présence de l'usage de sol. Par exemple, lorsqu'une valeur importante est attribuée au facteur « altitude », cela ne signifie pas nécessairement que l'altitude est élevée dans la localité, mais bien que les participants estiment que l'altitude est un facteur déterminant dans la présence de l'usage de sol en question. A la fin de l'exercice, les différents facteurs, la quantité de grains de maïs allouée à chaque facteur, et les explications complémentaires ont été récapitulés, en modifiant puis validant avec les agriculteurs le nombre final de grains disposés sur chaque facteur. Afin de limiter le biais lié à la complexité et la durée de l'exercice, l'influence de chaque facteur (en nombre de grains de maïs) a été regroupée en cinq catégories de degrés d'influences (influence nulle, faible, modérée, importante et primordiale) en fonction des grains de maïs attribué à chaque facteur.

Enfin, un entretien semi-directif a été réalisé auprès d'une personne ressource de certaines localités, quand certaines informations manquaient après les journées d'ateliers, concernant, par exemple, le nom d'espèces utilisées dans les diverses utilisations des ressources naturelles.

Parallèlement au travail effectué avec les producteurs, divers entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès de responsables d'institutions dans les trois municipalités, afin de comprendre leur rôle dans la tenure foncière, la protection de l'environnement, la délivrance de permis environnementaux et la gestion des aires protégées. Les divers institutions interviewés durant cette partie sont le Ministère de l'Environnement et des Ressources Naturelles (MARENA), la section cadastrale de la mairie, la section environnementale de la mairie et un garde forestier de l'ethnie Mayangna travaillant et vivant dans un territoire indigène. Les diverses institutions interviewées varient selon la municipalité en fonction de leur rôle dans la municipalité, et sont consultables dans le Tableau 5. Idéalement, il aurait été pertinent d'interviewer également l'Institut National de Foresterie (INAFOR), mais l'employé était absent du seul bureau que l'INAFOR possédait dans les trois municipalités lors de la phase de collecte de données.

Tableau 5 - Entrevues effectuées auprès des institutions de gestion de l'environnement et des acteurs au statut particulier, dans les trois municipalités.

Institutions	El Tuma-La Dalia	Waslala	Siuna
Sect. cadastrale de la mairie	x	x	x
Sect. environnementale de la mairie	x	x	x
MARENA		x	x
Garde forestier territoire indigène			x

Les croix symbolisent les entrevues effectuées.

III.5.3. Récolte de points GPS et élaboration de cartes de localités

La troisième phase de collecte de données a également été consacrée à la collecte de points GPS dans les localités sélectionnées (au nombre de 3 par municipalité). Durant une journée par localité, des points gps depuis les voies routières ont été pris, indiquant les usages de sols présents de chaque côté de la voie routière. Lorsque des zones n'ont pas pu être investiguées, en raison de leur topographie, des photos ainsi que des schémas de la vue de la zone non investiguée ont été pris.

Sur base de ces points gps et d'images satellites de la zone utilisant le fond de carte « World Imagery » proposé par ArcGis Online, une interprétation des orthoimages utilisant l'outil « Editor » de ArcGis a été effectuée pour chaque localité. Ces images satellites World Imagery se basent sur des images TerraColor (15 mètres de résolution) ainsi des images SPOT (2,5 mètres de résolution), leur dernière mise à jour datant de 2017. Afin de compléter les zones de World Imagery cachées par un nuage, des images de Google Earth, datant également de 2017, issues du CNES Airbus, ont été utilisées. Les rasters SRTM de la zone d'étude ont également été utilisés pour obtenir les données topographiques de la localité dans la photointerprétation, et simuler le réseau hydrographique de la zone d'étude. Le réseau hydrographique a été simulé selon la méthode proposée par Vimal *et al.* (2012), qui consiste à premièrement remplir les points de No Data par la fonction *Fill*, puis d'utiliser la fonction *Flow Direction* qui nous permet d'obtenir la direction de la plus forte pente, et enfin d'obtenir le réseau hydrographique potentiel avec la fonction *Flow Accumulation* (Vimal *et al.*, 2012). Ce réseau hydrographique obtenu a été vérifié par les données GPS ainsi que par photointerprétation.

Notons que le logiciel MapVillage a été utilisé pour encoder les points GPS des trois localités de la municipalité de El Tuma-La Dalia. Pour des raisons pratiques, le logiciel ArcGis a été utilisé pour toutes les autres manipulations.

III.5.4. Validation des données par les acteurs

Une séance de validation des données obtenues et synthétisées en présence des acteurs des trois localités a été effectuée pour chaque municipalité. Pour une question de gestion de la séance, seuls 3 à 4 personnes de références ont été invitées dans chaque localité. Bien que prévenus longtemps à l'avance et le rendez-vous plusieurs fois rappelé aux acteurs les jours précédents la rencontre, de nombreuses localités n'ont pas été représentées au cours de ces trois séances de validation (voir Tableau 6). Les données ont été corrigées et validées par les acteurs présents, et présentées après validation dans le reste de ce travail.

Tableau 6 - Distribution des participants présents aux séances de validation des données, par localité et par genre.

Municipalité	Comunidad	Nb de participants	Nb femmes	Nb hommes
El Tuma-La Dalia	Coyolar 2 La Pita	4	2	2
	Isla de Peñas Blancas	0	0	0
	Las Veguitas	3	1	2
Waslala	Caño los Martínez 2	0	0	0
	Kusuly	0	0	0
	Las Torres	2	1	1
Siuna	Rosa Grande	2	1	1
	Guzma	0	0	0
	Unión Labu	0	0	0

III.5.5. Synthèse et analyse des données

La typologie des usages de sols a été construite sur base des observations effectuées au cours des 3 mois de terrain (voir partie IV.2.2). Les diverses catégories n'ayant été définies qu'en fin de collecte de données, il n'a pas été possible d'insérer les diverses sous-catégories définies dans la cartographie digitalisée des localités. La cartographie a donc été établie sur base des grands types d'usages de sols, et non des sous-catégories. Afin de se rendre compte de l'importance de chaque sous-catégorie d'usage de sol, ne disposant d'aucune quantification exacte de l'importance réelle de ces usages de sols en terme de surface, une évaluation de l'importance de chacune de ces sous-catégories dans chaque municipalité a été ajoutée à la typologie d'usages de sol, via des symboles « + », symbolisant trois importances possibles de l'usage de sol (présence forte, présence moyenne, présence faible).

La grille de l'importance de chaque facteur dans la présence des trois usages de sols principaux, via la méthode de distribution de cailloux a également été synthétisée. Tout d'abord, les diverses valeurs attribuées par les producteurs aux facteurs ont été regroupées en cinq catégories de degrés d'influences (influence nulle, faible, modérée, importante et primordiale), en fonction des grains de maïs attribués à chaque facteur. Sur base de cette grille obtenue et des catégories d'influences, un calcul des corrélations de Pearson a été effectué, avec l'aide du logiciel Minitab. Les corrélations possédant une *p-value* significative (*p-value* < 0,05) ont été prises en compte. En plus des corrélations, la projection des valeurs obtenues pour chaque facteur en fonction (a) des municipalités et (b) des usages de sols ont été établies, afin de déterminer les facteurs qui varient de façon importante et significative. L'objectif de ces manipulations est la détermination de groupes de facteurs influençant similairement les usages de sols selon les municipalités, afin d'éliminer les facteurs superflus. Le choix de cette méthode de sélection plutôt qu'une méthode statistique automatisée comme une ACP est dû au biais généré par la mise en place de cet exercice participatif avec des acteurs différents dans des localités différentes, ayant donc une manière d'attribuer les valeurs aux facteurs qui leur est propre, et au fait que ces chiffres ne peuvent s'interpréter sans les explications complémentaires que les participants donnaient lors de l'exercice participatif.

IV. Résultats

IV.1. Description des municipalités

IV.1.1. El Tuma-La Dalia (département de Matagalpa)

IV.1.1.1. Histoire

L'histoire de la municipalité de El Tuma-La Dalia et de ses localités est liée au contexte national politique et agraire, détaillé dans la partie I.1.2 « Histoire nationale et des réformes agraires des 20 et 21èmes siècles au Nicaragua ». La municipalité s'est développée grâce à l'émergence du secteur caféier, dans la première moitié du 20^{ème} siècle, avec la migration et l'installation de nombreuses familles venant des zones rurales alentours. La route reliant Matagalpa à El Tuma fut construite en 1920, et la seconde partie, reliant El Tuma à Waslala fut achevée en 1976 (AM LT-LD, 2016).

La révolution sandiniste de 1979, qui eut pour effet la confiscation de grandes exploitations de type *hacienda*, impacta fortement la municipalité. La localité *El Galope* était entièrement occupée par une *hacienda* d'élevage, jusqu'à la victoire des sandinistes et la confiscation de la propriété, occupée ultérieurement par les paysans dès 1983. Les paysans formèrent alors une coopérative collective d'élevage, de production de cacao et de canne à sucre. La localité de *Granadillo 4* connaît la même histoire qu'*El Galope*. Enfin, la localité de *La Isla de Peñas Blancas* a également connu le même schéma historique, l'ancienne *hacienda* caféière ayant été incluse dans l'APP²² dans les années 80, puis gérée par une coopérative collective de 32 associés.

La localité de *Coyolar 2 la Pita*, en revanche, était en majorité occupée par des petits propriétaires, dont les terres ne furent pas concernées par la réforme agraire de 1981. Deux *haciendas* occupaient les terres à la limite de la localité, mais leur devenir après la réforme ne concernait alors pas les habitants de *Coyolar 2 la Pita*. La localité de *Las Veguitas*, qui n'a été officiellement reconnue comme *comunidad* qu'en 2006, a également historiquement toujours été occupée par de petites propriétés privées, ainsi qu'une propriété de taille moyenne, non concernées par la réforme agraire de 1981.

En 1989 est créée officiellement la municipalité de El Tuma-La Dalia de la réunion des deux villes du même nom.

Les années 1990 et 2000 ont vu la plupart des coopératives se séparer, pour causes diverses. La coopérative de *El Galope* s'est séparée peu après le vol de tout leur bétail par la *contra*, dans la fin des années 1980. La coopérative de *Granadillo 4* s'est également séparée dans les années 1990. La coopérative caféière de la *Isla de Peñas Blancas* ne s'est séparée qu'en 2014. En effet, les conflits entre l'ancien propriétaire, dès l'instauration de la paix et le début des négociations par la présidente Chamorro, n'ont été résolus qu'en 2007, ne permettant à la coopérative d'obtenir le statut officiel et la titularisation de ses terres que tardivement. La dissolution de cette coopérative, tout comme celle de *Granadillo 4*, serait due à un manque de confiance entre les associés, une mauvaise gestion de la coopérative ainsi qu'un manque de synchronisation du travail entre les associés.

La crise du café du début du 21^{ème} siècle toucha particulièrement les paysans de cette municipalité. La baisse des prix du café engendra un taux de 80% d'ouvriers agricole se trouvant alors sans emploi, et 50% des propriétaires d'*haciendas* caféières abandonnèrent leur propriété. Les habitants sans emploi

²² Aire de la Propriété du Peuple, voir partie I.1.2.2 « Période sandiniste (1979 – 1990) et seconde réforme agraire ».

font partie du mouvement *Las Tunas*, expliqué dans la partie I.1.2.3 « Période néolibérale (1990 – 2007) et troisième réforme agraire ». Une des conséquences de cette crise du café est la diversification de la production, certains s’orientant vers les fraises, ou le cacao (AM LT-LD, 2016).

En 2011, un mouvement social, moins important que celui de *Las Tunas*, se développa de l’initiative d’une cinquantaine de petits producteurs ne pouvant plus rembourser les micro-crédits qu’ils possédaient. Ce mouvement, appelé *No Pago* (« je ne paye pas ») (Dorgans-Cadilhac, 2013).

Enfin, en 2012-2013 apparaît la rouille du café (*Hemileia vastatrix*), champignon venu d’Amérique du Sud qui ravage alors les plantations de café (Dorgans-Cadilhac, 2013).

IV.1.1.2. Contexte économique et socio-politique

La mairie de El Tuma-La Dalia est de confession politique FSLN, tout comme le président actuel du pays, Daniel Ortega. Le maire de El Tuma-La Dalia en est actuellement à sa 18^{ème} année de service, étalées en trois périodes de direction de la mairie.

La croissance des centres urbains (La Mora, La Dalia, El Tuma, etc.) se traduit par des localités périphériques peu agricoles (appelés *barrios*).

Les localités agricoles (*comunidades*) sont constituées d’un ensemble de familles possédant chacun sa maison et ses terres. On rencontre régulièrement des haciendas caféières ou d’élevage dans la municipalité de El Tuma-La Dalia, où travaillent des ouvriers agricoles. Les familles sont à considérer à l’échelle de la petite unité familiale (père, mère, enfants), unité qui déménagerait ensemble s’ils devaient changer de lieu de vie. La famille plus élargie (oncles, tantes, etc) semble toutefois également importante. La famille est considérée comme beaucoup plus importante que la « communauté » par les producteurs. La majorité des décisions concernant le quotidien des producteurs sont d’ailleurs prises en famille, et non en commun avec les autres habitants de la localité. Les producteurs ont toutefois le sentiment que la « communauté » fait beaucoup de réunions annuelles, souvent en lien avec la mise en place de projets de développement de la localité impulsés par des acteurs externes. Peu de réunions d’« affaires courantes » ont lieu au cours de l’année, d’après les *lideres*.

Dans chaque localité (*comunidad*), plusieurs leaders communautaires (*lideres*) occupent diverses responsabilités. Les localités possèdent chacune un *lider comunitario* (chef communautaire), élu par les habitants de la localité ou désigné par le maire comme personne de référence pour la gestion des projets de la localité. D’autres *lideres* sont spécialisés dans la santé, l’éducation, la politique (correspondant au CPC ou *gabinete de la familia*), l’environnement, la gestion de l’eau potable, etc.

La population des localités agricoles est majoritairement paysanne et vit de peu de moyens. La population est croissante dans toutes les localités visitées, dû aux mariages, aux naissances et aux achats de terres par des habitants venus d’autres localités.

La religion occupe une place importante dans la vie des habitants de El Tuma-La Dalia. Les deux religions principales sont le Catholicisme et l’Evangélisme, avec augmentation du nombre d’églises évangéliques durant ces dernières années. Les participants aux divers ateliers affirment d’ailleurs ne pas posséder de lieu d’achat et de consommation de boissons alcoolisées dans les localités à forte présence d’églises évangéliques. Le nombre d’églises présentes dans les localités allait de 1 à 3, selon les localités.

Concernant la répartition des tâches quotidiennes entre les hommes et les femmes, les tâches agricoles reviennent aux hommes, tandis que les tâches ménagères reviennent aux femmes, la séparation est très claire et toujours expliquée par les participants lors des entretiens de groupes.

Certaines tâches sont effectuées par les deux sexes, comme la récolte des productions agricoles, ou la collecte de fruits et de PFNL²³ sauvages (comme le balsamo (*Myroxylon balsamun*), le zanzapote (*Calocarpum mammosun*), le guacimo (*Guazuma ulifolia*) ou encore le guanacaste (*Albizia caribaea*)). Selon les participantes du sexe féminin, certains hommes n'acceptent pas que les femmes aident au champ, bien que de manière générale, elles ne se plaignent pas de leur situation, insistant sur le fait que le travail des hommes est épuisant physiquement. Toutefois, dans certaines localités, la très faible participation des femmes lors de l'élaboration conjointe de la maquette interactive avec les hommes et les femmes de la localité soulignent une inégalité des genres notamment quant au pouvoir décisionnel et au crédit accordé aux dires des femmes.

IV.1.2. Waslala

IV.1.2.1. Histoire

Le nom de la municipalité Waslala signifie « fleuve d'argent » dans la langue de l'ethnie locale *Miskita*, dont la population n'excédait pas les 32 habitants en 1995. La municipalité a commencé à se développer en 1908 avec la recherche d'or dans le fleuve *Siunawas*. Cette même exploitation minière a également amorcé le développement de Siuna et de l'entièreté de la future Région Autonome Atlantique Nord (Flores Cruz & Zeledon, 2005).

Avant 1950, la région n'était encore qu'une zone boisée montagneuse, avec peu d'habitants, riche en biodiversité (présence d'oncilles (*Leopardus tigrinus*), pécaris (*Tayassu sp.*), etc.). Avec l'arrivée d'étrangers et l'implantation d'entreprises forestières d'exploitation de bois et de caoutchouc naturel, soutenues par le gouvernement Somoziste, la zone se développe. Il n'y avait alors que d'étroits sentiers ne permettant que les voyages à dos de bêtes. A cette époque, l'activité économique majoritaire était l'agriculture familiale sur petites parcelles destinée à l'autoconsommation, ainsi que l'élevage de porcins. La chasse et la pêche étaient pratiquées également à fin d'autoconsommation (Flores Cruz & Zeledon, 2005).

Durant les années 70, les premiers combats entre guérilla sandiniste et la garde nationale eurent lieu dans la municipalité de Waslala, particulièrement dans la localité de *Zinica*.

En 1975 le gouvernement Somoziste démarra la construction de la route unissant La Dalia à Siuna, en passant par Waslala (Flores Cruz & Zeledon, 2005).

La victoire des sandinistes en 1979 amorça la mobilisation de la *contra*, dont les affrontements avec les sandinistes eurent lieu dans les zones les plus montagneuses de Waslala. Durant cette décennie de 1980, de nombreuses localités ont été évacuées par l'armée, et rassemblées dans de nouvelles localités surveillées. Ce fut le cas des localités de *Las Torres* et *Kusuly* qui ont vu la majorité de leur population arriver en 1983, n'étant avant peuplées que d'une dizaine de producteurs. L'Etat accorda alors des terres aux habitants, lors de cette période de déplacement de populations afin de les protéger des conflits, qui durent alors travailler sous la forme d'une coopérative de production. Les localités de *Las Torres* et *Kusuly* ont connu ce schéma-ci d'accession aux terres.

D'autres localités étaient durant cette même décennie, le lieu de combats entre sandinistes et la *contra*, comme par exemple *Caño los Martinez 2*. Les paysans ne travaillaient alors pas en coopérative,

²³ PFNL signifie "produits forestiers non ligneux", et est explicité dans la partie IV.3.3 « Maîtrises foncières et des ressources naturelles ».

mais chacun sur ses parcelles privées, les productions étant quasiment interrompues en raison des combats.

La zone de Waslala, à l'époque comprise dans la municipalité de Siuna déjà créée, a été incluse dans la Région Autonome Atlantique Nord (RAAN) du pays en 1984. En 1989, la zone a été élevée au rang de municipalité, séparant ainsi Waslala de Siuna. Bien que le chef-lieu de la RAAN soit localisé à Puerto Cabezas (ville localisée sur la côte atlantique), en raison de la distance et de la mauvaise qualité des routes séparant Waslala du chef-lieu, il a alors été décidé que cette municipalité serait administrée depuis Matagalpa, chef-lieu du département du même nom. Cette décision est encore d'actualité.

En 1990, la victoire de la présidente libérale Violeta Chamorro amorce les négociations pour la paix, et la démobilisation des combattants armés. Cette même année eurent lieu les premières élections municipales au suffrage universel. Entre 1990 et 2010 se sont dissociées les coopératives d'agriculteurs, pour des raisons de mauvaise gestion, de manque de confiance, ainsi que de représailles après la guerre. En effet, à *Kusuly*, de nombreux associés de la coopérative ont quitté la localité par sentiment de persécution, d'autres associés les tenant responsables des malheurs de la guerre. La coopérative de *Las Torres* s'est dissociée plus tardivement, en 2006.

IV.1.2.2. Contexte économique et socio-politique

La mairie de Waslala est de confession politique libérale, dirigée par Leonel de Jesus Urbina, maire du parti politique PLC (parti libéral constitutionnel). Cette municipalité est confession politique libérale depuis les premières élections municipales de 1996.

Cette municipalité possède divers centres urbains : Waslala, Kubali, Puerto Viejo, El Naranjo. La croissance des centres urbains et les difficultés d'accès à la ville de Waslala (routes non bitumées) ont engendrés des sentiments séparationnistes. La micro-région de *El Naranjo* est en procédure d'indépendance afin de constituer une nouvelle municipalité, qui inclurait entre autres la localité de *Las Torres*.

Les localités agricoles sont très similaires à celles rencontrées à El Tuma-La Dalia. Les localités sont dirigées par divers *lideres* responsables de diverses thématiques, comme la santé, l'éducation, l'eau (cf. El Tuma-La Dalia). Le *lider comunitario* possède le titre d'*auxiliar del alcalde* (assistant du maire), et est donc également un *lider* politique, représentant le parti PLC. Un autre type de *lider* est souvent rencontré, représentant la frange de la population sandiniste des localités : le *CPC* (voir partie I.1.2.4 « Retour des sandinistes au pouvoir (2007 – 2017) »). Ces *lideres* sont élus lors d'assemblées communautaires. Les pasteurs et professeurs d'écoles sont également considérés comme des *lideres*. Les réunions communautaires sont aussi fréquentes que dans les localités de El Tuma-La Dalia.

La population est très similaire à celle de El Tuma-La Dalia : paysanne, pauvre, vivant de peu de moyens. La famille (petite unité) occupe également une place primordiale dans la vie quotidienne. La répartition de tâches entre hommes et femmes est similaire à celle observée à El Tuma-La Dalia.

La religion est tout aussi importante pour les habitants de Waslala que pour ceux de El Tuma-La Dalia. Environ 40% de la population est catholique, 30% est évangélique et 6% est mennonite (notamment à *Kusuly* qui possède une importante communauté mennonite) (Flores Cruz & Zeledon, 2005). Le nombre d'églises présentes dans les localités varie de 1 à 5 églises.

IV.1.3. Siuna

IV.1.3.1. Histoire

Le nom de la municipalité vient du mot « suhni » qui, en langue indigène *Mayangna*, signifie « humide, mouillé ». La municipalité de Siuna s'est développée autour de l'exploitation minière (or principalement, molybdène, cuivre, etc.), ainsi que de l'exploitation forestière (bois, caoutchouc) et des plantations de bananes. L'exploitation minière commence en 1896 avec l'explorateur Jose Aramburu qui y installe la première entreprise minière de la région. La recherche d'or s'intensifie au début du 20^{ème} siècle, avec l'arrivée en 1909 des compagnies minières internationales. De 1930 à 1978, l'exploitation minière s'intensifie pour devenir la première source économique de la région, avec de nombreuses compagnies nord-américaines. La région s'étant fortement développée autour de cette activité, la municipalité fut déclarée officiellement comme telle en 1969. L'activité minière fut interrompue après la révolution sandiniste (AM S, 2017).

Durant la guerre qui opposa l'armée sandiniste à la *contra*, la municipalité de Siuna connut une histoire similaire à Waslala. En effet, de nombreux combats eurent lieu dans les zones les plus montagneuses, tandis que d'autres zones se peuplèrent durant cette période, et étaient occupées par des coopératives de productions. C'est notamment le cas de la localité de *Rosa Grande* qui était occupée par une coopérative d'élevage de 60 associés dans les années 1980, bien que durant cette décennie, les hommes prenaient préférentiellement se battre et travaillaient peu dans la coopérative. La localité de *Union Labu* était occupée par une hacienda d'élevage, avant la confiscation de ces terres par le gouvernement sandiniste dans le cadre de la réforme agraire, en 1982. De nombreux habitants se sont alors installés dans cette localité pour fuir la guerre et occuper ces terres nouvellement « disponibles », sous la forme d'une coopérative d'élevage.

L'instauration de la paix en 1990 a également permis la légalisation des coopératives de productions. Les deux coopératives se sont consolidées durant cette décennie. Cette décennie est également celle d'une arrivée de nouveaux habitants pour les trois localités, après les accords de paix et la distribution de terres par le gouvernement lors de la démobilisation armée. A *Rosa Grande* cette arrivée massive de nouveaux habitants s'est traduite par une augmentation de la production de cultures vivrières, à fins d'autoconsommation. A *Union Labu*, la coopérative a été divisée en quatre coopératives, au vu de son succès, pour faciliter la gestion de la production. A *Guzma*, l'installation des habitants débute d'ailleurs durant cette décennie, cette localité n'étant qu'une zone boisée sans habitants avant 1990, bien que la majorité de ses occupants actuels sont arrivés à Guzman à partir des années 2000.

Les années 2000 marquent le démembrement des coopératives de *Rosa Grande* et de *Union Labu*, les producteurs désirant travailler pour leur compte, et pouvoir demander des crédits. Cette décennie voit le développement de la localité de *Guzma* dont la population devenue importante s'est réunie en vraie localité. L'achat par la mairie, en 2008, du terrain occupé actuellement par le centre de la localité (le « caserillo ») pour l'offrir aux habitants a à nouveau stimulé l'achat de terres dans cette localité et l'installation de nouveaux habitants. Les décennies 1990 et 2000, avec l'augmentation des populations des localités, s'accompagnent d'une colonisation importante des terres de forêt pour y implanter de nouveaux terrains. L'activité minière a également été ralentie durant cette période, à cause de la nationalisation des entreprises d'exploitation minière par le gouvernement sandiniste, puis de la suspension des activités durant la guerre civile, dès 1987. L'arrêt de l'exploitation minière a entraîné le développement plus intense de l'agriculture et de l'élevage de type extensif dans la municipalité de Siuna. L'élevage a été introduit à Siuna dans les années 1980 par l'UNAG (Union Nationale des Agriculteurs et Eleveurs) et ensuite par la UCA (Union des Coopératives Agricoles). De nouveaux

pâturages sont installés par coupe et brulis, ce qui a provoqué l'avancée de la frontière agricole et une déforestation accrue durant cette période. Aujourd'hui, l'activité minière a repris, avec exploitation à grande échelle par des compagnies étrangères et à plus petite échelle par la population (AM S, 2017).

IV.1.3.2. Contexte économique et socio-politique

La municipalité de Siuna est depuis peu administrée par une maire du parti politique sandiniste FSLN, Onilda Reyes Rocha. Cette couleur politique de la mairie de Siuna est une première depuis plus de 20 ans de gouvernance libérale. Cette municipalité possède divers centres urbains : Coperna, Wany, etc.

Les localités agricoles sont similaires à celles de Waslala en termes de répartition des *lideres*, de caractéristique de la population, d'importance de l'unité familiale, etc. De nombreux agriculteurs sont analphabètes, et ont de grandes difficultés à écrire, comme constaté lors des journées d'ateliers.

La population est majoritairement catholique, avec également une grande frange de la population de confession évangélique, ou d'autres branches chrétiennes (Eglise de Moravie, Témoins de Jéhovah, etc.). Les ethnies principales qui peuplent Siuna sont les *Mestizos* ainsi que les *Mayangnas*, *Miskitos* et *Criollos*. Les *Mestizos* sont l'ethnie majoritairement rencontrée à Siuna, tout comme à La Dalia et Waslala. Les *Criollos* viennent de la côte Pacifique, et sont des issus de métissage avec les esclaves africains amenés de force par les colonisateurs espagnols (AM S, 2017). Une partie de sa population est indigène, localisée dans les territoires indigènes, dont celui de Sikilta partiellement compris dans la municipalité de Siuna. Les habitants de Sikilta sont d'ethnie Mayangna et vivent « en commun » sur le territoire indigène (voir partie IV.3.3.4)

Le manque d'emplois correctement rémunérés explique l'émigration des habitants de Siuna vers Bonanza, Managua ou les pays alentours. L'émigration de jeunes vers les grandes villes de l'Ouest (Léon, Managua, Matagalpa) afin de mener des études universitaires est également fortement constatée dans le municipio. Le municipio de Siuna est également marqué par une forte immigration des habitants des régions pacifiques, en raison des prix plus attractifs de la terre à Siuna. Ces nouveaux habitants se dédient principalement à l'élevage extensif. De nombreux commerçants viennent également d'autres régions du Nicaragua pour s'installer à Siuna (AM S, 2017).

Certaines localités sont à cheval sur la municipalité de Siuna et une municipalité voisine, comme c'est le cas pour la localité de *Guzma*, partiellement sur le territoire de Siuna et également de Bonanza, du fait de sa récente extension territoriale. Toutefois, la mairie de Siuna accepte que les habitants de l'entièreté de la localité y effectuent leurs démarches administratives, les habitants se sentant davantage appartenir à la municipalité de Siuna que Bonanza.

IV.2. Caractérisation des usages des sols

IV.2.1. Dynamique des usages des sols

Dans les trois municipalités, les dynamiques de changement d'occupations des sols, dans les localités agricoles, sont définies par les prix du marché (pour le café, le cacao, ou encore les produits issus de l'élevage), par les besoins familiaux (conservation d'une parcelle de culture vivrière), par la dimension des propriétés (de trop petites propriétés ne permettent pas toutes les occupations du sol), par le changement climatique, les épidémies (notamment dans le café, ou les haricots), notamment. L'influence de ces différents paramètres dans la dynamique de changement d'occupations du sol est analysée dans la partie IV.2.4.

IV.2.2. Typologie des usages de sols actuels

La présente typologie propose des catégories d'usages de sols ayant été élaborée tout au long des trois mois de collecte de données, elle est plus précise que les catégories d'usages de sols utilisées lors de l'élaboration de cartes (voir partie IV.2.3) et de l'identification des facteurs influençant la présence des usages de sols principaux (voir partie IV.2.4). Les catégories d'usages de sols reprises dans les cartes élaborées correspondent aux éléments de la colonne « Catégorie d'usage de sol » de cette typologie, et non les sous-catégories plus détaillées (voir Tableau 7). Cette présente typologie complète la caractérisation des usages de sols observés dans les trois municipalités, permettant également de comparer les municipalités entre elles. En effet, certaines « sous-catégories » d'usages de sols sont plus observées dans certaines municipalités.

Tableau 7 - Typologie des usages de sols rencontrés dans les trois municipalités. Les symboles « + » correspondent à une estimation de la présence plus ou moins importante de cet usage de sol dans la municipalité en question (+++ : très présent ; ++ : présent ; + : faiblement présent).

Catégorie d'usage de sol	Sous-catégorie	Nom local	Description et commentaires	Importance dans les municipios		
				El Tuma-La Dalia	Waslala	Siuna
Pâtures	Pâtures naturelles non arborées	<i>pastos naturales</i>	- pâture composée d'herbacées poussant naturellement, sans semis - très faible présence d'arbres dans la pâture, un à deux à l'hectare - présence d'arbres comme barrières naturelles (haie vive) et limitations de terrains	++	++	+
	Pâtures naturelles arborées	<i>pastos naturales con arboles</i>	- présence d'arbres d'ombrage plus ou moins important, pouvant aller à un arbre tous les 2 à 5 mètres - type d'arbres : ligneux fruitiers ou destinés à la production de bois, parfois l'ombrage est entièrement établi par des Palmaceae ou Musaceae à vocation de production de fruits	+	++	+++
	Fourrage	<i>pastos de corte</i>	- plantation d'herbacées Poaceae - destiné à être coupé, séché, et mélangé à d'autres compléments alimentaires (mélasse, par exemple)	+	++	++
	Pâtures améliorées	<i>pastos mejorados</i>	- plantation d'herbacées Poaceae - les animaux peuvent y paître directement	+	+	++
Cultures de café	Café sans ombrage	<i>café sin sombra</i>	- ombrage quasiment absent, rarement quelques bananiers	+		
	Café et bananiers	<i>café con banana</i>	- ombrage uniquement fait de bananiers (type banane ou plantain)	+++	+	
	Caféières arborées	<i>café con sombra</i>	- ombrage fait d'arbres ligneux d'ombrage (type arbres fruitiers ou fertilisateurs) ainsi que parfois également de bananiers (type banane ou plantain) dans le sous-étage arborée	+++	+	+
	Caféières à ombrage de cacao	<i>café con cacao</i>	- culture principale : café - quelques cacaoyers parmi la plantation de café en guise de sous-étage arboré - présence d'un étage d'ombrage supérieur principal : arbres fruitiers généralement	++	++	+
Cultures de cacao	Cacaoyère sans ombrage	<i>cacao sin sombra</i>	- pratiquement aucun arbre d'ombrage - cacao relativement âgé	+	++	
	Cacayères arborées	<i>cacao con sombra</i>	- arbres d'ombrage similaires à ceux du café, âgés et hauts	++	+++	+
	Cacaoyères avec culture de café	<i>cacao con café</i>	- culture principale : cacao - présence de café sur une petite proportion de la culture de cacao, entre les pieds de cacao - café cultivé à but de consommation, pas à but de vente, trop petite quantité, et altitude/température inadéquate pour un café de qualité	+	++	+

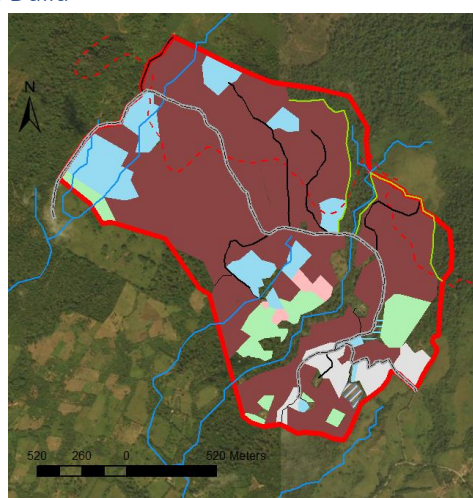
Catégorie d'usage de sol	Sous-catégorie	Nom local	Description et commentaires	Importance dans les municipios		
				El Tuma-La Dalia	Waslala	Siuna
Cultures vivrières	Haricots et maïs	<i>granos basicos, frijoles y maiz</i>	- présence alternativement dans le même champ de cultures de haricots rouges puis de maïs - la préparation des champs peut se faire par brulis lorsque la jachère est trop âgée pour la désherber à la machette (brulis surtout à Waslala et Siuna) - après la récolte, le bétail y est parfois amené pour se nourrir des restes de récoltes (surtout à El Tuma-La Dalia)	++	++	++
	Riz	<i>Arroz</i>	- la culture de riz nécessite des surfaces relativement planes, elle n'est pas courante partout en raison de la topographie de la région	+	+	+
Jachères	Jachère jeune	<i>Restrojo, campo abandonado, tacotal</i>	- champ temporairement non cultivé pour permettre le rétablissement de la fertilité du sol - peut être voué aux cultures, ou être abandonné plus longtemps car le propriétaire n'a plus les moyens/besoins de s'en occuper	+	+	+
	Jachère âgée, jeune forêt secondaire	<i>Tacotal</i>	- reforestation naturelle sur une parcelle abandonnée - le propriétaire de la parcelle décide parfois de cultiver à nouveau la parcelle, brûlant alors le plus souvent la jachère	+	+	+
Forêts	Forêt dense	<i>Bosque, reserva, montaña</i>	- aire normalement protégée, et soumise aux permis de coupes d'arbres - statuts divers : privée, publique, communautaire, réserve naturelle, territoire indigène	+	+	+
	Ripisylve	<i>Bosque de galeria</i>	- aire boisée sur une faible largeur (environ 20 mètres) de chaque côté des cours d'eau principaux - aire protégée - en raison de sa faible largeur, souvent à l'état de jachères	+	+	+
Aires de reforestation	Aire de reforestation	<i>Area de reforestacion</i>	- soit ancienne culture ou pâture plantée en arbres à but de reforestation (à Siuna, souvent sous forme de sylvopastoralisme à but premier d'ombrage, cf. sous-catégorie "pâture naturelle arborée") - soit zone de forêt déforestée que le propriétaire reforeste en arbres utiles et précieux		++	+
	Sylviculture	<i>Plantacion de arboles</i>	- terrain souvent privé (entreprises), à vocation de production de bois par plantation d'arbres - observé : plantation de teck			+
Jardins	Jardins arborés	<i>Huertos, solares</i>	- terrain de petite surface entourant une maison, densément peuplé d'arbres et d'arbustes utiles (fruitiers, bois de construction, etc.) - souvent présence de cacao, de café, et/ou de bananes	+++	+++	++
	Jardins pelouses	<i>Huertos, solares</i>	- terrain de superficie un peu plus grande que les jardins arborés, entourant une maison - composé de pâtures naturelles avec quelques arbres utiles	+	++	+++
Cultures de bananes et de plantains		<i>Bananos y platanos</i>	- culture entièrement dédiée à la plantation de bananes - NB: plus souvent observé en association avec du café ou du cacao	++	+	+
Autres cultures peu fréquentes	Manioc	<i>Yuca</i>		+	+	+
	Achiote	<i>Achiote</i>		+	+	
	Légumes	<i>Hortalizas</i>	- les plus courants sont : tomates (<i>tomate</i>), poivrons (<i>chiltoma</i>), piment (<i>chile</i>), courges		+	
	Fruit de la passion	<i>Maracuya</i>		+		

Précisons enfin que les diverses catégories de pâtures s'inscrivent dans un contexte d'élevage extensif principalement bovin, qui paissent dans les pâtures durant la journée, et passent la nuit dans les enclos externes à côté de la maison du propriétaire. Toutefois, d'autres types d'animaux sont également élevés. Tout d'abord, l'élevage de poulets est observé, soit intensif en granges, soit sous la forme de quelques poules et coqs restant dans les jardins des propriétaires. Les cochons sont également élevés, individuellement, les propriétaires en possédant parfois quelques individus, laissés en divagation. De nombreux chevaux sont également utilisés par les producteurs, à fins locomotrices. Les chevaux sont parfois laissés à paître dans les pâtures, ou restent parfois aux alentours des maisons des propriétaires.

IV.2.3. Cartographies participatives et cartes obtenues

Les cartes élaborées présentent les divers types d'usages de sols, ainsi que les voies routières et les cours d'eau. L'usage de sols « forêt » est considéré comme les superficies restantes, non recouvertes de polygones colorés. Certaines cartes ont été partiellement élaborées sur base d'images satellites provenant du logiciel Google Earth, les images de World Imagery (ArcGis) présentant des nuages ; les images satellites utilisées dans la photo-interprétation sont en arrière plan des cartes élaborées. Les cartes présentées ci-dessous ne sont pas parfaitement certaines, des vérifications de terrains après photo-interprétation ainsi qu'une plus longue phase de terrain destinée à la collecte des données GPS auraient été nécessaires pour présenter des cartes avec un plus haut taux de certitude. Le taux de certitude pour chaque usage de sols est présenté dans les tableaux qui joignent toutes les cartes élaborées (indiquant la superficie en hectares de chaque usage de sols, le pourcentage d'occupation de la superficie de cet usage de sol dans la localité et le pourcentage de superficie classée dans cet usage de sol sans certitude qu'il s'agisse réellement de cet usage). Toutefois, la vocation de ces cartes est de se faire rapidement une idée de la proportion de chaque catégorie d'usage de sol dans chaque localité visitée, afin de pouvoir interpréter correctement toutes les données d'usages de sols obtenues. Pour chaque localité, une photo de la maquette participative obtenue sera disposée en vis-à-vis de la carte géoréférencée confectionnée. Les photos des maquettes interactives des deux localités de la municipalité de El Tuma-La Dalia qui n'ont pas été sélectionnées pour la seconde étape (comprenant la prise de points GPS) sont ajoutées à la fin des cartes de la municipalité de El Tuma-La Dalia. Les maquettes participatives accompagnées de leur légende sont consultables en Annexes.

IV.2.3.1. El Tuma-La Dalia



- Café
- Cultures vivrières
- Cultures vivrières et bananes
- Fruits et légumes
- Jardins
- Fruit de la passion
- Pâtures
- Terrain de sport
- Chemin piéton
- Cours d'eau
- Limite
- Route principale

Tableau 8 - Superficie des usages de sols de Isla de Peñas Blancas.

Usage de sol	Aire tot (ha)	% TOT	% incert.
Cultures vivrières	30.6597	10.6%	0.0%
Pâtures	18.0962	6.2%	0.0%
Café	185.0261	63.8%	0.0%
Cacao	0	0.0%	0.0%
Café et cacao	0	0.0%	0.0%
Autres	16.2967	5.6%	0.0%
Forêts et jachères	40.0474	13.8%	0.0%
TOTAL	290.1261		

Figure 12 - Cartes de la localité Isla de Peñas Blancas.

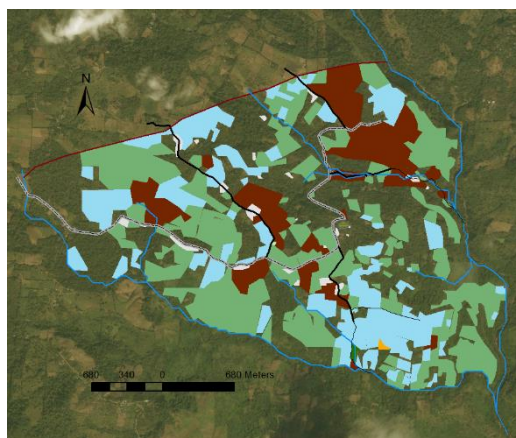


Tableau 10 - Superficie des usages de sols de Coyolar 2 la Pita.

Usage de sol	Aire tot (ha)	% tot	% incertain
Cultures vivrières	123.1758	13.5%	50.8%
Pâtures	261.7168	28.6%	63.4%
Café	101.4678	11.1%	18.8%
Cacao	0.682	0.1%	0.0%
Café et cacao	4.0568	0.4%	0.0%
Autres	10.644	1.2%	0.0%
Forêts et jachères	412.7011	45.1%	0.0%
TOTAL	914.4443		

Figure 14 - Cartes de la localité Coyolar 2 la Pita.

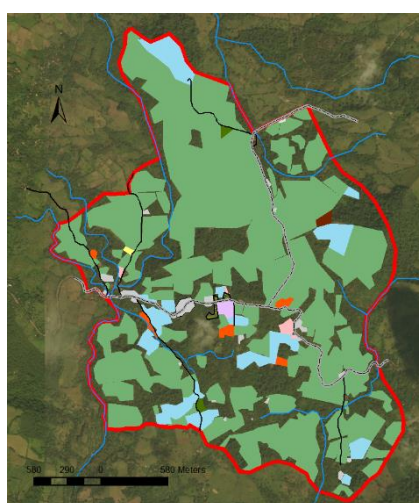


Tableau 9 - Superficie des usages de sols de Las Vegas.

Usage de sol	Aire tot (ha)	% tot	% incertain
Cultures vivrières	43.5177	5.9%	7.3%
Pâtures	414.2067	55.7%	26.2%
Café	1.5813	0.2%	0.0%
Cacao	4.1957	0.6%	0.0%
Autres	12.1416	1.6%	0.0%
Forêts et jachères	267.5183	36.0%	0.0%
TOTAL	743.1613		

Figure 13 - Cartes de la localité Las Vegas.

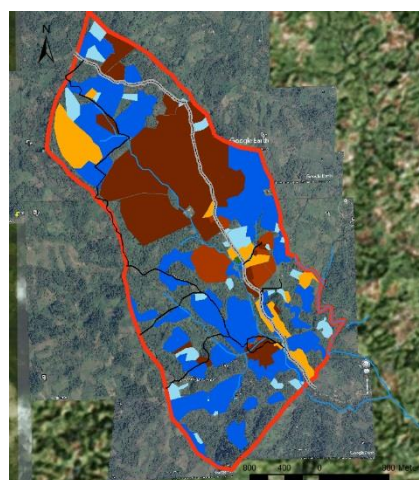


Figure 15 - Maquette participative de la localité El Galope.



Figure 16 - Maquette participative de la localité Granadillo 4.

IV.2.3.2. Waslala

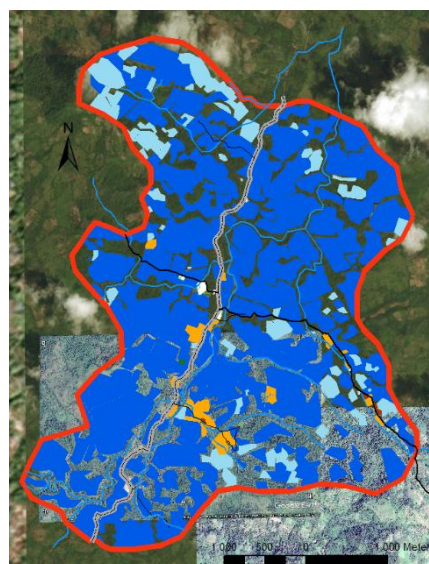


- Chemin piéton
- Cours d'eau
- Limite
- Route principale
- Limites de la localité
- Cultures vivrières
- Pâtures
- Jachères
- Terrain de sport privé
- Terrain de sport public
- Bambou
- Cacao
- Café
- Café et cacao
- Maisons et jardins

Tableau 13 - Superficie des usages de sols de Caño los Martínez 2.

Usage de sol	Aire tot (ha)	% tot	% incertain
Cultures vivrières	36.1867	4.2%	49.0%
Pâtures	238.5294	27.9%	62.8%
Café	196.6798	23.0%	21.1%
Cacao	46.6864	5.5%	49.0%
Café et cacao	27.077	3.2%	6.4%
Autres	0.1762	0.0%	0.0%
Forêts et jachères	309.88	36.2%	0.0%
TOTAL	855.2155		

Figure 19 - Cartes de la localité Caño los Martínez 2.

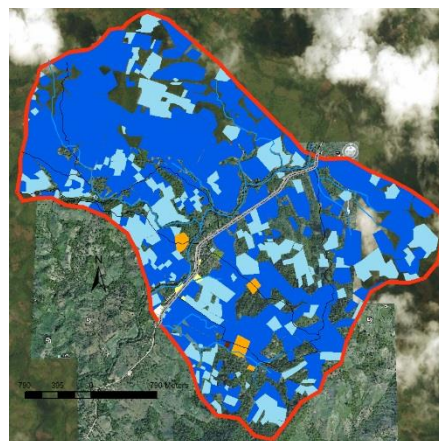


- Chemin piéton
- Cours d'eau
- Limite
- Route principale
- Limites de la localité
- Cultures vivrières
- Pâtures
- Jachères
- Terrain de sport privé
- Terrain de sport public
- Bambou
- Cacao
- Café
- Café et cacao
- Maisons et jardins

Tableau 12 - Superficie des usages de sols de Kusuly.

Usage de sol	Aire tot (ha)	% tot	% incertain
Cultures vivrières	137.2709	7.2%	66.3%
Pâtures	1100.5573	57.8%	25.4%
Café	0.1904	0.0%	0.0%
Cacao	29.8196	1.6%	8.0%
Café et cacao	1.466	0.1%	0.0%
Autres	1.6972	0.1%	0.0%
Forêts et jachères*	632.0266	33.2%	0.0%
TOTAL	1903.028		
* dont bambou et aire de reforestation			

Figure 18 - Cartes de la localité de Kusuly.



- Chemin piéton
- Cours d'eau
- Limite
- Route principale
- Limites de la localité
- Cultures vivrières
- Pâtures
- Jachères
- Terrain de sport privé
- Terrain de sport public
- Bambou
- Cacao
- Café
- Café et cacao
- Maisons et jardins

Tableau 11 - Superficie des usages de sols de Las Torres.

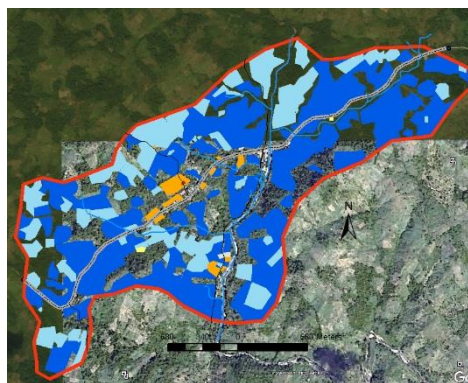
Usage de sol	Aire tot (ha)	% tot	% incertain
Cultures vivrières	227.2674	17.3%	53.3%
Pâtures	657.6159	50.1%	36.3%
Café	0.3902	0.0%	0.0%
Cacao	9.3333	0.7%	0.0%
Autres	3.5349	0.3%	0.0%
Forêts et jachères*	413.797	31.5%	0.0%
TOTAL	1311.9387		

Figure 17 - Cartes de la localité de Las Torres.

IV.2.3.3. Siuna



Figure 22 - Cartes de la localité de Rosa Grande.



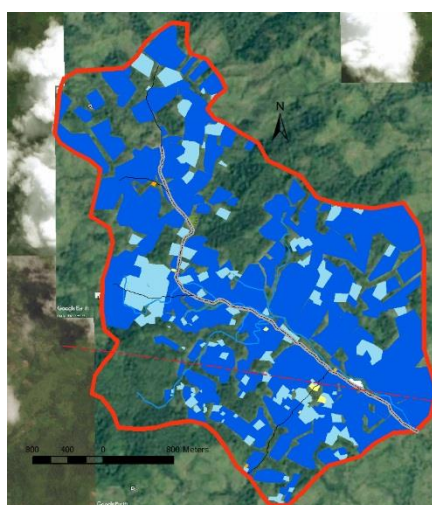
- Chemin piéton
- Cours d'eau
- Limite
- Route principale
- Bambou
- Cacao
- Café
- Café et cacao
- Maisons et jardins
- Limites de la localité
- Cultures vivrières
- Pâtures
- Jachères
- Terrain de sport privé
- Terrain de sport public

Tableau 16 - Superficie des usages de sols de Rosa Grande.

Usage de sol	Aire tot (ha)	% tot	% incertain
Cultures vivrières	116.6243	17.5%	53.2%
Pâtures	294.8081	44.2%	32.1%
Café	0	0.0%	0.0%
Cacao	9.8145	1.5%	0.0%
Café et cacao	0.1289	0.0%	0.0%
Autres	1.5702	0.2%	0.0%
Forêts et jachères	243.7039	36.6%	0.0%
TOTAL	666.6499		



Figure 21 - Cartes de la localité de Guzma.



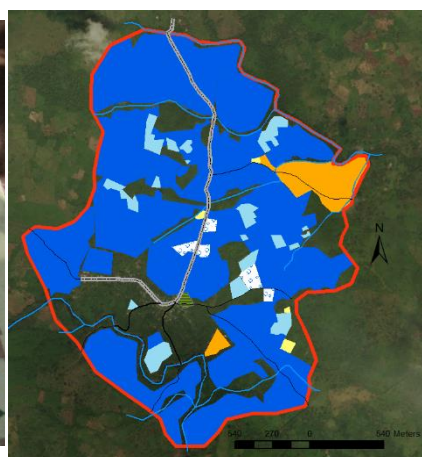
- Chemin piéton
- Cours d'eau
- Limite
- Route principale
- Bambou
- Cacao
- Café
- Café et cacao
- Maisons et jardins
- Limites de la localité
- Cultures vivrières
- Pâtures
- Jachères
- Terrain de sport privé
- Terrain de sport public

Tableau 15 - Superficie des usages de sols de Guzma.

Usage de sol	Aire tot (ha)	% tot	% incertain
Cultures vivrières	117.5464	8.6%	41.0%
Pâtures	728.3733	53.4%	44.9%
Café	0	0.0%	0.0%
Cacao	0.5303	0.0%	21.0%
Autres	3.1912	0.2%	0.0%
Forêts et jachères	515.5726	37.8%	0.0%
TOTAL	1365.2138		



Figure 20 - Cartes de la localité Union Labu.



- Chemin piéton
- Cours d'eau
- Limite
- Route principale
- Bambou
- Cacao
- Café
- Café et cacao
- Maisons et jardins
- Limites de la localité
- Cultures vivrières
- Pâtures
- Jachères
- Terrain de sport privé
- Terrain de sport public

Tableau 14 - Superficies des usages de sols de Union Labu.

Usage de sol	Aire tot (ha)	% tot	% incertain
Cultures vivrières	19.0137	4.0%	42.3%
Pâtures	304.3609	64.8%	3.4%
Café	0	0.0%	0.0%
Cacao	18.9873	4.0%	9.3%
Café et cacao	0	0.0%	0.0%
Autres	2.3597	0.5%	0.0%
Forêts et jachères	125.0959	26.6%	0.0%
TOTAL	469.8175		

IV.2.4. Facteurs décisionnels concernant les usages de sols et leur dynamique

Le Tableau 17 représente les valeurs attribuées par les acteurs à chaque facteur, regroupées en cinq catégories d'influences (influence nulle, faible, modérée, importante et primordiale) afin de limiter le biais. Les catégories ont été créées sur bases de valeurs « limites » (par exemple, catégorie d'influence importante correspondant à une valeur attribuée entre 11 et 20), et ces valeurs ont été ajustées en fonction des municipalités, afin de limiter le biais causé par l'attribution de valeurs par des acteurs différents, et faire transparaître les catégories selon le degré d'influence exprimé par les acteurs.

Tableau 17 - Influence des divers facteurs explicatifs dans la présence actuelle des trois principaux usages de sols dans les localités des trois municipalités. Les chiffres correspondent à l'influence (en nombre de grains de maïs) de chaque facteur sur la présence de chaque usage de sol, en termes de pourcentage.

	El Tuma - La Dalia									Waslala									Siuna								
Facteurs influençant la présence des différents usages de sol	Coyolar 2 La Pita			Isla de Peñas Blancas			Las Veguitas			Caño los Martínez 2			Kusuly			Las Torres			Rosa Grande			Guzma			Union La Bu		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Consommation familiale	2	41	11	1	50	23	2	22	14	2	30	4	2	24	15	7	22	19	2	22	6	9	27	12	3	25	8
(manque d') Argent et appui extérieur	9	5	13	16	0	0	7	0	2	2	0	2	4	7	5	8	8	10	4	11	3	9	9	7	6	8	3
Amélioration des connaissances	16	8	2	7	0	6	8	0	0	4	1	0	5	4	2	4	0	3	4	1	3	2	2	2	12	2	2
Tradition familiale	4	0	0	0	0	0	0	8	2	0	26	7	0	14	7	5	9	0	0	16	7	6	10	8	0	7	4
Histoire de la communauté	1	2	0	11	0	0	0	0	4	0	9	0	2	5	1	6	1	5	0	6	8	0	2	6	0	7	3
Marché et prix de vente	3	2	23	16	1	0	26	21	13	14	8	6	31	12	8	18	4	15	31	8	21	33	11	15	20	13	22
Quantité de travail nécessaire	0	3	0	1	0	1	1	0	0	4	0	0	0	5	1	3	2	7	7	2	4	5	2	2	1	1	4
Quantité de surface par producteur	9	8	18	1	7	13	10	7	4	7	5	38	6	9	23	7	7	6	1	10	11	0	12	11	1	13	9
Maladies et ravageurs	5	3	1	10	5	3	3	0	0	2	1	0	6	4	1	7	3	4	1	2	2	2	2	2	1	2	2
Obligation/prohibition de l'Etat	1	0	0	2	5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	3	0	2	4	0
Protection des sols	18	0	10	7	8	15	2	3	0	16	1	5	8	0	2	5	3	2	6	3	1	8	1	2	17	3	1
Utilisation de produits secondaires	8	1	0	6	0	6	2	7	4	14	0	14	2	0	11	5	4	12	7	1	12	7	3	14	11	2	18
Impôts	1	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	4	0	0	4	0	0	0
Altitude	4	9	5	8	3	6	18	5	28	15	3	5	0	3	3	7	9	3	7	3	1	4	2	2	2	1	3
Pentes	11	5	6	1	0	3	0	0	0	2	9	16	11	4	2	7	4	3	3	5	3	9	5	3	14	3	4
Quantité d'eau (sècheresse, humidité)	5	9	6	9	13	13	19	17	25	3	6	3	1	6	7	4	9	6	7	2	3	4	4	3	4	1	2
	3	1	3	4	8	0	2	10	4	14	1	0	3	1	2	4	1	2	4	1	1	0	2	0	5	4	5
Changement climatique	3	1	3	4	8	0	2	10	4	14	1	0	3	1	2	4	1	2	4	1	1	0	2	0	5	4	5
Migration	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	18	2	9	3	14	0	0	0	6	0	2	6	0	0	7
Qualité des sols (fertilité)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11	7	4	2	1	1	1	4	3

Les catégories d'usages de sols sont symbolisées par les lettres : A = systèmes agroforestiers (café ou cacao) ; B = cultures vivrières ; C = élevage extensif.

Les valeurs initiales attribuées à chaque facteur par les participants varient de 0 à 100, la somme des valeurs de chaque colonne égalant 100. Les catégories d'influence sont également soulignées par un code couleur.

Les catégories d'influence du facteur sur l'usage de sols ainsi que les codes couleurs correspondant correspondent aux valeurs suivantes :

0) influence nulle = 0 ; couleur rouge ;

1) influence faible = 1 à 5 (El Tuma-La Dalia) et 1 à 3 (Waslala et Siuna) ; couleur orange ;

2) influence modérée = 6 à 10 (El Tuma – La Dalia) et 4 à 10 (Waslala, Siuna) ; couleur jaune ;

3) influence importante : 10 à 20 ; couleur vert clair ;

4) influence primordiale : valeur supérieure à 20 ; couleur vert foncé.

Après calcul de corrélations de Pearson (corrélations comprises entre 41% et 59%, pour une $p\text{-value} < 0,05$) et regroupement des facteurs explicatifs principaux en fonction de leurs variations selon les usages de sols et les municipalités, six groupes de facteurs principaux ont été identifiés. Les groupes de facteurs influençant la présence des usages de sols selon les localités sont représentés dans le Tableau 18.

Tableau 18 - Regroupement des facteurs influençant la présence des usages de sols. Les facteurs explicatifs principaux correspondent à ceux qui ressortent nettement de l'analyse de corrélations, les facteurs explicatifs secondaires sont ceux qui apportent un complément d'information pertinente aux facteurs principaux.

N° groupe	Facteurs explicatifs principaux	Facteurs explicatifs secondaires
1	- consommation familiale - tradition familiale	- histoire de la communauté - migration
2	- vente	/
3	- superficie par producteur	/
4	- altitude - quantité d'eau	- présence de pentes - fertilité
2	- amélioration des connaissances	- maladies et ravageurs - (manque d') argent et appui extérieur - protection des sols
6	- quantité de travail	- produits secondaires

L'interprétation de ce tableau est proposée dans les paragraphes qui suivent.

IV.2.4.1. Groupe 1 – consommation et tradition familiales, histoire de la communauté et migration

De manière générale, la nécessité de consommation familiale explique principalement la présence de cultures vivrières dans les familles. Cette production de cultures vivrières est également inscrite dans les traditions familiales, et dans une moindre mesure dans l'histoire des localités.

Les systèmes agroforestiers sont très peu cultivés pour la consommation familiale, les producteurs gardant une faible quantité de café ou de cacao (afin d'en faire du *pinolillo*, boisson traditionnelle à base de cacao et de maïs). Et bien qu'absente des traditions familiales, la culture actuelle de café est parfois influencée par l'histoire de la localité. La présence d'anciennes hacienda caféières dans une localité expliquera, par exemple, la forte présence actuelle de café dans la localité. En revanche, ce mécanisme d'influence des cultures passées sur les cultures actuelles semble ne pas jouer dans la présence actuelle de cacao. Cela s'explique par la récente introduction et valorisation des systèmes agroforestiers à Siuna, mais qui étonne à Waslala qui est historiquement réputée pour sa production de cacao.

La présence des systèmes d'élevages extensifs est en partie expliquée par la consommation familiale, bien que destinée davantage à la vente (voir partie IV.2.4.2). L'histoire de la localité et les traditions familiales influencent moins le producteur dans sa décision de pratiquer de l'élevage que pour les cultures vivrières. Soulignons que le récent phénomène migratoire à Siuna de producteurs venant de la zone du Pacifique influence grandement la présence de cet usage de sol (élevage extensif) dans la municipalité. En effet, ces nouveaux acheteurs s'installent principalement à Siuna dans le but de pratiquer l'élevage sur de grandes surfaces, la région de Siuna étant réputée pour l'élevage.

IV.2.4.2. Groupe 2 – vente

La vente des produits issus des systèmes agroforestiers est rentable, selon les producteurs. Ils soulignent également que les prix sont plus stables que les prix proposés pour l'achat d'autres produits (cf. cultures vivrières). En outre, comme souligné précédemment (voir IV.2.4.1), les systèmes agroforestiers sont peu cultivés pour la consommation familiale, car la majorité de la production est vendue.

La vente des produits issus de l'élevage est très importante. De plus, les produits issus de l'élevage sont divers (lait, fromage, cuir, viande, etc.) et leur vente est rentable pour les familles pratiquant l'élevage (voir partie IV.2.4.6).

Les cultures vivrières ne bénéficient pas d'un marché avantageux pour les producteurs. Les prix d'achats des semences de haricot et de maïs sont plus élevés que les prix de vente de grains consommables après récolte. Il en résulte que de nombreux petits producteurs cultivent le haricot, le maïs, et plus rarement le riz à but premier de consommation familiale, et très peu pour la vente de ces produits.

La plus forte présence de l'usage de sol « élevage » dans les municipalités de Waslala et de Siuna, qui est fortement pratiquée pour la vente, a engendré une plus forte valorisation du facteur « vente » par les producteurs des localités de ces deux municipalités.

IV.2.4.3. Groupe 3 – superficie par producteur

Dans les trois municipalités est ressortie l'importance de disposer de suffisamment de terres pour pratiquer l'élevage. En effet, un élevage de type extensif nécessite de grandes superficies de pâtures, ce que les producteurs traduisaient par « une vache, une manzana²⁴ ».

Les plus petits producteurs ne peuvent donc pas pratiquer l'élevage. Lorsqu'une famille possède une petite surface de terres cultivables, elle va souvent s'orienter vers les cultures vivrières afin de nourrir la famille. Certains producteurs préfèrent cependant installer un système agroforestier lorsqu'ils possèdent peu de surfaces cultivables, justifiant ce choix par la multitude de produits secondaires (fruits, bois de construction, feuilles de bananes, etc.) présents dans un système agroforestier, et par la rentabilité de ces systèmes. En effet, la vente du cacao ou du café est une source de revenus conséquente qui permet d'acheter les vivres familiaux et de couvrir les autres dépenses familiales annuelles. Enfin, certaines localités ne peuvent pas se permettre d'installer des systèmes agroforestiers lorsqu'ils possèdent de faibles surfaces cultivables car les terres sont de trop mauvaises qualités (voir partie IV.2.4.4).

IV.2.4.4. Groupe 4 – altitude, quantité d'eau, présence de pentes et qualité des sols

La culture de certaines variétés de café nécessitant une certaine altitude minimale (entre 500 et 700 mètres au-dessus du niveau de la mer), l'altitude est un paramètre important dans la répartition des usages de sols. Toutefois, seule la municipalité de El Tuma-La Dalia présente une forte variation d'altitudes (de moins de 300 mètres à plus de 1700 mètres au-dessus du niveau de la mer), ce qui est traduit par une plus grande importance que les producteurs accordent à ce facteur comme décisionnel des choix d'usages de sols. La municipalité de Siuna présente une faible variation d'altitudes, diminuant l'importance que les producteurs accordent à ce facteur dans le choix d'usages de sols. La

²⁴ 1 manzana équivaut à 0,705 hectares.

municipalité de Waslala possède plus de variabilité dans les altitudes, ce qui la place entre les deux autres municipalités en termes d'importance du facteur selon les agriculteurs.

A El Tuma-La Dalia, les producteurs expliquent qu'en basse altitude, la chaleur est trop intense pour la culture de café. En revanche, le cacao supporte une altitude plus basse que le café. L'altitude est également un paramètre important dans l'installation de cultures vivrières : trop en hauteur, le vent peut abimer les cultures, mais sur de trop basses altitudes, il y fait trop chaud et le rendement des cultures vivrières en est diminué. Sur des terres trop basses en altitude, chaudes et sèches, seul l'élevage est rentable. Ceci explique également pourquoi à Siuna très peu de systèmes agroforestiers sont observables, et une majorité d'élevage est constatée dans les localités de plus basses altitudes, tandis que les cultures vivrières, bien que cultivées dans la plupart des localités, sont davantage localisées sur les zones plus hautes en altitude, ou en pente.

A Waslala, les altitudes sont souvent trop basses pour y planter du café, mais sont correctes pour les cultures de cacao. Le même phénomène de répartition des usages de sols en fonction de l'altitude d'une localité y est constatable.

La présence de reliefs accidentés ou de pentes expliquent aussi la répartition des usages de sols dans une localité. Tout d'abord, notons que les animaux ne peuvent pas paître sur des pâtures trop accidentées, et que la culture de riz nécessite également des surfaces relativement planes. Certaines localités installent préférentiellement des systèmes agroforestiers en pente, une des rares possibilités de valorisation de ces reliefs, selon eux. D'autres y voient également l'avantage de protection des sols et des cours d'eau, via l'installation de systèmes agroforestiers en pente.

Toutefois, certains agriculteurs de Waslala précisent qu'en trop fortes pentes, ils n'installent pas de systèmes agroforestiers et ne cultivent pas ces terres, la récolte étant trop risquée. Certains préfèrent également cultiver des cultures vivrières sur les pentes, les terres planes étant utilisées par des pâtures, ne laissant comme terres fertiles que les pentes.

Enfin, la quantité d'eau disponible pour l'agriculture et l'élevage est un paramètre également pertinent dans la répartition des usages de sols, un excès d'eau entraînant la pourriture du maïs, et une sécheresse trop intense étant négative pour la culture de haricot et de riz. En outre, l'élevage nécessite la présence d'eau de surface pour abreuver les animaux.

IV.2.4.5. Groupe 5 – connaissances, maladies et ravageurs, argent et appui extérieur, protection des sols

Les petits producteurs, avec qui la présente étude a été menée, sont dépendant des financements et des aides extérieures. Les projets de café et de cacao sont d'ailleurs souvent liés à des projets et des soutiens financiers. Le manque de financement est pointé comme cause de production de café de mauvaise qualité, qui sera donc moins rentable. En outre, la pauvreté en général explique l'absence de systèmes agroforestiers quand aucun projet ne fournit d'aides financières à leur implantation ; le producteur doit souvent acheter les plants de cacao, et il doit attendre environ 4 ans pour que les arbres produisent des fruits. Ce phénomène explique partiellement la faible présence de cacao à Siuna, les plantations étant récentes, nées sous l'impulsion et avec l'aide de projets.

Ce manque d'argent est également ressenti dans les cultures vivrières, et a été abordé dans la partie IV.2.4.2.

Les projets ainsi que les aides techniques externes apportent de nouvelles connaissances aux producteurs. Ces derniers mettent en avant l'importance des conseils reçus dans la lutte biologique

contre les ravageurs et les maladies, dans l'implantation de nouvelles variétés de café et dans la gestion des systèmes agroforestiers et sont donc particulièrement importants dans l'implantation et la conservation des systèmes agroforestiers. Le milieu de l'élevage reçoit moins de conseils de la part d'aides extérieures, mis à part les vétérinaires. Les conseils extérieurs et nouvelles connaissances, qui concernent les systèmes agroforestiers ou l'élevage, permettent de lutter contre les maladies et les ravageurs. Les agriculteurs soulignent donc qu'il y a des maladies et ravageurs qui atteignent leurs cultures, mais que l'amélioration de leurs connaissances leur permettent de lutter contre ces derniers et de poursuivre avec leur culture ou élevage en place.

Enfin, les projets sont souvent porteurs de messages sur la reforestation et la protection de l'environnement. Certaines localités sont plus sensibilisées que d'autres sur le rôle que les systèmes agroforestiers jouent dans ces thématiques, en fonction de l'importance de l'intervention d'acteurs externes. Dans les trois municipalités, il est souligné dans les localités consciencisées sur ces thématiques que les systèmes agroforestiers permettent la reforestation, la protection des cours d'eau et la protection de l'environnement à proximité des réserves.

IV.2.4.6. Groupe 6 – quantité de travail et produits secondaires

Le facteur « produits secondaires » englobe les possibilités d'utilisations de l'usage de sol autres que les produits principaux. Dans le cas des systèmes agroforestiers, il représente les arbres d'ombrage qui procurent fruits, bois de feu et bois de construction, entre autres. Dans le cas de l'élevage bovin, il représente le lait, le cuir, le fromage, et autres produits différents de la viande. Dans le cas des cultures vivrières, la seule possibilité de produits secondaires compatible avec les pratiques agricoles est l'alimentation par les animaux des restes de cultures en période creuse. Cependant, cette pratique n'est menée qu'à El Tuma-La Dalia, et nécessite que des agriculteurs pratiquent également l'élevage. En outre, à Waslala et Siuna, les agriculteurs insistent sur le fait que lorsqu'une récolte annuelle d'une culture s'achève, d'autres cultures sont directement plantées sur le même champ, afin de rentabiliser une année de culture, alternant haricot et maïs.

Les acteurs des trois municipalités insistent sur l'importance des produits secondaires en systèmes agroforestiers et élevage, mais ce facteur est considéré comme essentiel dans la décision d'installer un usage de sol principalement pour l'élevage, et moins pour les systèmes agroforestiers. En effet, les systèmes agroforestiers sont principalement représentés par la cacaoculture à Waslala et Siuna, et les agriculteurs rappellent que l'utilisation de l'ombrage dans les cacaoyères adultes est moins importante que dans les caféières, ne leur permettant pas d'obtenir suffisamment de produits secondaires. En ce qui concerne l'élevage, les produits secondaires sont primordiaux pour la vente et la consommation familiale, ce qui en fait un facteur décisionnel. Le gradient d'importance relative de l'élevage de El Tuma-La Dalia à Siuna explique l'importance croissante accordée à ce facteur selon les trois municipalités.

Le facteur « temps de travail nécessaire » voit son importance croissante de El Tuma-La Dalia à Siuna. Son interprétation est cependant floue et les agriculteurs le justifient souvent en se référant aux systèmes agroforestiers. A Waslala, il est évoqué que la cacaoculture exige beaucoup de travail, ce qui permet d'employer de nombreux ouvriers agricoles sur de grandes exploitations. D'autres mentionnent l'importance du travail d'entretien toute l'année dans une cacaoyère, ce qui ne les dérange pas tant que la récolte est correcte et l'activité rentable. Il semblerait que les agriculteurs aient accordés une importance à ce facteur pour insister sur le travail qu'ils fournissaient sur leurs terres, bien que celui-ci n'ait pas un rôle influent dans la décision d'installer ou de conserver un certain usage de sol.

IV.3. Caractérisation de la tenure foncière et des maîtrises foncières

IV.3.1. Cadre foncier légal et mise en application locale

Trois possibilités s'offrent aux propriétaires nicaraguayens pour titulariser leur propriété, dont la validité légale et la complexité des démarches administratives varient selon le document choisi : **escritura posesoria/publica**, **escritura de derecho real** et **titulo de reforma agraria**. Les noms originaux seront conservés dans ce travail pour faciliter la compréhension.

IV.3.1.1. *Escritura posesoria ou publica*

Ce type de document, qui peut s'appeler **escritura posesoria**²⁵ ou **escritura publica**²⁶, est le plus facile à obtenir, en termes de démarches administrative. Le propriétaire doit simplement se rendre chez un avocat qui rédigera un document écrit attestant de la propriété, et de la dimension et localisation de la parcelle en question. Ce type de document de propriété n'est pas enregistré ni dans le registre des propriétés de la municipalité, ni dans celui du chef-lieu de la région ou du département. La légalité de ce type de document est donc plus faible que celle d'un document de propriété enregistré.

Le prix de l'élaboration de ce document varie entre 300 et 1000 cordobas (environ 10 à 30 US\$) selon les avocats. Aucune preuve de réelle possession ou acquisition légale de la propriété n'est généralement demandée par l'avocat. Certains avocats exigent que le propriétaire occupe ses terres durant minimum 10 années afin de réaliser un tel document.

Légalement, aucune *escritura posesoria* ne devrait être réalisée pour les propriétés illégalement installées en zone centrale de réserve naturelle, mais certains avocats acceptent cependant d'en rédiger. De plus, certains avocats ne possèdent apparemment pas de licence légale d'exercer, et délivrent néanmoins des *escrituras posesorias*.

Les propriétaires de tels documents peuvent accéder à certains crédits issus d'organismes de micro-crédits, mais généralement les banques n'accordent pas de prêts aux propriétaires de propriétés non enregistrées.

Les propriétaires possédant ce type de document possèdent les mêmes droits d'utilisation et de gestion de leurs terres que ceux qui possèdent d'autres types de documents, car bien que sa validité légale soit moins forte que celle des deux autres documents, il s'agit néanmoins d'un document légal. Les propriétaires peuvent donc vendre leur propriété. Le problème dans la vente de ce genre de propriétés est que certains acheteurs (grands propriétaires, éleveurs, entreprises étrangères, etc.) ne désirent pas acheter de propriété non enregistrée, car pour diverses raisons (accession au crédit, permis de commercialisation de bovins, etc.) ils nécessitent de posséder une propriété enregistrée dans les registres. Les propriétaires de ce type de propriété peuvent donc vendre leur propriété à toute personne consciente de l'absence d'inscription de cette propriété dans un registre, ce qui est le cas de la majorité des petits et moyens producteurs.

²⁵ Littéralement traduite par "écriture du possesseur »

²⁶ Littéralement traduite par "écriture publique"

IV.3.1.2. Escritura de derecho real

L'**escritura de derecho real**²⁷ est le document de propriété avec la plus forte valeur légale, mais est également le plus compliqué à obtenir.

Avant d'obtenir une escritura de derecho real, il faut posséder un document de propriété de type escritura posesoria, ou un document de propriété plus ancien, datant d'avant la réforme agraire de 1980. Avec ce document, le propriétaire doit se rendre auprès de la section cadastrale de la mairie de sa municipalité afin de faire une demande d'obtention d'escritura de derecho real. La section cadastrale se rendra alors dans la propriété en question et pose des questions aux voisins du propriétaire en question, afin de s'assurer qu'il occupe bien ces terres depuis un certain nombre d'année et qu'il n'a pas menti à la mairie, et afin de délimiter précisément sa propriété. Ensuite, la prise de points gps et la délimitation précise de la propriété ainsi que des diverses occupations de sols actuelles sont enregistrées. Sur base de ces données recueillies, la mairie établit un **plan de la propriété**. Ce document peut également être établi par un géographe indépendant, mais il faut alors faire certifier ce plan à la section cadastrale de la mairie. Le prix de l'élaboration du plan par la mairie est de 50 cordobas par manzana ainsi que 200 cordobas pour chaque plan à réaliser (un seul est nécessaire pour un document de propriété). Après l'élaboration du plan, la propriété est inscrite au **registre de propriétés de la mairie**, ce qui coûte 300 cordobas au propriétaire. Pour cela, le propriétaire doit fournir une copie de sa carte d'identité. Ensuite, afin de la légaliser totalement, il faut également l'inscrire au registre du chef-lieu (Puerto Cabezas pour Siuna, et Matagalpa pour El Tuma-La Dalia et Waslala²⁸). Pour pouvoir l'enregistrer au registre officiel du chef-lieu, il est nécessaire d'obtenir certains documents : la *constancia catastral*²⁹ (coût : 100 cordobas) et la *solvencia municipal*³⁰ (coût : 50 cordobas). Avec ces documents, le propriétaire se rend au chef-lieu afin d'inscrire sa propriété dans le **registre national des propriétés**. Les coûts de cette étape n'étaient pas connus des acteurs rencontrés. Après obtention des preuves de l'enregistrement de la propriété au registre national, le propriétaire doit faire archiver ce document auprès de la mairie, ce qui est une opération gratuite.

Les procédures en cas d'achat-vente de propriétés sous *escritura de derecho real* ou de transmission de terres par héritage sont les mêmes.

Le procédé complet d'obtention d'un *escritura de derecho real* coûte donc, en ce qui concerne les règlements à la mairie, au minimum 400 cordobas (13 US\$), pour une propriété qui mesure 1 m²³¹ et à condition que le paiement des impôts soit en règle par le propriétaire. Les coûts d'obtention de l'écriture initiale qui sert à la création d'une *escritura de derecho real* ne sont pas non plus pris en compte, ni les coûts de transports afin de se rendre au chef-lieu. A cela, il faut ajouter les coûts d'enregistrement de la propriété au registre national qui se trouve au chef-lieu.

Ce type de document est donc coûteux et compliqué à obtenir. Mais la détention d'un tel document de propriété enregistré aux deux registres des propriétés (municipal et national) permet de faire « immatriculer son fer » ce qui est impératif pour un éleveur qui désire vendre ses bovins à l'extérieur

²⁷ Littéralement "écriture de droit réel".

²⁸ Bien qu'étant incluse dans la RAAN, Waslala effectue ses démarches administratives au chef-lieu du département de Matagalpa, c'est-à-dire la ville de Matagalpa (voir partie IV.1.2 « Waslala »).

²⁹ Ce document est une attestation de l'enregistrement de la propriété au registre cadastral municipal.

³⁰ Ce document atteste du paiement régulier des divers impôts par le propriétaire. Afin de l'obtenir, certains propriétaires doivent donc régler tous les impôts en retard.

³¹ Ce qui équivaut à 0,705 hectares.

de sa municipalité. Un bovin marqué avec un fer non immatriculé ne peut pas être vendu, et l'immatriculation nécessite de posséder un titre de propriété enregistré aux registres cadastraux. De plus, avec un tel titre de propriété, il est possible de faire une demande d'obtention de crédits aux banques privées (et pas uniquement aux organismes de micro-crédits), ainsi que de vendre sa propriété à tous types d'acheteurs et à un meilleur prix qu'avec simplement une *escritura posesoria*.

IV.3.1.3. *Titulo de reforma agraria*

Ce type de document est similaire à celui d'une *escritura de derecho real*. Il s'accompagne de l'élaboration d'une carte et est inscrit dans les deux registres (municipal et national). Toutefois, toutes les démarches d'obtention d'un tel titre de propriété est effectué par la mairie et l'état nicaraguayen, sur demande de la mairie. Le propriétaire ne doit donc rien effectuer comme démarches administratives, et ne doit rien payer. En contrepartie, au lieu du nom du propriétaire sur le plan de la propriété, il y est inscrit « Etat du Nicaragua ».

Cette dernière condition ne plaît pas énormément dans les municipalités qui ne sont pas de confession politique sandiniste, comme à Waslala. Par cette démarche, l'Etat du Nicaragua « accorde » des terres aux producteurs. Mais les producteurs sont déjà propriétaires et utilisateurs de ces terres depuis des décennies, et cette condition dérange les producteurs.

Une fois qu'un producteur possède ce type de document de propriété, les avantages sont similaires à ceux d'une *escritura posesoria*, ce document étant considéré comme un document légal enregistré.

Ce type de document était historiquement accordé aux coopératives par le gouvernement sandiniste d'avant 1990, le nom de tous les associés étant donc inscrit sur le document. Il est actuellement accordé à de nombreux propriétaires individuels, ainsi que collectivement aux indigènes vivants en territoire indigène, comme par exemple à Sikilta. Aucun titre de propriété individuel n'est créé dans un territoire indigène, le titre étant donc collectif. Chaque famille indigène vivant en territoire indigène reçoit une « propriété » de 2 manzanas (c'est-à-dire 1,41 hectares) qu'elle a le droit d'utiliser à sa guise et d'y pratiquer l'activité agricole qu'elle souhaite. En revanche, elle ne possède pas le droit de vendre cette « propriété » à d'autres personnes, indigènes ou non, ni d'en acheter à d'autres familles.

IV.3.1.4. *Autres types de titularisation, passation de titres et absence de titres*

Certains propriétaires possèdent de très vieux documents de propriétés, datant d'avant la révolution de 1979, écrits à la main. Ces documents sont reconnus par la mairie, mais doivent être actualisés. La section cadastrale des mairies aide les propriétaires dans l'actualisation de leur document de propriété. L'étape d'élaboration d'un plan de leur propriété est effectuée par la mairie, contre paiement par les propriétaires. Après, les démarches sont aux mains du propriétaire, qui peut conserver son document tel quel, qui n'a alors qu'une très faible validité, ou qui peut le faire légaliser, avec l'avantage de déjà posséder un plan de sa propriété.

L'élaboration d'un plan des propriétés est parfois également réalisée par la mairie pour circonstances particulières. La localité la *Isla de Peñas Blancas*, par exemple, en raison des complications de la légalisation de leur statut de coopérative et pour cause d'hypothèque de leur *titulo de reforma agraria* commun à la coopérative par la coopérative de vente de café avec qui ils travaillaient, aucun des associés n'a pu légaliser sa propriété individuelle en *escritura de derecho real*, ne possédant pas le titre initial. La mairie a donc « validé » leurs *escrituras posesorias* par la réalisation d'un plan de chaque propriété.

Tout autre type de document de propriété n'est pas considéré comme valide légalement. Certains propriétaires possèdent un document écrit à la main de l'ancien propriétaire, en présence de témoins, qui leur garantit la possession de leurs terres après la vente (*documento de compra y venta, promesa de venta*). Tout document légal doit être légalisé au nom du nouveau propriétaire à la mairie, en présence de l'ancien et du nouveau propriétaire, lors de la passation des titres. De nombreux propriétaires occupent également leurs terres sans document de propriété, soit car ils ne peuvent pas en établir un, car installés illégalement dans une zone centrale de réserve ou dans un territoire indigène, soit car ils n'ont jamais effectué les démarches pour en posséder un.

Lorsque le propriétaire d'un terrain décide de léguer ses terres à ses fils, souvent lorsque ses enfants se marient et ont besoin de terres, il divise généralement ses terres entre ses fils, et rarement entre ses filles. En effet, les femmes déménagent dans les terres de leur mari à leur mariage, de nombreux pères ne voulant donc pas leur léguer une part de terres. La plupart des pères divisent les terres de façon égales entre les fils, mais certains pères n'accordent des terres qu'à certains fils, chacun décide comme bon l'entend. Lorsqu'un fils reçoit des terres du père, il n'est pas souvent officiellement propriétaire tant que le père ne décède pas, car peu de pères vont faire les démarches avec leurs fils pour démembrer leur document de propriété, quand ils en possèdent un, et légaliser les terres de leurs fils. De nombreux pères ont peur qu'à la réception du titre, le fils ne vende les terres reçues, ce que les fils interprètent comme un manque de confiance de la part de leurs pères.

IV.3.1.5. Impôts sur la propriété

Les impôts sur la propriété sont calculés en fonction de divers critères dont l'éloignement de la propriété à la ville municipale et la qualité des sols sur la propriété. Ces impôts sont annuels, et une réduction de 10% est proposée aux producteurs s'ils viennent les payer de janvier à mars.

IV.3.1.6. Types de documents de propriété et paiement des impôts dans les municipalités

Dans la municipalité de El Tuma-La Dalia, les propriétaires possèdent majoritairement des documents de propriétés enregistrés (*escritura de derecho real* et *titulo de reforma agraria*). La section cadastrale de la mairie estime à 75% le nombre de propriétaires en possession de ce type de documents. Ils estiment également que 20% des propriétaires possèdent un document de type *escritura posesoria*. Enfin, 5% des « propriétaires » ne possèdent aucun type de documents légalisant leur propriété.

La municipalité de Waslala n'est pas dans le même cas que celle de El Tuma-La Dalia. Presque aucune *escritura de derecho real* n'est délivrée actuellement à Waslala, en raison d'une interdiction gouvernementale de délivrer ce type de documents. Sont mis en cause pour expliquer cette interdiction la complexité du processus combinée au fait que de nombreuses personnes possèdent des *escrituras posesorias* pour la même propriété, ainsi que le coût élevé des démarches administratives pour obtenir une *escritura de derecho real*. Les rares personnes qui possèdent ce type de documents sont les riches propriétaires terriens, ainsi que les plus anciens propriétaires qui possèdent ce type de document depuis la période des gouvernements libéraux (1990-2007), et sont évalués à environ 30% des propriétaires, selon l'exercice de scoring. En revanche, le gouvernement insisterait plutôt à la réalisation de *titulos de reforma agraria*, pour remplacer les *escrituras de derecho real*, mais ce type de document a peu de succès dans la municipalité de Waslala (seulement 8% des propriétaires terriens³²). Néanmoins, cette démarche est difficilement acceptée par les propriétaires terriens, pour les raisons évoquées précédemment. La majorité des producteurs (environ 90%, selon

³² Ces chiffres proviennent d'une enquête nationale datant de 2001 et sont repris dans le document de Flores Cruz et Zeledon (2005).

l'exercice de scoring, nettement moins, 30%, selon le recensement municipal) possèdent des documents de type *escritura posesoria*. Une proportion de 30%³³, des propriétaires ne possède aucun document de propriété (Flores Cruz & Zeledon, 2005).

Enfin, à Siuna, tout comme à Waslala, la majorité des propriétaires ne possèdent pas d'*escritura de derecho real*, ni de *titulo de reforma agraria* (entre 10% et 20%, d'après l'exercice de scoring). Les raisons évoquées semblent être plutôt de l'ordre du coût et de la complexité des démarches administratives. Rappelons également que les habitants de Siuna doivent se rendre à Puerto Cabezas, qui est à deux jours de trajet de bus de Siuna, ce qui rend les démarches administratives plus compliquées. Seuls les éleveurs et les grands propriétaires possèdent ce type de documents. Une grande partie des producteurs détient une *escritura posesoria* (100% dans certaines localités, 60% dans d'autres, selon l'exercice de scoring), mais une partie plus importante qu'à Waslala ne possède aucun document de propriété. Les raisons de cette absence de documents sont souvent l'occupation de terres illégales, généralement en zone centrale de réserve naturelle.

A El Tuma-La Dalia et Waslala, les mairies affirment que les producteurs viennent généralement payer leurs impôts, qu'ils possèdent des *escrituras de derecho real* ou *escrituras posesorias*. A El Tuma-La Dalia, il semblerait toutefois que les producteurs possédant une *escritura posesoria* se sentent moins dans l'obligation de payer leurs impôts, n'étant inscrits dans aucun registre cadastral. A Waslala, la mairie précise que les avocats jouent également un rôle important dans la sensibilisation au paiement des impôts, lors de la réalisation des documents de propriétés. A Siuna, en revanche, les producteurs ne payent pratiquement jamais d'impôts. Les rares propriétaires qui doivent être en ordre dans le paiement de leurs impôts sont les éleveurs qui ont besoin d'être solvables pour faire immatriculer leur fer à bestiaux afin de pouvoir vendre leurs bêtes. La section cadastrale de la mairie confirme qu'ils ne reçoivent jamais de paiement d'impôts d'habitants de la zone rurale, la majorité des impôts étant payés par les habitants des zones urbaines.

IV.3.2. Législation environnementale et exploitation des ressources naturelles

IV.3.2.1. Permis de coupe d'arbres

Au Nicaragua, la coupe d'arbres est réglementée par les loi 462 (de conservation, protection et développement durable du secteur forestier) et 585 (d'interdiction de coupe, d'approvisionnement et de commercialisation des ressources forestières). Toute coupe d'arbres en terrain privé, qu'ils soient issus d'une forêt ou d'un système agro-sylvo-pastoral, doit être approuvée par l'INAFOR ou la mairie, ainsi que par le MARENA dans les aires protégées. Le producteur doit faire la demande d'un permis de coupe d'arbre, valable pour la coupe d'un seul arbre, et qu'il doit redemander à chaque coupe d'arbre. L'approvisionnement est à usage domestique, uniquement. Chaque producteur a le droit de couper jusqu'à 10 m³ par an, avec permis. En vertu de la loi 585, la coupe de certaines espèces ligneuses est interdite dans tout le pays. Il s'agit du caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*), pochote (*Pachira quinata*), pino (*Pinus maximinoi*), mangle (*Rhizophora mangle*) y ceibo (*Pseudobombax septenatum*) (ANRN, 2006).

Afin d'obtenir un permis de coupe d'arbre, le producteur doit se rendre à la section environnementale de la mairie, avec une photocopie de sa carte d'identité, l'immatriculation de la scie électrique avec laquelle il a l'intention de couper l'arbre, une demande formelle avec description de l'arbre qu'il désire abattre ainsi qu'un document de propriété. A El Tuma-La Dalia, majoritairement hors d'une aire

³³ D'après le recensement municipal.

protégée, il est également préférable d'apporter un document élaboré par le *lider comunitario*, qui atteste de la véracité du document de demande formelle, et qui confirme que l'espèce en question n'est pas interdite de coupe. En effet, en cas d'espèces abondantes ou invasives (laurel (*Cordia alliodora*), coyote (*Cedro macho*)), la mairie accorde directement le permis au propriétaire, sans inspection sur le terrain. En cas d'espèces plus rares ou plus précieuses, la mairie effectue une inspection sur le terrain. En cas de localisation de l'arbre dans les rares propriétés localisées en aires protégées, la mairie effectue une inspection sur le terrain en coordination avec le MARENA et le *lider comunitario*, et délivre le permis si l'inspection est validée. A Waslala et Siuna, entièrement incluses dans la réserve biosphère de Bosawas, en vertu de la loi 217, le MARENA est responsable de l'inspection sur le terrain, qui est alors systématique. Les démarches de demande de permis sont similaires à El Tuma-La Dalia, mais aucun permis n'est délivré directement. La section environnementale de la mairie, le MARENA, la police et l'armée viennent faire une inspection sur le terrain, accompagnés du *lider comunitario* (CPC ou *auxiliar del alcalde* généralement). En zone centrale, aucun arbre ne peut être abattu. Les inspections servent à s'assurer que l'arbre n'est pas en bordure de cours d'eau, que l'espèce ligneuse ne fait partie des espèces interdites de coupes, que l'arbre est bien dans la propriété en question, etc. Par faute de temps et par manque de personnel, la mairie autorise parfois le *lider* communautaire à effectuer l'inspection, qui donne alors un document certifiant que l'arbre a passé l'étape de l'inspection, document qui sera remis à la mairie par le producteur.

Le prix d'obtention d'un tel permis dépend des municipalités. A Waslala, le permis ne coûte rien. A Siuna, ce permis coûte 120 cordobas par m³ de bois à abattre (c'est-à-dire environ 4 US\$). A El Tuma-La Dalia, le permis coûte 130 cordobas par arbre, et cet argent est réinvesti dans l'entretien d'une pépinière à but de reforestation. Lors de l'obtention d'un tel permis de coupe d'arbre, le producteur s'engage, normalement, à planter 10 arbres pour compenser un arbre coupé. Des inspections sont normalement réalisées par le Marena et la mairie lors de l'élaboration de la pépinière par le producteur et lors de la plantation (validation de la localisation de la plantation).

IV.3.2.2. *Autres permis environnementaux*

En cas de changements d'usages de sols, les producteurs sont supposés devoir demander un permis à la section environnementale qui les y autorise. Notons que la mairie de El Tuma-La Dalia interdit les changements d'usages de sols d'un système agroforestier à café vers un autre usage non agroforestier, via la promulgation d'un décret municipal.

En cas de brûlis des surfaces agricoles, afin de faciliter la préparation d'un champ après une période de jachère trop longue que pour que le producteur ne nettoie sa parcelle à la machette, un permis est également nécessaire. Le producteur doit aller à la mairie, et déterminer avec le responsable une date et une heure de brûlis, pendant laquelle le soleil est faible. Il doit savoir pratiquer les techniques de contrôles de feu (déterminer un cercle d'influence du feu), et doit garantir d'informer le voisin de la date du brûlis. Pour ces deux types de permis, une demande écrite de la main du producteur, une copie de son document de propriété ainsi que de sa carte d'identité sont nécessaires.

IV.3.2.3. *Respect des permis environnementaux et exploitation illégale*

Le permis environnemental le plus connu et le plus respecté par les producteurs des trois municipalités est le permis de coupe d'arbres. Celui-ci est largement demandé à El Tuma-La Dalia. A Waslala, la majorité des producteurs des localités demande ce permis, bien que souvent, ils mentionnent le peu de contrôles de la part des autorités compétentes, et l'existence d'illégalité dans la coupe de bois de la part de certains producteurs. Néanmoins, tous les producteurs étaient au courant de l'existence de

ce permis, à Waslala. A Siuna, dans deux des localités sur les trois, les producteurs ne mentionnaient pas l'existence de ces permis de coupes de bois et disent couper leur bois de construction sans devoir demander une autorisation particulière. Seuls les producteurs de *Rosa Grande* semblent au courant de l'existence de ces permis et de l'importance de les demander, et affirment les demander majoritairement. En revanche, en ce qui concerne la plantation de 10 arbres après la coupe d'un arbre, les producteurs des trois municipalités affirment généralement ne pas s'acquitter de cette obligation, ou de n'en planter que 2 ou 3, ou encore plutôt de protéger les semis d'arbres de valeur existant sur leurs propriétés. Les permis de changement d'usages de sols et de brûlis, en revanche, sont très peu souvent demandés, comme le confirment les différentes sections environnementales des mairies.

IV.3.3. Maîtrises foncières et des ressources naturelles

IV.3.3.1. Définition des objets de maîtrises et des espaces-ressources

Concernant les usages en rapport avec l'eau, il y a tout d'abord le **prélèvement d'eau** qui correspond à un prélèvement raisonné de l'eau, pour la lessive, la cuisine, ou l'abreuvement des animaux, mais cet objet exclut le prélèvement intensif d'eau pour un projet (irrigation, par exemple). La **pêche non agressive** est également un usage des cours d'eau, dans les limites de ce que la loi sur la pêche autorise (pas de bombe dans l'eau, pas de déversements de produits chimiques, etc.). L'**usage des puits** correspond au prélèvement d'eau de puits construits, et non de puits naturels. Un autre usage des cours d'eau est de **nager**, ce qui correspond au fait de se baigner pour le plaisir, de se laver et de laver ses vêtements (activités effectuées en même temps).

Concernant les cours d'eau, ils sont légalement tous publics, bien que certains s'approprient des sections de cours d'eau et les « privatisent » lorsqu'ils sont situés sur leurs terrains privés. Les cours d'eau « privatisés » sont souvent des cours d'eau de plus petites dimensions que les cours d'eaux principaux d'une localité. L'annotation « privé » ou « public » ajoutée aux objets de maîtrises se rapportant à l'eau correspond à cette différence que font les populations locales quant à la nature du cours d'eau.

En ce qui concerne les usages liés aux arbres et aux forêts, il y a tout d'abord l'objet **bois de construction** qui correspond à la coupe de bois sur un terrain privé qui n'est autorisée par la mairie qu'après obtention d'un permis auprès de celle-ci, et uniquement à fins domestiques (voir partie IV.3.2.1). La **régulation de l'ombrage** correspond au fait qu'un producteur de café ou de cacao a le droit de couper quelques branches d'arbres d'ombrage afin de réguler l'ombre de leurs caféières ou cacaoyères, mais qu'il ne peut pas couper tout l'arbre, ce qui s'apparenterait alors à la catégorie « bois de construction ». La catégorie **PFNL** correspond aux produits forestiers non ligneux, ce qui signifie les fruits, les feuilles, les racines, les écorces, les plantes sauvages, etc. collectées en forêt ; ne sont pas incluses dans cette catégorie la chasse, la pêche, ainsi que la collecte de fruits d'arbres fruitiers plantés dans des terrains privés. La **chasse** est également indiquée dans les cas où cette activité est pratiquée dans une localité, ce qui n'est pas souvent le cas en raison du trop peu d'animaux sauvages restants. La catégorie **bois de feu sec** correspond à la collecte de branches et autres parties d'arbres morts et secs récoltés dans les systèmes forestiers et agroforestiers. Enfin, la **collecte de fruits plantés** ne correspond qu'aux arbres fruitiers plantés à fins d'ombrage dans les systèmes agroforestiers ou sylvopastoraux ainsi que dans les jardins dans un but de production de fruits ; elle n'englobe donc pas les fruits sauvages d'arbres présents en forêt.

Tout comme les usages en rapport avec l'eau, les objets de maîtrises en lien avec les arbres peuvent correspondre à des terrains privés ou publics, et sont précisés dans la grille.

Parmi les objets de maîtrises concernant l'agriculture et l'élevage, il y a les **cultures vivrières et autres** qui correspondent aux cultures agricoles, et les **pâtures** qui correspondent aux espaces réservés à l'élevage. Une catégorie supplémentaire, appelée **usages de sols privés** a également été inscrite dans la grille pour signifier l'obligation que les producteurs ont de demander un permis de changement d'usage de sol à la mairie, bien qu'en cas de cultures vivrières et de pâtures, ce permis est très rarement demandé. Il est surtout respecté en cas de changement d'usages de sols d'un système agroforestier à un système non agroforestier (voir partie IV.3.2.2).

Certains couples mode d'appropriation – mode de co-gestion ne correspondent à aucun objet de maîtrise foncière rencontrée dans les localités et certaines cases sont donc laissées vides.

IV.3.3.2. Cas de El Tuma-La Dalia

Tableau 19 - Grille des maîtrises foncières de la municipalité de El Tuma-La Dalia.

	Indifférenciée Accès	Prioritaire Accès et extraction	Spécia- lisée Accès, extraction et gestion	Exclusive Accès, extraction, gestion et exclusion	Absolue Usage et disposition (aliénation)		
					EDR / titulo	E. posesoria	Autres
Public	- Chemin public - Routes - Nager - Ecoles, églises, dispensaires	- Prélèvement d'eau - Pêche non agressive					
Externe Municipio	- Terrains de sports	(- Bois de construction forêt publique)					
Interne externe							
Interne Comunidad		- Usage puits publics - PFNL forêt privée					
Interne Coopérative	- Bois de construction (forêt de coopérative)	- PFNL (forêt de coop.)	- Bois de feu (forêt de coop.)				
Privée Familie	- Chemin privé - Bois de construction terrain privé (- terrains sports privés) (- nager (cours d'eau privé))	- PFNL forêt privée - Chasse terrain privé (- Prélèvement d'eau et pêche (cours d'eau privé)) - Usage de sols (terrain privé)		- Collecte fruits plantés - Régulation ombrage - Cultures vivrières et autres - Pâtures	- Cultures vivrières et autres - Pâtures (- Bois de construction terrain privé) - Bois de feu sec en terrain privé - Usage puits privés - Terrains privés		

EDR : escritura de derecho real ; titulo : titulo de reforma agraria ; E. posesoria : escritura posesoria/publica ; autres : documents de propriété non légaux. Les objets de maîtrises foncières ont été inscrits dans les catégories d' « aliénation » correspondant aux documents de propriétés **majoritairement** possédés par les producteurs.

En **noir** : objets de maîtrises foncières légaux ; en **rouge** : objets de maîtrises foncières illégaux (non-respect des permis) ; en **orange** : dérives courantes par rapport au cadre légal (privatisation d'un objet public).

Sont mis entièrement entre parenthèses les objets de maîtrises foncières correspondant aux situations peu rencontrées. Sont mis en italique les espaces, en opposition aux ressources (sur ces mêmes espaces) qui ne sont pas en italique.

L'objet de maîtrise « PFNL forêt privée » a été indiqué deux fois, pour signifier que s'ils sont prélevés en petites quantités en forêt privée, il n'est pas nécessaire de prévenir le propriétaire (et concerne donc la *comunidad*). En revanche, en grandes quantités, il faut demander l'autorisation du propriétaire (placé donc en co-gestion privée).

L'objet « bois de construction » nécessitant un permis de la mairie pour être « extrait », il a été classé en mode d'appropriation « indifférenciée », les producteurs n'ayant pas le droit d'extraire la ressource sans permis. Rappelons que le bois de construction coupé, après obtention du permis, ou en outrepassant l'obligation de demander un permis, ne peut pas être vendu à fins commerciales. Les mairies autorisent des arrangements entre voisins, qui se vendent des arbres coupés dans les rares cas où ils n'en ont pas sur leur terrain, ce qui justifie le fait que cet objet de maîtrise a été inscrit en rouge (illégalité par non-respect de permis) dans la case de l'aliénation.

Enfin, à El Tuma-La Dalia, une des localités rencontrées, *Granadillo 4*, possède une coopérative de crédits et de services actuelle de producteurs, et cette coopérative est propriétaire d'un ilot forestier. Un mode de co-gestion « interne » a donc été ajouté pour décrire les objets de maîtrises foncières particuliers à cette forêt appartenant à la coopérative.

IV.3.3.3. Cas de Waslala

Tableau 20 - Grille des maîtrises foncières de la municipalité de Waslala.

	Indifférenciée Accès	Prioritaire Accès et extraction	Spécia- lisée Accès, extraction et gestion	Exclusive Accès, extraction, gestion et exclusion	Absolue Usage et disposition (aliénation)		
					EDR	E. posesoria	Autres
Public	- Chemin public - Routes - Nager (public/privé) - Ecoles, églises, ...	- Prélèvement d'eau (public/privé) - Pêche non agressive (public)					
Externe Municipio							
Interne externe							
Interne Comunidad							
Privée Famille	- Chemin privé - Bois de construction terrain privé	- PFNL terrain privé - Chasse terrain privé - Pêche (privé) - Cultures en terres louées - Usage de sols (terrains privés)		- Collecte fruits plantés - Régulation ombrage - Cultures vivrières et autres - Pâtures		- Cultures vivrières et autres - Pâtures - Bois de construction terrain privé - Bois de feu sec en terrain privé - Terrain privé	

EDR : *escritura de derecho real* ; E. posesoria : *escritura posesoria/publica* ; autres : *documents de propriété non légaux*.
Les objets de maîtrises foncières ont été inscrits dans les catégories d' « aliénation » correspondant aux documents de propriétés majoritairement possédés par les producteurs.

En noir : objets de maîtrises foncières légaux ; en rouge : objets de maîtrises foncières illégaux (non-respect des permis) ; en orange : dérives courantes par rapport au cadre légal (privatisation d'un objet public).

Sont mis en italique les espaces, en opposition aux ressources (sur ces mêmes espaces) qui ne sont pas en italique.

IV.3.3.4. Cas de Siuna

Tableau 21 - Grille des maîtrises foncières de la municipalité de Siuna.

	Indifférenciée Accès	Prioritaire Accès et extraction	Spécia- lisée Accès, extraction et gestion	Exclusive Accès, extraction, gestion et exclusion	Absolue Usage et disposition (aliénation)		
					EDR	E. posesoria	Autres
Public	- Chemin public - Routes - Nager (public) - Ecoles, églises, ... - Forêt de réserve naturelle	- Prélèvement d'eau (public/privé) - Pêche non agressive (public)					
Externe Municipio							
Interne externe							
Interne Comunidad							
Interne Indigènes Mayangnas (territoire Sikilta)	- Bois de construction	- Bois de feu sec - PFNL et fruits en forêt - Chasse à but de consommation - Usages des cours d'eau					
Privée Famille	- Chemin privé - Bois de construction terrain privé - Nager (privé)	- PFNL terrain privé - Pêche (privé) - Usage de sols privés		- Régulation ombrage - Cultures vivrières et autres - Pâtures - Collecte fruits plantés - Cultures vivrières et autres - Pâtures - Collecte fruits plantés		- Cultures vivrières et autres - Pâtures - Bois de construction terrain privé - Bois de feu sec en terrain privé - Terrain privé - Terrains de réserve colonisés	

EDR : escritura de derecho real ; E. posesoria : escritura posesoria/publica ; autres : documents de propriété non légaux. Les objets de maîtrises foncières ont été inscrits dans les catégories d' « aliénation » correspondant aux documents de propriétés majoritairement possédés par les producteurs.

En noir : objets de maîtrises foncières légaux ; en rouge : objets de maîtrises foncières illégaux (non-respect des permis) ; en orange : dérivés courantes par rapport au cadre légal (privatisation d'un objet public) ; en vert : objets de maîtrises foncières concernant le territoire indigène Sikilta.

Sont mis entièrement entre parenthèses les objets de maîtrises foncières correspondant aux situations peu rencontrées. Sont mis en italique les espaces, en opposition aux ressources (sur ces mêmes espaces) qui ne sont pas en italique.

Notons qu'à Siuna, les agriculteurs ne mentionnent jamais la nécessité de demander l'autorisation de la mairie en cas de changements d'usages de sols, et notamment d'un changement d'un usage agroforestier (cacao) à un autre usage de sol, incluant alors également l'appropriation des arbres d'ombrages des cacaoyères dans l'objet illégal (en rouge) « bois de construction terrain privé ».

En outre, une partie du territoire indigène Sikilta est présent dans la municipalité de Siuna. Les maîtrises foncières particulières correspondant à ce territoire protégé par la loi 445 sont inscrites en vert. Pour rappel, la tenure foncière de ce territoire est détaillée en partie IV.3.1.3 « Titulo de reforma agraria ». La problématique de la colonisation des zones de réserves et de territoire indigène par les colons métisses est symbolisée par l'objet-espace privatisé « terrains de réserve colonisés ».

IV.3.3.5. Effet de l'obtention de permis, et illégalités

Tableau 22 - Analyse des glissements de maîtrises foncières observés dans les trois municipalités.

	Indifférenciée Accès	Prioritaire Accès et extraction	Spécialisée Accès, extraction et gestion	Exclusive Accès, extraction, gestion et exclusion	Absolue Usage et disposition (aliénation)		
					EDR / titulo	E. posesoria	Autres
Public	Forêt de réserve Usages liés aux cours d'eau						
Externe Municipio							
Interne externe							
Interne Comunidad							
Privée Familie	Usages liés aux cours d'eau privatisés Bois de construction en terrain privé	Changement d'usage de sol			Aliénation complète des terres par le propriétaire Bois de construction en terrain privé		

EDR : escritura de derecho real ; titulo : titulo de reforma agraria ; E. posesoria : escritura posesoria/publica ;
autres : documents de propriété non légaux.

En vert : situation initiale, objets de maîtrises foncières légaux, et avant obtention d'un permis environnemental

En rouge : situation finale, objets de maîtrises foncières après obtention du permis environnemental ou après dérives par rapport au statut légal (illégalité)

-> Dérive par rapport au statut légal

-> Effet de l'obtention d'un permis environnemental

Seuls les principaux glissements ont été symbolisés dans cette matrice des maîtrises foncières, afin de faciliter la visibilité et l'interprétation des trois grilles de maîtrises foncières des trois municipalités. On observe une tendance à la privatisation des cours d'eau, avec un glissement progressif des objets de maîtrises foncières qui y sont liés, lorsqu'on passe de El Tuma-La Dalia (cours d'eau presque totalement publics) à Waslala (glissement de l'objet « pêche » qui est soumise à l'autorisation du « propriétaire » du cours d'eau privatisé) et enfin à Siuna (une autorisation des « propriétaires » des cours d'eau privés est nécessaire pour les objets « pêche » et « nager »). Le second glissement est celui du permis de changement d'usage de sols. Les producteurs de trois municipalités ne demandent jamais ce permis, quand il s'agit d'usages de sols non agroforestiers. En revanche, les producteurs de El Tuma-La Dalia et Waslala savent qu'ils ne peuvent pas changer d'usage de sol d'un système agroforestier à un autre usage de sol (score moyen de 0,7/5 à El Tuma-La Dalia et de 1,8/5 à Waslala en ce qui concerne le droit de couper tous les arbres agroforestiers d'une parcelle dont ils sont propriétaires). En ce qui concerne le permis de coupe de bois, deux flèches de glissements sont indiquées. La première, en noir, correspond aux effets du permis de coupe de bois une fois obtenu, accordant un droit d'aliénation « complet » (dans la limite de l'usage domestique, et de l'arrangement entre voisins) au producteur. Ce même droit est également souvent acquis par illégalité de coupe, les producteurs omettant de demander un permis soit délibérément, soit par ignorance de l'existence de ces permis. Enfin, la colonisation des terres de réserve naturelle, qu'elles soient en zone centrale de réserve ou en territoire indigène (colonisées alors par des métisses et non l'ethnie indigène autorisée), est symbolisée par un glissement de maîtrises allant du coin supérieur droit au coin inférieur gauche.

V. Discussions

V.1. Discussion autour des résultats obtenus

Analysons tout d'abord les données obtenues concernant les usages de sols agricoles. Ces derniers peuvent être divisés en trois grandes catégories. Tout d'abord, les cultures vivrières, composées de maïs, haricots et riz, sont principalement cultivées par les petits producteurs pour l'autoconsommation. Le marché de la vente de ces produits n'est pas avantageux pour les producteurs. En outre, ces cultures, à l'exception du riz, peuvent être cultivées sur des terres en pente, et de nombreux petits producteurs les privilégient aux autres usages de sols agricoles lorsqu'ils ne disposent que de faibles surfaces pour pratiquer une activité agricole. Ces cultures sont traditionnelles, car essentielles dans l'alimentation de la famille Nicaraguayenne.

La seconde catégorie est l'élevage extensif, principalement bovin, accompagné de ses divers types de pâtures (arborée, naturelle non arborée, améliorée et fourrage). Cette activité est à but principal de vente, ainsi que secondairement à but de consommation familiale des nombreux produits issus de cette activité (lait, fromage, viande, etc.). En raison de l'aspect extensif de cette activité, les producteurs ont besoin de davantage de surfaces pour la pratiquer que pour les cultures vivrières, ce qui concerne donc généralement les moyens à grands producteurs, et rarement les petits producteurs. Cette activité est très réputée à Siuna, des producteurs s'installant à Siuna dans le but premier de pratiquer l'élevage (migration d'éleveurs venant du Pacifique), et est rentable. Enfin, l'élevage ne s'adapte pas bien aux terres en pentes, dangereuses pour les animaux.

Enfin, la troisième catégorie d'usages de sols agricoles est l'ensemble des systèmes agroforestiers, qu'ils soient à base de café ou de cacao. Cette activité dénote avec les deux précédentes dans le sens où c'est une culture de rente, bien que les producteurs conservent une petite quantité des produits pour leur propre usage³⁴. Le but principal de la culture de café ou de cacao est la vente pour ensuite exporter les produits. Les producteurs y voient également de nombreux avantages écologiques (reforestation, microclimat, protection des cours d'eau et des sols en pente, forte biodiversité en production sous ombrage) et fonctionnels (multiplication des produits sur faibles surfaces avec obtention de fruits, de bois de construction et de feu). Les systèmes agroforestiers sont parfois préférés aux cultures vivrières par les petits producteurs ne possédant que peu de surfaces cultivables, en raison de la haute valeur marchande des produits. Toutefois, les conditions écologiques requises constituent une contrainte importante. Le café se cultive au-delà d'une certaine altitude (500-700 mètres) alors que le cacao peut être cultivé dans des altitudes plus basses que le café, mais est rarement rencontré sous 100 mètres d'altitude. En outre, le café se retrouve généralement dans les zones de climat de savane tropicale, alors que le cacao se retrouve plutôt sous des climats de mousson tropical (type Am) (Mendieta López & Rocha Molina, 2007). Le type de climat Am est peu présent à Siuna alors qu'il représente le type de climat majoritaire à Waslala. La présence de ces systèmes agroforestiers peut être liée à l'histoire de la zone (ancienne hacienda caféière) ou à l'implication des projets externes (surtout pour le cacao).

En ce qui concerne la présence de ces grandes catégories d'usages de sols dans les trois municipalités, un gradient net s'observe dans la présence des systèmes agroforestiers et de l'élevage (voir Figure 23). En passant de El Tuma-La Dalia à Siuna, on passe d'une forte présence de systèmes agroforestiers

³⁴ Le café est consommé comme boisson chaude, le cacao est préparé avec du maïs de variété « pinol » pour en faire une boisson chaude ou froide appelée « pinolillo ».

à café à une présence importante de systèmes à cacao (Waslala) puis à la très faible présence de ces systèmes. Tout en se dirigeant vers Siuna, la place de l'élevage dans les usages de sols agricoles augmente fortement. Cette augmentation de l'importance de l'élevage s'accompagne de l'augmentation de la présence d'arbres dans les pâtures, passant d'une majorité de pâtures naturelles non arborées à des pâtures naturelles arborées prépondérantes à Siuna. La place des cultures vivrières, quant à elles, ne semble pas varier significativement entre les trois municipalités.

L'analyse des cartes élaborées confirme ce gradient d'usages de sols. Dans la municipalité de El Tuma-La Dalia, la localité de la *Isla de Peñas Blancas* possède une importante partie de sa superficie occupée par des systèmes agroforestiers à café. La localité de *Coyolar 2 La Pita* est occupée par les trois grands types d'usages de sols (cultures vivrières, pâtures et systèmes agroforestiers à café) alors que la localité de *Las Veguitas* est majoritairement occupée par des pâtures (voir partie IV.2.3.1 « El Tuma-La Dalia »). Les socio-écosystèmes de Waslala et de Siuna sont principalement occupés par des pâtures, avec quelques îlots de cultures vivrières, et parfois également de systèmes agroforestiers à cacao ou à café selon les localités. Dans la localité de *Caño los Martínez 2*, on observe davantage de systèmes agroforestiers à café et à cacao que dans les autres localités de Waslala. La localité de *Las Torres*, choisie pour l'importante présence de cultures vivrières, présente majoritairement des pâtures mais présente, en effet, un pourcentage plus important de recouvrement en cultures vivrières que la localité de *Kusuly* (17,3% contre 7,2%), choisie pour représenter l'usage de sol « pâtures ». Enfin, observons que dans les trois socio-écosystèmes de Waslala, les systèmes agroforestiers à cacao sont présents, bien que ne représentant que moins de 2% de la superficie totale de la localité. En ce qui concerne la municipalité de Siuna, observons premièrement que la localité *Rosa Grande* choisie pour l'importance de la présence de systèmes agroforestiers à cacao n'en est recouverte qu'à 1,5%. Notons toutefois que, contrairement aux autres localités, les jardins étaient occupés par des arbres fruitiers, des cacaoyers et plus rarement des caféiers, tandis qu'à *Guzma* et *Union Labu*, les jardins étaient principalement constitués de prairies. Enfin, la différence est faible entre ces deux dernières localités en termes de recouvrements en « pâtures » et en « cultures vivrières », les pâtures étant l'usage de sols le plus largement représenté. Notons également que certaines localités ont élaboré des maquettes participatives plus ressemblantes à la réalité que d'autres. Les producteurs de la localité de *Kusuly*, par exemple, ont considérés que chaque maison était accompagnée de systématiquement 2 manzanas (c'est-à-dire 1,41 hectares) de cultures vivrières, mais cette dispersion et cette répartition des îlots de cultures vivrières n'a finalement pas été observée. Le socio-écosystème de *Guzma* est remarquable aussi pour le nombre d'îlots de cacao indiqués sur la maquette interactive alors que moins d'un hectare ont finalement été observés sur le terrain. Les maquettes interactives réalisées par les producteurs étaient globalement fidèles à la réalité du terrain. Il est à préciser que la piètre qualité ou l'inexistence des voies routières ainsi que l'installation de la saison des pluies ne nous a pas permis de prendre des points GPS dans toutes les zones des localités de Waslala et de Siuna, expliquant le taux d'incertitude important sur l'attribution des usages de sols à une catégorie.

Un des facteurs explicatifs principaux du gradient d'usages de sols constaté au travers des trois municipalités est tout d'abord l'altitude. En effet, les altitudes moyennes diminuent de El Tuma-La Dalia à Siuna, ne permettant pas l'installation de systèmes agroforestiers sur les zones les plus basses de Siuna. L'effet des altitudes sur la répartition des usages de sols est particulièrement remarquable dans les trois localités choisies à El Tuma-La Dalia ; la localité de la *Isla de Peñas Blancas* possède une altitude moyenne de 1050 mètres au-dessus du niveau de la mer et est à majorité occupée par des systèmes agroforestiers à café, celle de *Coyolar 2 La Pita* possède une altitude moyenne de 610 mètres et possède les trois usages de sols en proportions relativement égales, et enfin celle de *Las Veguitas* avec une altitude moyenne de 420 mètres est occupée principalement par des pâtures.

Toutefois, selon une évaluation en 2010 du programme MASRENACE, une évaluation de l'aire actuelle cultivée par du cacao, contre l'aire potentielle cultivable en cacao³⁵ montre que, bien qu'actuellement Waslala et El Tuma-La Dalia surpassent largement Siuna en termes de production et d'aire cultivée en cacao, l'aire potentiellement cultivable en cacao à Siuna est de 227 643 hectares (67% de la surface de la municipalité), contre 407 hectares (1%) à El Tuma-La Dalia et 40 320 hectares (31%) à Waslala (MASRENACE, 2010). Cette aire potentielle cultivable en cacao à Siuna est donc actuellement occupée par d'autres types d'usages de sols, majoritairement l'élevage. L'explication de la faible présence de cacao à Siuna doit donc être cherchée au travers d'autres facteurs.

Les autres facteurs explicatifs de cette distribution sont à chercher dans l'historique de la municipalité, au travers de la production historique de café à El Tuma-La Dalia, des traditions familiales de production de cacao à Waslala, et de l'introduction de l'élevage dès 1980 ainsi que de la migration actuelle d'éleveurs venus du Pacifique à Siuna. En outre, les zones d'influences de projets de réinsertion de cacao et de café ont également un impact dans la conscientisation des producteurs à l'importance des systèmes agroforestiers, dans l'aide à la mise en place et dans leur présence actuelle.

A l'échelle des petits agriculteurs, d'autres facteurs expliquent la répartition des usages de sols, à commencer par la nécessité de nourrir la famille et l'orientation du choix vers des cultures vivrières à but premier d'autoconsommation ou vers un système suffisamment rentable (café, cacao, élevage). Ce choix s'opère également en fonction des superficies de terres à disposition (excluant souvent l'élevage pour les très petits producteurs), la conscientisation et les connaissances des agriculteurs (facteurs souvent discriminants pour les systèmes agroforestiers), ainsi que le type de terres à disposition (fertilité et inclinaison du terrain).

Au-delà du gradient observé dans la répartition des usages de sols entre les municipalités, un gradient de légalité s'observe également d'un point de vue tenure foncière, et procédures légales (voir Figure 23). Tout d'abord, à El Tuma-La Dalia, la majorité des producteurs possède des documents de propriétés de type *escrituras de derecho real* ou *titulos de reforma agraria*, c'est-à-dire des documents légaux enregistrés aux registres cadastraux municipaux et national, et la majorité des producteurs restants possède des *escrituras posesorias*.

A Waslala ainsi qu'à Siuna, la proportion de producteurs possédant un document de propriété enregistré aux cadastres (*escritura de derecho real* et *titulo de reforma agraria*) est nettement inférieure à la municipalité de El Tuma-La Dalia. La majorité des producteurs possède donc des *escrituras posesorias*, et une partie ne possède aucun document légal de propriété.

Un des facteurs probablement en cause dans cette proportion des documents de propriétés légaux et l'absence de documents dans les trois municipalités est la dimension des trois municipalités ainsi que la qualité des voies routières. La municipalité de El Tuma-La Dalia est la plus petite des trois, en termes de superficie. En outre, une grande partie des voies routières principales sont de bonne qualité (pavées ou bitumées), et non simplement en terre. Ces deux facteurs facilitent l'accès à la mairie, située dans la ville de La Dalia, pour les producteurs. Les municipalités de Waslala et Siuna ne possèdent pas de routes d'aussi bonne qualité, et sont toutes deux plus étendues que El Tuma-La Dalia (Siuna (3421 km²) étant plus étendue que Waslala (1291 km²), elle-même plus étendue que El Tuma-La Dalia (651 km²)). Les producteurs ont donc plus d'autant plus de difficultés pour se rendre à la mairie qu'ils habitent loin de la ville et que les voies d'accès ne sont pas en bon état.

³⁵ Déterminées par le MAGFOR selon des critères édapho-climatiques, l'altitude, les précipitations, la température, le type de sol, la topographie, le drainage et la texture (MASRENACE, 2010).

Un autre paramètre important est la distance de la municipalité au chef-lieu auprès duquel ils doivent effectuer leurs démarches administratives. La municipalité de El Tuma-La Dalia est proche de la ville de Matagalpa, et la route reliant la ville de La Dalia à la ville de Matagalpa est bitumée. La municipalité de Waslala, bien qu'appartenant à la RAAN, effectue ses démarches administratives à Matagalpa qui est plus proche. La distance qui sépare les villes de Waslala et de Matagalpa est plus grande, devant traverser une partie de la municipalité de Waslala ainsi que la municipalité de Rancho Grande avant d'atteindre la municipalité de El Tuma-La Dalia. En outre, la voie n'est bitumée qu'à partir de la frontière entre les municipalités de El Tuma-La Dalia et Rancho Grande, rallongeant considérablement le temps de trajet. Enfin, la municipalité de Siuna doit effectuer ses démarches administratives à Puerto Cabezas, situé le long de la frontière caribéenne, à deux jours de trajets en bus sur une route non bitumée, ce qui rend les procédures administratives très compliquées.

Il semble également que l'implication de la mairie dans la légalisation des titres de propriétés est également à prendre en compte dans la répartition des différents documents de propriété dans les trois municipalités. A El Tuma-La Dalia, la section cadastrale de la mairie a souligné que de nombreux *títulos de reforma agraria* sont obtenus via une requête faite par la mairie au procureur général de la république. Cette démarche est également justifiable par le nombre d'années de service (18 ans) que détient le maire de El Tuma-La Dalia à son poste, et donc l'expérience acquise et l'influence de ce dernier dans l'obtention de titres de propriété légaux pour ses habitants. Enfin, rappelons que cette municipalité est de confession politique sandiniste, contrairement à celle de Waslala (parti libéral) qui s'oppose aux *títulos de reforma agraria* pour des raisons idéologiques.

Enfin, l'histoire de la municipalité et de ces localités explique probablement également la répartition des types de documents de propriété. A *Guzma*, par exemple, la récente création de la localité (développement entre 1990 et 2010) explique probablement la faible légalisation des terres via des documents de propriétés. De même, les localités au passé de coopérative ont généralement reçu un *título de reforma agraria* du temps de la coopérative, au nom de tous les associés, qui a été démembré en diverses *escrituras posesorias* individuelles.

D'un point de vue respect des lois et des procédures légales, les producteurs de El Tuma-La Dalia vont majoritairement demander un permis en cas de coupe de bois. De plus, les producteurs de cette municipalité possédant une *escritura de derecho real* affirment tous payer leurs impôts à la mairie, car c'est une obligation qui accompagne la possession d'un tel titre de propriété, selon eux. Les habitants de la localité avec une majorité d'*escrituras posesorias* (localité de la *Isla de Peñas Blancas*) sont plus divisés sur la question, certains les payant, d'autres non en raison de l'absence de trace de leur document dans un quelconque registre.

En termes de paiement des impôts à la mairie, les producteurs de Waslala ont davantage tendance à les payer (score moyen de 3,5/5), alors qu'à Siuna, les producteurs mentionnent que seuls les éleveurs qui doivent être solvables afin de commercialiser leurs bêtes les payent. La section cadastrale de la mairie de Siuna confirme que les producteurs qui ne sont pas concernés par la commercialisation de bêtes ne payent que très rarement leurs impôts.

En termes de demandes de permis environnementaux, les producteurs de Waslala respectent davantage les législations en règle. Dans toutes les localités de Waslala, les producteurs étaient au courant de l'existence de ces permis et de l'obligation de les demander, et la majorité les demande réellement, selon eux (score moyen : 3,5/5). A Siuna, de nombreux producteurs ne semblent pas au courant de l'existence de ces permis, et peu vont les demander à la mairie. *Rosa Grande* est la seule localité dont les producteurs étaient au courant de l'existence de ces permis et affirmaient les

demander pour la majorité des producteurs ; notons que cette localité est celle choisie pour sa plus forte présence de cacao, et proche de la zone centrale de la réserve biosphère de Bosawas.

Les facteurs expliquant les différences de paiement des impôts et de respect des permis environnementaux observées dans les trois municipalités s'expliquent à nouveau partiellement par la taille des municipalités et la qualité des voies routières, compliquant les démarches administratives vers la mairie à Siuna et dans une plus faible mesure également à Waslala. En termes de respect des permis environnementaux et de conscientisation environnementale, les différences observées dans les trois groupes de socio-écosystèmes s'expliquent également par l'accès à la municipalité. En effet, nombreux sont les projets et les acteurs externes (chercheurs scientifiques, étudiants, ONG, etc.) qui vont jusqu'à El Tuma-La Dalia, augmentant la conscientisation générale des producteurs au respect des normes environnementales. Ces acteurs s'aventurent plus rarement à Siuna, en raison de son éloignement à la capitale du pays et des voies d'accès en mauvais état, d'après ce que les producteurs ont évoqué en entretiens. Cette conscientisation environnementale s'effectue également au travers des projets d'implantation et de production de cacao, davantage présents à Waslala qu'à Siuna. Les producteurs de Siuna soulignent d'ailleurs qu'ils ont pris connaissance de l'importance de protéger les sols en pente et les sources d'eau au travers d'acteurs externes venant avec des projets d'implantation de systèmes agroforestiers à cacao.

En plus de cette plus forte conscientisation environnementale venant d'acteurs externe à El Tuma-La Dalia, cette municipalité est également plus active en matière de reforestation, par l'instauration de pépinières financées partiellement par le prix des permis de coupe d'arbres payés par les producteurs. Ce financement par les producteurs d'une pépinière de reforestation participe probablement à les conscientiser sur le fait que ces permis de coupe d'arbres individuels sont un moyen qu'a trouvé l'Etat du Nicaragua d'éviter la déforestation par des coupes sauvages.

Un autre facteur explicatif de ces différences observées en termes de respect des normes environnementales est l'influence qu'ont les institutions environnementales (section environnementale de la mairie, MARENA, INAFOR, et dans une moindre mesure l'armée et la police) dans les localités. En effet, à Siuna, les zones proches des zones centrales de la réserve biosphère de Bosawas sont assignées à divers gardes forestiers de MARENA qui patrouillent régulièrement dans les localités, sensibilisent les habitants aux infractions environnementales, et les signalent aux autorités. C'est le cas de la localité de *Rosa Grande*, dont les producteurs étaient parfaitement au courant de l'existence des permis de coupe d'arbre et disent les respecter. En revanche, les localités qui ne sont pas suffisamment proches de ces zones centrales ne sont pas sous la surveillance de gardes forestiers, et sont uniquement sous la responsabilité du MARENA, qui, avec la section environnementale de la mairie, ainsi que la police et l'armée, sont en charge des inspections en cas de demande de permis de coupe d'arbres. Le manque de personnel, ainsi que la grande étendue des municipalités de Siuna et de Waslala dans une moindre mesure, expliquent les rares contrôles des autorités dans les localités, justifiant que les producteurs ne jugent pas très important de demander un permis de coupe d'arbre, ni très grave d'enfreindre la loi.

En matière de gestion environnementale, les municipalités possèdent l'autonomie de réaliser des plans de développement en matière d'environnement et de promulguer des décrets municipaux, dans le respect des lois nationales sur l'environnement, compétences que les départements et régions autonomes ne possèdent pas. Les différences observées en général tout au long de ce travail sont donc à interpréter davantage à l'échelle de la municipalité que du département de Matagalpa et de la RAAN. Notons d'ailleurs le décret municipal de El Tuma-La Dalia qui instaure la mise en place des pépinières de reforestation et qui interdit le changement d'usage de sol d'un système agroforestier sous ombrage à un autre type d'usage de sol.

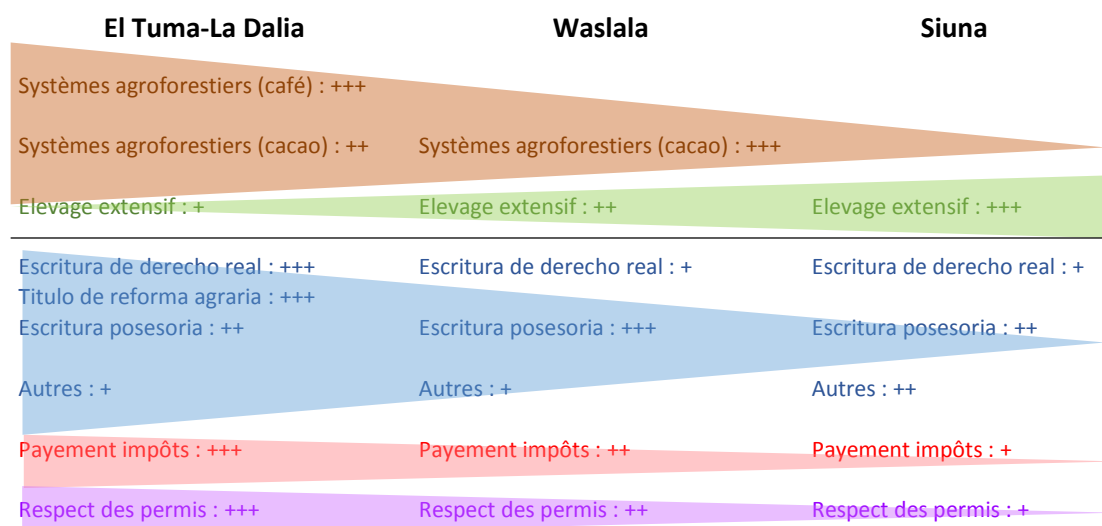


Figure 23 - Schématisation des deux gradients (usages de sols et légalité) et des composantes de ces gradients, selon les trois municipalités. Les symboles +++, ++ et + correspondent à la proportion de cet « élément » observé dans la municipalité en question, et les triangles colorés symbolisent les gradients selon ces diverses composantes. La catégorie « respect des permis » correspond au respect des permis environnementaux.

Ces deux gradients que l'on observe le long de ces trois municipalités, l'un concernant les usages de sols présents, l'autre la légalité en termes de foncier et de respects des normes environnementales (voir Figure 23), nous permettent de conclure que la proximité aux aires protégées, en l'occurrence ici aux zones centrales de la réserve biosphère de Bosawas, ne va pas de pair avec une plus forte protection de l'environnement et une déforestation moins intense. L'hypothèse émise au départ de ce travail que la municipalité de Siuna est soumise à une plus faible déforestation que Waslala, elle-même soumise à une plus faible déforestation que El Tuma-La Dalia est donc ici contredite.

L'analyse des maîtrises foncières va également dans ce sens. On constate en effet qu'une grande partie des objets de maîtrise foncière sont gérés de manière privée, et sont donc situés dans la zone inférieure de la grille. Les rares éléments situés dans le coin supérieur droit sont surtout les objets en rapport avec les maîtrises liées aux cours d'eau, de par le statut public de tous ces cours d'eau. Sont également situées dans cette zone de la grille des maîtrises foncières les zones de forêt en réserve naturelle (zone centrale).

Le coin supérieur droit de la grille des maîtrises foncières correspond aux « communs », d'après le sens qu'en donne Hardin (1968) dans son article sur la tragédie des communs (« The Tragedy of the Commons »), c'est-à-dire à une aire qui n'est pas de la propriété des populations locales, à ne pas confondre avec une propriété collective. L'hypothèse de cet article se traduit par le fait qu'une absence de droits de propriété d'un « commun » conduit à la surexploitation des ressources par ses utilisateurs (Hardin, 1968 ; Ballet, 2007). La propriété privée, légalisée par des titres de propriétés, est présentée comme solution, mais l'insécurité foncière remet alors en cause cette capacité de régulation de l'utilisation des ressources. Pour résoudre ces défaillances, l'Etat est généralement amené à devenir le « propriétaire » de ces ressources, afin d'en assurer un contrôle. Toutefois, cette capacité de contrôle par l'Etat est souvent limitée, particulièrement dans les pays en voie de développement, en raison du manque de personnels, du manque de financement, de l'éloignement des zones à « surveiller », de la corruption, etc (Ballet, 2007).

Le présent cas d'étude illustre les propos ci-dessus. En effet, on observe une dualité entre les « communs », dont l'Etat est propriétaire, et qui n'appartiennent donc pas à un propriétaire en particulier, et les propriétés privées. Le propriétaire est le seul responsable de sa propriété, et peut

décider qui a le droit d'exploiter les ressources sur ses terres, qui a le droit de traverser ses terres, de chasser sur ses terres. Cette conception de la propriété est exacerbée et étendue sur des espaces normalement « communs » que sont les cours d'eau, lorsqu'on va vers Siuna. Ceci est d'autant plus étonnant que les producteurs, lors des entretiens de groupes à Waslala et Siuna, s'accordaient régulièrement pour dire que « les gens ne respectent plus les propriétés privées, actuellement ». Ils considèrent que de nombreuses infractions aux propriétés privées étaient commises par des intrus qui traversaient certaines terres sans autorisation du propriétaire pour se rendre à d'autres endroits, ou bien qui allaient parfois chasser sans l'autorisation du propriétaire de l'aire forestière, ou que de nombreux vols avaient lieu dans les cultures. Dans tous les cas, le propriétaire était en droit de chasser les intrus et de confisquer les ressources prélevées sans son autorisation. Cette affirmation de non-respect des propriétés privées est probablement à interpréter au travers d'un manque de confiance en les autres habitants d'une localité. Ce même manque de confiance en l'autre est d'ailleurs systématiquement mis en avant par les producteurs pour expliquer le démantèlement des coopératives de la fin du 20^{ème} siècle. En outre, lorsque la question a été posée sur l'importance de la famille comparativement à celle de la localité (*comunidad*), dans toutes les localités des trois municipalités, la famille est plus importante que la communauté, avec un score de 3,7/5 à 5/5. De manière générale, ces diverses informations confirment la forte appropriation des ressources naturelles à l'échelle privée familiale. Les glissements de maîtrises foncières observés entre les ressources et espaces dont l'Etat est propriétaire (les « communs ») illustrent la tendance à vouloir « privatiser » les ressources naturelles.

Toutefois, ni les propriétés privées, ni l'attribution à l'Etat du contrôle des ressources à protéger ne sont apparemment une solution pour éviter la surexploitation des ressources dans ce présent cas. Divers facteurs ont été mis en cause pour expliquer les manquements de l'Etat en matière de contrôle (manque de personnel, manque de conscientisation, dimension des municipalités, qualité des infrastructures routières, etc.), comme détaillé précédemment dans cette partie *Discussion*. Les manquements au contrôle par l'Etat de ces ressources à protéger (les « communs ») sont d'autant plus flagrants que les glissements de maîtrises foncières constatés sont les plus intenses à Siuna puis à Waslala, c'est-à-dire qu'ils sont plus intenses à l'approche des zones centrales de la réserve biosphère de Bosawas.

Dans ce genre de situations où la propriété privée ainsi que l'Etat ne parviennent pas à limiter la surexploitation des ressources, la gestion en commun des ressources naturelles par la propriété commune, régulée par des règles d'usages qui s'appliquent à tous les membres, est proposée comme solution afin de réduire les comportements opportunistes à l'origine de cette surexploitation des ressources (Ballet, 2007). Cette solution de propriété commune régulée a été mise en avant par de nombreux auteurs notamment après la Conférence de Rio de 1992, qui introduit la notion de communs dans la protection des forêts et de la biodiversité mondiale. Toutefois, la conception de cette solution part trop souvent du principe que les questions de participation des populations sont réglées, comme par exemple le fait que les utilisateurs se font mutuellement confiance (Smouts, 2000). Ce manque de confiance est justement une des causes de la dissociation des coopératives sandinistes de production, en plus des problèmes de gestion financière et d'accès aux crédits, plus régulièrement mis en avant par les auteurs relatant l'histoire agraire du Nicaragua (voir partie I.1.2 « Histoire nationale et des réformes agraires des 20 et 21èmes siècles au Nicaragua » et partie IV.1 « Description des municipalités »).

Une étude concernant les rapports entre la déforestation et les droits de propriétés, en Amérique Latine, confirme les observations de cette présente étude, à savoir que l'existence de droits de propriétés privés ne semblent pas diminuer le taux de déforestation, la majorité des gouvernements

d'Amérique Latine ne parvenant pas à éviter la privatisation des zones de forêt étatique (Jaramillo & Kelly, 1999).

Dans ce contexte, quelles seraient les solutions pour une meilleure conservation et une limitation de la surexploitation des ressources naturelles, au Nicaragua ? Les systèmes agroforestiers à cacao et à café pourraient constituer une piste de réflexion pertinente. Reconnus pour leurs nombreux avantages en termes de services écosystémiques (reforestation, instauration de micro-climats, protection des sols, augmentation de la biodiversité, etc.), de développement humain et de sécurité alimentaire, ces systèmes bénéficient également d'une forte demande internationale sur leur production. L'utilisation d'arbres d'ombrages comme source de bois de feu lors des activités de régulation de l'ombrage sur les plants de café et de cacao, ainsi que la conservation ou la restauration d'un couvert forestier sont deux autres avantages que fournissent ces systèmes agroforestiers dans le présent contexte (Mendieta López & Rocha Molina, 2007). Bien entendu, il faut garder en tête que cette solution a ses limites, une fois exploitée à grande échelle (contamination des eaux lors des processus de transformation du café, risques d'invasions de ravageurs).

Les systèmes agroforestiers sont déjà forts présents à El Tuma-La Dalia, via le secteur caféier, et à Waslala avec la production de cacao. A Siuna, ces usages de sols sont très peu présents, et sont actuellement implantés petit à petit au travers d'initiatives intéressantes, comme la coopérative ChocoTrim de *Rosa Grande*. Toutefois, pour que l'implantation de ces systèmes fonctionne, il faut pouvoir identifier ce que recherchent les producteurs lorsqu'ils acceptent d'installer des parcelles agroforestières. Au travers les entretiens avec les producteurs de Siuna directement concernés par ces nouveaux projets cacaoyers, il en ressort notamment que le paramètre financier est primordial pour le producteur. Un projet qui n'apporte qu'une aide technique mais n'aide pas les producteurs à financer l'achat des plants de cacao est peu fructueux, d'autant plus que les producteurs soulignent qu'une plantation de cacao ne sera rentable qu'au bout de quatre années d'entretiens de la parcelle. La rentabilité des systèmes agroforestiers, une fois dépassé cette période initiale de soins aux plants, a été de nombreuses fois évoquée comme raison principale de l'implantation de ces systèmes. Certains producteurs les préfèrent d'ailleurs aux cultures vivrières, en cas de très faible surface de terres à leur disposition pour y pratiquer une activité agricole, les revenus de la vente du café ou du cacao leur permettant de financer leur alimentation familiale et les autres nécessités de la famille. La réussite de l'implantation de ces systèmes agroforestiers serait donc dépendante de la conception des projets, qui devraient préférentiellement offrir des aides financières pour l'implantation initiale de ces systèmes. Notons que l'impulsion de la création de ces systèmes est donc plus souvent externe (projets) qu'interne à la localité. De manière générale, qu'il s'agisse de petits ou de moyens à grands producteurs, les producteurs évoquent la vente rentable des produits des systèmes agroforestiers comme raison principale de leur volonté d'en cultiver, et, les producteurs les plus pauvres expliquent qu'ils n'ont pas les moyens financiers pour démarrer une culture agroforestière s'ils ne reçoivent pas d'aide financière pour l'achat des plants et les soins à la plantation. Le paramètre « financier » est donc primordial dans la réussite d'un projet agroforestier. En outre, la valorisation des terres accidentées et la protection des sols sont également citées par les producteurs comme facteurs décisionnels importants dans leur choix de mettre en place des systèmes agroforestiers. Les producteurs étant sensibles à ces « facteurs », il serait pertinent de baser les projets agroforestiers également sur ces dimensions.

Toutefois la réussite de l'instauration de ces systèmes agroforestiers dépend également de la place accordée à l'élevage extensif. Cette activité, plus souvent pratiquée à grande échelle qu'à l'échelle des petits producteurs, pointée du doigt comme une plus des plus grandes causes de la déforestation, est notamment critiquable en termes d'érosion des sols, de pollution des eaux et d'expropriation des

producteurs les plus pauvres. Toutefois, la rentabilité de ce système et les plus fortes sécurités foncières dont bénéficient indirectement les éleveurs, de par l'obligation de légaliser et d'enregistrer ses documents de propriétés pour faire « immatriculer son fer » afin d'obtenir l'autorisation de vendre ses bêtes, participent au renfort de la pérennité de ce type de production. Ces systèmes étant rentables et assurant généralement une plus forte sécurité sur le foncier, ils sont souvent préférés aux systèmes agroforestiers par les producteurs de Siuna. Signalons toutefois que tous les éleveurs ne s'inscrivent pas dans ce processus de légalité, comme c'est le cas de la colonisation des zones centrales de réserves par les « colons métisses ». Ces terres ne peuvent être légalisées bien que certains obtiennent d'avocats une *escritura posesoria*. En outre, une étude menée par Roiz (2000) dans des localités de la réserve de Bosawas explique que l'élevage est perçu par les producteurs comme plus prestigieuse que l'agriculture. En outre, lorsque les producteurs ne possèdent pas de documents de propriété, le fait de pratiquer de l'élevage extensif agit comme une « garantie bancaire » pour les institutions de micro-crédits. Les « colons métisses » s'appropriant des zones de réserve naturelle (souvent encore boisée) pour les déforester et y installer leurs systèmes d'élevage ne sont donc pas vu comme des « hors-la-loi » mais comme des « personnes qui ont réussi » (Roiz, 2000). L'auteur propose notamment d'instrumentaliser ce prestige ressenti par les éleveurs actuels pour les transformer en éleveurs professionnels qui pratiquent un élevage durable (Roiz, 2000). Faudrait-il alors expulser ces migrants qui s'insinuent au sein de la réserve biosphère de Bosawas, afin de solucionar partiellement les causes de la déforestation ? Ruiz (2016) pense que l'expulsion des migrants n'est pas une solution, ces derniers étant attirés par la grande étendue de ressources naturelles que constitue cette réserve, la faiblesse institutionnelle ne les y empêchant pas. Les expulser dans leur localité d'origine, où la vie n'était très probablement plus tenable, ne solucionera pas la cause sous-jacente de la migration. Les migrants qui s'installent dans la réserve de Bosawas proviennent de toutes les régions du Nicaragua, indiquant que la migration dans la réserve de Bosawas ne serait qu'un exutoire à un problème structurel de l'agriculture dans tout le pays (Ruiz, 2016). Cuéllar et Kandel (2005) rapportent d'autres sources de problèmes fonciers, en faveur de la colonisation de la réserve naturelle, qui n'ont pas été constatés dans cette présente étude. Le mécanisme de « prescription aquisitive », phénomène fréquent d'acquisition des terres, veut que les droits de « possession » soient acquis après un an d'occupation de la terre, et que les droits de « propriété » le soient au bout de 10 ans d'occupation, bien qu'aucuns documents n'en attestent (Cuéllar and Kandel, 2005). Cette situation complique bien entendu l'expulsion des colons, qui, une fois les conditions de la prescription aquisitive atteintes, peuvent obtenir un document de propriété appelé « *titulo supletorio* » en présence de trois témoins (Cuéllar and Kandel, 2005).

L'importance de l'élevage à dans les socio-écosystèmes de Waslala et Siuna, à l'intérieur même des zones tampons, et dans une moindre mesure des zones centrales, n'est-elle pas justement contradictoire avec le rôle-même des aires protégées ? L'élevage extensif, à l'origine d'une déforestation intense, ne « protège » donc pas le type d'écosystème présent dans une aire *protégée*. L'IUCN souligne l'importance du rôle des zones tampons dans « l'amélioration de la conservation des zones centrales », servant à limiter ou empêcher les « impacts directs des activités humaines environnantes » (Lausche, 2012). Bien que l'idéal serait de modifier la loi 217 sur l'environnement (qui concerne notamment les aires protégées), en y incluant des articles restreignant l'élevage dans les zones tampons de réserve, cette proposition remonte à des niveaux bien supérieurs aux municipalités. Une possibilité plus accessible et réaliste serait la promulgation de décrets municipaux limitant l'expansion de l'élevage en terme de surface dans les municipalités concernées par la réserve biosphère de Bosawas, et une meilleure coordination de ces municipalités en termes de gestion environnementale. Cette limitation de la superficie accordée à l'élevage pourrait être couplée avec une incitation de la part des organismes gouvernementaux et non gouvernementaux à l'insentification

des systèmes d'élevages, traditionnellement extensifs (Cuellar & Kandel, 2005). Cette proposition d'amélioration de la coopération entre municipalités et institutions a également été formulée par la FUNICA dans un rapport concernant la gestion des problématiques environnementales dans la RAAN (FUNICA, 2009). Le FUNIDES, dans une étude menée au Nicaragua en matière de gestion environnementale, conseille également une harmonisation des lois et des démarches administratives afin d'améliorer la coordination entre les institutions (FUNIDES, 2016). C'est dans ce contexte d'insuffisance institutionnelle et d'avancée de la frontière agricole que s'est développé le programme « Campesino a Campesino » (paysan à paysan) à Siuna, qui a déjà réussi à améliorer le dialogue entre paysans, à limiter l'avancée de la frontière agricole, à limiter les pratiques de brûlis agricoles, à promouvoir la fertilisation naturelle des sols par repos et plantation de fabaceae, à favoriser la plantation d'arbres et à promouvoir des pratiques d'élevage intensif (Cuéllar & Kandel, 2005 ; Cronkleton *et al.*, 2008). Jaramillo et Kelly (1999), dans leur étude sur la déforestation en Amérique Latine, proposent également de promouvoir un usage plus intensif de la terre pour limiter l'expansion de la frontière agricole. Ils proposent également que les gouvernements d'Amérique Latine mettent en place une politique de réduction des impôts sur la terre et un traitement de faveur pour les producteurs qui conservent leur portion de forêts, et suggèrent également la création de nouvelles possibilités d'emplois dans les zones où la migration à but agricole est importante (cf. Siuna).

Une autre étude menée par Lopez (2012) dans les municipalités alentours à la réserve biosphère de Bosawas (sont Siuna) auprès d'institutions et d'agriculteurs montre également que le manque de gouvernance ainsi que la migration sont les principales causes de l'avancée de la frontière agricole. En revanche, l'élevage extensif ne serait pas la cause principale de cette déforestation, mais un phénomène secondaire, conséquence d'une tendance à la rente de terres. En effet, certains propriétaires auraient tendance à coloniser de nouvelles terres, à les louer à un tiers qui y installera de l'élevage, ensuite à vendre ces mêmes terres et à coloniser de nouvelles terres. En outre, il souligne la faible représentation des autorités indigènes dans les institutions, dans les règlements de problèmes concernant la colonisation des terres et dans une gestion et une protection commune des ressources forestières (Lopez, 2012). Une étude plus récente, menée dans les deux régions autonomes atlantiques (nord et sud), met en avant l'élevage comme cause principale de la perte de couvert forestier, et dans une moindre mesure l'implantation de cultures permanentes (cacao), de cultures de palmiers à huiles et de cultures vivrières sont également en cause dans la déforestation observée. Cette étude pointe du doigt le peu d'assistantes techniques, d'accès aux crédits et le faible niveau d'exigences techniques comme causes sous-jacentes à ce problème, ainsi qu'un manque d'harmonisation des politiques environnementales et un manque de ressources humaines et financières dans les institutions de contrôles (Banco Mundial, 2017).

Outre le ralentissement de l'avancée de cette frontière agricole dans la réserve de Bosawas, la protection des forêts denses encore présentes est primordiale. Rappelons que le rôle des zones tampons est notamment de développer des connectivités entre les zones centrales (MARENA, 2005). Bien qu'une proposition de couloirs ait été faite par Roiz (2000), dans le cadre du Programme de Consolidation du Couloir Biologique Mesoaméricain, et que le site du SINIA (Système National d'Information sur l'Environnement) recense et décrit les couloirs biologiques actuellement en place au Nicaragua, d'après une proposition du MARENA en 2009 (SINIA – MARENA, 2015), il semblerait que ces couloirs ne soient pas réellement établis ou ne remplissent pas encore leur rôle de connectivité biologique au service de la conservation de la biodiversité. En effet, une étude de MARENA en 2011 émet comme recommandation de développer la connectivité entre les îlots forestiers de la réserve de Bosawas pour conserver la faune et la flore (MARENA, 2011). Etant très difficile de trouver des informations quant à l'existence et à la gestion de ces couloirs biologiques, il ne semble pas superflu de proposer de développer ou renforcer le rôle des couloirs biologiques éventuellement déjà existants

entre les îlots forestiers. La connection d'habitats similaires et une gestion restaurative de ces habitats auraient un impact positif dans la conservation de la biodiversité de ces écosystèmes forestiers.

Actuellement, le « contrôle » de la déforestation des zones boisées, par les municipalités, s'effectue au travers de permis environnementaux, sous la supervision de MARENA. Toutefois, ce système de permis part du principe de démarche volontaire et honnête venant d'un producteur en connaissance des obligations légales. Afin que ce postulat fonctionne, les producteurs doivent être informés de leurs obligations environnementales, doivent y voir un avantage et doivent trouver ces législations suffisamment légitimes pour effectuer la démarche volontaire de se rendre à la mairie pour demander un permis environnemental. Un contrôle accru de la part du personnel des institutions environnementales permettrait d'améliorer le sentiment de « légitimité » du permis. De plus, pour que de telles mesures soient respectées, il faut également que le producteur y voit un inconvénient à ne pas les respecter, via des amendes ou des sanctions. Les mairies ne se disent pas en faveur des amendes, et préfèrent distribuer des notifications écrites afin de sensibiliser les producteurs. Leur décision de ne pas distribuer d'amendes est judicieuse dans le sens où elles ne toucheraient pas les différents types de producteurs de la même manière. Un petit producteur qui a commis une infraction en coupant un arbre afin de reconstruire sa maison en bois, endommagée par des inondations, par exemple, ne percevra pas l'amende pour infraction environnementale de la même manière qu'un grand producteur qui a coupé illégalement de nombreux arbres pour y installer un système d'élevage extensif et qui disposent des moyens financiers pour la payer. Des sensibilisations sont aussi proposées régulièrement par les mairies comme solutions pour une diminution du taux d'illégalité en matière environnementale. Mais, qu'il s'agisse de contrôles et de distribution d'avertissements en cas d'infractions, ou de campagnes de sensibilisations, la quantité de personnel nécessaire pour effectuer ces démarches est importante. Baranger et Fréguin-Gresh (2015), dans leur étude sur les services écosystémiques menée à El Tuma-La Dalia, constatent également un manque criant de ressources financières et humaines dans les institutions environnementales, ainsi qu'un manque de volonté de mettre en place des systèmes dissuasifs (sanctions) et incitatifs pour encourager un réel changement des pratiques. Ce constat est également mis en avant par Anne Larson (2002) dans son étude sur la décentralisation dans la gestion des ressources naturelles au Nicaragua, dans de nombreuses municipalités, dont Waslala et Siuna. Elle conclue son article en mettant en évidence trois éléments essentiels nécessaires pour que les gouvernements locaux puissent gérer convenablement les écosystèmes forestiers : la capacité (c'est-à-dire qu'ils disposent de moyens humains et financiers ainsi que d'un cadre légal clair), les incitations (concernant une bonne gestion des ressources naturelles en lien avec le cadre légal) et l'implication (d'un gouvernement local dans la gestion et les prélèvements durables des ressources naturelles ainsi que leur protection). Le dernier élément (l'implication) est, selon l'auteure, un pas qui n'a pas encore été franchi par les municipalités (Larson, 2002).

Baranger et Fréguin-Gresh (2015) constatent également que les petits producteurs ont moins de moyens à investir dans leur culture de café, engendrant une pollution des eaux et un faible rendement de leurs productions. En outre, les producteurs les plus pauvres et vulnérables sont souvent exclus des programmes qui permettent d'améliorer les pratiques agricoles et les conditions de vies (Baranger & Fréguin-Gresh, 2015). Il est donc essentiel, dans la mise au point d'une alternative à la présente situation de déforestation et d'avancée de la frontière agricole, de prendre en compte les producteurs les plus pauvres.

Le système de paiements pour services environnementaux pourrait être une solution, pour récompenser les producteurs qui protègent un îlot forestier, ou qui reforestent certaines de leurs parcelles, qu'importe le niveau de vie du producteur. La promotion du sylvopastoralisme dans les pâtures est également pertinente, bien que déjà très répandu à Siuna, en raison de la nécessité de

posséder des zones d'ombres, via la plantation d'arbres, pour les animaux dans les pâtures dans cette municipalité plus basse en altitude et plus chaude. Une étude menée notamment par le CATIE sur le paiement de services environnementaux dans des systèmes d'élevage au Nicaragua, dans la municipalité de Matiguas (Matagalpa), met en avant les nombreux avantages d'un tel système, notamment en termes de diminution de la pauvreté, de création d'emploi. Ils conseillent à l'Etat du Nicaragua de promouvoir l'ouverture de lignes de crédits verts pour financer ces systèmes (Sepulveda *et al.*, 2007). D'avantage études de paiements pour services environnementaux sont effectuées au Nicaragua concernant la protection des bassins versants (Programa FAO/OAPN, 2009). Pour le moment, aucune institution n'est responsable de la mise en place et de la gestion des systèmes de paiements pour services environnementaux (Programa FAO/OAPN, 2009 ; FUNIDES, 2016). De manière générale, l'idée derrière les paiements pour services environnementaux est de rendre plus avantageux d'un point de vue financier de mettre en place un système de protection ou de restauration de l'environnement qu'un système plus destructeur, comme l'élevage extensif accompagné de déforestation. Sans nécessairement passer par un système de paiements pour services écosystémiques, rendre les systèmes agroforestiers à cacao ou à café plus rentables et plus avantageux pour les producteurs, depuis leur implantation à la vente de leur productions en passant par l'entretien, seraient une solution efficace pour diminuer l'importance de l'élevage. Cette amélioration de la rentabilité passerait pas une promotion de toute l'infrastructure de production de cacao et de café, par notamment l'amélioration des systèmes de labellisation biologique, dont les labels sont souvent très contraignants à obtenir pour les petits producteurs, et coûteux. Garibay et Zamoza (2003) proposent, en ce sens, de développer des certificateurs locaux, indépendants et accrédités internationalement, ou encore de permettre à un groupe de producteur de faire labelliser leur production commune afin de partager les coûts de la labellisation (ce qui existe déjà dans diverses zones du Nicaragua, comme le département de Rivas), ou encore que l'Etat appuie financièrement les organisations de certifications pour réduire les coûts demandés aux producteurs (Garibay & Zamoza, 2003).

V.2. Critiques des méthodes employées et limites de l'étude

V.2.1. Choix des localités et représentativités au sein des municipalités

Le choix des localités est bien entendu la première limite à évoquer dans le cadre de cette étude. En effet, d'après un taux de sondage déjà nettement inférieur à 100% lors de la visite des localités, trois (à cinq) localités ont été sélectionnées pour représenter l'ensemble de la municipalité. Par la sélection des localités représentant au mieux les diversités observées au sein de la municipalité, il est évident que toutes les diversités et tous les cas de figure n'auront pas été pris en compte par cette sélection de l'échantillon à étudier. Tout d'abord, les localités inaccessibles par voie routière n'auront pas été pris en compte dans cette étude. En effet, de nombreuses localités ne bénéficient actuellement d'aucune voie routière qui les relie à la ville. Les producteurs vivant dans ces localités circulent à cheval pour sortir leurs productions afin de les vendre, par exemple. Il est fort à parier que les informations obtenues au travers de cette étude auraient été différentes si ces socio-écosystèmes avaient été inclus dans l'étude. De plus, les localités occupées majoritairement par de grands producteurs n'ont pas été incluses dans cette étude. Par exemple, à El Tuma-La Dalia, les localités occupées par des haciendas caféières ou d'élevage n'ont pas été étudiées, tout comme à Siuna où les nombreuses localités entièrement occupées par de grands éleveurs n'ont pas été sélectionnées.

Enfin, en raison de la période de l'année durant laquelle s'est déroulée la phase de collecte de données, certaines localités intéressantes n'ont pas pu être sélectionnées à Siuna. La saison des pluies ayant largement débuté lors du mois passé à Siuna, et certaines routes menant aux localités étant traversées par des cours d'eau sans ponts, certaines localités ont été exclues de cette étude pour raisons pratiques.

V.2.2. Utilisation de la cartographie participative et intérêt des cartes élaborées

De manière globale, l'utilisation de maquettes interactives est souvent utilisée dans la conception participative d'un projet avec les populations locales. L'objectif final est rarement l'élaboration d'une carte, en soi, mais la formulation d'un projet en partenariat avec les populations locales. L'utilisation de la maquette interactive dans le cadre de cette étude a ses avantages et ses limites. Les avantages sont principalement de permettre de démarrer un dialogue et une interaction avec les populations locales. Démarrer les journées d'ateliers et d'entretiens par cette activité laissait l'occasion aux participants les moins téméraires de participer à cette maquette, en disposant, généralement, les éléments comme les maisons, les ponts, les écoles, etc. après que les plus dégourdis aient disposés les routes, les cours d'eau et les limites de la localité. En outre, durant les entretiens par focus group qui suivaient l'élaboration de la carte participative dans chaque localité, la possibilité de se référer à la maquette pour illustrer leurs propos était souvent utile à la compréhension de leurs propos. Enfin, un autre avantage évident de l'élaboration de cette maquette avec les populations locales a été de pouvoir s'appuyer sur une photo de la maquette de la localité pour se géolocaliser dans la localité, lors de la prise de points GPS.

L'élaboration de la carte géoréférencée d'usages de sols des localités, bien que la démarche présentée ici est critiquable, possède deux avantages. Les cartes élaborées servent tout d'abord les objectifs de caractérisation de cette présente étude, et permettent d'avoir une vision d'ensemble de l'importance respective des diverses grandes catégories d'usages de sols, facilitant l'interprétation des résultats. De plus, la réalisation de ces cartes de localités constitue un « objectif final » de cette étude qui est compréhensible par les populations locales. En effet, lorsqu'à chaque visite de localités, les participants aux activités menées désiraient être informés, à très juste titre, des raisons des questions posées et du but final du projet, des explications leurs ont été fournies quant au type d'étude menée, et aux types de résultats obtenus. Toutefois, les populations locales n'étaient pas satisfaites de l'étude menée si aucun résultat direct qui leur servirait ne leur étaient proposés. La carte élaborée, en revanche, permettait de convaincre tous les participants de l'utilité de cette étude menée, en leur promettant un résultat direct que « l'étude » obtiendrait pour eux. Ces cartes sont très utiles à la gestion des localités, et sont des atouts certains dans la mesure où lorsque les projets externes (construction d'un puit, d'un pont, mise en place de cultures de cacao, etc.) désirent s'associer avec une localité, ils demandent très souvent aux *liders* une carte de la localité, dont les seules versions qu'ils possèdent généralement sont des cartes élaborées à la main, sans géoréférencements.

Les cartes géoréférencées dans ce travail ne représentent pas les usages de sols avec une certitude totale en raison de divers paramètres. Premièrement, la courte phase de collecte de points GPS ne permettait pas de se rendre dans les zones les plus reculées des localités. Fort heureusement, la zone étant très découverte et les manquements à l'étape de prise de points GPS ont pu grandement être compensés par les images satellites et le choix d'effectuer de l'orthophoto-interprétation. Ce choix n'est cependant pas très précis, et des erreurs d'interprétations viennent certainement légèrement fausser les données obtenues. Dans l'idéal, il aurait été pertinent d'effectuer une première étape de photo-interprétation sur la base d'un faible nombre de points GPS pris rapidement sur le terrain, et d'ensuite retourner valider aléatoirement des points pris sur la carte, ou bien de quadriller la zone et

de valider les usages de sols à intervalles réguliers. Une classification automatique des pixels aurait également été intéressante à faire, pour comparer les différences entre ces deux types de cartes, et en déduire un taux d'erreurs. Toutefois, rappelons que dans le cadre de ce projet, neuf localités ont été cartographiées, et que l'objectif de ces cartes était de pouvoir relativiser les propos des participants concernant les usages de sols, et de fournir une base acceptable d'interprétation des résultats d'occupation du sol.

Enfin, concernant l'utilité du logiciel MapVillage, notons qu'il a très peu été utilisé dans cette présente étude pour plusieurs raisons. Premièrement, les points GPS n'ayant pas été pris au centre de l'objet en question, mais depuis des sentiers, en indiquant les observations à droites et à gauche du sentier, l'encodage des données via MapVillage se révèle peu efficace et chronophage. En effet, ce programme est initialement conçu pour encoder précisément la localisation d'un lieu ou d'un objet foncier après une prise de points GPS rigoureuse, et suivant une fiche de terrain en format papier. Notons également que l'utilisation de MapVillage est particulièrement conseillée dans le cas de l'étude de l'étendue d'un finage et d'un terroir villageois, par la prise de points directement aux emplacements objets de maîtrises foncières. Les limites des localités étant définies par des limites naturelles (cours d'eau, crête des « montagnes », etc.) et séparant directement une localité d'une autre, l'étude de l'emprise spatiale de l'homme sur les ressources naturelles au travers de l'étude des finages et terroirs s'avère ici non pertinente. En outre, le logiciel MapVillage utilise un système de projection gabonais (le Gabon TM 2011), applicable à l'Afrique Centrale, mais non extrapolable à l'Amérique Centrale. Cette contrainte rend impossible l'utilisation des points encodés dans ce logiciel, et une exportation du shapefile produit est obligatoire pour continuer à digitaliser la carte géoréférencée. Ces contraintes principales sont la raison de l'utilisation préférentielle de ArcGis pour l'encodage et la digitalisation des cartes.

V.2.3. Critique de l'adaptation de la méthode de distribution de cailloux

Cet exercice, bien que très riche en informations et permettant de comprendre les facteurs décisionnels clés dans la présence des usages de sols, était difficile à conceptualiser et à comprendre pour les populations locales. L'exercice de conceptualisation des activités menées quotidiennement et de justification des facteurs en causes paraissait trop compliqué. La conséquence directe de la complexité de cet exercice est que les grains de maïs ont finalement été déposés par l'animateur, d'après l'interprétation des dires des producteurs. En termes de participation, les données ressorties au travers de cet exercice n'ont donc pas directement été obtenues par un consensus entre les participants sur le nombre de grains à poser sur chaque carte « facteur ». Seule l'approbation du nombre de grains finaux disposés sur chaque facteur relevait d'une certaine participation. Dans l'exercice mis au point par Sheil *et al.* (2004), les « cailloux » étaient déposés sur des cartes de lieux/usages de sols, et la carte centrale thématique était en rapport avec des « usages » (nourriture, médecine, etc.). La conceptualisation de la quantité de plantes utiles disponibles dans les différents lieux est plus adaptable dans un exercice participatif avec des populations locales au faible niveau d'éducation, ce qui permettait aux participants de travailler directement ensemble pour décider du nombre de cailloux à disposer sur chaque carte.

Enfin, cet exercice, déjà compliqué à concevoir et à comprendre par les participants, était également difficile à analyser. Les données chiffrées sont intéressantes, dans la mesure où elles permettent de bien prendre la mesure de l'importance réelle de deux facteurs dans le choix décisionnels familiaux d'installation d'un type de culture, et de séparer les facteurs qui oralement étaient tous « importants » lors des focus group. Cet exercice permet de « quantifier » des données qualitatives. Mais comment interpréter des données chiffrées avec un tel biais dû au déroulement de l'exercice ? Les biais sont

multiples et proviennent du changement de localité et donc de participants à chaque activité, de la disposition des « cailloux » par ma propre main, de la fatigue et de la lassitude des participants à l'exercice assez rapidement, etc. La séparation des valeurs attribuées aux facteurs a permis de faciliter l'analyse et l'interprétation de ces résultats. Toutefois, au vu des forts biais, et de l'importance des commentaires oraux donnés par les participants et illustrant chaque facteur, dont l'animateur a pris note, une interprétation et analyse des données obtenues peut difficilement passer par des méthodes statistiques automatisées qui ne prendraient pas en compte ces biais et informations complémentaires.

A l'avenir, si un tel exercice est à nouveau mis en place dans une telle étude, je conseillerais de le simplifier en évitant de demander aux producteurs de devoir conceptualiser des problématiques qu'ils vivent au quotidien sans jamais devoir les dissocier. Une utilisation d'un tel exercice pour quantifier l'importance de la biodiversité en lien avec des thématiques, comme l'ont conçu Sheil *et al.* (2004), est plus facile à concevoir et à comprendre par les participants, et donnera donc des données chiffrées plus facilement interprétables et avec un biais plus limité.

V.2.4. Critique de l'emploi de la grille de maîtrises foncières pour l'Amérique Centrale

La grille des maîtrises foncières comme conçue par Etienne Le Roy a été élaborée sur base de droits coutumiers africains, au travers de nombreuses études de cas. Les modes d'appropriation des ressources naturelles de la part des sociétés traditionnelles africaines sont plus complexes que ceux observés dans les populations rurales du Nicaragua. En outre, le système de permis environnementaux pour l'exploitation des ressources naturelles sur un espace dont les producteurs en sont les propriétaires complique la symbolisation des objets de maîtrises foncières dans cette grille.

Cette grille offre toutefois un bon outil de diagnostic des problématiques liées au foncier et à l'exploitation des ressources naturelles, bien qu'une adaptation de cette grille à l'Amérique Centrale serait probablement plus pertinente.

VI. Conclusion et recommandations

Les objectifs de la présente étude sont de caractériser les relations entre les producteurs et l'environnement, via la caractérisation de la tenure et des maîtrises foncières, des usages de sols et de l'histoire locale, dans trois municipalités du Nicaragua situées le long d'un gradient de proximité à la réserve biosphère de Bosawas. Cette étude a permis de mettre en avant le fait que l'appartenance des municipalités de Siuna et, dans une moindre mesure, de Waslala, aux zones tampons et centrales de la réserve biosphère de Bosawas n'engendrait pas pour autant une meilleure protection des ressources forestière. En effet, une plus forte présence de l'élevage extensif, ainsi qu'une plus forte tendance au non-respect des permis environnementaux, ajoutées à une colonisation des zones centrales de réserve s'observe, lorsqu'on se dirige vers Siuna. Bien que divers paramètres les expliquent, comme une altitude plus basse, ou une augmentation de la taille des municipalités, ou encore une complication des démarches administratives à effectuer pour agir dans la légalité, le système de permis environnementaux est critiquable, ne permettant pas aux municipalités de contrôler la déforestation. De même, les glissements de maîtrises foncières constatés mettent en évidence la tendance à la privatisation des ressources naturelles « publiques », c'est-à-dire gérées par l'Etat, confirmant cette faible capacité de contrôles de ces espaces. La solution d'une meilleure gestion des ressources naturelles par propriétés gérées de manière communes n'est pas non plus conseillée dans ce présent cas, faisant échos aux échecs des « coopératives » du passé.

Une solution proposée serait la promotion des systèmes agroforestiers à café et à cacao pour pallier à cette déforestation et offrir une alternative rentable aux producteurs, via la promotion de projets de conscientisation à la reforestation qui pourraient aider financièrement les producteurs à installer de tels systèmes sur leurs terres. En outre, une limitation de l'importance de l'élevage, en termes de superficie dans les zones tampons, via une intensification des systèmes actuellement extensifs, via la promulgation de lois ou de décrets environnementaux ainsi que via une meilleure coordination des institutions de contrôles est conseillée. Pour ce faire, davantage de ressources humaines et financières doivent être accordées à ces institutions. La mise en place de systèmes de paiements pour services environnementaux pourrait être étudiée afin de valoriser la place de l'arbre dans les systèmes agricoles existants. Enfin, afin de protéger et de conserver les îlots forestiers restants, il est proposé de consolider le réseau de couloirs biologiques existant.

Bibliographie

- AM LT-LD, 2016. Caracterizacion 2016 - Alcaldia Municipal El Tuma-La Dalia.
- AM S, 2017. Caracterizacion Socioeconomica y Productiva del Municipio de Siuna - Alcaldia Municipal de Siuna.
- ANC, 1987. *Constitucion Politica de La Republica de Nicaragua*, Aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente el 19 de noviembre de 1986 publicada en la Gaceta n°94 del 30/5/1987.
- ANRN, 1988. *Ley n°40 de municipios*, Dictada por la Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua publicada en La Gaceta n°155 del 17/8/1988.
- ANRN, 1996. *Ley n°217 General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales*, Dictada por la Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua publicada en La Gaceta Diario Oficial n°105 del 6/6/1996.
- ANRN, 2002. *Ley n°445 del Regimen de Propiedad Comunal de Los Pueblos Indigenas Y Comunidades Etnicas de Las Regiones Autonomas de La Costa Atlántica de Nicaragua Y de Los Rios Bocay, Coco, Indio Y Maiz*, Dictada por la Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua publicada en La Gaceta n°16 del 23/1/2003.
- ANRN, 2006. *Ley n°585 de Veda para el Corte, Aprovechamiento y Comercializacion del Recurso Forestal*, Dictada por la Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua publicada en La Gaceta n°120 del 21/6/2006.
- Aragon Manzanares J.A., 2000. La propiedad de Nicaragua. *Monografias*. <http://www.monografias.com/trabajos5/nicaragua/nicaragua.shtml>, (22/07/2017).
- Arengi J.T. & Hodgson G.V., 2000. Overview of the Geology and Mineral Industry of Nicaragua. *International Geology Review* **42**(1), 45–63.
- Ballet J., 2007. La gestion en commun des ressources naturelles : une perspective critique. *Développement durable et territoires*.
- Banco Mundial, ENDE REDD, RACCS & RACCN, 2017. Análisis de Causas de la Deforestación y Degradación Forestal en las Regiones Autónomas de la Costa del Caribe Norte (RACCN) y Sur (RACCS), la Reserva de la Biosfera Bosawas y la Reserva Biológica Indio Maíz.
- Baranger M. & Freguin-Gresh S., 2015. Services écosystémiques, stratégies d'acteurs et relations sociales dans un territoire agroforestier au Nicaragua - Le cas de la commune de La Dalia, Projet de recherche SAFSE, CIRAD.
- BCN, 2016. Nicaragua en cifras 2016, Nicaragua en cifras, Banco Central de Nicaragua.
- CEPAL, 1983. *Anuario Estadístico de America Latina 1981*, United Nations.
- CGIAR, 2017. Paisaje Centinela Nicaragua-Honduras – Estudios a largo plazo. <http://www.paisajecentinela.org/NicaraguaHonduras/>, (09/08/2017).

- CIRAD, 2017. Forecast. <https://forecast.cirad.fr/mentions-legales>, (09/08/2017).
- Cordoba Salinas M.J., 2013. Plan de Desarrollo Territorial del Municipio de Waslala.
- Cronkleton P., Taylor P.L., Barry D., Stone-Jovicich S. & Schmink M., 2008. *Gobernanza Ambiental y el surgimiento de movimientos forestales de base*, CIFOR Occasional Paper no. 49, Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.
- Cuéllar N. & Kandel S., 2005. Programa Campesino a Campesino de Siuna, Nicaragua.
- Domptail S., Easdale M.H. & Yuerlita, 2013. Managing Socio-Ecological Systems to Achieve Sustainability: A Study of Resilience and Robustness. *Env. Pol. Gov.* **23**(1), 30–45.
- Dorgans-Cadihac J., 2013. Stratégies et jeux d’acteurs, entre développement de l’agriculture et conservation des ressources naturelles de part et d’autre d’une aire protégée. Analyse d’une étude de cas dans la commune d’El Tuma-La Dalia, Nicaragua (Disertation).
- Dufumier M., 1983. La question agraire au Nicaragua. *Tiers-Monde* **24**(95), 597–608.
- Editions Larousse, 2017. Le grand Larousse illustré 2018.
- Everingham M., 2001. Agricultural Property Rights and Political Change in Nicaragua. *Latin American Politics and Society* **43**(3), 61–94.
- FAO, 2015a. AQUASTAT - FAO’s Information System on Water and Agriculture. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/NIC/, (14/07/2017).
- FAO, 2015b. Regional Overview of Food Insecurity - Latin America and the Caribbean, State of Food Insecurity in the World (FAO), FAO - Economic and Social Development Department.
- FAO, 2016. Global Forest Resources Assessment 2015. How are the World’s Forests Changing? Second edition, FAO.
- FAO, 2017a. FAOSTAT - Food and agriculture data. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>, (31/07/2017).
- FAO, 2017b. Natural Resources and Environment: Gouvernance foncière. <http://www.fao.org/nr/tenure/governance-of-tenure/fr/>, (12/08/2017).
- Faris R., 1999. *Deforestation and Land Use on the Evolving Frontier: an Empirical Assessment*, Development discussion paper, Harvard Institute for International Development, Harvard University.
- Feintrenie L. & Levang P., 2011. Local voices call for economic development over forest conservation: Trade-offs and policy in Bungo, Sumatra. *Forests, Trees and Livelihoods* **20**, 35–49.
- Flores Cruz S. & Zeledon V., 2005. Caracterizacion Municipal Waslala.

- FUNICA, 2009. Analisis ambiental de potencialidades y restricciones en la Region Autonoma Atlantico Norte, Fundacion para el Desarrollo Tecnologico Agropecuario y Forestal de Nicaragua.
- FUNIDES, 2016. Compensacion por Servicios Ecosistemicos en Nicaragua - Criterios claves para un diseno exitoso de Pagos por Servicios Ecosystemicos: las Iniciativas en Nicaragua, Economia Ambiental n°1, Fondacion Nicaraguense para el Desarrollo Economico y Social.
- Garibay S.V. & Zamora E., 2003. Producción Orgánica en Nicaragua: limitaciones y potencialidades.
- Gillet P., 2016. L'Afrique centrale: entre traditions et transitions. La mutation des socio-écosystèmes en Afrique centrale.
- González M.A., 1994. Informe de Nicaragua. *Un encuentro necesario: el manejo de la vida silvestre y sus regulaciones juridicas - Analisis Centroamericano* 205.
- Gourdji S., Läderach P., Valle A.M., Martinez C.Z. & Lobell D.B., 2015. Historical climate trends, deforestation, and maize and bean yields in Nicaragua. *Agricultural and Forest Meteorology* **200**, 270–281.
- Hardin G., 1968. The Tragedy of the Commons. *Science* **162**(3859), 1243–1248.
- Hesseling G., 1991. Le citadin et le droit à la ville: des stratégies diversifiées. In: *L'appropriation de La Terre En Afrique Noire: Manuel d'analyse, de Décision et de Gestion Foncières*. Karthala, Paris, 203–213.
- Hooghe L., Marks G., Schakel A.H., Osterkatz S.C., Niedzwiecki S. & Shair-Rosenfield S., 2016. *Measuring Regional Authority: A Postfunctionalist Theory of Governance*, Oxford University Press, 708.
- INETER, 2005a. Republica de Nicaragua - Clasificacion Climatica segun Köppen, periodo 1971-2000.
- INETER, 2005b. Republica de Nicaragua - Evapotranspiracion Potencial (ETP) - periodo 1971-2000.
- INETER, 2005c. Republica de Nicaragua - Precipitacion Media Anual en Milimetros (PP - mm) - periodo 1971-2000.
- INETER, 2005d. Republica de Nicaragua - Temperatura Media Diciembre en Grados Celcius (°C) - periodo 1971-2000.
- INETER, 2011. Republica de Nicaragua - Mapa de la division politica-administrativa.
- INETER & UNA, 2015. Mapa de Suelos de la Republica de Nicaragua.
- INIDE, 2010. *Censo 2010 y la inclusion del enfoque etnico - Hacia una construccion participativa con los pueblos indigenas y afrodescendientes de America Latina*.

- INIDE, 2012. IV Censo Nacional Agropecuario - Informe Final, Instituto Nacional de Informacion de Desarrollo.
- Jagoret P., 2011. Analyse et évaluation de systèmes agroforestiers complexes sur le long terme : application aux systèmes de culture à base de cacao au Centre Cameroun (Thesis).
- Jaramillo C.F. & Kelly T., 1999. La deforestación y los derechos de propiedad en América Latina, Inter-American Development Bank.
- Kott J. & Streiffert K., 2005. *Nicaragua*, Marshall Cavendish, 150.
- Larson A.M., 2002. Natural Resources and Decentralization in Nicaragua: Are Local Governments Up to the Job? *World Development* **30**(1), 17–31.
- Larzilière A., Vermeulen C., Dubiez E., Yamba Yamba T., Diowo S. & Mumbere G., 2013. La maquette interactive, un outil novateur de participation. *Bois et Forêts des Tropiques* **315**(1).
- Lausche B.J., 2012. *Lignes directrices pour la législation des aires protégées / IUCN Library System*, IUCN Environmental Policy and Law Paper, IUCN.
- Lavigne Delville P., 2006. Sécurité, insécurité, et sécurisation foncières: un cadre conceptuel. *Réforme agraire et coopératives* (2), 18–25.
- Lavigne Delville P., 2010. Sécurisation foncière, formalisation des droits, institutions de régulation foncière et investissements. Pour un cadre conceptuel élargi. *Revue des Questions foncières* **1**(1), 5–34.
- Le Coq J.-F., Freguin-Gresh S., Saenz-Segura F. & Perez F.J., 2013. Transfert de la notion de développement durable dans les politiques publiques centroaméricaines : lecture croisée des évolutions de référentiels et des trajectoires de politiques rurales au Costa Rica et au Nicaragua. *Colloque international CANAL2013 Circulations et appropriations des normes et des modèles de l'action locale, Montpellier, France, 20-23 mars 2013*. <http://agritrop.cirad.fr/569982/>, (31/07/2017).
- Le Roy E., Karsenty A. & Bertrand A., 1996. *La sécurisation foncière en Afrique: pour une gestion viable des ressources renouvelables*, KARTHALA Editions, 392.
- Lopez M., 2012. Analisis de las causas de la deforestacion y avance de la Frontera Agrícola en las Zonas de Amortiguamiento y Zona Nucleo de la Reserva de Biosfera de Bosawas-RAAN, Nicaragua.
- MARENA, 2005. *Atlas de la Reserva de la Biosfera Bosawas*, 66.
- MARENA, 2011. Informe de Capacitacion en Biodiversidad dirigido a jovenes de las Comunidades Indigenas Miskitas : Tasba-Raya Waspan, RAAN, Gestión Ambiental Local para el Manejo de los Recursos Naturales en la Reserva de Biosfera BOSAWAS.
- MARENA, 2016. Educación Ambiental. *Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales*. <http://165.98.133.131/index.php/areas-tematicas/1439-educacion-ambiental/#C3%A1reas-de-trabajo>, (12/08/2017).

- Martí i Puig S. & Baumeister E., 2017. Agrarian policies in Nicaragua: From revolution to the revival of agro-exports, 1979–2015. *Journal of Agrarian Change* **17**(2), 381–396.
- MASRENACE, 2010. Diagnostico del sector cacao de Nicaragua.
- McLafferty I., 2004. Focus group interviews as a data collecting strategy. *Journal of Advanced Nursing* **48**(2), 187–194.
- Mendieta López M. & Rocha Molina L.R., 2007. *Sistemas agroforestales*, Universidad Nacional Agraria, Managua, NI, 115.
- Merlet M., 1999. Réformes agraires, marchés fonciers, organisations paysannes: échecs et défis. Les cas du Nicaragua et du Honduras.
- MIDA-INRA, 1986. Avance y perspectivas de la Reforma Agraria - enero 1986, Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria - Direccion General de Reforma Agraria.
- Perez F.J. & Freguin-Gresh S., 2015. Nicaragua: evoluciones y perspectivas de las políticas agrarias y la agricultura familiar. In: *Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe: nuevas perspectivas*. IICA, San José, 261–291.
- PNUD, 2016. Human Development Report Nicaragua 2016, Human Development Report 2016: Human Development For Everyone, United Nations Development Programme.
- Programa FAO/OAPN, 2009. Pago por Servicios Ambientales en Areas Protegidas en America Latina, Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Areas Protegidas de America Latina, Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion - Organismo Autonomo Parques Nacionales.
- Quevauvillers S., Handerek D., Morin A. & Lejeune P., 2014. MapVillage - Manuel d'utilisation du logiciel (DACEFI-2).
- Redo D.J., Grau H.R., Aide T.M. & Clark M.L., 2012. Asymmetric forest transition driven by the interaction of socioeconomic development and environmental heterogeneity in Central America. *PNAS* **109**(23), 8839–8844.
- Reinhardt N., 1987. Agro-exports and the peasantry in the agrarian reforms of El Salvador and Nicaragua. *World Development* **15**(7), 941–959.
- Rodriguez Rojas R., 2014. Mouvements paysans, alternatives de développement et sécurité alimentaire en Amérique centrale : les scénarios d'une transition. *Revue Tiers Monde* **220**(4), 161–175.
- Roiz R., 2000. Caracterizacion - zona de Bosawas, Programa para la consolidacion del Corredor Biologico Mesoamericano.
- Roman J.W., 1993. Changes in Agrarian Property in Nicaragua. *Cap. U. L. Rev.* **22**(4), 853–872.
- Roux H., 2011. Au Nicaragua, la terre a « changé de mains » ! *Problèmes d'Amérique latine* (79), 71–88.

- Ruiz G.A., 2016. Bosawás, selva virgen que se va. *Cultura de Paz* **18**(59).
- Salat L., Constantin S., Osipov A. & Székely I.G., 2014. *Autonomy Arrangements around the World: A Collection of Well and Lesser Known Cases*., DOCUMENTA ET STUDIA MINORITATUM, Romanian Institute for Research on National Minorities.
- Sepúlveda C.J., Marín Y., Ibrahim M. & Ramírez E., 2007. El pago por servicios ambientales en fincas ganaderas: una percepción de productores de Matiguás, Nicaragua. *Encuentro* **0**(77), 53–69.
- Sheil D., Puri R.K., Basuki I., van Heist M., Wan M., Liswanti N., Rukmiyati, Sardjono M.A., Samsodin I., Sidiyasa K.D., Chrisandini, Permana E., Angi E.M., Gatzweiler F., Johnson B. & Wijaya A., 2004. *A la découverte de la biodiversité, de l'environnement et des perspectives des populations locales dans les paysages forestiers: methodes pour une etude pluridisciplinaire du paysage*, CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Sibelet N., Mutel M., Arragon P., Luye M. & Pollet S., 2013. Méthodes de l'enquête qualitative appliquée à la gestion des ressources naturelles. *Montpellier (France): CIHEAM-IAMM / CIRAD / SupAgro. Formation en ligne. Avec la participation de l'UVED et d'Agropolis Fondation*. <http://entretiens.iamm.fr/>, (01/08/2017).
- Simoës A.J.G. & Hidalgo C.A., 2011. The Economic Complexity Observatory: An Analytical Tool for Understanding the Dynamics of Economic Development. *Scalable Integration of Analytics and Visualization*. <http://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/nic/>, (21/07/2017).
- SINIA - MARENA, 2015. Conectividad Biológica. *SINIA - Sistema Nacional de Informacion Ambiental* Nicaragua. <http://www.sinia.net.ni/multisites/NodoSINAP/index.php/sinap/conecbiologica>, (13/08/2017).
- Smouts M.-C., 2000. Un monde sans bois ni lois. La déforestation des pays tropicaux. *Critique internationale* **4**(9), 131–146.
- Sufo-Kankeu R. & Tiani A.M., 2014. *Guide de cartographie participative géoréférencée pour la gestion communautaire du terroir*, CIFOR Working Paper no. 158, Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.
- Trouche G., 2011. Analyse du progrès génétique réalisé selon trois stratégies de sélection participative décentralisée du sorgho conduites au Nicaragua (Thesis).
- URACCAN, Consejo Regional de Pueblos Indígenas, CRIPCN, APRODIN & Native Lands, 2003. Mapa de Regiones Indígenas en Nicaragua.
- Vimal S., Kumar N.D. & Jaya I., 2012. Extraction of drainage pattern from ASTER and SRTM Data for River Basin using GIS Tools. *In: 2012 International Conference on Environment, Energy and Biotechnology IPCBEE*.