



École
d'Économie
UdA | Université d'Auvergne



CERDI - ECOLE D'ECONOMIE DE CLERMONT- FERRAND - UNIVERSIDAD AUTONOMA
DEL ESTADO DE MEXICO- CIRAD

Projet Selina - Toluca - Mexique

A Socio-Environmental Laboratory for policy Innovation in National park
management

Master 2 : Développement durable dans les pays en transition et en développement

Plassot Thibaut

Maitre de stage : Céline Dutilly

Lieu du stage : Cirad Montpellier, Icar Toluca

Durée du stage : 17 Juin – 13 décembre

Résumé

Ce rapport de stage présente un travail de recherche se basant sur le Parc national du Nevado de Toluca, qui a consisté en la réalisation de 44 enquêtes de communautés. Nous décrirons premièrement le déroulement du stage, et dans une seconde partie nous présenterons une analyse spatiotemporelle des programmes environnementaux proposés par deux institutions. Nous nous intéresserons à la répartition des subventions des différents programmes entre les communautés, ainsi qu'à l'utilisation intracommunautaire des fonds.

Abstract

This report presents a research project based on the national park of the Nevado of Toluca, which consisted in the realization of 44 surveys in communities. We will first describe the conduct of the internship, and in a second part we present a spatial and temporal analysis of environmental programs offered by both institutions. We will look at the distribution of subsidies from different programs between communities, as well as the intra-community use funds.

Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier ici l'équipe qui a effectué les enquêtes de terrain, Yasmin, Clotilde, Tizbe, Marlen, Benjamin et Noé, ainsi que Céline Dutilly ma maître de stage qui nous a formé au travail de terrain et offert la possibilité d'effectuer un travail de recherche de qualité. Mais surtout les différentes personnes rencontrées dans le parc et dans les communautés pour leur accueil et leur disponibilité.

Je souhaite également remercier l'ICAR et le CIRAD, les deux structures d'accueil du stage et en particulier Corine Chaillan travaillant à l'unité Selmet du Cirad.

Enfin je remercie Benjamin qui a partagé ces 6 mois de stage avec moi pour son sérieux, sa patience et son amitié.

Table des matières

Introduction.....	5
1. Présentation de la structure d'accueil	5
2. Missions et déroulement du stage	8
3. Les programmes environnementaux dans le Nevado de Toluca : une analyse spatiotemporelle entre et intra communautés	24
INTRODUCTION.....	24
1. Programmes environnementaux : différentes institutions, différentes visions	25
a. Paiements pour Services Environnementaux (PES), revue de littérature	25
b. Acteurs et programmes, présentation	27
c. Vue d'ensemble des différents programmes dans le parc.....	29
2. CONAFOR	34
A. PSAH CONAFOR	34
1. Présentation, missions objectifs.....	34
2. Analyse spatiotemporelle.....	36
3. Coefficient de marginalité et participation au programme	40
B. Microcuencas CONAFOR	41
3. Probosque	42
A. PSAH Probosque.....	43
1. Présentation, missions et objectifs	43
2. Analyse spatiotemporelle.....	44
3. Distribution du Psah Probosque selon deux caractéristiques.....	47
B. Prorrim	49
4. Complémentarités entre programmes	50
A. Typologie des <i>predios</i> selon les programmes reçus.....	50
B. Les deux Programmes de Paiements pour Services Environnementaux	51
C. Entre les PSA et les programmes de reforestation et régénération	55
4. Utilisation des fonds, distribution interne.....	56

CONCLUSION.....	62
<u>Bilan de l'expérience professionnelle.....</u>	64
<u>Glossaire</u>	67
<u>Bibliographie:.....</u>	68
<u>Annexes</u>	71

Introduction

Ce rapport présente le travail effectué au cours de mon stage avec le CIRAD et l'ICAR sur la période du 17 juin au 13 décembre. L'objectif principal du travail a été d'appliquer une enquête auprès des communautés du Parc Nevado de Toluca au Mexique. Le rapport démarre par une brève présentation des institutions qui encadre ce travail. La seconde partie énonce les missions du stage et son déroulement. La troisième partie développe l'analyse des programmes environnementaux reçus par les communautés. La dernière partie conclut avec une synthèse de l'expérience professionnelle développée au cours de ce stage ainsi que mes perspectives pour la suite de mon parcours. L'ensemble du travail s'est effectué en binôme avec T Benjamin Rontard.

Ainsi ce rapport a été rédigé en commun avec lui-même jusqu'à la partie 3.

1. Présentation de la structure d'accueil

A. Le CIRAD

Le Cirad est un établissement public placé sous tutelle du ministère des Affaires étrangères et européennes et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche. Le budget annuel est de 218 millions d'euros, financé aux deux tiers par le Budget Civil de Recherche et Développement technologique (BCRD) et à un tiers par des ressources contractuelles. Il est composé de 1800 agents dont plus de 800 chercheurs et 300 doctorants au travers 36 unités de recherche situées majoritairement à Montpellier et en Outre-Mer.

Les principales thématiques de recherche sont la sécurité alimentaire, la gestion des ressources naturelles, les inégalités et la lutte contre la pauvreté¹.

Le Cirad travaille en collaboration avec plus de 90 pays en développement sur les thématiques agricoles au travers d'échanges d'information. La recherche agronomique appuie le secteur agricole grâce à des formations et le partage de connaissances pour contribuer au développement agricole, la réduction de la pauvreté et au respect de l'environnement.

B.SELMET

¹ <http://www.cirad.fr/qui-sommes-nous/le-cirad-en-bref>

L'unité de Systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux se situe sur le campus Baillarguet à Montpellier, elle est composée d'une cinquantaine de chercheurs du CIRAD, de l'INRA et de Montpellier SupAgro. Sa mission est d'augmenter la productivité des systèmes d'élevages et promouvoir des pratiques soutenables.

L'unité centre ses recherches sur les dynamiques d'élevage, les relations entre animaux et ressources naturelles, puis sur la recherche d'alternatives pour les agroécosystèmes d'élevages. L'unité dispose d'un laboratoire, mais s'appuie aussi sur d'autres outils d'analyses comme les enquêtes ou la modélisation dans la perspective de conseiller les éleveurs mais aussi d'orienter les politiques publiques.

C.L'ICAR

L'institut de recherche en Sciences Agricoles et Rurales (Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales) est un organisme académique dépendant de l'Université Autonome de l'Etat de Mexico et situé à Toluca de Lerdo.

Ce dernier est composé de 16 chercheurs et d'une douzaine de doctorants au travers de trois corps académiques : Production Animale Paysanne (CAPAC), Dynamiques sociales en milieu rural et Conservation, Gestion des ressources naturelles (CACMRN)². La mission principale de l'ICAR est la recherche scientifique et la formation de capital humain spécialisé en sciences agropéculaires et rurales. L'ICAR cherche également à améliorer les conditions de vie en zone rurale et renforcer les capacités de ses acteurs.

D.SELINA

SELINA est un projet de recherche pluridisciplinaire depuis les sciences sociales et politiques jusqu'aux sciences physiques, entre partenaires français et mexicains : L'ENS de Lyon, L'ICAR à Toluca et le CIRAD de Montpellier. Sa durée est de 3 ans et il est coordonné par Jacques Imbernon (CIRAD) et Gabino Nava Bernal (ICAR).

Le projet cherche à analyser les formes de gestion des ressources naturelles à l'intérieur d'une aire naturelle protégée, mais également à analyser les dynamiques entre ses différents acteurs. En effet, le projet SELINA porte sur l'articulation entre les initiatives publiques et privées, les interactions entre les populations et les institutions. Les thèmes de recherche portent également sur la diversité des systèmes de production agricole, l'utilisation des terres et son évolution, la

² <http://www.uaemex.mx/ICAR/>, onglet "Cuerpos Academicos"

caractérisation des conditions de vie des populations, l'impact des politiques publiques sur le développement durable, la gestion communautaire des zones forestières, la gouvernance et l'analyse des conflits, la multifonctionnalité de l'agriculture et la pauvreté rurale³.

Le projet cherche à établir un diagnostic sur l'état actuel du parc et la durabilité de ses ressources naturelles, les différentes formes de gestion de ses ressources et les interactions entre acteurs socioéconomiques, afin d'émettre des propositions pour améliorer la gestion du parc. La finalité est la publication d'articles et d'un ouvrage collectif dans la perspective d'arriver à une meilleure intégration des organisations locales dans la mise en œuvre de politiques publiques innovantes. Enfin, Selina a pour objectif d'alimenter les débats sur les politiques publiques et organisera également une conférence internationale en 2014. Le projet s'articule autour de quatre « *tasks* » (annexe 1). Notre stage s'inscrira dans le thème numéro 2.

Objectifs du Thème 2 :

- **Identifier la diversité sociale et organisationnelle intra et entre communautés dans le PNNT.** C'est-à-dire comprendre les comportements des différents acteurs (éleveurs, agriculteurs, utilisateurs de bois...) au travers d'entretiens. Puis au travers d'enquêtes de ménages s'intéressant à l'utilisation des ressources naturelles (terres, bois, sources d'eau..).
- **Analyser les relations entre le régime foncier et les identités socio-culturelles des populations locales.** Il s'agit de mapper les différents régimes fonciers à l'intérieur du PNNT pour le relier aux différents usages du sol. Puis identifier les pratiques locales d'utilisation et gestion des ressources naturelles à l'échelle des communautés.
- **Identifier les conflits en lien avec les ressources naturelles et les stratégies pour les résoudre.** Soit comprendre les formes d'organisation collective en matière d'usage des ressources naturelles, quels conflits peuvent surgir, et comment régler un conflit pour arriver à une situation « gagnant-gagnant ».

³ Project SELINA, Programme 2011 édition ; ANR-GUI-AAP-04 – Doc Scientifique 2011

2. Missions et déroulement du stage

A. Repères contextuels

i) Les forêts au Mexique : Etats, pratiques et politiques

Selon l'inventaire forestier national (*Inventario forestal Nacional 2000-2001*), 32,75% du territoire mexicain était sous couvert forestier en 2000, soit 63,6 millions d'hectares. La moitié des forêts mexicaines sont de type tempéré, les autres de type tropical (Bray et al, 2007). Les forêts mexicaines ont subi une forte déforestation surtout dans les années 80 avec un taux de 2% par an pour les forêts tropicales allant jusqu'à plus de 12% dans certaines zones. Une étude de Trejo et Dirzo (Trejo et al, 2000) démontre que le couvert de forêt tropicale sèche ne représente que 27% du couvert d'origine. Concernant les forêts tempérées comme celles que l'on peut trouver dans le parc national Nevado de Toluca, une étude de l'UNAM établit un taux de déforestation de 0,25% par an sur la période 1976-2000 dans l'ensemble du pays, soit une perte de 86718 hectares (Bray et al, 2007). Les principales causes que l'on peut associer à cette forte déforestation au Mexique sont le changement d'usage des sols en faveur de l'agriculture et de l'élevage. De manière indirecte, l'évolution de la demande alimentaire due à la croissance de la population ainsi que les prix élevés pour l'exportation de produits alimentaires expliquent ce changement d'usage des sols.

Une autre explication du fort taux de déforestation est politique. Jusqu'aux années 90, l'orientation politique en matière de gestion forestière était concentrée sur la production et l'exportation de bois. Ce n'est qu'à partir de la conférence de Rio en 1992 que la politique forestière au Mexique se dirige vers une gestion durable des forêts. Ce changement de gestion s'explique par une prise de consciences des services environnementaux générés par les forêts tels que le filtrage de l'eau, la stabilisation des sols, le captage de carbone et la préservation de la biodiversité. Le Mexique est un pays majeur au niveau mondial en termes de foyer de biodiversité. 10% des vertébrés de la planète se trouvent dans son territoire (1 352 espèces) ainsi que 25 000 espèces de plantes (Bray et al, 2007). Dans les années 90, la SEMARNAT (Secrétariat de l'environnement et des ressources naturelles) met en place plusieurs programmes d'appui à la gestion durables des forêts (Guevara-Sanginés et al, 2012):

- PRODEFOR (Programa de Desarrollo Forestal), orienté vers le développement communautaire des forêts.
- PRODEPLAN (Programa de Desarrollo de Plantaciones forestales comerciales), qui appuie les plantations commerciales.
- PRONARE (Programa Nacional de Reforestacion), qui finance les projets de reforestation.

- PROCYMAF (Proyecto de Conservacion y de Manejo sustentable de los recursos naturales en Mexico), qui finance les projets de conservation et d'entretien des ressources forestières.

La politique mexicaine prend un engagement de long terme dans la conservation et la restauration de ses forêts avec la création d'un Plan Stratégique National (PEF) pour 2025 avec le soutien de la Finlande et des financements internationaux. En 2001, au sein de la SEMARNAT est créée la CONAFOR (Comision Nacional Forestal) qui devient l'institution fédérale chargée des programmes de gestion des forêts. Depuis 2003, le Mexique propose aux propriétaires de zones forestières un programme de paiement pour services environnementaux (PSA-H pour les services hydrologiques, PSA-CABSA pour les services de captation de carbone et de conservation de la biodiversité). Le programme de PSA a été mis en place en collaboration entre la CONAFOR, l'INE (Institut National d'Ecologie), et plusieurs universités (Iberoamerica, CIDE, UNAM) en se basant sur un coût d'opportunité lié à la conservation d'une forêt (activité agricole et élevage). Dans la zone du parc Nevado de Toluca, un autre programme joue un rôle important depuis 2009. Il s'agit du programme de conservation et de restauration des microcuencas (bassin versant) qui consiste à financer les travaux de reforestation et régénération des sols dans les zones situées sur les bassins approvisionnant les populations en eau.

L'organisation des politiques de gestion et de conservation des forêts est assez complexe au Mexique et a beaucoup évolué ces 10 dernières années. De plus les programmes au niveau fédéral (CONAFOR) se chevauchent avec les programmes au niveau des Etats. L'organisation des programmes environnementaux appliqués au Parc Nevado de Toluca ainsi que l'évolution de la CONAFOR seront expliqués plus en détails.

ii) Le Parc National Nevado de Toluca (PNNT)

Le territoire mexicain est couvert à 12.92% (25 387 972 ha) par 176 Aires Naturelles Protégées (ANP)⁴. La principale catégorie représentée est la réserve de biosphère avec 41 réserves pour 12 652 787 ha sur l'ensemble du pays. 67 parcs nationaux existent au Mexique couvrant 1 445 301 ha. Les ANP sont gérées par la CONANP (Commission Nationale des Aires Naturelles Protégées) depuis 2000, qui est une institution de la SEMARNAT. C'est donc la CONANP qui dirige le PNNT par l'intermédiaire de Luis Miguel Mandujano, directeur du parc.

Le PNNT situé dans l'Etat de Mexico (voir carte 1) a été créé par le décret du 25 janvier 1936 du président Lazaro Cardenas dans le but de protéger la zone qui entoure le volcan Nevado situé à

⁴ http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/index.php

environ 60 km de la ville de Toluca (capitale de l'Etat de Mexico). L'importance de cette zone se justifie par le paysage qu'il offre mais surtout par les services hydrologiques que fournissent les forêts autour du volcan. Deux grands bassins versants sont présents dans cette zone : Cutzamala au nord-ouest et Nevado à l'est. Ces deux bassins représentent aujourd'hui les principales sources d'eau pour les villes de Toluca et de Mexico. La zone du PNNT est principalement composée de forêts de conifères et de chênes ainsi que de pâturages. Ce premier décret qui interdit toute exploitation des ressources naturelles ne stipule cependant aucune limite précise à l'exception de la zone située à plus de 3 000 m d'altitude autour du volcan, représentant une surface d'environ 54 000 ha. Un second décret a été annoncé le 19 février 1937 pour modifier le statut du parc en prenant en compte la présence des populations situées dans la zone. En effet, avant même la création du parc, étaient déjà présentes des communautés agraires appelées « *ejidos* » qui vivaient des ressources locales, de l'agriculture et de l'élevage. Le second décret permet donc à ces populations d'exploiter les ressources forestières pour leur simple subsistance (c'est-à-dire excluant toute exploitation commerciale).

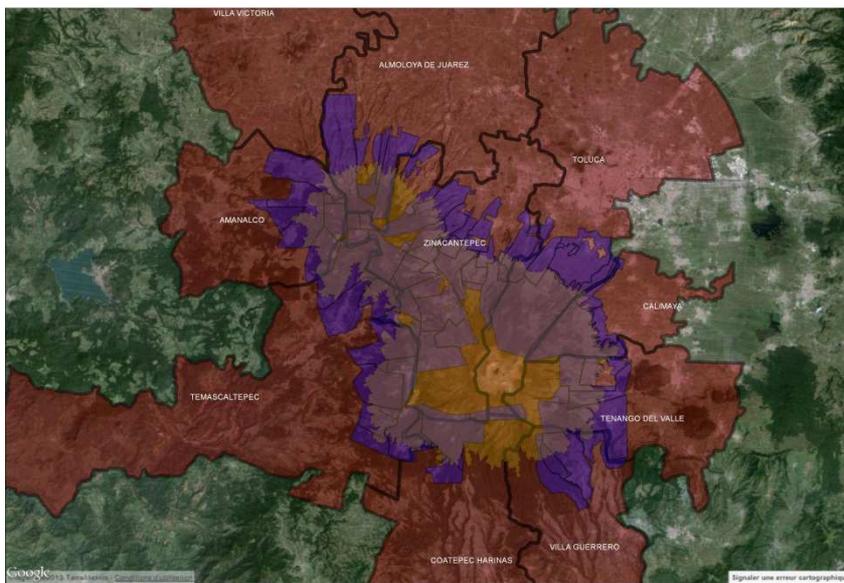
Carte 1 : Localisation du PNNT



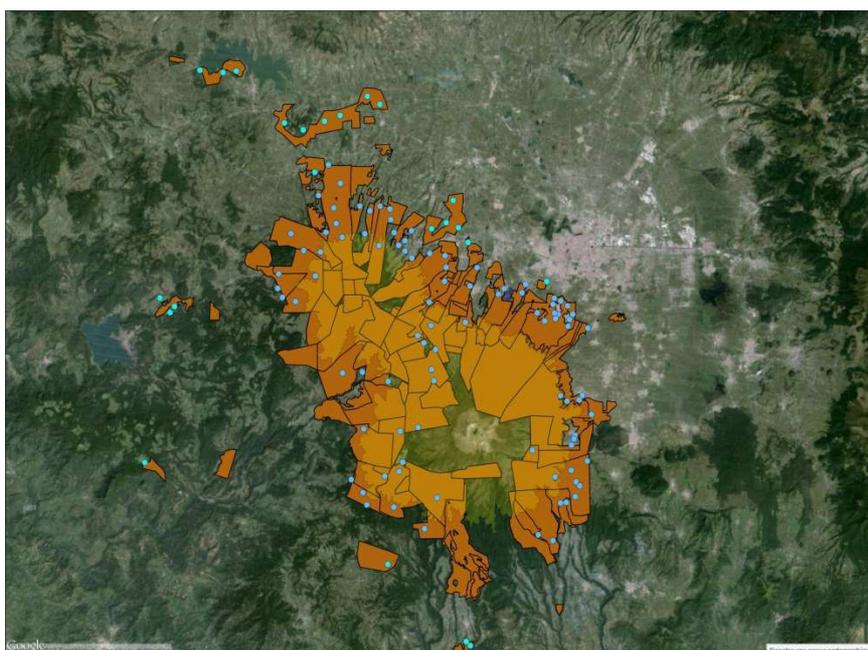
Aujourd'hui, le PNNT fait face à une forte pression anthropique. L'expansion de l'aire urbaine avoisinante avec un taux de croissance de la population de 8% par an ces 20 dernières années implique une forte présence de l'activité humaine à l'intérieur du parc (Dufat et al, 2005). Depuis sa création, les forêts du parc sont soumises à l'exploitation illégale du bois, au changement d'usage des sols pour l'agriculture et l'élevage, ainsi qu'à l'activité minière. De plus, la biodiversité présente dans le parc a été fortement dégradée par la déforestation et la chasse. Sur les 627 espèces de plantes présentes dans le parc, 52 sont considérées endémiques et neuf d'entre elles sont en risque d'extinction. Pour la faune, 175 espèces de vertébrés existent dans le parc dont 36 sont endémiques, 84% des amphibiens et 56% sont également considérés endémiques.

La situation foncière du parc est très compliquée du fait de la présence de *nucleos agrarios* (ou communautés agraires) qui subsistent de l'agriculture et de l'exploitation des ressources forestières. Actuellement, 54 communautés appartenant à 10 municipalités (voir carte 2) sont présentes dans le PNNT (*ejidos y bienes comunales*), ainsi que 21 *localidades* (village) où se répartissent les 10 000 habitants vivant à l'intérieur (Dufat et al ,2005). La majorité des habitants de ces communautés agraires vivent dans les zones extérieures au parc. Cependant, une grande partie de ces communautés se situent entièrement dans le parc (voir carte 3).

Carte 2 : Le PNNT situé sur dix municipios.



Carte 3 : Le PNNT, 54 nucleos agrarios et 21 localidades à l'intérieur du parc.



Encadré 1 : Le changement de catégorie du Nevado de Toluca

Le 1er Octobre 2013, la catégorie du Nevado de Toluca (Parc National) a été changée par décret présidentiel. Autrefois Parc national ce qui tendait à limiter les activités humaines dans la zone, le Nevado de Toluca est désormais une Zone de protection de la flore et la faune. Le changement de statut, outre un assouplissement des règles envers les activités agricoles et piscicoles, devrait autoriser les activités d'exploitation forestières soutenables. Toutefois nous n'avons pas d'informations précises sur les nouvelles réglementations en vigueur. Le décret est intervenu sur la fin de notre travail d'enquête, les enquêtes ayant commencé avant le changement de catégorie, nous déciderons de ne pas développer ce sujet.

Les acteurs intervenants dans le parc

Le montage institutionnel que nous avons élaboré (Annexe 2) présente les différents programmes qui sont applicables dans la zone du Nevado. Ces programmes sont proposés par des institutions gouvernementales au niveau fédéral et au niveau de l'Etat de Mexico. Notre travail se focalise principalement sur les programmes environnementaux, mais nous avons également pris en compte les programmes agricoles et sociaux. Ainsi d'après ce montage institutionnel, 5 institutions interviennent au niveau fédéral:

- La **SEMARNAT** : Nous l'avons déjà présenté auparavant, il s'agit du ministère fédéral de l'environnement et des ressources naturelles. Cette institution ne propose aucun programme directement car chaque programme sous sa dépendance est géré par une commission intermédiaire.
- La **CONANP** : La commission de la SEMARNAT chargée de la gestion des aires naturelles protégées. Elle propose des programmes d'emploi temporel, des programmes de développement des communautés en appuyant des projets productifs durables (PROCOCODES), et des programmes de conservation participative en finançant des travaux de maintenance et vigilance de la biodiversité effectuées par les population locales (PROVICOM).
- La **CONAFOR** : La commission de la SEMARNAT chargée de la gestion et la conservation des forêts. Depuis 2007, l'ensemble des programmes diffusés par la CONAFOR (présenté en section 2a) sont réunis dans un plan général ProArbol (Pronafor depuis 2013). L'organisation

de ce plan se divise en deux principales catégories. La première est le développement forestier qui encadre des programmes d'exploitation durable et de certification. La deuxième catégorie regroupe les programmes de conservation et de restauration des forêts. Le programme le plus diffusé est le programme de paiement pour services environnementaux (PSA-H), mais cette catégorie concerne également les programmes de reforestation.

La CONAFOR propose des programmes régionaux en dehors du plan Pronafor. Ces programmes sont destinés à la conservation et la régénération des nappes phréatiques (Microcuena). Le PNNT est situé sur deux nappes phréatiques (Nappe du Nevado et nappe de Cutzamala). Ces programmes que nous allons appeler « Microcuena » consistent à financer des travaux de reforestation. Comme le PSA-H, ce programme s'applique sur 5 ans et chaque année l'argent est réparti en différentes tâches de conservation et reforestation.

- La **SAGARPA** (Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo rural, Pesca y Alimentacion) : Il s'agit du ministère fédéral de l'agriculture. Le principal programme agricole est PROCAMPO (Programa de Apoyo Directo al Campo). Il consiste à subventionner la production en appuyant les bénéficiaires dans l'achat de semences et d'intrants. Le programme est annuel et une grande partie des agriculteurs mexicains en sont bénéficiaires. Il a été mis en place au début des années 90 et a joué un rôle important lors de la signature de l'ALENA en 1994. En effet l'objectif de ce programme était de soutenir les agriculteurs mexicains face à la compétitivité des Etats-Unis.
- Le **SEDESOL** (Secretaria de Desarrollo Social) : Le ministère fédéral du développement social qui est en charge de nombreux programmes de lutte contre la pauvreté dont le plus connu est « Oportunidades ». Initialement appelé « Progresa », ce programme consiste à soutenir les mères de familles les plus marginalisées dans le financement de la scolarité et de la santé de leurs enfants. Il s'agit d'une allocation mensuelle conditionnée par la scolarisation des enfants et un suivi régulier par un centre de santé. Le SEDESOL propose de nombreux autres programmes sociaux comme Liconsa (aide alimentaire pour le lait), et des programmes d'emploi temporel.

Au niveau de l'état de Mexico nous avons fait le choix de nous concentrer uniquement sur les programmes de conservation et développement forestier car ce sont les plus présents. Le gouvernement de l'état de Mexico propose également quelques programmes agricoles et sociaux

mais ils sont très minimes. Concernant la gestion du parc, l'état intervient par l'intermédiaire de la CEPANAF qui est l'équivalent de la CONANP au sein du gouvernement de l'Etat de Mexico. Mais là encore sa présence est minime. Probosque est l'institution en charge des programmes de conservation et développement forestier. Les programmes proposés sont organisés de la même manière que le plan Pronafor (Développement forestier et conservation/restauration). Les programmes les plus présents dans la région du Nevado sont le programme de paiements pour services environnementaux hydrologiques (Psah Probosque) et PRORRIM (Programa de Reforestacion y Restauracion Integral de Microcuena). Ces deux programmes sont les équivalents du PSA-H et du programme de Microcuena de la CONAFOR. Seul leurs modes d'application sont différents (ils seront expliqués dans une prochaine partie).

iii) L'organisation agraire au Mexique : Ejidos et Bienes comunales

Le Mexique est l'un des rares pays où la propriété commune est primordiale et reconnue par l'Etat. Cette reconnaissance de la propriété commune sous la gestion des communautés agraires est inscrite dans la constitution de 1917 et a commencé à être appliquée dans les années 1920. Durant la révolution qui a démarrée en 1910, les *haciendas* (grandes exploitation agricoles privées) ont été expropriées afin de partager les terres agricoles à l'ensemble de la population paysanne. Les terres se sont réparties en deux types de régime agraire : les petits propriétaires privés qui disposent de la pleine gestion de leur terre de manière individuelle, et les *ejidos* issus de la concentration d'agriculteurs en communautés agraires sans raison ethnique particulière (contrairement à ce que l'on peut voir dans les régimes de propriété communes dans d'autres pays en développement) (De Janvry et al, 2000). Un autre type de communauté agraire existe, il s'agit des *comunidades* ou *bienes comunales* qui ont une revendication indigène. Leur organisation est très proche de celle des *ejidos*. Les *ejidos* et *comunidades* représentent aujourd'hui 70% de la population rurale au Mexique, il existe 3,5 millions d'*ejidatarios* et *comuneros*, 20 058 communautés agraires recouvrent la moitié du territoire rurale mexicain.

Le territoire d'un *ejido* est composé de 2 types de régime foncier : Une partie est de propriété commune où l'ensemble des membres de la communauté disposent du même droit d'accès et doivent organiser la gestion de ces terres en assemblée, l'autre partie du *ejido* est constituée de parcelles individuelles dont le propriétaire est l'Etat mais le droit d'usufruit est concédé à un paysan. Ainsi, l'agriculteur ne peut céder ou vendre sa parcelle mais il bénéficie de la totalité des revenus issus de son exploitation. L'organisation d'un *ejido* est composée de trois entités :

- L'assemblée ejidale qui réunit l'ensemble des *ejidatarios* est qui traite de la gestion des ressources au sein de l'*ejido*, du règlement par un système de vote. L'assemblée procède également à l'élection du *comisariado ejidal* et du conseil de vigilance.
- La table directive (ou *comisariado ejidal*) composée du président, du secrétaire et du trésorier. Les membres sont élus par l'assemblée et représentent le corps exécutif du *ejido*.
- Le conseil de vigilance, composé d'*ejidatarios* a pour but de contrôler l'application du règlement et maintenir un équilibre dans la force de prise de décision entre l'assemblée et la table directive.

La population d'un *ejido* est composée de trois catégories de chefs de famille : Les *ejidatarios*, les *posesionarios*, et les *avecindados*. Les *ejidatarios* sont ceux qui ont le plus de droits. Ils sont dotés d'une terre qu'ils peuvent cultiver et détiennent un droit de vote en assemblée ainsi qu'une prise de parole. Les *posesionarios* ont également accès à une parcelle agricole qu'ils ont le droit d'exploiter, mais ils ne peuvent pas participer aux assemblées et ainsi ne participent pas à la prise de décision collective. Les *avecindados* sont de simples résidents de la communauté. Ils ne sont dotés d'aucune terre et ne peuvent pas non plus participer aux assemblées. Les travaux d'entretien des espaces communs sont organisés sous forme de *faenas*. L'ensemble des membres de la communauté (le plus souvent, ce sont seulement les *ejidatarios*) sont appelées pour participer aux travaux tels que l'entretien des chemins, la rénovation des bâtiments collectifs (église, école, salle de réunion), ou même des travaux en forêt (élagage, reforestation, brèches coupe-feu ...). Les *faenas* ne sont généralement pas payées et souvent obligatoires pour tous.

Le statut foncier des *ejidos* s'est vu modifié par la réforme agraire de 1992 qui a consisté à céder le droit de propriété des parcelles agricoles aux *ejidatarios*. Nommé PROCEDE (Programme de Certification des Droits des *ejidatarios*), ce programme implique que les *ejidatarios* appartenant aux *ejidos* qui l'appliquent obtiennent le droit de vendre leur terres que l'Etat leur prêtait avant la réforme. Chaque *ejido* fait le choix d'appliquer ce programme quand il le souhaite sous décision de l'assemblée. Aujourd'hui encore certains *ejidos* ne l'ont pas appliqué. L'idée de la réforme est de confier la gestion totale des terres *ejidales* au *ejido* même, mais le nouveau statut foncier des terres s'apparente plus à de petites propriétés privées et la décision individuelle prend plus d'importance que la décision collective dans certains cas où l'assemblée perd de sa légitimité. Ainsi la loi peut être qualifiée de contre-réforme agraire (Cochet, 2009). En 1999, les 2/3 des *ejidos* avaient été certifiés, soit 2 525 000 *ejidatarios* bénéficiaires.

B. Missions et objectifs

Les *ejidos* et *bienes comunales* du parc Nevado de Toluca sont impliqués dans de nombreux programmes de conservation et reforestation afin de garantir des services hydrologiques aux agglomérations de l'Etat de Mexico. Ces programmes sont développés majoritairement par la CONAFOR, la CONANP et PROBOSQUE⁵ sous formes de paiements pour services environnementaux hydrologiques (PSA-H), ou de programmes de reforestation et de conservation (captation d'eau, brèches coupe-feu, élagage...).

Lors du stage nous analyserons la distribution de ces programmes entre les différents *nucleos agrarios* selon l'usage des sols, le régime foncier et la structure organisationnelle des communautés. Nous nous intéressons également à l'utilisation des fonds par les communautés. Pour cela nous allons effectuer une enquête exhaustive des 54 *nucleos agrarios* du PNNT.

Ainsi les principaux objectifs sont:

- Caractériser la distribution géographique et temporelle des fonds des différents programmes (économiques, sociaux et environnementaux) entre *ejidos* et *intra-ejidos* à l'intérieur du parc. Quels sont les déterminants majeurs et quelle est l'intensité de l'inégalité d'accès aux ressources à l'intérieur d'une propriété collective.
- Relier les facteurs déterminants de la répartition des programmes selon les caractéristiques des *ejidos* (taille, superficie agricole, complémentarité avec d'autres programmes...).
- Caractériser la diversité structurelle et organisationnelle des *ejidos*.
- Etudier l'effet des caractéristiques organisationnelles et la capacité de coopération sur les programmes environnementaux reçus ainsi que leur usage.

⁵ Voir Glossaire

Principaux éléments de méthode :

- Organiser et réaliser des enquêtes de 54 communautés rurales.
- Assurer la qualité des données récoltées et les saisir dans le programme SPSS ainsi que cartographier les différents usages des sols, l'extraction des ressources forestières et l'application des programmes environnementaux.
- Récolter des données secondaires auprès d'institutions sur les différents programmes et constituer une base de données à l'échelle *ejidale*.
- Conduire une analyse statistique basée sur les données récoltées.
-

C. Déroulement et difficultés rencontrées

Chronogramme :

17 Juin-24 Juin	<p><u>Réunion SELINA à Lyon</u>: Rencontre avec l'équipe SELINA française composée de professeur de l'ENS de Lyon, de l'université Lyon III et du CIRAD. Discussions sur les thématiques du PNNT.</p> <p><u>Clermont- Ferrand</u> : Formation à la technique de Système d'Information Géographique (SIG) et familiarisation avec les <i>shapesfiles</i> dont dispose déjà le projet.</p>
24 Juin- 19 Juillet	<p><u>Montpellier CIRAD</u> : Rassembler les différentes données secondaires, trier les premières bases de données. Revue de littérature et informations sur les différents programmes (quelles institutions et quel niveau de gouvernance)</p> <p>Elaboration du questionnaire.</p> <p>Impression à la maison de la télédétection en format A0 de 11 images satellites du parc pour effectuer une cartographie participative auprès des <i>ejidos</i>.</p> <p>Mettre au point la logistique avec les partenaires mexicains.</p>
05 Aout – 28 Aout	<p><u>Toluca</u>: Travail à l'ICAR sur les données des programmes et caractéristiques sociodémographiques des <i>ejidos</i>.</p> <p>Prise de contact avec différentes institutions (RAN et CEPANAF).</p> <p>Découverte du PNNT</p>
28 Aout - 1 Septembre	<p>Arrivée de Céline, réunions, formation et test du questionnaire.</p> <p>Modification du questionnaire et début des enquêtes.</p>

01 Septembre - 01 Novembre	<p>Début des enquêtes <i>ejidales</i>. L'objectif est d'appliquer le questionnaire auprès des 54 <i>predios</i> ayant au moins une partie de leur territoire à l'intérieur du PNNT. Nous sommes sur le terrain presque tous jours. La saisie du questionnaire sur le logiciel SPSS et la digitalisation des cartes sur Quantum GIS se fait en fin de journée.</p> <p>Entretien à Probosque et CONAFOR afin d'accéder à des documents et données, mais aussi s'entretenir avec des responsables et les questionner sur le fonctionnement des programmes.</p>
01 novembre - 13 décembre	<p>Premier nettoyage de la base de données sur SPSS à Toluca. Dernières visites à la CONAFOR et Probosque pour collecter des données de programmes.</p> <p>Retour à Montpellier fin novembre : Nettoyage de la base sur Stata. Fusion des différentes tables de données.</p> <p>Travaux statistiques sur la table et rédaction des rapports.</p>

i) Etude du territoire, des programmes environnementaux, et récoltes de données secondaires

Le travail a débuté par une phase préparatoire visant à étudier le territoire du lieu du stage et les différents acteurs ainsi que récolter des données secondaires et se former aux techniques de SIG.

Durant nos jours avec le CIRAD le travail était de comprendre quels programmes s'appliquent aux ejidos du PNNT. Ce travail de recherche s'est essentiellement effectué en consultant les sites web des institutions concernées afin de comprendre leurs visions et leurs missions mais aussi quels programmes ils proposent et quelles en sont les modalités. Cette phase donne lieu à la réalisation du montage institutionnel ainsi que des documents synthétiques sur tous les programmes d'intérêts.

Les différentes revues de littératures et documents nous ont permis de se familiariser avec notre environnement, de même les échanges avec Clotilde, une doctorante en géographie à l'ENS de Lyon et CIRAD, déjà sur place depuis plusieurs mois, nous ont aidés à cerner les enjeux dans le parc et à obtenir les premières données sur les programmes et les polygones des *predios*.

Une fois sur place nous avons cherché à rencontrer les différentes institutions, afin qu'ils puissent nous donner leurs visions du parc, mais aussi partager des données. Malgré la Loi Fédérale sur la transparence et l'accès à l'information publique passée en 2002, il s'est avéré difficile d'acquérir certaines données, notamment le *Censo Ejidal* (recensement) de 2007 qui nous a été refusé après de longues démarches. En revanche, les institutions en charge des programmes (CONAFOR et Probosque) se sont montrées disponibles et nous ont fourni de nombreuses données. Le RAN (Registre Agraire National) nous a offert de grandes facilités en nous recevant rapidement lors de nos visites. Si ces derniers ne peuvent pas partager leurs données, ils nous ont donné des conseils et fait découvrir certains sites internet où nous pouvions récupérer l'information. Enfin notre entretien avec la CEPANAF⁶, nous a permis de mieux cerner les enjeux de la recatégorisation. De nombreuses données secondaires ont pu être récoltées directement via Internet, au travers des sites de différentes institutions. Ainsi le site du Registre Agraire National nous a permis de consulter la structure de chaque *ejido* (membres, Superficie...), les données de l'INEGI de travailler sur les localités et les limites *ejidales*, enfin les différentes institutions agricoles et sociales mettent en ligne les listes de bénéficiaires des programmes à différentes échelles. Les données secondaires sont compilées dans différentes tables portant sur les caractéristiques sociodémographiques, la superficie et la tenure de la terre ou encore les montants reçus par les différents programmes. Concernant les données de programmes environnementaux, celles-ci ont été récoltées via des échanges par mail avec des responsables, ou directement sur place.

Un autre travail important a été de comprendre la relation entre localité et *ejido*. Un ingénieur du RAN nous avait confirmé qu'il n'y avait aucune relation administrative. Le responsable de l'*ejido* est le président du commissariat *ejidal* et les responsables de la localité sont les *delegados*. Les deux sont totalement indépendants bien que la population soit généralement identique, nous cherchons à comprendre quelles localités appartiennent à quels *ejidos* car nous disposons de nombreuses données secondaires au niveau des localités que nous voudrions exploiter. Ce travail étant difficile nous nous aiderons des enquêtes et des personnes interrogées pour comprendre ces liens.

Le travail nécessitant aussi une analyse spatiale du parc, nous avons travaillé avec le logiciel de Système d'Information Géographique (SIG) Quantum GIS 1.8. Durant la phase préparatoire nous nous sommes familiarisé avec ce logiciel et les données secondaires telles que les limites du parc, les limites territoriales des communautés, ou encore les polygones recevant des subventions.

⁶ Commission Etatique de Parcs Naturels et de la Faune

Durant les enquêtes nous constatons que la partie du questionnaire ayant posé le plus de problèmes est celle relative à l'utilisation des fonds des « paiements pour services environnementaux ». Ainsi nous avons tenté de récupérer des données officielles auprès des institutions en charge des programmes.

Concernant Probosque, les responsables des « paiements pour services environnementaux » nous ont laissés consulter les archives, les dossiers sont classés par année et par *núcleo agrario*. Les dossiers comprennent énormément d'informations sur les caractéristiques des communautés (source d'eau, nom des lieux ou encore type de végétation), mais aussi sur l'utilisation des paiements (*Compromisos de obras*). Cette information n'est pas digitalisée, elle existe seulement dans les archives de Probosque, ainsi nous avons pris des photos pour chaque *nucleo*, des pages qui nous intéressent, puis dans un second temps rentré les données dans une base de données Excel. La CONAFOR nous a également fourni les données concernant les activités réalisées par les ejidos (« *guias de mejores practicas* ») ainsi que des fichiers en format shape identifiant les travaux réalisés.

ii) Préparation et administration du questionnaire

L'élaboration du questionnaire s'est effectuée à l'aide de Clotilde et Céline en grande partie à Montpellier. Au Mexique nous avons révisé le questionnaire avec l'équipe de l'ICAR composé de Noé Aguirre, Yasmin, Marlen et Tizbe. Noé est doctorant en géographie à l'ICAR depuis un an et possède la plus grande expérience de terrain parmi tous les chercheurs de l'ICAR (il a travaillé plusieurs années en assistant de recherche). Yasmin est doctorante en biologie et Marlen est l'assistante de recherche du docteur Gabino. Tizbe est une professeure de l'ICAR qui est le principal intermédiaire mexicain entre le CIRAD et l'ICAR. Les derniers jours avant le début des enquêtes ont été l'occasion de tester le questionnaire auprès de communautés extérieures au parc afin de détecter les questions qui ne fonctionnent pas. De plus, cette période nous a permis de nous initier à l'adoption des bonnes techniques pour formuler les questions. Le questionnaire comprend une partie de cartographie qui consiste à représenter plusieurs informations sur l'usage des sols. Pour cela, il a été nécessaire d'imprimer la zone du parc à partir d'images satellites (google satellite). La zone a été représentée sur 11 images satellite au format A0 soit (84,1 x 118,9 cm) imprimées à la maison de la télédétection au CIRAD. Le questionnaire complet (en espagnol) est fourni en annexes accompagné d'un résumé en français.

La forme finale du questionnaire se compose de 9 thématiques principales :

- **Histoire et Population**
- **Land Use**
- **Cartographie**
- **Programmes**
- **Agriculture**
- **Organisation de l'Ejido**
- **Elevage**
- **Ressources Naturelles et règles d'usage**
- **Perspectives futures**
- **Observations**

Pour la logistique, l'ICAR a participé en nous fournissant une camionnette et en finançant le carburant de temps en temps. La méthode pour entrer en contact avec les communautés était de s'y rendre et de chercher le président du *comisariado* afin de lui administrer une lettre officielle de l'ICAR présentant notre projet et l'objectif de l'enquête. Cette phase est importante car elle permet de prouver que nous venons de l'université et que notre travail est purement académique. En général, le président nous laissait son numéro de téléphone afin de le rappeler pour prendre rendez-vous. Bien souvent, il a été nécessaire de se rendre plusieurs fois à l'ejido afin de parvenir à rencontrer le président. Nous nous présentons par la suite sur rendez-vous au bureau *ejidal* ou à son domicile afin de procéder à l'enquête. Là encore, il est arrivé que personne ne se présente pas au rendez-vous. A notre demande, le président était généralement accompagné de 2 ou 3 membres du conseil. L'enquête se déroulait en moyenne en 2 heures selon la volonté des *comuneros* à vouloir parler de leur ejido en détail. Certaines informations ont été difficiles à obtenir telles que la taille de la population, les superficies des différents usages de sols et surtout l'utilisation des fonds obtenus des programmes environnementaux. La distance et l'accessibilité des ejidos sont très variables, nous effectuons en moyenne 300 km par jours. Sur les 54 ejidos présents dans le parc, nous sommes parvenus à en interroger 44 sur une période de 2 mois (septembre et octobre).

iii) Préparation de la base de données

La dernière partie du travail a été de nettoyer les données récoltées dans la base de données, créer les variables nécessaires et enfin conduire une analyse de données. La base de données se compose de l'information récoltée durant les enquêtes et de bases de données secondaires.

Les données secondaires ont été obtenues via Internet sur les sites des différentes institutions, mais un objectif du stage était également de récolter des données auprès des institutions. Nous avons effectué ce travail auprès de la CONAFOR afin de récupérer des listes de bénéficiaires et des shapes, puis auprès de Probosque pour obtenir les listes de bénéficiaires, les shapes de polygones bénéficiaires, les listes de *predios* avec des contrats d'exploitation forestière soutenable, et les documents spécifiant l'utilisation des subventions pour chaque communauté.

Encadré 2 : Les différentes bases de données obtenues

Bases de données Iter et Resloc de l'INEGI	Informations démographiques et socio-économiques au niveau des localités
Nombre de bénéficiaires de programmes sociaux	Information disponible sur le site du Sedesol au niveau des localités
Bases de données productives	Liste des bénéficiaires et montants reçus pour les programmes Procampo et Progan , obtenus sur les sites de la Sagarpa
Programme Oportunidades	Liste des bénéficiaires et montants reçus, trié par localités
Bases de données Excel et Shapes de la CONAFOR	Liste de bénéficiaires, superficie appuyée, montants reçus, polygones bénéficiaires pour les programmes Psah CONAFOR, Microcuencas. Données obtenues auprès des institutions
Bases de données Excel et Shapes de Probosque + Documents	Liste de bénéficiaires, superficie appuyée, montants reçus, polygones bénéficiaires et utilisation des fonds pour les programmes Psah Probosque, Prorrim. Données obtenues auprès des institutions
Limites <i>ejidales</i>	Données shapes obtenues sur le site <i>antroposig.ciesas.edu.mx</i>

Les données ont été rentrées tout au long des enquêtes dans le programme SPSS, ce qui a déjà permis de déceler certaines incohérences sur des variables. Par la suite, nous avons nettoyé la base de données en nous appuyant sur des statistiques descriptives et des analyses graphiques, mais également vérifié les données manquantes. Les données manquantes ont été corrigées par des moyennes ou bien des données officielles quand on pouvait se le permettre.

Au final, nous disposions de 7 tables STATA distinctes que nous avons fusionné après nettoyage. La table finale qui en est sortie a été retravaillée pour créer de nouvelles variables à l'aide de calculs basés sur les variables existantes. Ainsi la base de données se compose de près de 1000 variables au total. Par la suite, nous avons analysé les caractéristiques et les relations entre les différentes variables d'intérêt à l'aide de statistiques afin de confirmer ou de maintenir nos hypothèses.

La base de données étant prête, la dernière partie du stage consiste à réaliser nos analyses.

3. Les programmes environnementaux dans le Nevado de Toluca : une analyse spatiotemporelle entre et intra communautés

INTRODUCTION

Cette partie se concentrera sur les programmes développés par la CONAFOR et Probosque, essentiellement les PSA et les programmes d'appui à la reforestation et régénération des sols.

Le terrain du stage s'est déroulé sur le Parc National du Nevado de Toluca et a permis de réaliser 45 enquêtes auprès de communautés possédant plus de 74% des terres du parc. L'information récoltée porte sur de nombreux thèmes et nous l'utiliserons dans nos analyses afin de la croiser avec les données secondaires récoltés sur les programmes environnementaux.

Les paiements pour Services Environnementaux Hydrologiques ont commencé en 2003 dans le Nevado de Toluca via la CONAFOR, puis via Probosque qui implémente un autre Psah l'année 2007. Le parc national est donc un terrain extrêmement intéressant par sa particularité à proposer à la fois deux programmes de paiements pour services environnementaux et deux paiements d'appui à la reforestation. Le contexte ici présenté nous permettra de nous interroger sur les prises de décisions des communautés afin de recevoir les paiements, les critères d'attribution des institutions, ainsi que d'autres questions générales sur le concept de PSE.

Les deux principaux objectifs sont de représenter et analyser la distribution des subventions entre les différentes communautés, et comprendre les formes d'utilisation des subventions à l'intérieur d'une communauté. Pour cela nous nous appuierons sur une analyse spatiotemporelle.

Il s'agira également d'identifier les *predios* les plus actifs en matière de gestion environnementale, les *predios* participant le moins à ces programmes et de comprendre si les *predios* ont des choix rationnels quant à l'utilisation de leur terre, comment arbitrent t'ils leur choix entre les deux programmes, comment ils renouvellent les contrats et sur quels polygones de forêt.

Cette partie présentera dans un premier temps les différents acteurs et programmes proposés, avant de conduire une analyse spatio-temporelle pour chacun d'entre eux dans le but de comprendre comment sont distribuées les différentes subventions mais aussi comment les

communautés participent sur le long terme. Puis nous nous intéresserons aux complémentarités entre ces programmes, avant de nous pencher sur l'utilisation faite des Paiements pour services environnementaux hydrologiques de Probosque par les communautés, nous décelons une forte hétérogénéité dans les formes d'organisation de ces activités ainsi que dans leurs coûts.

1. Programmes environnementaux : différentes institutions, différentes visions

a. Paiements pour Services Environnementaux (PES), revue de littérature

La littérature s'intéresse aux différents instruments tels que la taxe, les subventions ou l'éducation environnementale. Les deux principales approches sont soit de punir les pollueurs, soit de subventionner les fournisseurs. La théorie orthodoxe propose deux manières d'internaliser ces coûts et externalités afin d'obtenir un point d'équilibre collectif optimal. La première étant la taxe Pigouvienne (notion de pollueur/payeur) qui permet d'influencer positivement le comportement des agents en vue d'une réduction des émissions de Co2 par exemple. Pigou proposait d'imposer une taxe égale à la différence entre les coûts sociaux/environnementaux et les coûts privés mesurés à la marge pour compenser les dommages⁷. Le deuxième instrument proposé par R. Coase prend la forme de droits de propriétés transférables et a donné lieu à la création du marché de permis d'émissions négociables en Europe à la suite du protocole de Kyoto. Il en ressort que les deux approches sont complémentaires et que l'une est préférable à l'autre selon le contexte socio-historique, le droit de propriété de la terre (Bromley et Hodge, 1990 ou encore Ortiz, 2008).

Les paiements pour services environnementaux se placent dans une approche néoclassique qui considère que la dégradation de l'environnement est due à des défaillances du marché, de cette manière une subvention peut permettre la conservation d'une ressource naturelle. Les PSE internalisent au marché les externalités que produisent les ressources naturelles, un acheteur peut donc payer pour ces externalités et le paiement doit au moins couvrir le cout d'opportunité pour un autre usage du sol (Van Hecken et Bastiaensen, 2010).

Cet instrument a connu succès majeur dans les cercles politiques et universitaires, nous verrons ici comment ces programmes permettent d'atteindre leurs objectifs, quels impacts ils ont sur les populations bénéficiaires et comment sont répartis ces subventions.

⁷ Jean-Marie Harribey, Fiscalité écologique, mécanismes de marché et régulation climatique, Leçons pour après le capitalisme ?

Les programmes de paiements pour services environnementaux visent la gouvernance des ressources naturelles par des acteurs décentralisés au travers de subventions (Mc Afee et Shapiro, 2010). Ces derniers soulignent également qu'il s'agit en général de quasi marché dans le sens où il n'y a pas suffisamment d'acteurs pour que le prix d'équilibre puisse s'établir, il y a souvent recours à la régulation publique et aux subventions. En revanche, on note que les PSE hydrologiques, permettent via une taxe sur l'eau de faire se rencontrer l'offre et la demande (Corbera et Brown, 2008). Wunder et al (2008) soulignent l'importance de trouver d'autres sources de financements (autres que publiques), afin de garantir la conservation et la fourniture de services environnementaux sur le long-terme, le financement via les utilisateurs d'eau sur des marchés locaux semble la meilleure option (Pagiola et al, 2007).

Ici, les propriétaires de terre ne sont pas vus comme des pollueurs mais plus comme des fournisseurs de services hydrologiques, ces derniers peuvent ajouter un PSE dans leurs choix d'utilisation de la terre (Van Hecken et Bastiaensen, 2010). On comprend bien que le propriétaire est l'acteur qui connaît le mieux cet environnement, il est donc le mieux à même de résoudre les problèmes si on lui fournit les ressources suffisantes, c'est donc un gain d'efficience. Un des courants majeurs notamment supporté par la banque mondiale soutient que les PSE peuvent permettre une situation « triple-win » qui permet à la fois la provision de services environnementaux, une conservation de la biodiversité et une amélioration des conditions socio-économiques des ménages (Silvestri et al 2012).

Une des difficultés dans l'élaboration de tels programmes est de déterminer si le programme doit être juste en termes d'éthique, c'est-à-dire s'il doit être également réparti entre les acteurs ou si ce dernier doit chercher le plus grand impact écologique au moindre coût. Pour Engel et al (2008), l'important est d'atteindre le deuxième objectif et non l'équité car ce n'est pas un programme social, de plus il faut se concentrer sur les *predios* avec le plus grand potentiel à fournir services environnementaux au moindre cout (Pagiola et al ; 2005), notamment en assignant en premier les terrains les plus dégradés ou avec le plus fort taux de déforestation (Engel et al, 2008). De cette manière, Shapiro et McAfee (2008) affirment que lors de l'élaboration du PSA (CONAFOR), les objectifs de réduction de la pauvreté sont rentrés en conflits avec les critères d'efficacité. En revanche de nombreux auteurs soulignent l'importance des effets secondaires générés par les PSE sur les communautés en terme de conditions socio-économique (Landell-Mills and Porras, 2002 ; Pagiola et al, 2005)

L'élaboration des programmes doit être rigoureuse afin d'atteindre ses objectifs principaux, les risques majeurs sont un mauvais ciblage des bénéficiaires et un manque de considération des politiques complémentaires (Corbera et al, 2009). De cette manière, la littérature fait ressortir que le phénomène de *slippage* est important, dans de nombreux cas le PSE permet effectivement de conserver un polygone de forêt sur la période, mais des taux de déforestation élevés sont constatés sur d'autres polygones autour (Shapiro et Sims, 2010). Il est également possible que les paiements soient appliqués sur des polygones de forêts avec un faible risque de déforestation, et qu'ainsi le paiement soit inefficace (Janvry et Sadoulet, 2006), ou à l'inverse que les communautés tendent à augmenter leur déforestation afin d'obtenir les programmes en priorité (Hanley et al, 1998⁸). Mais les paiements peuvent aussi engendrer de la corruption ou augmenter les inégalités en discriminant par exemple les femmes, les jeunes ou les *avencindados*. La littérature montre enfin que l'introduction de paiements pour des activités telles que la conservation dans des populations ayant déjà ces pratiques, peut tendre à déstabiliser les normes sociales déjà existantes dans la communauté (Van Hecken et Bastiaensen, 2010).

L'originalité du Paiement pour Services Environnementaux dans le Nevado réside dans le fait que les institutions fournissent des subventions aux communautés (possédant 74% des terres du parc⁹) pour conserver leur zone de forêt, alors même que les règles fédérales interdisent l'utilisation des ressources naturelles du parc. Ainsi les PSA en place dans le Nevado incluent de nombreuses activités de maintien, régénération de sols, protection incendies, vigilance...

Si dans d'autres états du pays les PSE sont surtout répartis entre *ejidatarios* (« *cash distribution* ») ou pour des œuvres sociales, il semble que l'état de Mexico se distingue dans l'utilisation des fonds, ces programmes sont des générateurs d'emplois (« *cash for labour* ») ou de *faenas* pour les populations locales au travers d'activités de conservation et régénération.

b. Acteurs et programmes, présentation

Nous avons décrit plus haut les différentes institutions présentes dans le parc, en matière de gestion forestière les principaux acteurs sont la CONAFOR, Probosque et la Conanp. En revanche on note un manque d'actions concertées entre ces acteurs du fait de la diversité de leurs approches. Ainsi, la Conanp chargée de la gestion du parc se place dans une approche de soutenabilité forte conversationniste, c'est-à-dire qui tend à limiter les activités humaines, à l'inverse, Probosque

⁹ Selon les sources ce chiffre peut varier

encourage les activités productives soutenables et les activités de restauration afin de promouvoir l'organisation des communautés vers la gestion forestière. Ces différentes visions entrent dans le débat entre environnement et pauvreté et leurs différentes interactions, pour Probosque la conservation et la restauration se font en intégrant les populations locales, et leur développement économique est un des préalables à leurs réalisations. La CONAFOR dépend du ministère de l'environnement (SEMARNAT) et place ses efforts autour de la conservation, la restauration et l'exploitation forestière soutenable. Le programme de PSE proposé est d'une durée de 5 ans contre 1 an pour Probosque, l'explication qui nous a été donné au cours des rencontres avec ces derniers est que le programme dure 1 an afin que les budgets soient déconnectés des mandats politiques. On note donc une différence d'horizon temporelle entre ces acteurs (mais aussi avec les institutions agricoles, sociales...) alors même qu'on comprend bien que ces politiques doivent être continues, durables et de long terme (Dumoulin et Foyer, 2009).

L'enquête nous a permis de voir la fréquence des relations entre ces trois institutions et les populations vivant dans le parc ou ayant des terres dans le parc, ainsi on note que chaque *predio* reçoit en moyenne 20 visites de Probosque durant l'année, contre 14 de la CONAFOR et 3 de la Conanp. De plus, 23 communautés nous ont confié n'avoir aucun contact avec la Conanp.

De la même manière, on note une grande variété dans les programmes publics proposées aux communautés, la CONAFOR et Probosque proposent tous deux des programmes de PSE et de reforestation (Prorrim et Microcuencas) comprenant de nombreuses activités de conservation, restauration, protection incendies et reforestation, mais la Conanp propose également ces activités au travers de Programmes d'Emploi Temporel. Nous nous intéresserons à ce qui détermine le choix des communautés à choisir tel ou tel programme, comment optimisent t'ils l'utilisation de leurs terres, mais également à la complémentarité entre ces programmes.

Table 1 : Programmes proposés par la CONAFOR et Probosque

	Année	Durée	\$/ Ha	Description	Bénéficiaires	Conditions
PSAH CONAFOR	2003	5 ans	Environ 400 \$ mais varie selon les critères	Paiements pour les services environnementaux de captation d'eau fournis par les écosystèmes forestiers	Les propriétaires de terres avec une couverture de forêt importante et en bon état de conservation	Le polygone doit garder une couverture égale au début du contrat et remplir les activités qu'il s'est engagé à réaliser

PSA Probosque	2007	1 an	1500	Paiements pour les services environnementaux de captation d'eau fournis par les écosystèmes forestiers	Les propriétaires de terres avec une couverture de forêt importante et en bon état de conservation	Le polygone doit garder une couverture égale au début du contrat et remplir les activités qu'il s'est engagé à réaliser
Prorrim	2006	3 ans	1000	Subventions pour des activités de reforestation et conservation des plantations dans les micros bassins dégradés	Les propriétaires de terres avec couverture de forêt importante.	Remplir les conditions sur le nombre d'arbres à reforester et les activités de protection et conservation
Microcuencas	Nevado 2011 Cutzamala 2009	5 Ans	Le Paiement varie selon les activités ¹⁰	Le programme vise la restauration forestière dans les zones de micros bassins dégradés. Le programme permet de générer de l'emploi au travers d'activités de reforestation et restauration.	Les propriétaires de terres avec couverture de forêt importante.	Remplir les conditions sur le nombre d'arbres à reforester et les activités de protection et conservation

c. Vue d'ensemble des différents programmes dans le parc

A l'intérieur du parc, les ménages reçoivent des transferts des programmes sociaux (Oportunidades, Liconsa, 65 ymas, Piso firme...), productifs pour l'agriculture et l'élevage (Procampo, Alianza ou Progan) et enfin au niveau des *nucleos agrarios* des programmes environnementaux. Le

¹⁰ Les montants et les modalités de paiements pour chaque activité sont disponibles sur le site de la Conafor
<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/1/2189Lineamiento%20Programa%20Restauraci%C3%B3n%20de%20Microcuencas%20en%20Zonas%20Prioritarias.pdf>

volet social représente plus de 88% des fonds transférés du gouvernement fédéral vers le parc, les programmes environnementaux occupent la deuxième place avec 8.8% du total contre 3% pour les seuls programmes productifs (Table 2).

Table 2 : Poids de chaque catégorie de programme dans le parc sur l'année 2012 (Ici sur 44 ejidos):

2012	Programmes Sociaux	Programmes Environnementaux	Programmes productifs
Total : 226 600 855	199 861 165	19 849 027	6 890 663
	88.2%	8.8%	3%

Si l'on s'intéresse au 4 programmes principaux de Probosque et de la CONAFOR, on note que 106 345 292 \$ ont été distribué pour les *predios* du parc sur toute la période 2007-2012. Les subventions du programme Psah de Probosque représentent 43% contre 33% pour le Psah de la CONAFOR, 22.2% pour Microcuencas (CONAFOR), et Prorrim pese 2.2% dans le montant total de 2007-2012 (Table 3). Concernant les PSAH, la CONAFOR subventionne de plus grande superficies que Probosque, ainsi elle couvre en moyenne chaque année 14 000 hectares contre 6 000 pour Probosque. En revanche les paiements sont moins importants pour le Psah CONAFOR, ainsi le montant moyen reçu par année venant de Probosque pour les *ejidos* bénéficiaires est deux fois plus important que celui de la CONAFOR (261 197 \$ contre 129 779 \$). Sur la période, les deux programmes PSAH ont fait participer environ 34 communautés.

Intéressant de voir que les 45 communautés interrogées durant l'enquête reçoivent en total 19 849 027\$ l'année 2012, et si l'on prend les 54 du parc on atteint 35 062 253, en effet Santiago Tlacotepec (*ejidos* et *bienes comunales*) et San Miguel n'ont pas participé aux enquêtes et reçoivent d'importantes sommes des institutions.

Table 3 : Programmes environnementaux sur la période 2007-2012¹¹ et sur les 54 predios du parc :

	PSA CONAFOR	PSA Probosque	Prorrim	MicroCuencas 2009-2012
Predios 2007-2012		Hors 2010	Hors 2009	
% ne recevant pas le programme	37% (20 predios)	35% (19 predios)	37% (20 predios)	43% (23 predios)
Nombre d'année moyen sous contrat pour les <i>ejidos</i> et <i>comunidades</i> bénéficiaires	4 années	3 années	2 années	2 années
Superficie moyenne (Ha) couverte chaque année sur la période pour les <i>ejidos</i> bénéficiaires	413 Contrat Min : 34 Contrat Max : 2 534	174 Contrat min : 5 Contrat max : 351	13 Contrat Min : 2 Contrat Max : 100	78 Min : 2 Max : 456
Montant moyen reçu (\$ pesos) sur toute la période pour les <i>ejidos</i> et <i>comunidades</i> bénéficiaires	778 675 \$ Min: 31 038 Max: 5 135 235	1 305 986 \$ Min: 40 500 Max: 2 635 500	65 468 \$ Min: 6 000 Max: 587 780	759 012 \$ Min: 21 676 Max: 2 051 227
Montant moyen reçu (\$ pesos) par année pour les <i>ejidos</i> et <i>comunidades</i> bénéficiaires	129 779 \$ Min: 5 173 Max: 855 872	261 197 \$ Min: 8100 Max: 527 100	13 094 \$ Min: 1200 Max: 117 556	189 753 \$ Min : 5419 Max : 512807
Parc				
Superficie moyenne (Ha) couverte par année	14 059	6 094	446	2 405
Montant total moyen par année sur la période (19 881 916 \$)	4 412 490 22.2%	9 141 900 46%	445 186 2.2%	5 882 340 29.6%
Montant total sur la période (106 345 292 \$)	35 090 000 33%	45 500 000 42.7%	2 225 930 2.1%	23 529 362 22.2%
2012 (35 062 253 \$)	5 761 261 16.4%	12 867 000 36.7%	509 070 1.4%	15 924 922 45.5%

¹¹ A noter que pour l'année 2010 le programme Probosque Psah n'a pas eu lieu, et Prorrim n'a pas eu lieu en 2009.

Le programme *Oportunidades* est le programme le plus important en termes de fonds transférés aux ménages, suivi du programme *65 y mas* fournissant des aides aux personnes âgées (Table 4). En revanche les subventions pour l'élevage sont faibles, seuls 6 communautés participent et le nombre de bénéficiaires a baissé entre 2010 et 2012. De même concernant les subventions agricoles de *Procampo*, le nombre de bénéficiaires dans chaque communauté ne cesse de baisser depuis 2007, cependant 84% des *predios* reçoivent ces subventions.

Table 4 : Programmes sociaux et productifs sur l'année 2012 et sur les 44 predios enquêtés :

	Oportunidades	Programa Adultos Mayores (PUAM)	Programa Apoyo a la Alimentacion (PAL)	Procampo	Progan
<i>Predios 2012</i>					
% ne recevant pas le programme	2 % (1 <i>ejido</i>)	0%	54%	16%	88%
Montant moyen reçu (\$ pesos) pour les <i>ejidos</i> et <i>comunidades</i> bénéficiaires	3 148 998 \$ Min: 43 998 Max: 32 646 516	1 499 759 \$ Min: 25 200 Max: 6 841 800	45 270 \$ Min: 311.5 Max: 440 550	272 184 \$ Min: 6 500 Max: 956 187	17 209\$ Min: 1 650 Max: 54 367
Parc 2012 Moyenne sur les <i>predios</i>	51 % de bénéficiaires		2% de bénéficiaires	90 bénéficiaires en moyenne par <i>predios</i>	
Total concernés	13019 ménages Sur 33 767 (38%)	3 574 personnes	1 005 ménages (3% des ménages)	4 924 personnes	30 personnes

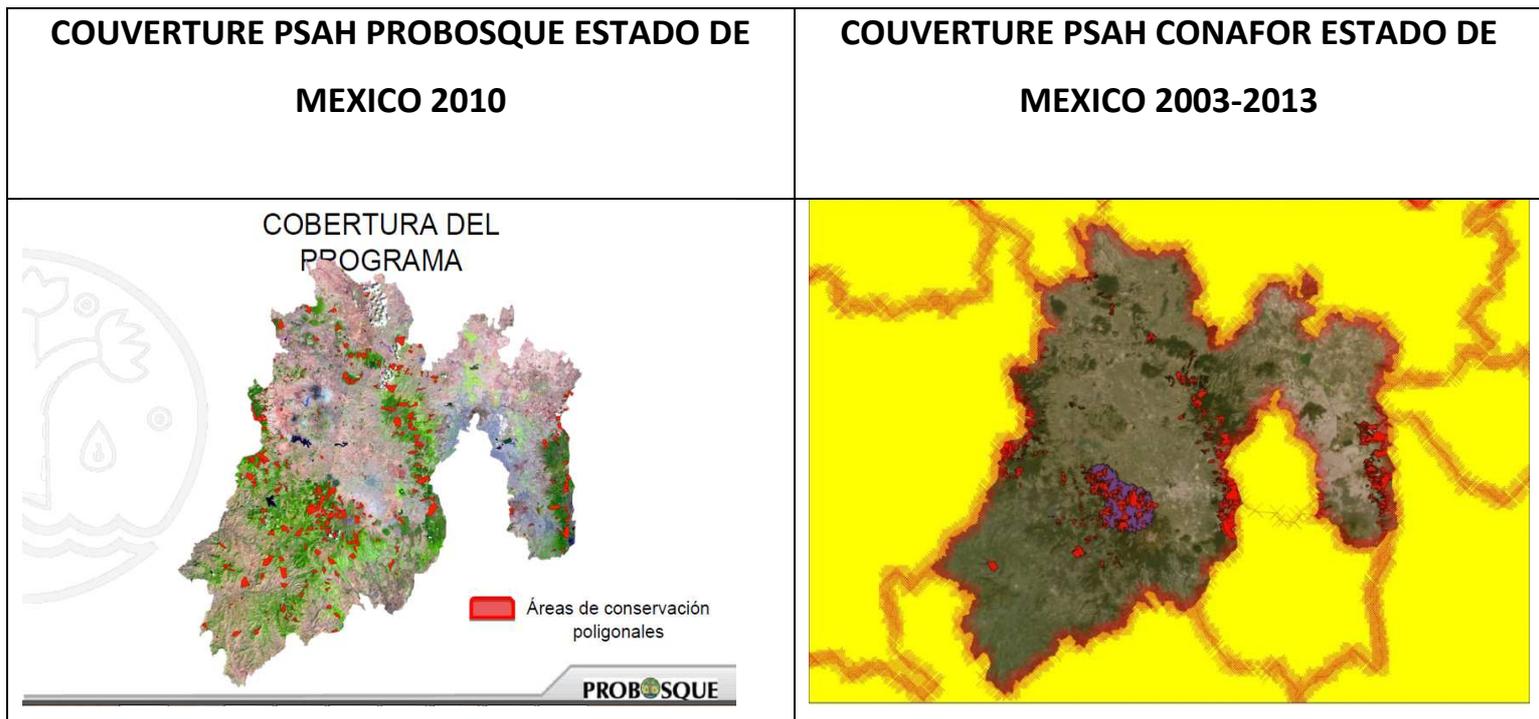
	Oportunidades	Programa Adultos Mayores (PUAM)	Programa Apoyo a la Alimentacion (PAL)	Procampo	Progan
Montant total sur le parc 2012 207 657 224 \$	135 371 533 \$	64 489 632 \$	905 396 \$	6 804 616 \$	86 047 \$
% de chaque programme dans le montant total	65.2%	31%	0.5%	3.2%	>0.1%

Réalisé à partir des bases de données de l'INEGI, du Sedesol et de la Sagarpa

Distribution des PSAH

Concernant la couverture du programme dans l'Etat de Mexico, on constate que la région du Nevado de Toluca et du bassin Cutzamala semblent prioritaires, celles-ci concentrent une grande partie des subventions.

Carte 1 : Couverture des PSAH de CONAFOR et Probosque dans l'état de Mexico



Au niveau du parc, les programmes de PSE de la CONAFOR et de Probosque diffèrent dans la durée des contrats, 1 an pour Probosque contre 5 ans pour la CONAFOR. Nous conduisons une analyse des programmes principaux reçus par les communautés du parc.

2. CONAFOR

A. PSAH CONAFOR

1. Présentation, missions objectifs

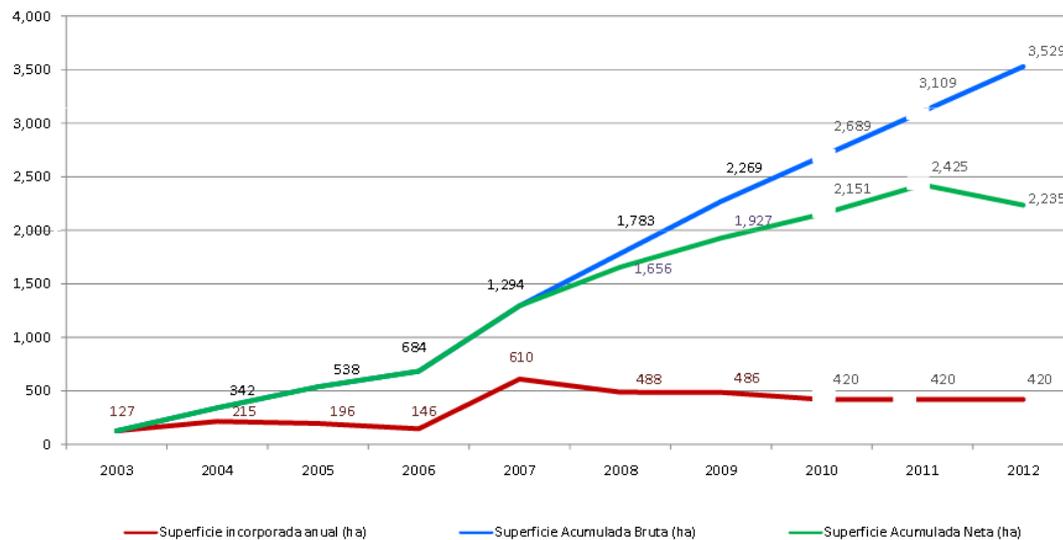
Le PSA de la CONAFOR vise à fournir des ressources aux propriétaires de terres afin de promouvoir les activités de conservation, régénération et éviter les changements dans l'usage du sol. Le PSA Hydrologique fut créé en 2003 à partir de taxes prélevées sur les utilisateurs d'eau au niveau Fédéral, et ce dernier reçoit depuis 2006 l'appui de la Banque Mondiale et du GEF à hauteur de 50%. Le programme se déroule sur cinq années et propose aux communautés d'effectuer de nombreuses activités avec l'argent des programmes, le but est la conservation des forêts mais permet aussi de générer de l'emploi et des ressources dans la communauté.

La période 2003-2009 a appuyée 4 893 *ejidos* et *comunautés*, soit 3,4 millions d’hectares brut¹², l’investissement total pour cette période est de 306,69 millions de Dollars US (4,293.68 millions de pesos total) et le budget annuel varie autour de 950 millions de pesos.

La carte 2 (en annexe) présente la répartition spatiale entre 2003 et 2009 des surfaces sous PSA, on note que l’Etat de Mexico est bien représenté, et que dans cet état la majorité des programmes semblent se concentrer sur la haute montagne. On note que selon les années, les critères de focalisation ou d’éligibilité varient¹³.

On note ici (Graph 1) que de 2008 à 2012, le PSA de la CONAFOR incorpore environ 450 000 d’hectares chaque année, ainsi la superficie net recevant des PSA est en augmentation constante à l’exception de l’année 2012 où l’on note une baisse. L’année 2007 montre un pic dans la superficie appuyé (610 000 hectares), le budget de cette année fut supérieur en raison de la contribution de la Commission Nationale pour le Développement des Peuples Indigènes à hauteur de 200 millions de pesos.

Graph1 : Superficies nettes, brutes et ajoutées dans le programme (2003-2012)



¹² Le programme de la Conafor dure 5 ans, ainsi la superficie appuyé net en 2008 n’inclue pas ceux de 2003, la superficie brut représente la superficie totale ayant reçue des subventions.

¹³ Voir http://www.inecc.gob.mx/descargas/con_eco/2009_sem_ser_amb_pres_04_emartinez.pdf

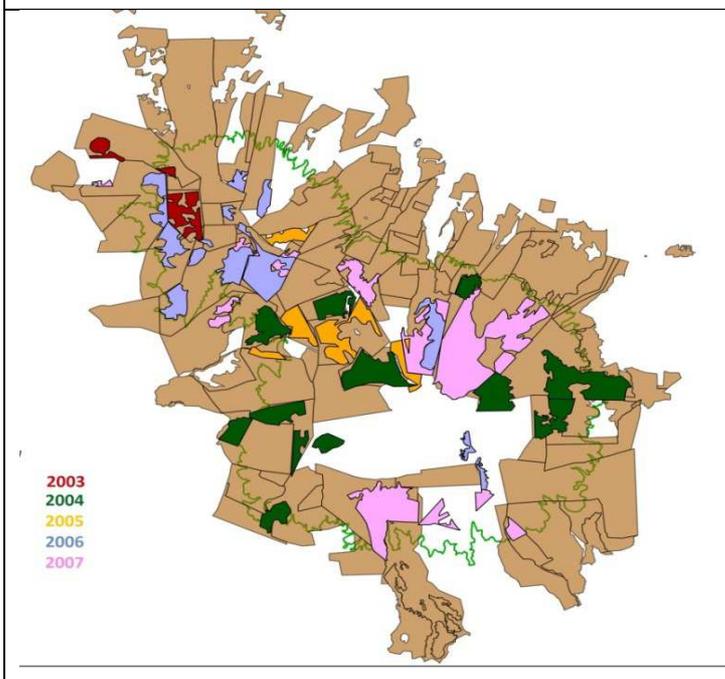
2. Analyse spatiotemporelle

Encadré 1 : Spécificité du Psah de la CONAFOR

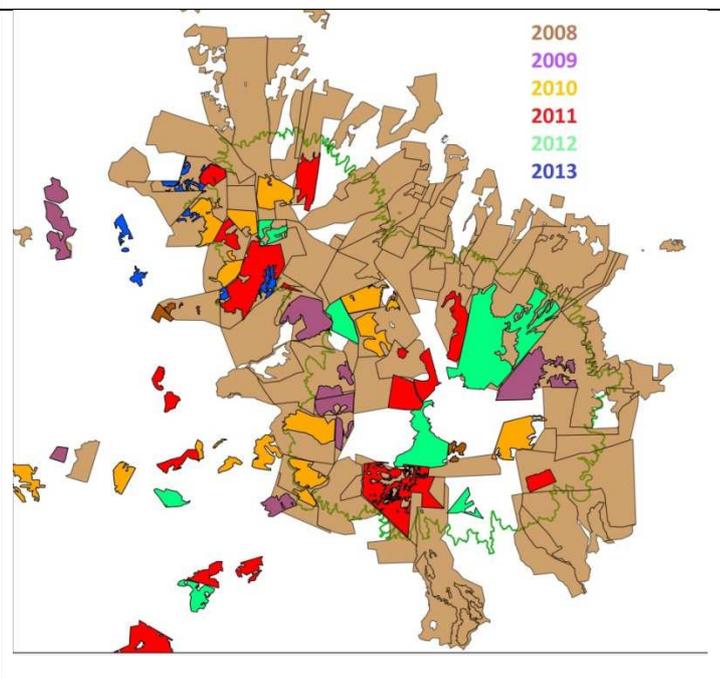
Une précision à apporter concernant le Psah de la CONAFOR : les contrats étant d'une durée de cinq ans, nous différencions dans l'analyse deux variables : Les contrats signés par le *predio* pour une durée de 5 ans l'année t , et si le *predio* est engagé dans un contrat Psah à l'année t .

Concernant le PSA de la CONAFOR, les subventions sont réparties sur l'ensemble du parc plutôt également (Carte 3 et 4¹⁴) durant la période, cependant les municipalités de Almoloya de Juarez, Villa Guerrero et Tenango del Valle sont faiblement représentées. La première année du programme a concentrée ses subventions dans le parc sur l'*ejido* du Capulin situé à Amanalco, puis augmente le nombre de bénéficiaires à 10 communautés l'année suivante. Par ailleurs on voit que l'année 2005 se concentre essentiellement sur la municipalité de Zinacantepec (Carte 5), l'année 2007 sur Toluca, Zinacantepec et Coatepec Harinas, l'année 2009 sur Temascaltepec et qu'enfin de 2010 à 2013 la distribution se fait sur toutes les municipalités et sur des polygones n'ayant encore jamais participé au programme. Les années 2008 et 2013 montrent en revanche une faible couverture dans le Nevado de Toluca.

Carte 3 : Distribution PSAH CONAFOR 2003-2007

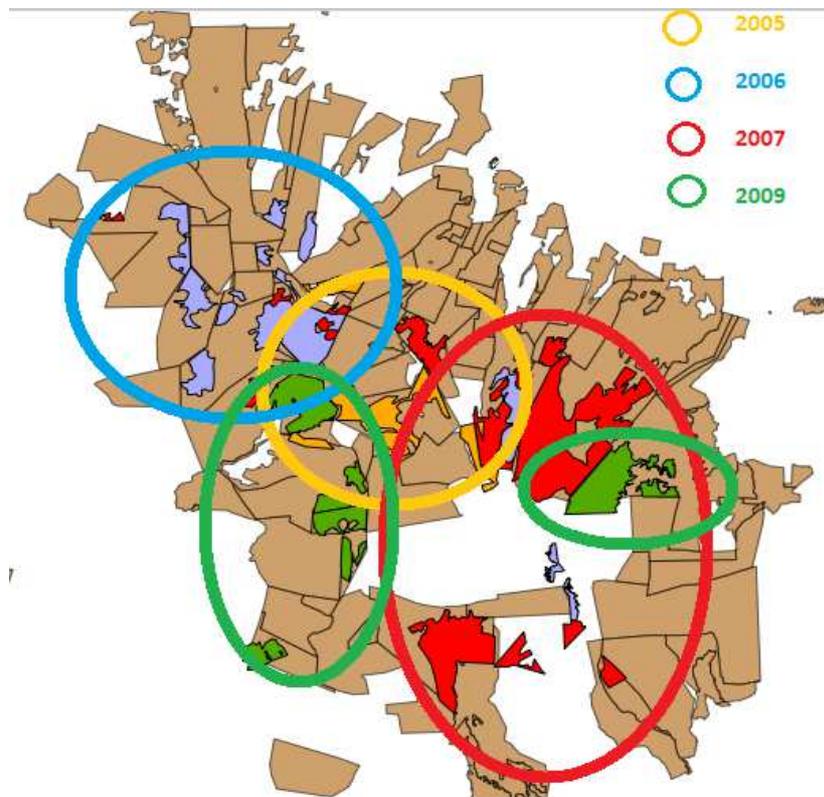


Carte 4 : Distribution PSAH CONAFOR 2008-2013



¹⁴ La carte représente tous les polygones bénéficiaires du programme dans l'état de Mexico (contrairement aux cartes de Proboqsue), ici on note des polygones dans des *predios* hors du parc

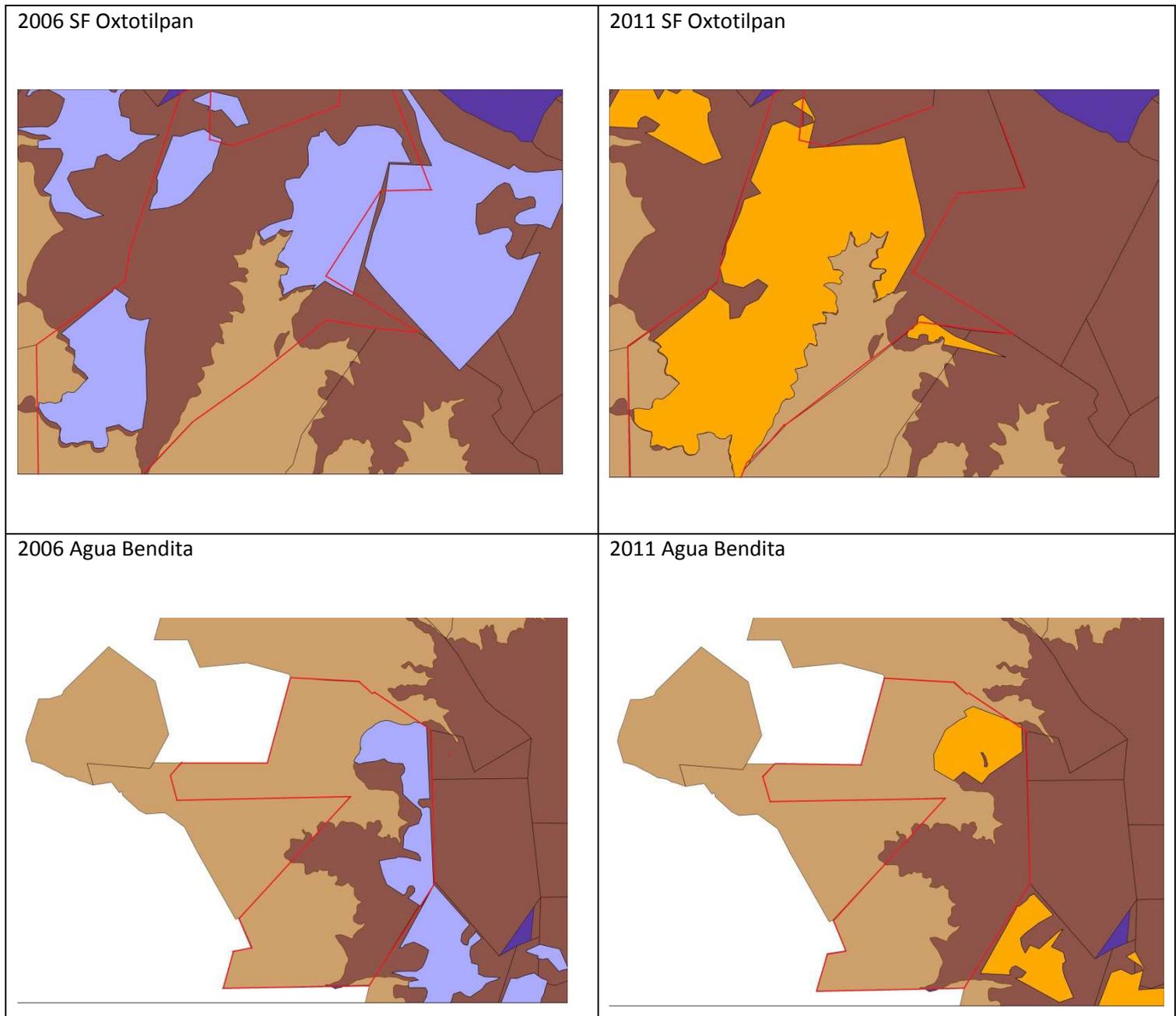
Carte 5: Distribution des programmes les années 2005, 2006, 2007 et 2009



Le tableau 5 (en annexe) confirme l'analyse graphique effectuée précédemment (carte 5), on note que l'année 2005 concentre 100% de ses subventions sur Zinacantepec, l'année 2006 essentiellement sur le Nord-est du parc (Almoloya de Juarez (43% des subventions) et Amanalco (28%), 2007 sur Zinacantepec (43%), Toluca (28%), Coatepec Harinas et Temascaltepec, et enfin l'année 2009 concentre 80% des subventions dans le parc sur la municipalité de Temascaltepec.

On note que les polygones couverts en 2003 n'ont pas renouvelés leurs contrats 5 ans après mais 7 ans après (soit 2010), en revanche les contrats de 2004 et 2006 sont renouvelés 5 ans après. Les *predios* qui renouvellent leur contrat ne l'appliquent généralement pas exactement sur le même polygone (contrairement à Probosque), ils choisissent un nouveau polygone même si une partie reste souvent en commun (voir l'exemple de SF Oxtotilpan et Agua Bendita, Carte 6). Un autre résultat intéressant au travers de cette carte est que les polygones sous Psah CONAFOR pour les ejidos en bordure du parc suivent généralement les limites du parc.

Carte 6 : superficies engagés en 2006 et 2011 dans le programme Psah de la CONAFOR : San Francisco Oxtotilpan et Agua Bendita



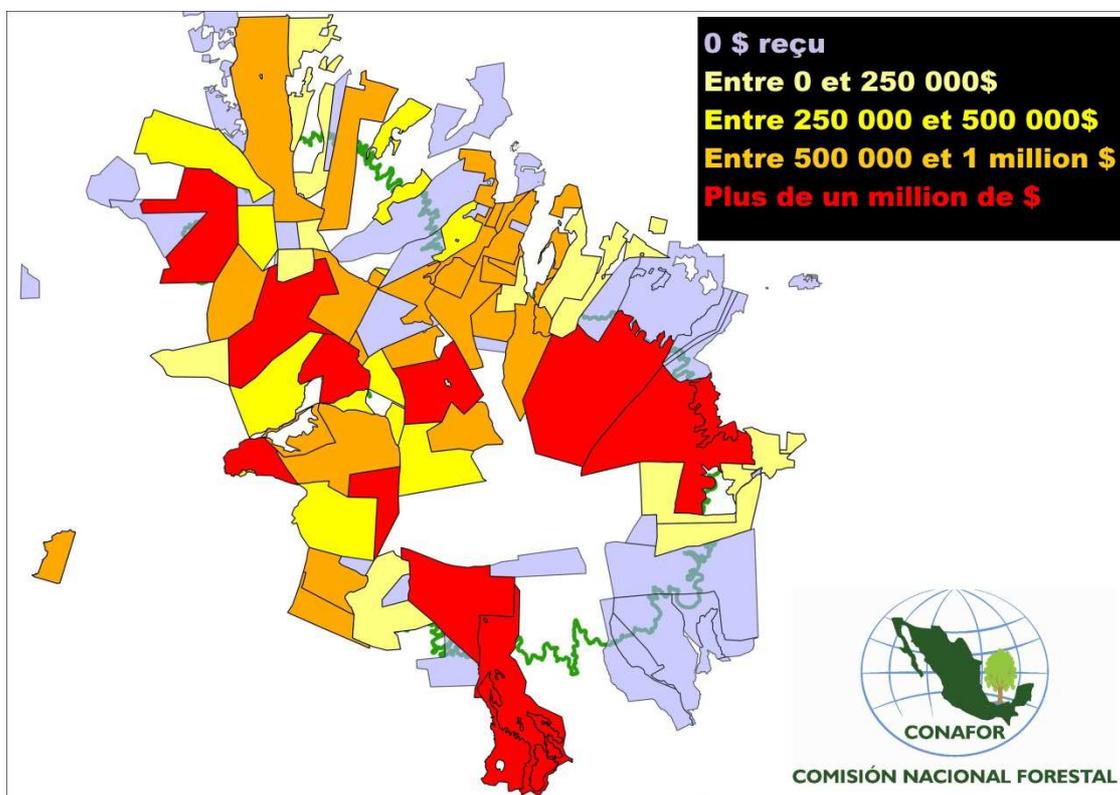
Les variables croisées ici dans la table 6 sont les superficies engagées/signées par une communauté l'année t. On croise toutes les observations, *predios* recevant ou pas. Les corrélations sont significatives ce qui montre que les communautés renouvellent leur contrats 5 ans après et sur la même quantité d'hectares. Mais l'analyse graphique (carte 3,4 et 6) montre que le polygone ne se superpose pas forcément avec l'ancien contrat (contrairement à Probosque), ils choisissent un nouveau polygone même si une partie reste souvent en commun (San Agustin Poteje, San Francisco

Oxtotilpan, Agua bendita, San Bartolo). Les contrats de 2004, 2005 et 2006 sont renouvelés 5 ans après.

Table 6 : Tableau croisée des superficies couvertes chaque année par le programme

Colonne1	sup_p~2003	sup~2004	sup~2005	sup~2006	sup~2007	sup~2008	sup~2009	sup~2010	sup~2011
sup_psa~2008	-0.0189	-0.0482	-0.0264	-0.0412	-0.0379	1			
	0.8923	0.7295	0.85	0.7676	0.7857				
sup_psa~2009	-0.0381	0.7576	-0.0532	-0.0831	-0.0764	-0.0381	1		
	0.7846	0***	0.7025	0.5504	0.5828	0.7846			
sup_psa~2010	0.1736	-0.0352	0.2302	0.0198	-0.1188	-0.0592	-0.1194	1	
	0.2093	0.8008	0.094*	0.8869	0.3924	0.6709	0.3899		
sup_psa~2011	-0.0436	-0.0324	-0.061	0.4366	0.1988	-0.0436	-0.0881	-0.081	1
	0.754	0.816	0.6615	0.001***	0.1495	0.754	0.5266	0.5603	
sup_psa~2012	-0.0277	-0.0428	0.041	-0.0605	0.7786	-0.0277	-0.0559	-0.0869	-0.0641
	0.8423	0.7585	0.7685	0.6639	0***	0.8423	0.6878	0.532	0.645

Carte 7 : Montants totaux reçus de Psah CONAFOR par les predios sur la période 2007-2012 reçu



3. Coefficient de marginalité et participation au programme

La littérature fait ressortir que les PSA de la CONAFOR ont des critères d'attribution qui varient entre les années, ainsi le grade de marginalité de la Conapo semble être un des déterminants dans l'attribution des programmes pour certaines années. Ce grade est calculé en fonction de 9 indicateurs socio-économiques combinés. Un document de la Semarnat, présente quatre différents critères d'attribution des Psah : Aquifères surexploitées, haut grade de marginalité, zones altimétrique et fort risque de déforestation (Semarnat, 2009). On voit qu'à l'échelle nationale, pour l'année 2007 la priorité a été donné aux *predios* possédants un fort taux de marginalité, ce qui se retrouve également dans nos résultats.

Nous reprenons ici une méthodologie développée par Munoz et al, 2005 (cité dans Alix-garcia, Torres, de Janvry et Sadoulet en 2008) pour comparer la distribution des PSAH CONAFOR selon le grade de marginalisation de la Conapo. Ces derniers comparent sur deux années le pourcentage d'hectares du programme attribués selon 5 catégories (Very high, High, Medium, Low, Very low), les résultats montrent que les subventions sont réparties sur ces deux années à 72% et 83% sur les catégories Very high et High. Ils émettent tout de même une explication à ces résultats en soulignant que 80% des forêts mexicaines sont sur des terres appartenant aux *ejidos* ou *comunidades*, et que dans ce seul groupe 86.2% de la forêt est situé dans des communautés de haute et très haute marginalité.

Nous utilisons ici 4 catégories créées à partir des quartiles¹⁵ (High ; Medium high, Medium low, Low), et nous retirons l'année 2008 de l'analyse étant donnée qu'elle concerne qu'une très faible superficie. Nous comparons ici sur un échantillon de 44 *ejidos*, on peut voir que les années 2007, 2011 et 2012 se concentre sur les 2 classes les plus marginalisées, tandis que pour les années 2009 et 2010 la répartition est plutôt égale entre les deux quartiles supérieurs et les deux inférieurs. Ces résultats vont dans le même sens qu'Alix Garcia et al, (2008) mais les résultats sont moins prononcés

¹⁵ On note que la distribution de la variable indice de marginalité de la conapo est normale.

Table 7 : Répartition du programme selon différents grades de marginalisation (Conapo, 2010)

	Psa 2007		Psa 2009		Psa 2010		Psa 2011		Psa 2012	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
High	102.8	44.18	20.72	9.84	69.27	21.22	122.36	30.95	80.6	57.60
Medium-High	47.2	20.28	87.45	41.52	88.36	27.07	163.9	41.46	0	0.00
Medium-Low	69.7	29.95	0	0.00	112.9	34.59	19.2	4.86	40.8	29.16
Low	13	5.59	102.45	48.64	55.9	17.12	89.9	22.7	18.54	13.25
TOTAL	232.7		210.62		326.43		395.36		139.94	

B. Microcuencas CONAFOR

On présente le programme de restauration de micro bassins en zones prioritaires¹⁶ et le programme spécial Cutzamala développés par la CONAFOR et qui représentent sur la période 2007-2012, 22.2% des fonds reçus¹⁷ par les *nucleos agrario*.

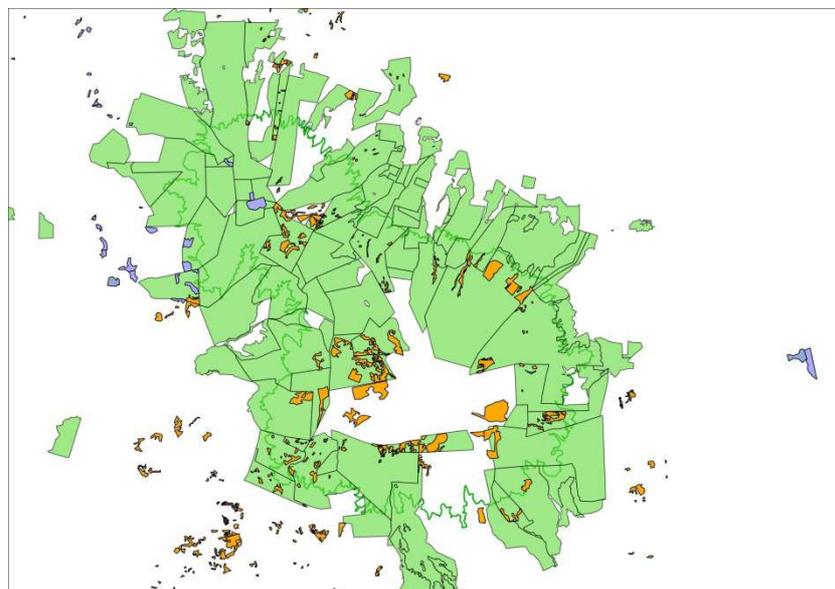
Leur objectif est similaire il cherche à limiter les effets du changement climatique c'est-à-dire récupérer la couverture végétale, éviter l'érosion du sol et les inondations, améliorer la qualité et la production d'eau ainsi que la capture de carbone. Pour atteindre ces objectifs ils mettent en place des activités de restauration des sols, de reforestation et d'autres activités nécessaires à la restauration des écosystèmes. Un second objectif est de générer des emplois et des revenus aux communautés rurales.

La distribution du programme est présenté en carte 8, on remarque que les polygones bénéficiaires sont généralement biens inférieurs aux polygones de Psah, et que les montants reçus du programme sont généralement importants (voir également carte 15).

¹⁶ Lerma-Chapala, (Gerencia Estatal de Jalisco), Chichinutzin (Gerencia Estatal de Morelos,), Cofre de Perote (Gerencia Estatal de Veracruz), Pico de Orizaba (Gerencia Estatal de Veracruz), Izta-Popo (Gerencia Estatal de Puebla) y Nevado de Toluca (Gerencia Estatal de México).

¹⁷ Le total comprend les montants totaux reçus sur la période 2007-2012 des programmes Psah probosque, Psah Conafor, Prorrim, Microcuencas.

Carte 8: Distribution des programmes Microcuencas Cutzamala (2009-2012) et Nevado (2011 et 2012)



3. Probosque

Probosque agit au travers 6 divisions : les Paiements pour Services Environnementaux Hydrologiques, le programme PRORIM de reforestation et restauration des micro-bassins, la protection incendies, l'assainissement, les plantations commerciales et l'assistance dans l'exploitation forestière soutenable.

Table 18 : Budget et résultats des 6 divisions de Probosque dans l'état de Mexico et dans le PNNT en 2013 (Elaboré à partir de données obtenues à Probosque)

	Estado de Mexico	PNNT	% Ha Nevado/ Ha Total	Budget Estado de México (pesos)	Budget PNNT (pesos)	% budget Nevado/ Budget Estado
PSA_H	66 667 Ha	13 942 Ha	21%	100 000 500 \$	20 913 000 \$	21%
PRORRIM	7 000 Ha	910 Ha	13%	7 000 000 \$	910 000 \$	13%
Exploitation forestière	67 549 Ha 288 predios	5 758 Ha 14 predios	8%			
Plantations commerciales	1 200 Ha	219 Ha		8 640 000 \$	1 576 800 \$	18%
Assainissements	2 000 Ha	300 Ha	15%			
Protection d'incendies	400 km	75kms		1 280 000 \$	240 000 \$	19%

A. PSAH Probosque

1. Présentation, missions et objectifs

Un autre programme important en matière de PSA est le PSA hydrologique de Probosque, implémenté en 2007. L'objectif principal du programme est de conserver les zones de forêts permettant la recharge hydrique, l'Etat de Mexico est composé de trois régions hydrographiques : Balsas, Lerma Chapala Santiago et Panuco.

Probosque identifie les zones de forêt qui sont prioritaires et évalue leur potentiel. Ils fournissent ensuite les ressources aux *ejidos* et communautés acceptés dans le programme, ainsi qu'une assistance technique pour promouvoir la participation des *ejidos* dans la conservation forestière. Le programme peut se superposer avec d'autres programmes tels que Prorrim ou Microcuencas de la CONAFOR, il est en revanche incompatible avec le PSAH de la CONAFOR. Ce Psah est essentiellement financé par les utilisateurs d'eau au travers d'une taxe de 3,5% sur le prix de l'eau. Le budget dépend ainsi de l'apport de chaque municipalité de l'Etat de Mexico, 34 d'entre elles apportent une contribution chaque année, 55 autres ont apporté quelques années et 36 municipalité n'ont jamais participé. Le budget du programme a plus que doublé les 3 premières années, tout comme le nombre de bénéficiaires (Table12 en annexe). En 2007 et 2009 on note qu'environ 80% des demandes ont été acceptées contre 65% en 2008.

Si l'on s'intéresse à la répartition du programme dans le parc selon le type de régime foncier (Table 13), on note que le programme n'a cessé d'étendre sa couverture, aussi bien en nombre de bénéficiaires qu'en nombre d'hectares. De plus, le programme a incorporé de plus en plus de propriétaires privés dans le programme, on compte 10 propriétaires privés bénéficiaires en 2013 alors qu'ils n'étaient que trois en 2007.

Table 13 : Répartition du programme dans le PNNT selon le régime foncier 2007-2012

	2007			2008			2009			2011			2012		
	N° ¹⁸	Ha	% Ha	N°	Ha	%									
TOTAL	22	3058		23	4764		30	8307		36	8810		40	9826	
<i>Ejidros</i>	17	2286	75	17	3395	71	23	6495	78	26	6881	78	27	7358	75
<i>Bienes Comunales</i>	2	267	9	3	705	15	4	933	12	4	1046	12	3	1220	12
<i>Propriétés privés</i>	3	505	16	3	664	14	3	879	10	6	884	10	10	1248	13

Source : Elaboration à partir de données de Probosque

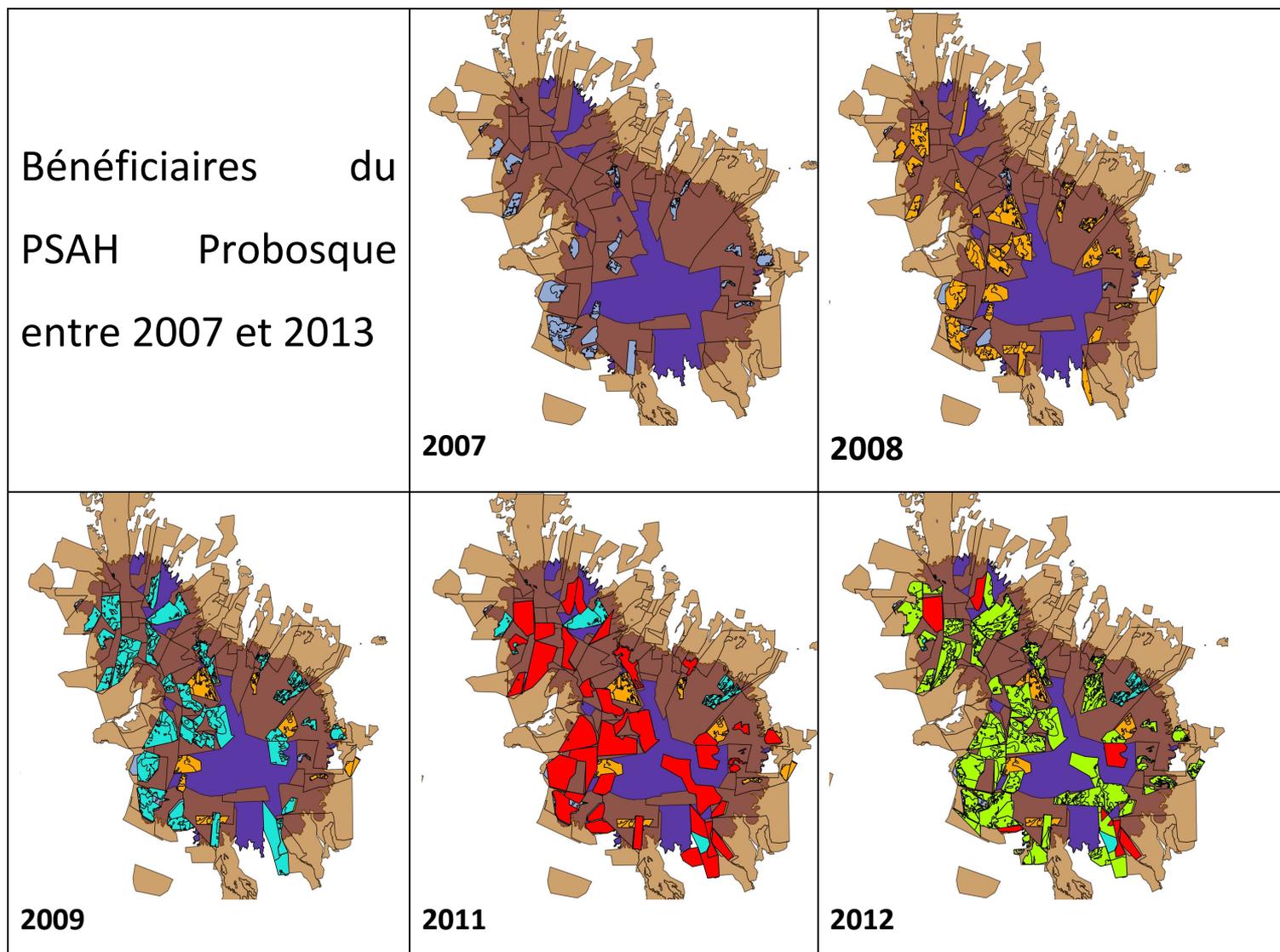
2. Analyse spatiotemporelle

Dans le cas de Probosque, une analyse graphique permet de voir que le nombre d'hectares couverts par le programme a plus que doublé entre 2007 et 2009, et que la surface couverte à même triplé entre 2007 (3 058 Ha) et 2012 (9 826 Ha, voir table 13 puis carte 9). La carte 9 représente les polygones couverts par le programme, ne sont ici représentés que les polygones pour les *nucleos agrarios* ayant une partie de leur territoire dans le parc.

Les subventions de Probosque semblent réparties de manière égale entre les *Municipios*, la table montre en revanche que les municipalités d'Almoloya de Juarez et Villa Guerrero sont ceux participant le moins (comme pour le Psah CONAFOR) alors qu'ils possèdent respectivement 6 et 4 *predios* dans le parc ce qui est proche de la valeur moyenne de 5.4 *predios* dans le parc (voir table 14 en annexe).

¹⁸ Nombre de beneficiares

Carte 9 : Bénéficiaires du PSAH Probosque entre 2007 et 2013

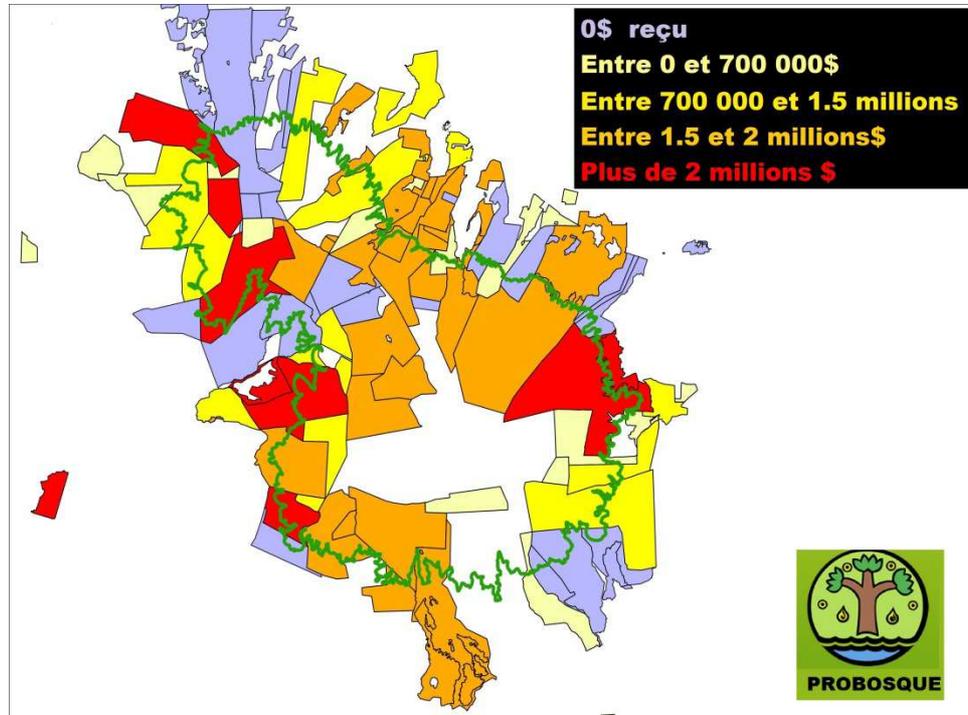


MONTANTS

Si l'on s'intéresse aux montants reçus sur la période 2007-2012 (carte 10), on peut dresser le même constat, les *predios* ayant reçu le plus de fond PSAH de Probosque sont ceux situés dans les municipalités d'Amanalco et Temascaltepec et que les *nucleos agrarios* ayant une grande partie de leurs terres à l'intérieur du parc reçoivent sur les 5 ans entre 1,5 millions \$ et 2 millions \$. On note 5 *predios* ayant reçus plus de 2 millions \$ de subventions sur ces 5 années (B.C Calimaya, El capulin, SF Oxtotilpan, SM Oxtotilpan et la Estancia). Enfin, 19 communautés sur 54 ne reçoivent aucune

subvention de PSAH Probosque sur ces 5 années, alors même que 6 d'entre elles¹⁹ possèdent un nombre important d'hectares au-dessus de 3000 mètres (limites du parc).

Carte 10 : Distribution PSAH Probosque, montants totaux 2007-2012



Réalisé à partir des données de Probosque

Par ailleurs on remarque que les polygones bénéficiaires en 2007 ont renouvelés leurs contrats en 2008 et 2009 et que le programme a incorporé de nombreux autres polygones (Table 15 et Carte 9). L'année 2011 montre également une superposition des contrats sur les mêmes polygones (seuls 2 *predios* ne participent pas l'année suivante), mais on note peu d'ajouts de nouveaux polygones. Enfin en 2012 on remarque une forte superposition, ainsi qu'un grand nombre d'hectares ajoutés, ce qui rend la couverture du parc massive notamment dans les parties sud-ouest et nord-ouest, tandis que l'est est moins représenté. La carte 7 permet de voir qu'en 2009, seuls 6 *predios* n'ont pas renouvelés sur les mêmes polygones même si certains participent sur d'autres polygones.

Les *predios* bénéficiaires renouvellent leurs contrats l'année suivante sur quasiment la même superficie, de plus les *predios* entrés dans le programme la première année (2007), ont fortement participé les années suivantes (Table 15).

¹⁹ La Puerta, Buenavista, Tejalpa, El Estanco, El Tulillo, San Luis, Presa de Arroyo Zarco

Table 15 : Tableau croisé : corrélations entre les superficies engagées chaque année par les predios dans le programme

	psa_p~07	psa_p~08	psa_p~09	psa_p~11
psa_pbsq_~07	1			
psa_pbsq_~08	0.55	1		
p-value	0			
psa_pbsq_~09	0.39	0.58	1	
p-value	0.00	0		
psa_pbsq_~11	0.49	0.49	0.62	1
p-value	0.00	0.00	0	
psa_pbs~p_12	0.32	0.15	0.46	0.5468
p-value	0.016	0.25	0.00	0

3. Distribution du Psah Probosque selon deux caractéristiques

Distribution du Psah Probosque selon la superficie des *predios*

Ce tableau confirme l'hypothèse que les communautés ayant une superficie supérieure à 1400 Hectares signent plus de contrats de PSA avec Probosque que les *predios* de taille inférieure, ils possèdent également plus de forêts et on note un indice de marginalité élevé pour ce groupe. Nous effectuons un *t-test* pour comparer la moyenne de la variable superficie à notre valeur fixée de 1400 Ha, le test nous pousse à ne pas rejeter l'hypothèse nulle et on conclue à ce que la moyenne est proche de la valeur fixée. Puis nous conduisons un *t-test* pour savoir si le groupe avec une superficie supérieur à 1400 reçoit en moyenne plus de contrats de Probosque que le second groupe, nous rejetons l'hypothèse nulle (la différence des moyennes des deux groupes est égale à 0) ce qui nous pousse à confirmer notre hypothèse (voir table 17 et en annexe).

Table 16 : Contrats passés avec Psah Probosque, comparaison entre deux groupes : Superficie totale (selon le RAN) supérieur à 1400 Ha et Superficie totale (selon le RAN) inférieur à 1400 Ha, respectivement 26 et 28 observations

Superficie < 1400 Ha			Superficie > 1400 Ha		
Contrats probosque			Contrats probosque		
2007-2012	Freq.	Cum.	2007-2012	Freq.	Cum.
0	16	57.1	0	3	11.5
1	2	64.3	1	1	15.4
2	4	78.6	2	3	26.9
3	2	85.7	3	3	38.4
4	2	92.8	4	6	61.5
5	2	100	5	10	100
Total	28		Total	26	

Contrat d'exploitation forestière soutenable avec Probosque

Lors d'entretien avec des responsables de Probosque il est ressortit qu'il existe de nombreux déterminants dans l'attribution des PSAH, comme la présentation d'actes d'assemblées *ejidales*, posséder une *brigada forestal* ou encore être engagé dans l'exploitation forestière soutenable. Partant du principe que les communautés ayant déjà une expérience dans ces domaines auront une plus grande expérience et donc des meilleurs résultats quant aux objectifs fixés par Probosque, on dresse l'hypothèse que les *predios* possédant des permis d'exploitation soutenable délivrés par Probosque participent de manière plus importante au programme Psah de probosque.

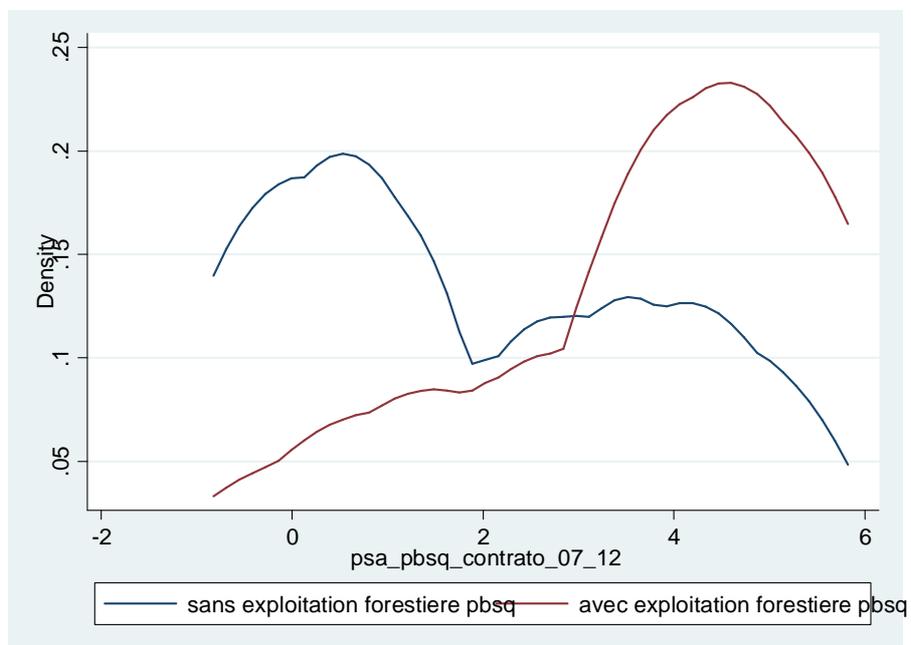
Nous comparons ici deux groupes, ceux avec des permis d'exploitation soutenable de Probosque et ceux sans permis.

Ces résultats tendent à montrer (Graph 2 et Table 18 en annexe) que les *predios* ayant passés un contrat d'exploitation forestière soutenable avec Probosque participent en général plus au programme de PSAH du même Probosque, les corrélations sont positives et significatives à l'exception de l'année 2012. On suppose que ce critère est un déterminant dans l'attribution des programmes, de plus ces communautés ont déjà une relation établie avec Probosque, et plus cette

relation est établie depuis longtemps, plus le *predio* est engagé dans le programme depuis longtemps.

Enfin il serait intéressant de vérifier une autre hypothèse de Rios-Cortez et al, (2012) selon laquelle dans les *ejidos* ayant signé un *plan de manejo forestal* depuis plusieurs années, ce dernier a généré du capital social et culturel, c'est-à-dire voir si les *predios* possédant un *plan de manejo* avec Probosque sont également plus à même de recevoir d'autres programmes des autres institutions et ainsi optimiser leur usage de la terre grâce à un capital social plus élevé.

Graph 2: Comparaison du nombre de contrats passés sous Psah Probosque entre deux groupes (avec et sans exploitation forestière soutenable)



B. Prorrim

Le programme de reforestation et restauration intégrale des micros bassins (PRORRIM), propose des appuis monétaires pour établir puis maintenir des zones de reforestation et de plantations forestières commerciales.

Le programme s'effectue sur 3 ans et les bénéficiaires reçoivent environ 1 000 pesos par hectare. Le programme fournit également les plants et une assistance technique durant les 3 années.

Dans le cas des propriétés d'usage collectif tels que les *ejidos* ou *bienes comunales*, ces derniers doivent présenter l'acte de l'assemblée *ejidale* mentionnant le programme.

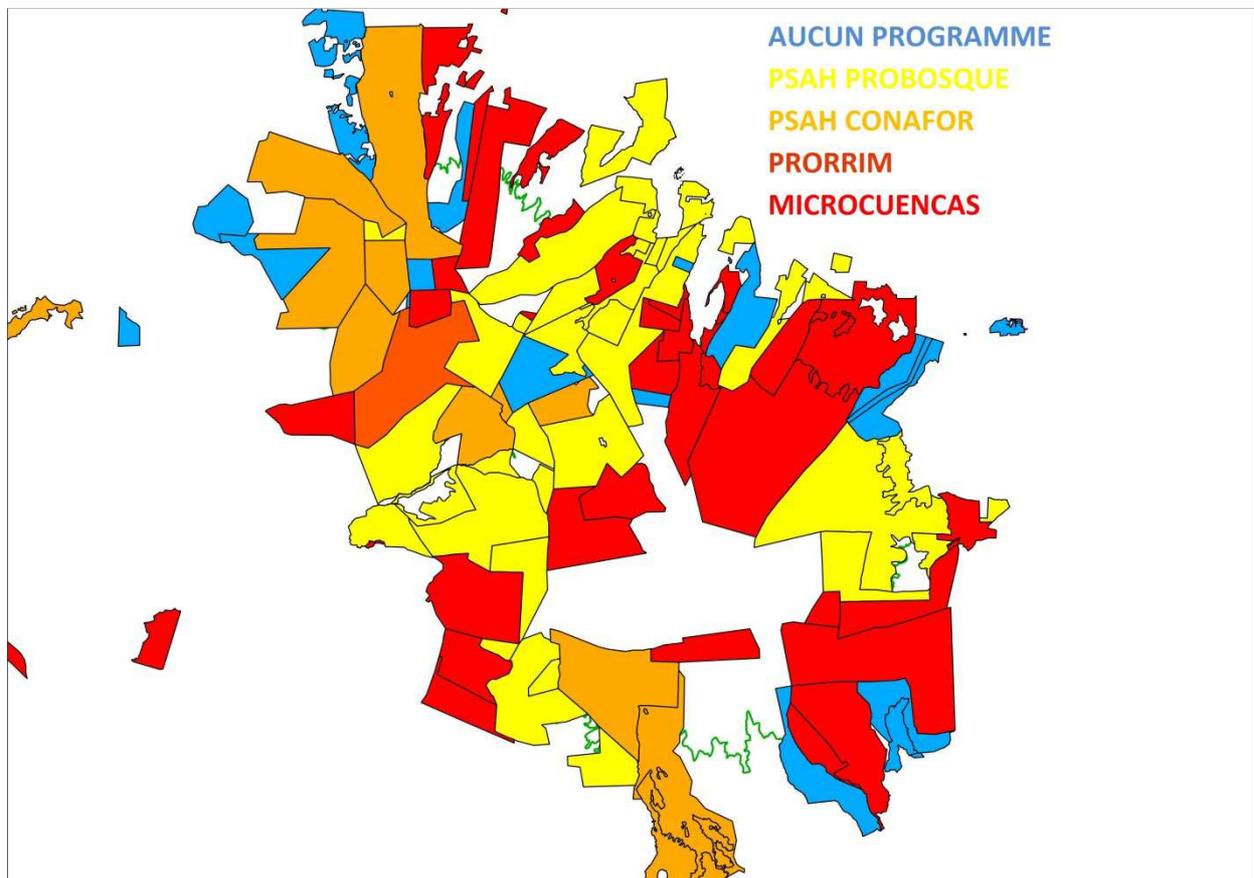
Les enquêtes *ejidales* ont fait ressortir que les subventions du programme sont beaucoup trop faibles pour compenser les couts des activités de reforestation, de nombreuses communautés nous ont confié devoir puiser dans les ressources propres de l'*ejido* ou dans des fonds allouées par les PSE pour financer ces activités de reforestation. Nous ne développerons pas plus ce programme en raison de sa faible importance (moins de 2% des fonds reçus de la part des programmes environnementaux, table 5).

4. Complémentarités entre programmes

A. Typologie des *predios* selon les programmes reçus

Nous nous intéressons ici aux montants totaux reçus en 2012 par les *ejidos* des programmes environnementaux de la CONAFOR et de Probosque, il s'avère que certains *predios* ne reçoivent aucun fond de ces quatre programmes, certains reçoivent 100% de leur fond d'un seul programme, d'autres reçoivent les quatre programmes. Nous calculons par communauté quel programme représente la plus grande part des fonds reçus, ainsi pour chaque *predios* nous attribuons le programme le plus important. La carte montre que si le Psah de Probosque semble le plus important pour les communautés en terme de montant reçu, tous les programmes à l'exception de Prorrim sont représentés sur la carte ce qui signifie qu'ils sont tous les trois important pour ces communautés. On voit également que de nombreux *predios* ne reçoivent aucun de ces programmes.

Carte 11 : Programme octroyant le plus de fonds pour chaque communauté



B. Les deux Programmes de Paiements pour Services Environnementaux

Sur la période 2007-2012 on compte 12 *predios* sur les 54 comptabilisés qui ne reçoivent ni le PSAH de la CONAFOR ni celui de Probosque. Pour les années 2007, 2008 et 2009 on en compte 13 recevant les deux PSA, 18 en 2011 et 17 en 2012 (table 19). Cela représente 37% des *predios* qui n'ont rien reçu sur la période 2007-2012. En revanche si l'on regarde le seul Psah de la CONAFOR sur la période 2003-2012 seules 15% des communautés n'ont jamais participé.

Si l'on s'intéresse uniquement aux communautés recevant les deux PSAH la même année, on constate que 6 *predios* pratiquent un mix de PSE chaque année, et qu'un dizaine d'autres ont

pratiqués ce mix sur 3 ou 4 années. Ce sont donc généralement les mêmes qui reçoivent les deux Psah en même temps.

De plus, les années 2007, 2008 et 2009 montre un pourcentage de *predios* recevant aucun des deux programmes plus élevé que le pourcentage recevant les deux, cette tendance s'inverse en 2011 et 2012 ou respectivement 18 et 17 *predios* reçoivent les deux Psah contre 16 ne recevant aucun PSAH.

Table 19 : Nombre de predios du parc²⁰ avec des contrats PSAH en cours :

	PSAH CONAFOR (contrat en cours) ²¹ + PSAH PROBOSQUE	PSAH CONAFOR	PSAH PROBOSQUE	Aucun PSAH
2007	13	12	6	23
2008	13	12	7	22
2009	13	8	14	19
2010		26		28
2011	18	9	11	16
2012	17	8	13	16

MONTANTS ET SUPERFICIES

Concernant les montants totaux reçus par *ejidos* sur la période 2007-2012²², un graphique représentant les densités de Kernel permet de voir que les subventions de la CONAFOR sont plus inégales entre *predios*. Les montants reçus sur la période sont en moyenne de 778 000 \$ par predio avec un maximum de 5.1 millions et un minimum de 31 038 \$, et qu'une dizaine d'*ejidos* reçoivent entre 1 et 5 millions de \$. En revanche les subventions de Probosque représentent un moins grand écart entre *predios*, les subventions totales par *predio* sur la période se concentrent autour de 1.3 millions de \$ avec un maximum de 2.6 millions \$ et un minimum de 40 500 \$. Ainsi, si Probosque couvre depuis 2009 plus de participants que la CONAFOR, ces derniers tentent d'attribuer des

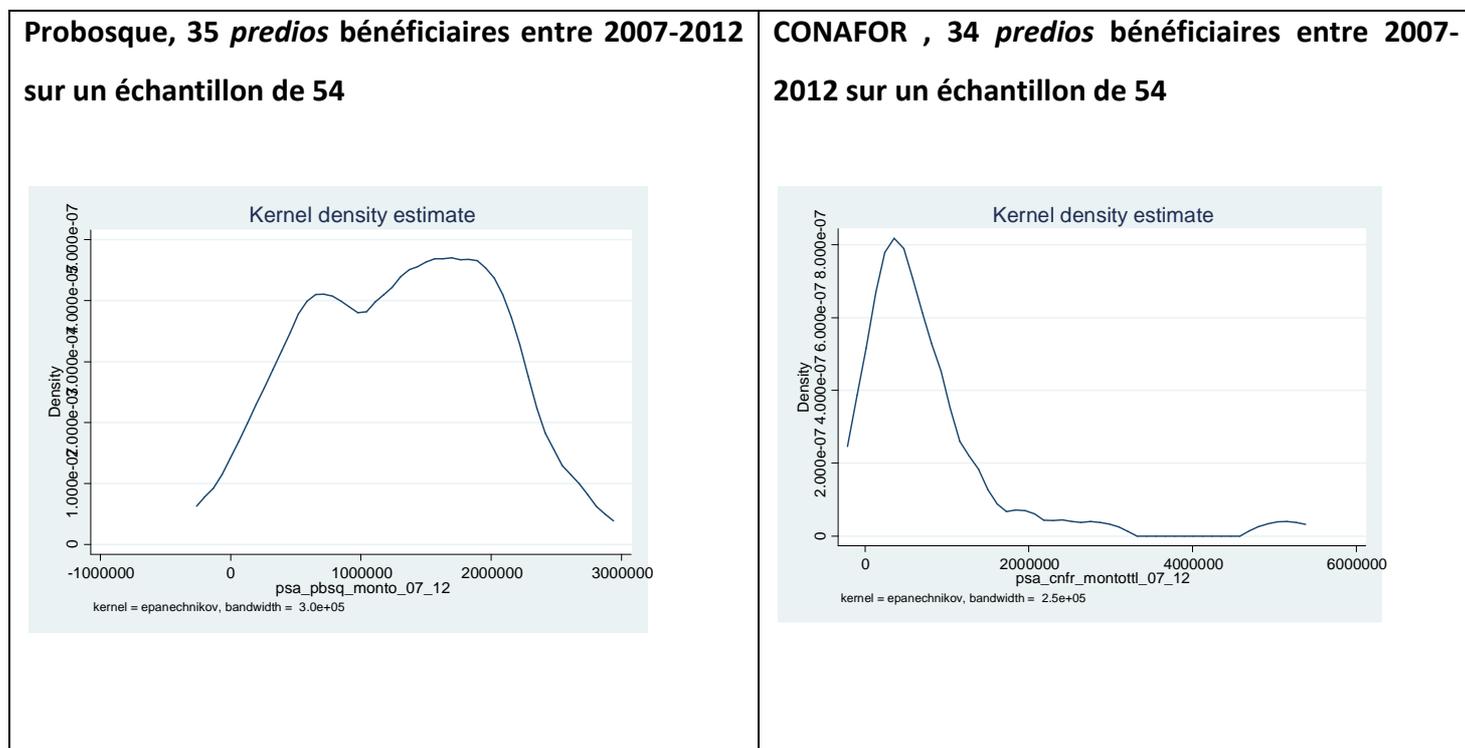
²⁰ Analyse sur les 54 *predios*

²¹ Voir encadré 1

²² Les graphiques ne portent que sur les *predios* bénéficiaires au moins une année sur la période.

subventions plutôt égales entre communautés, les inégalités dans les montants distribués sont moins marquées que dans le cas de la CONAFOR.

Graph 3 : Fonctions de densité de Kernel



Cette différence entre les deux programmes se retrouve dans les superficies engagés dans les programmes, la Confaor signe des contrats de plus de 500 Hectares contre deux fois moins pour Probosque. De même, la CONAFOR semble subventionner toutes sortes de polygones, les écarts types sont très élevés ainsi que les valeurs extrêmes (minimum : 53 Ha et maximum 2 739 Ha), alors que les contrats Probosque ne peuvent pas dépasser 500 Hectares.

On voit là une différence dans les approches, Probosque souhaite subventionner plus de *predios* mais sur de moins grandes superficies que la CONAFOR. Les superficies (et donc les montants) sous PSE Probosque restent assez proches entre communautés sur la période 2007-2012, cela montre que les fonds sont également réparties entre communautés et entre les années.

Table 21 : Superficies sous-programme PSAH CONAFOR et Probosque pour les predios participants

Superficies	Observations	Moyenne	Std. Dev	Min	Max
sous-programme					
PSAH CONAFOR pour					
les <i>predios</i>					
participants					
2003	1	527	.		
2004	11	440.72	360.5	151	1395
2005	13	442	331.3	151	1395
2006	20	391.15	304.9	53	1395
2007	25	545.20	550	53	2494
2008	25	526.36	558.7	53	2494
2009	21	542.76	580	53	2494
2010	26	554.23	516.3	53	2494
2011	27	617.18	593.3	56	2494
2012	25	603.80	537.7	56	2739

Superficies	Observations	Moyenne	Std. Dev	Min	Max
sous-programme					
PSAH Probosque					
pour les <i>predios</i>					
participants					
2007	19	134.36	81.3	27	334
2008	20	205	126.32	64	500
2009	27	281.70	126.10	83	500
2011	29	263.31	138.23	29	498
2012	30	285.93	167.84	58	500

Nous venons de montrer que de nombreux *predios* optimisent l'utilisation de leurs terres en combinant des Psah des deux institutions sur des polygones différents. Ce choix s'avère rationnel pour les *ejdos* possédants de grandes superficies étant donné que même si le Psah Probosque paie mieux à l'hectare, il est limité à 500 Ha contre beaucoup plus pour la CONAFOR.

Le choix des communautés entre tel ou tel programme n'est donc pas seulement guidé par le montant de la subvention à l'hectare, mais surtout par un choix rationnel pour recevoir le plus d'appui possible, par exemple en sollicitant un Psah de la CONAFOR mais sur une plus grande superficie que si l'on participe au Psah de Probosque.

Chaque *predio* doit ainsi arbitrer s'il fait sa demande auprès des deux institutions (afin de minimiser le risque de ne recevoir aucun programme) ou s'il ne demande à être subventionné que par une seule institution sur une plus grande superficie.

C. Entre les PSA et les programmes de reforestation et régénération

Une dizaine de *predios* reçoivent le programme Prorrim en même temps que le Psah de Probosque. Si ce programme paye peu et que les enquêtes ont fait ressortir qu'il était le moins intéressant en terme financier, il apparait que se sont généralement les mêmes communautés qui participent aux deux programmes de Probosque. Ainsi il est possible que Prorrim soit un déterminant pour recevoir les programmes de services environnementaux les années suivantes. On note une forte corrélation significative (à l'exception de l'année 2010) entre le fait de participer à Prorrim mais aussi à Probosque la même année ainsi que les années suivantes (table 22).

Table 22 : Corrélations entre deux dummy (reçoit ou non Psah Probosque et reçoit ou non Prorrim)

	psa_pbsq07	psa_pbsq08	psa_pbsq09	psa_pbsq11	psa_pbsq12
prorrim07	0.335**	0.3884***	0.279**	0.229*	0.2853**
	0.013	0.0037	0.04	0.095	0.036
prorrim08	0.456***	0.51***	0.324**	0.358***	0.417***
	0.0005	0.0001	0.016	0.007	0.001
Prorrim10	0.1293	0.106	0.216	0.175	0.155
	0.351	0.444	0.115	0.204	0.263
prorrim11	0.445***	0.328**	0.267**	0.407***	0.388***
	0.0007	0.015	0.05	0.002	0.003
prorrim12	0.431***	0.318**	0.349***	0.373***	0.424***
	0.001	0.02	0.009	0.005	0.001

Nous nous sommes ici intéressés à la manière dont sont distribués ces subventions entre les différents predios possédant des terres à l'intérieur du Nevado de Toluca, intéressons-nous désormais à la répartition de ces subventions à l'intérieur des communautés.

4. Utilisation des fonds, distribution interne

La deuxième partie de l'analyse se concentre sur l'utilisation faite des paiements pour services environnementaux et de reforestation.

Contrairement à la plupart des PSE qui consistent en une rémunération simple pour conserver la forêt ou une ressource naturelle, les PSE présentés ici sont des paiements cherchant à rémunérer des activités diverses de conservation et restauration effectuées par les communautés. Nous nous baserons ici pour l'analyse quantitative sur les données récoltées auprès de Probosque pour les PSAH, étant donné que pour la CONAFOR il n'existe pas l'information quantitative de l'utilisation des fonds, seuls sont mentionnées les activités. La CONAFOR est plus souple quant à l'utilisation des fonds, les communautés sont libre de l'utiliser comme ils le souhaitent, en revanche la CONAFOR insiste pour que ces décisions soient prises en assemblée, tout comme l'adhésion au programme.

Le détail des activités est présenté dans l'encadré 2.

Les résultats tendent à montrer que les fonds sont majoritairement dépensés dans les activités de maintien (autres) tels que l'assainissement, le nettoyage des cours d'eau ou la lutte contre l'érosion (environ 20%), le deuxième poste de dépenses est l'ouverture de brèches coupe-feu (18%) et on note que seuls deux *ejidos* sur les 36 bénéficiaires n'ont jamais effectués de travaux d'ouverture de brèches. L'achat d'équipement pour les différents travaux de conservation et restauration est le 3ème poste de dépense (17%), suivi par les dépenses d'investissement collectif (et œuvres sociales) qui représentent 10%, on souligne que ce pourcentage est faible comparé à d'autres états où ce dernier constitue le premier poste de dépense. De même, le dernier poste de dépense est la « distribution entre membres » (0.58%) alors que dans certaines régions, les paiements sont simplement distribués.

Table 22 : Pour les predios recevant PSAH de Probosque sur la période 2007-2012 (127 observations), les fonds sont repartis en moyenne comme suit :

	% Moyen	Min	Max
Maintien (autres)	19.72%	0%	100%
Ouverture de brèches	18.0%	0%	50%
Equipement	17.0%	0%	100%
Investissement collectif	10.0%	0%	89%
Elagages	9.5%	0%	56%
Reforestation	5.8%	0%	42%
Vigilance	5.7%	0%	51%
Captation d'eau	4.0%	0%	34%
Maintien de chemins	3.2%	0%	28%
Clôtures de protection	3.0%	0%	29%
Maintien de brèches	2.5%	0%	50%
Réunions et formations	1%	0%	11%
Distribution	0.58%	0%	51%

L'objectif principal des PSE est la conservation mais on souligne aussi que le deuxième objectif est de générer de l'emploi et des revenus pour les communautés rurales, mais l'argent peut également être utilisé pour des investissements productifs communautaires (machinerie, projet touristique...) ou des œuvres sociales (fêtes, églises...). On note une grande hétérogénéité entre communautés dans la manière de remplir les engagements concernant les travaux qu'ils passent avec les institutions, ainsi certaines communautés travaillent par *faenas* afin de conserver une grande partie des subventions à l'investissement pour la communauté en œuvres sociales. On remarque également que certaines communautés font réaliser ces travaux par *la brigada forestal*²³ quand d'autres tentent de faire participer toute la communauté, c'est-à-dire à la fois les *ejidatarios*, les *posesionarios*, les *avencindados* mais aussi les simples résidents. Enfin il existe également une diversité dans le salaire journalier pour un même type d'activité entre *predios*, pour exemple les activités d'ouverture de brèches coupe-feu s'effectuent à un salaire d'environ 200 \$ mais peuvent aussi être effectuées par *faenas* soit sans rémunération.

²³ Equipe d'une dizaine de personne salarié pour effectuer les divers travaux de vigilance, reforestation, conservation et restauration. Certaines communautés préfèrent travailler avec une brigade car ces personnes sont formées et sont donc plus efficaces.

Ces données proviennent de Probosque, mais certaines données sont manquantes (22 observations sur 378).

On peut voir ici que les activités choisies par les communautés entre 2007 et 2012 ont permis de réaliser selon nos données plus de 1700 km de brèches, le maintien de 347 km de chemins, l'élagage et nettoyage de 1 300 Ha ou encore la reforestation de 1 013 ha (voir table 23). De même les travaux de brèches ont générés plus de 45 000 journées de travail, l'élagage et le nettoyage 27 887 journées ou encore la reforestation 13 000 journées.

Table 23 : Travaux réalisés dans le PNNT au travers des paiements pour services environnementaux de Probosque :

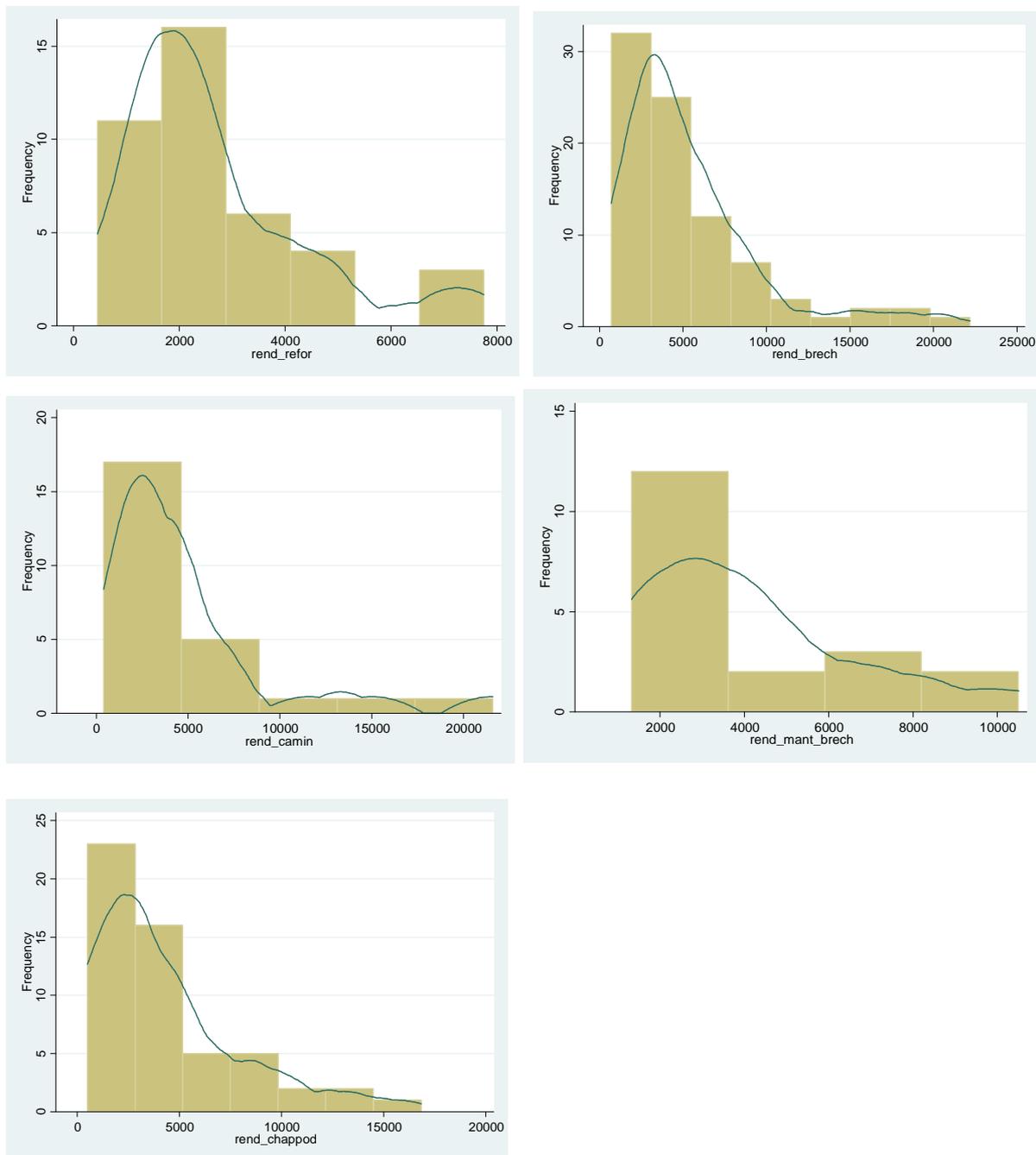
	Unité	Journées de travail	Paiement journalier moyen (\$ pesos)
Ouverture de brèches coupe-feu	1 757 km	45 714	204
Maintien de brèches coupe-feu	488 km	7 354	162
Maintien de chemins	347 km	5 771	175
Elagage, nettoyage...	1 305 Ha	27 887	152
Reforestation	1013 Ha	12 792	154
Captation d'eau	345 Ha	10 661	161
Régénération des sols		1957	165

Dans la suite du travail il serait intéressant de montrer si les activités choisies varient selon une typologie des *ejidos*, par exemple savoir si les *ejidos* avec un fort indice d'action collective se tournent plus vers des investissements collectifs ou de la distribution, et si ils réalisent des activités par *faenas*.

Les activités sont réalisées avec des rendements différents selon les *predios*, nous calculons ici le prix unitaire par exemple pour réaliser 1km de brèches afin de le comparer selon les communautés (table 24a en annexe). On s'intéresse ici uniquement aux *predios* réalisant ces travaux.

$\text{Cout unitaire} = (\text{nombre de jours de travail} * \text{paiement journalier}) / \text{nombre d'Hectares ou Km}$
--

Table 24b : coûts par activité, fonction de densité



Le cout par activité varie entre *ejidos*, et dans les cas du maintien de brèches par exemple le cout au km varie énormément, tout comme pour les activités de reforestation. En revanche le cout au km de l'ouverture de brèches semble se concentrer autour de 3 000 \$ au km, on constate que sur les 90 observations, 88 sont rémunérés entre 100 et 200\$ la journée de travail, mais que deux communautés rémunèrent jusqu'à 1200 \$. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que de nombreuses

communautés effectuent une partie des travaux par *faenas*, mais aussi car le paiement journalier varie entre communautés.

Encadré 2 : Détail des activités proposées par Probosque

Nous regroupons les activités en catégories

Investissement collectif : Pouvant être un projet productif ou des infrastructures sociales bénéficiant à toute la communauté

Distribution entre les membres de la communauté ou les représentants (*ejidatarios* ou *comuneros* possédant un titre)

Equipement, coûts d'opération et pancartes : Comprend tous les frais tel que l'achat d'une camionnette, l'essence, le matériel pour la *brigada* ou encore pour fabriquer les pancartes de signalisation (sur l'interdiction de la chasse, de la taille clandestine...)

Les activités **de capture d'eau et régénération des sols** sont variées, on peut citer les *zanjas trincheras*²⁴, les scarifications du sol ou encore les incendies contrôlés.

Vigilance, protection et brigade : Ces activités incluent généralement le paiement d'une brigade chargée de la protection incendie et de la vigilance face à la taille clandestine, on peut également trouver des rémunérations pour faire des parcours d'inspection.

Réunions et formation : Les frais pour organiser ou se rendre aux réunions et formations. Inclus également les coûts pour la création de panneau ou dépliants informatifs.

Les activités de **reforestation, préparation du sol et maintien des plants**

Le maintien concerne les activités d'ouverture et maintien des brèches coupe-feu, le maintien des chemins, l'élagage, les clôtures pour éviter la présence de bétail, assainissement, nettoyages des corps d'eau et de forêt, l'ouverture de brèches pour lutter contre la taille illégale.

²⁴ Ouverture de tranchés afin de capté l'eau et recharger les nappes.

CONCLUSION

Le principal résultat de ce travail est de dresser de manière exhaustive l'apport des programmes publics dans le PNNT, les différentes tables et cartes permettent de cerner le poids de chaque programme dans le parc, ainsi que leur distribution spatio-temporelle.

Premièrement il est important de souligner que les programmes environnementaux ont un poids supérieur (en termes de montant totaux reçus) aux programmes productifs d'appui à l'agriculture et élevage, ce qui montre une certaine volonté des pouvoirs publics vers la conservation. En revanche les seuls programmes sociaux destinés aux familles représentent plus de 88% des fonds à destination du PNNT.

Notre analyse porte sur quatre programmes développés par Probosque et la CONAFOR et nous permet de dresser une typologie par *predio* du programme apportant le plus en terme monétaire. Les deux PSAH mis en place dans le PNNT représentent pour les communautés 77% des fonds totaux provenant des institutions, le Psah de Probosque est plus important en terme monétaire car les paiements à l'hectare sont plus élevés, mais ce dernier couvre une superficie moins importante dans le parc. En effet, la CONAFOR couvre en moyenne chaque année 14 000 ha chaque année contre 6 000 Ha pour Probosque. Ainsi, Probosque couvre depuis 2009 plus de participants que la CONAFOR, ces derniers tentent d'attribuer des subventions plutôt égales entre communautés, les inégalités dans les montants distribués sont moins marquées que dans le cas de la CONAFOR.

L'analyse montre que les *municipios* de d'Almoloya de Juarez, Villa Guerrero et Tenango del Valle sont faiblement représentées tant pour le Psah de la CONAFOR que pour Probosque. De plus il semble que se sont généralement les même *predios* qui ne participent pas au programme ou qui reçoivent les montants les plus faibles, ce résultat constitue une piste de travail à creuser dans le futur afin de cerner les déterminants qui empêchent la participation de certaines communautés. La distribution du programme Probosque s'est effectuée entre 2007 et 2012 de manière plutôt égalitaire entre les différents *municipios*, et la couverture s'est étendue de manière rapide car elle a plus que triplé en 6 années. En revanche la CONAFOR semble opérer une stratégie différente, on note que certaines années se concentrent sur des *municipios* ou des zones du parc spécifiques, et que la couverture s'est effectué petit à petit pour arriver à une couverture de la presque totalité du parc en 2012. Sur la période 2007-2012 on compte 12 *predios* sur les 54 comptabilisés qui ne reçoivent ni le Psah de la CONAFOR ni celui de Probosque. En revanche, une dizaine de *predios* optimisent l'utilisation de leur espace en recevant les deux programmes de PSA sur des polygones différents, le nombre de communautés recevant les deux programmes n'a cessé d'augmenté

(passant de 13 à 18 entre 2007 et 2011) et il est supérieur au nombre de communautés ne recevant aucun Psah. Les *predios* recevant le plus de subventions et combinant les deux Psah sont généralement les mêmes, on conclut que ces communautés ont une bonne gestion de leurs terres, une expérience pour recevoir et optimiser leurs paiements, mais également qu'ils sont en bon terme et présentent des résultats satisfaisants aux différentes institutions.

Les stratégies de gestion de l'usage du sol des communautés semblent également varier entre le Psah CONAFOR et le Psah Probosque, si pour le premier les communautés tendent à renouveler les contrats 5 ans après, elles le font généralement sur des superficies égales mais n'appliquent pas le programme sur le même polygone. Quant au Psah de Probosque, une analyse graphique permet de voir qu'il s'applique généralement d'une année sur l'autre sur le même polygone de forêt. Enfin un autre résultat intéressant tend à montrer que les polygones de forêts sous Psah de la CONAFOR suivent généralement les limites du parc, cela montre la volonté de la CONAFOR de concentrer les appuis sur des zones prioritaires.

Nous avons testé certaines hypothèses retirés de la revue de littérature. Premièrement nous cherchons une relation entre les indices de marginalité et la distribution du Psah de la CONAFOR, en reprenant une méthodologie de Munoz Pina nous trouvons un résultat similaire, à savoir que pour l'année 2007 le programme semble effectivement se concentrer sur les zones les *predios* les plus marginalisées. De la même manière, nous dressons l'hypothèse que les *predios* ayant déjà signé un contrat d'exploitation forestière soutenable avec Probosque sont favorisés pour recevoir des Psah, ce qui est confirmé par nos résultats.

Nous dressons également une représentation du total des activités menées au travers du Psah de Probosque sur la période 2007-2012, ce travail permet d'évaluer l'ampleur des travaux effectués, mais également une représentation de l'utilisation des fonds pour chaque activité. Le résultat majeur montre que les activités de maintien, reforestation et captation d'eau constituent les premiers postes de dépenses. L'utilisation des fonds pour des œuvres sociales ou de la distribution pure est très faible pour les communautés du PNNT contrairement à de nombreux autres états où ils constituent les formes les plus courantes d'utilisation des fonds.

La suite du travail consistera à s'intéresser aux interactions entre les différents programmes, mais aussi à comprendre les déterminants de l'attribution des programmes et quelles caractéristiques des communautés favorisent l'enrôlement dans les programmes environnementaux. L'analyse des principaux programmes environnementaux en place dans le parc fait ressortir des résultats et des pistes de travail à suivre dans le futur.

Pistes pour poursuivre le travail

Identifier quels *ejidos* se consacrent en majorité à l'agriculture, élevage ou la floriculture

Comment l'action collective influence-t-elle l'adhésion aux programmes

Quelle influence les PSA ont-ils sur les communautés, leur cohésion et sur l'action collective

Y'a-t-il plus de conflits dans les *ejidos* recevant plus de PSA, car les règles plus strictes

La pression sur la terre (intensité des ventes, prix de la terre...) influence l'adhésion au PSA

Les règles d'utilisation de la forêt diffèrent-elles entre les *ejidos* recevant et ne recevant pas les PSA

Quels sont les critères d'attribution des programmes et varient-ils selon les années

Est-ce que les *predios* disposant des sources d'eau les plus abondantes et de meilleure qualité sont favorisés

Comment l'argent est-il dépensé selon le *tecnico* en charge

Quelles activités sont réalisées par les communautés avec une forte cohésion sociale

Bilan de l'expérience professionnelle

Le stage que nous venons de présenter nous a permis de cerner les caractéristiques principales du travail de recherche. La grande richesse du stage a été de nous impliquer à tous les niveaux du travail de recherche : de la préparation du terrain à l'élaboration du questionnaire, des enquêtes aux rencontres avec les institutions, en passant par le nettoyage des bases de données et l'analyse statistique. De plus les 6 mois de stage ont été réalisés de manière plutôt autonome, nous avons été encadrés sur Montpellier mais le travail de terrain s'est effectué avec d'autres étudiants Mexicains avec des directives à distance de notre maître de stage.

Les principales difficultés furent d'élaborer un questionnaire dans un contexte que nous ne connaissions pas encore, il a donc fallu étudier le terrain préalablement en lisant de nombreux rapports et documents traitant de notre terrain. L'élaboration du questionnaire est longue et nécessite de nombreuses retouches, il faut également être synthétique pour obtenir l'information le plus rapidement et utiliser un vocabulaire adapté aux populations. Le terrain nous a fait prendre conscience des difficultés pour obtenir certaines réponses, en effet le questionnaire a été formulé

pour obtenir des informations quantitatives ce qui s'est révélé difficile sur certaines thématiques. Il s'avère difficile pour certains représentants de fournir l'information étant donné que ces derniers ne maîtrisent pas tous les domaines (notamment les questions sociales ou démographiques), et l'on comprend ici que nos questions furent mal formulées.

La découverte du travail de terrain est l'expérience que je retiendrais le plus, lors de la recherche de stage je souhaitais une expérience me permettant découvrir le terrain et plus particulièrement les zones rurales mexicaines. Ce travail fut enrichissant car nous avons partagé beaucoup de temps avec les populations locales et plus particulièrement avec les représentants. En effet, les enquêtes ont duré en moyenne 2h dans chaque communautés, mais le travail de terrain inclue également la prise de rendez-vous et les rencontres. Hormis les difficultés du à la langue, nous avons saisi l'importance de comprendre le fonctionnement de ces communautés et la manière d'échanger avec ces derniers. Il ressort que le travail de terrain est difficile et fatiguant, il nécessite de passer beaucoup de temps en voiture et de garder une grande attention durant les enquêtes. Les principales difficultés furent l'annulation de nombreux rendez-vous et la disponibilité des personnes du fait que nous leurs demandons beaucoup de temps pour répondre à notre questionnaire.

Les communautés ont toutes acceptées de nous recevoir, cependant certaines ont annulé plusieurs fois à cause d'impératifs. Les communautés se sont toutes montrées réceptives et accueillantes.

Un autre point intéressant est que nous avons réussi à obtenir de nombreuses données secondaires en contactant et en visitant les bureaux de la CONAFOR et de Probosque, ces derniers nous ont fournis l'information souhaitée mais il nous a fallu au préalable réaliser de nombreuses demandes écrites et officielles. Malgré la loi sur la transparence passée au Mexique, nous nous sommes heurtées à certaines barrières administratives en tentant d'obtenir des données au niveau *ejidal*, les démarches sont longues et n'aboutissent pas toujours.

Enfin, le stage a permis d'appliquer nos connaissances acquises durant l'année, et de réaliser une analyse quantitative à partir de données récoltés sur le terrain, le travail prévoit de se poursuivre un mois après le stage afin de réaliser une analyse économétrique en vue de la publication d'un «*working paper*».

Je ressors pleinement satisfait de ce stage, ou j'ai eu la chance de découvrir le Nevado de Toluca, un Parc national ainsi que les communautés l'habitant. Ce travail m'aura appris à suivre un projet de recherche de son commencement jusqu'à une publication, j'ai pu en retirer de nombreuses compétences notamment dans l'élaboration d'enquêtes et le traitement statistique des données qui

me serviront dans mon avenir professionnel. J'envisage dans le futur de retourner au Mexique afin de trouver un emploi, idéalement dans une institution internationale ou gouvernementale en charge de la gestion forestière mais je n'exclue pas de travailler sur les politiques publiques, les programmes sociaux ou des thématiques macro-économique.

Glossaire :

Brigada forestal : groupe de personnes salariées chargé des activités de maintien, conservation et vigilance dans la forêt.

CIRAD: Centre International de Recherche en Agronomie pour le Développement

Comisariado ejidal : Représentants de la communauté

CONAFOR : Comision Nacional Forestal

CONANP: Comision Nacional de Areas Natural Protegidas

Delegado : Elus chargé des questions sociales

ICAR: Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Institut des sciences agricoles et rurales

INEGI: Institut National de Statistique et Géographie

PNNT: Parc Nevado de Toluca

Predio : Propriété commune, terme englobant les *ejidos* et *bienes comunales*. synonymes: nucleo agrario, comunidad, ejido

PROBOSQUE : Protectora de bosque del estado de Mexico

PSA : Pago por Servicios Ambiental, Paiement pour Service Environnementaux

RAN: Registro Agrario Nacional, Registre Agraire National

Bibliographie:

Alix-Garcia, J. (2008). Lessons Learned from Mexico's Payment for Environmental Services Program" with Alain de Janvry, Elisabeth Sadoulet, and Juan Manuel Torres in *Managing Environmental Services in Agricultural Landscapes* eds David Zilberman, Randy Stringer, Leslie Lipper, and Takumi Sakuyama, Springer Press.

Alix-Garcia, J., E.N. Shapiro, K.R.E. Sims. (2010). Impacts of payments for ecosystem services on deforestation in Mexico: Preliminary lessons for REDD, Land Tenure Briefs, vol. 11.

Bray, D., Merino, L., Barry, D. (2007). Los bosques comunitarios de México : Manejo sustentable de paisajes forestales, *Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat)*

Bromley, D.W., Hodge, I. (1990). Private Property Rights and Presumptive Policy Entitlements: Reconsidering the Premises of Rural Policy, *European Review of Agricultural Economics*, vol. 17, n. ° 2, pp. 197-214.

COCHET, H. (2009). La Réforme Agraire au Mexique : 77 années d'intervention en matière foncière, Document publié sur le site d'AGTER, 14 pages.
http://www.agter.asso.fr/article337_fr.html

Corbera, E., Brown, K. (2008). Building institutions to trade ecosystem services: Marketing forest carbon in Mexico. *World Dev.*, 36, 1956-1979.

Corbera, E., Soberanis, González, C., Brown, K. (2009). Institutional dimensions of Payments for Ecosystem Services: An analysis of Mexico's carbon forestry programme, *Ecological economics: the transdisciplinary journal of the International Society for Ecological Economics*.- Amsterdam [u.a.] : Elsevier, ISSN 0921-8009, ZDB-ID 10029424. - Vol. 68.2009, 3, p. 743-761.

de Janvry, A. and Sadoulet, E. (2006). Making Conditional Cash Transfers More Efficient: Designing for Maximum Effect of the Conditionality. *World Bank Economic Review*, 49(20):1-29.

de Janvry, A. and Sadoulet, E., Torres, J.M. (2008). Lessons Learned from Mexico's Payment for Environmental Services Program" in *Managing Environmental Services in Agricultural Landscapes* eds David Zilberman, Randy Stringer, Leslie Lipper, and Takumi Sakuyama, Springer Press.

De Janvry, A., Dutilly, C., Muñoz-Piña, C., Sadoulet, E., (2000). Liberal Reforms and Community Responses in Mexico. *University of California at Berkeley*

Dufat-Candeau, R., Franco-Maass, S. (2005). Dinámica y condiciones de vida de la población del Parque Nacional Nevado de Toluca (PNNT) en la generación de presión a los ecosistemas circundantes y de impactos ambientales a través de un sistema de información geográfica. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM ISSN 0188-4611, Núm. 62, 2007, pp. 44-68*

Dumoulin, D., Foyer, J. (2009). La Durabilité en conflit : réserve naturelle versus foresterie communautaire au Mexique » dans G. Froger, V. Géronimi, Ph. Méral et P. Schembri (dir.), *Diversité des politiques de développement durable. Temporalités et durabilités en conflit à Madagascar, au Mali et au Mexique*, Paris, Khartala-GEMDEV, pp. 183-221

Engel, S., Pagiola, S., Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. *Ecological Economics* 65 (4), 663–675.

Guevara-Sanginés, A., Lara Pulido, J.A. (2012). Evolución de los programas de CONAFOR: Origen, desarrollo y perspectivas a futuro, *en la Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México*, Editado por Gustavo del Angel, *CONAFOR-CIDE*, México.

Hanley, N., Kirkpatrick, H., Simpson, I., Oglethorpe, D. (1998). Principles for the provision of public goods from agriculture: modeling moorland conservation in Scotland. *Land Economics* 74 (1), 102–113.

Harribey, J.M. (2008). Fiscalité écologique, mécanismes de marché et régulation climatique, *Leçons pour après le capitalisme?*

Landell-Mills, N., Porras, I. (2002). *Silver Bullet or Fools' Gold? A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and Their Impact on the Poor*. IIED, London.

McAfee, K., Shapiro, E.N. (2010). Payment for ecosystem services in Mexico: Nature, neoliberalism, social movements and the state, *Annals of the Association of American Geographers*, 100 (3), p. 579-599.

Muñoz, C., Guevara, Bulás, A., Torres, JM., Braña, J. (2005). Pagar por los servicios hidrológicos del bosque en México. Draft Book Chapter.

Ortiz, M. (2008). Property rights in the environmental regulation of rural space, *Arbor ciencia y Cultura*, CLXXXIV 729 enero-febrero 45-55 ISSN: 0210-1963.

Pagiola, S., Arcenas, A., Platais, G. (2005). Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development* 33 (2), 237–253.

Pagiola, S., Ramirez, E., Gobbi, J., de Haan, C., Ibrahim, M., Murgueitio, E., Ruiz, J. (2007). Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua. *Ecological Economics* 64 (2), 374–385.

Rolon, E., Salas, I., and Islas, I. (2011). The Mexican PES programme: targeting for higher efficiency in environmental protection and poverty alleviation. In B. Rapidel, F. D., LeCoq, J. F., and Beer, J., editors, *Ecosystem Services from Agriculture and Agroforestry: Measurement and Payment*.

Semarnat, V. Sosa cedilla, M.C Iglesias Gutierrez, 2012, Programa de pago por servicios ambientales.pdf

Silvestri, S., Osano, J. de Leeuw, Herrero, M., Ericksen, P., Kariuki, J., Njuki, J., Bedelian, C., and Notenbaert, A. (2012). Greening livestock: assessing the potential of payment for environmental services in livestock inclusive agricultural production systems in developing countries. International Livestock Research Institute (ILRI). Published in 2012

Trejo, I., Dirzo, R. (2000). Deforestation of seasonally dry tropical forest: A national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* 94:133-142.

Van Hecken, G., Bastiaensen, J. (2010). Payments for ecosystem services: justified or not? A political view, *Environmental science & policy - ISSN 1462-9011 - 13:8(2010)*, p. 785-792.

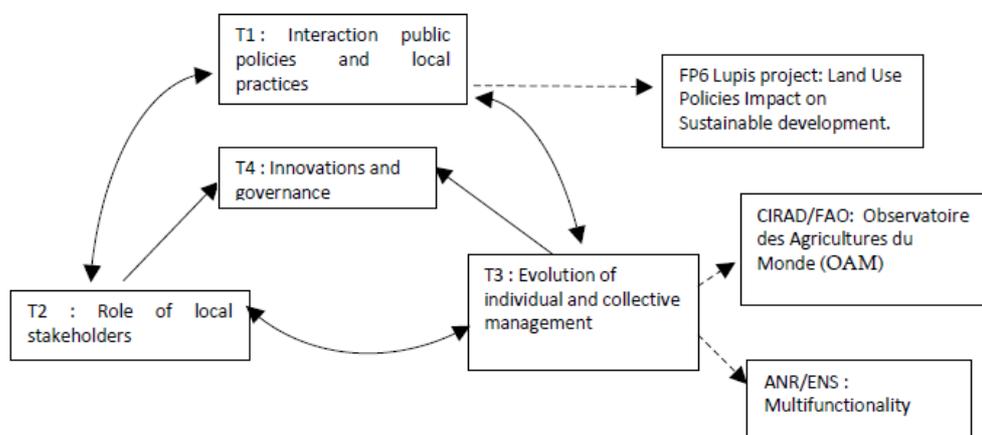
Wunder, S., Engel, S., Pagiola, S. (2008). Taking stock: a comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics* 65 (4), 834–852.

Annexes

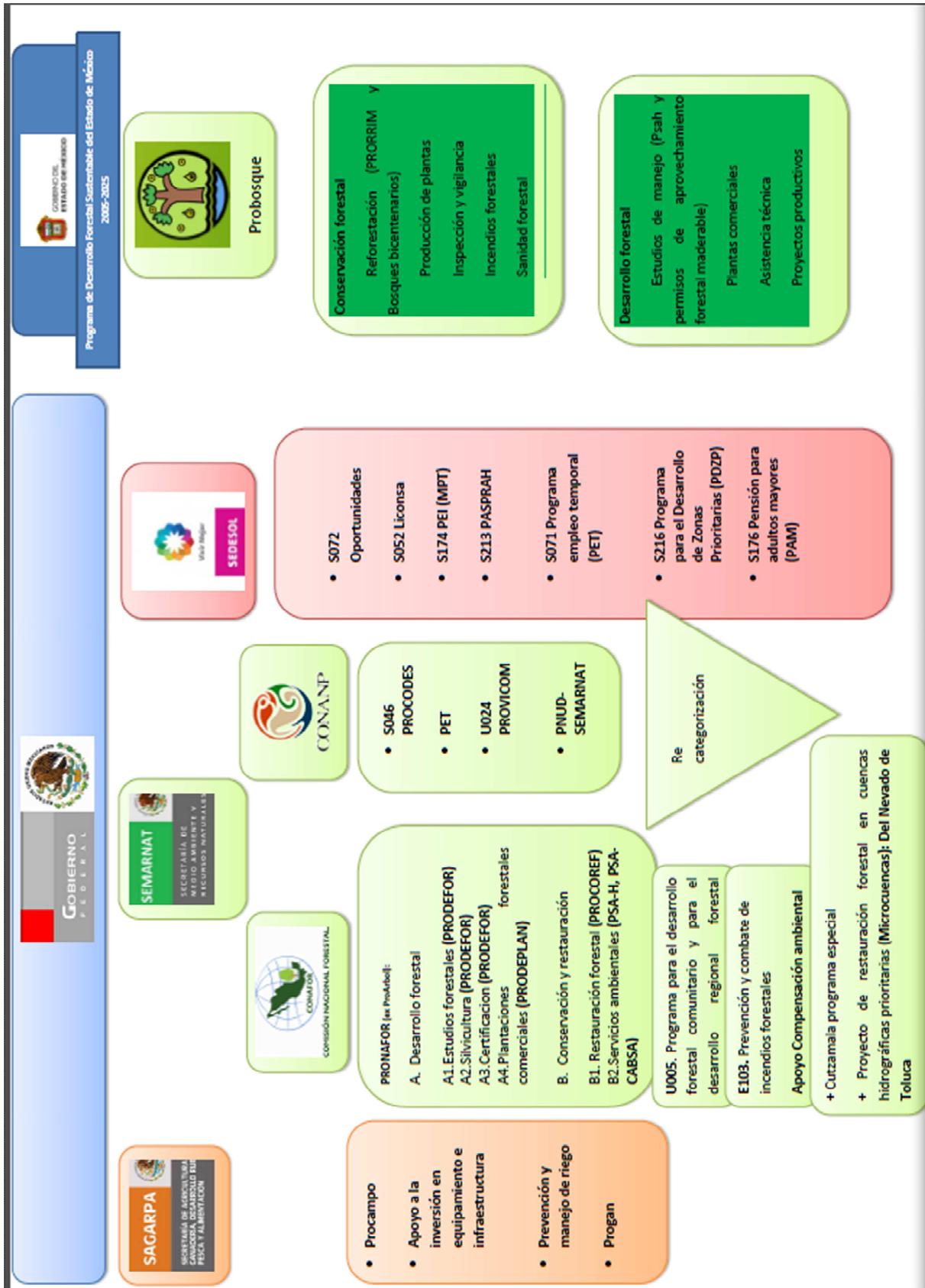
1. Partie commune

Annexe 1 : Les 4 tasks du projet Selina

- **T1. Interactions entre politiques publiques et pratiques locales.** Leaders: Stephane Heritier (ENS-Lyon), et Cristina Chávez Mejía (ICAR-Toluca); Co-leader: Fabiana Sánchez Plata (ICAR-Toluca)
- **T2. Rôle des partenaires locaux et leur participation dans la gestion de l’Aire protégée.** Leaders: Gabino Nava (ICAR-Toluca) et Dutilly Celine (CIRADMontpellier); Co-leader: Fernando Paz (PMC).
- **T3. Evolution de la gestion individuelle et collective des ressources naturelles.** Leaders : Imbernon Jacques CIRAD/ENS-Lyon) et Tizbe Arteaga (ICAR-Toluca); Co-leader: Angel Endara (ICAR-Toluca)
- **T4. Innovations et gouvernance. Leçons pour de nouvelles politiques soutenables.** Leaders : Geert Van Vliet (CIRAD-Montpellier) and Sergio Franco (ICAR-Toluca); Co-leader: Arturo Balderas (ITESO)



Annexe 2: Montage institutionnel



Annexe 3 : Questionnaire

Le questionnaire utilisé durant l'enquête est envoyé séparément en raison de sa longueur (25 pages)

2. Partie personnelle : Les programmes environnementaux dans le Nevado de Toluca : une analyse spatiotemporelle entre et intra communautés

Carte 2 : Distribution des PSA de la CONAFOR dans le pays, 2003-2009

Table 5 : Nombre de predios signant un contrat PSAH Conafor en 2005, 2006, 2007, 2009 :

Table 12 : Budget, bénéficiaires et sollicitudes du PSAH de Probosque en 2007, 2008 et 2009

Table 17 : ttest sur la variable superficie provenant des données du RAN

Table 18 : Corrélations entre deux variables dummy (recevoir ou non le Psah une année donnée et recevoir ou non un permis d'exploitation forestière soutenable de probosque.

Table 20 : Nombre de predios du parc signant les programmes sur les 54

Table 24 : Coûts par activité

Carte 2 : Distribution des PSA de la CONAFOR dans le pays, 2003-2009



Source : http://www.inecc.gob.mx/descargas/con_eco/2009_sem_ser_amb_pres_04_emartinez.

Table 5 : Nombre de predios signant un contrat PSAH Conafor en 2005, 2006, 2007, 2009 :

	2005		2006		2007		2009		2010		2011		2012	
	No	Yes												
Almoloya de juarez	6	0	3	3	6	0	6	0	5	1	5	1	6	0
Amanalco	4	0	2	2	4	0	4	0	1	3	2	2	4	0
Calimaya	5	0	5	0	5	0	4	1	4	1	5	0	5	0
Coatepec Harinas	2	0	2	0	1	1	2	0	2	0	1	1	2	0
Temascaltepec	11	0	10	1	10	1	7	4	9	2	10	1	11	0
Tenango del Valle	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	3	1	4	0
Toluca	3	0	3	0	1	2	3	0	3	0	3	0	2	1
Villa Guerrero	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0
Villa Victoria	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
Zinacantepec	11	2	12	1	10	3	13	0	11	2	11	2	10	3

Table 12 : Budget, bénéficiaires et sollicitudes du PSAH de Probosque en 2007, 2008 et 2009

	2007	2008	2009
Montant Total US\$	1 951 500 US\$	2 308 115 US\$	5 535 923 US\$
Bénéficiaires	34 218	45 502	71 422
Demandes	154	280	344
Demandes acceptées	127	182	290
Hectares	16 913	25 337	47978

Table 14 : Nombre de contrats passés par les nucleos du parc avec Psah Probosque selon les municipios.

Contrats	0	1	2	3	4	5	Total	Predios dans le parc
Municipios								
Zinacantepec	4		2	2	3	2	32	13
Temascaltepec	4		1	1		5	30	11
Amanalco		1		1	1	1	13	4
Tenango		1	1		1	1	13	4
Toluca	1				1	1	9	3
Coatepec					1	1	9	2
Calimaya	3		1			1	7	5
Villa Guerrero	2		1		1		6	4
Almoloaya de Juarez	4		1	1			5	6
Villa Victoria	1	1					1	2

Table 17 : ttest sur la variable superficie provenant des données du RAN

```
. ttest sup=1400
```

One-sample t test

Variable	obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
sup	51	1589.706	164.487	1174.672	1259.324	1920.088

mean = mean(sup)
 Ho: mean = 1400
 Ha: mean < 1400
 Pr(T < t) = 0.8729

t = 1.1533
 degrees of freedom = 50
 Ha: mean != 1400
 Pr(|T| > |t|) = 0.2543
 Ha: mean > 1400
 Pr(T > t) = 0.1271

```
. ttest psa_pbsq_contrato_07_12, by(sup1400)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	28	1.214286	.3185497	1.685607	.5606757	1.867896
1	26	3.461538	.3384615	1.725822	2.764464	4.158613
combined	54	2.296296	.276786	2.033954	1.741134	2.851459
diff		-2.247253	.464377		-3.179093	-1.315412

diff = mean(0) - mean(1)
 Ho: diff = 0
 Ha: diff < 0
 Pr(T < t) = 0.0000

t = -4.8393
 degrees of freedom = 52
 Ha: diff != 0
 Pr(|T| > |t|) = 0.0000
 Ha: diff > 0
 Pr(T > t) = 1.0000

Table 18 : Corrélations entre deux variables dummy (recevoir ou non le Psah une année donnée et recevoir ou non un permis d'exploitation forestière soutenable de probosque.

```
. pwcorr aprov_dum psa_pbsq_07 psa_pbsq_08 psa_pbsq_09 psa_pbsq_11 psa_pbsq_12, sig
```

	aprov~m	psa~q_07	psa~q_08	psa~q_09	psa~q_11	psa~q_12
aprov_dum	1.0000					
psa_pbsq_07	0.4456 0.0007	1.0000				
psa_pbsq_08	0.3280 0.0155	0.5591 0.0000	1.0000			
psa_pbsq_09	0.3563 0.0082	0.5041 0.0001	0.7670 0.0000	1.0000		
psa_pbsq_11	0.2283 0.0968	0.4508 0.0006	0.5583 0.0000	0.7056 0.0000	1.0000	
psa_pbsq_12	0.1195 0.3893	0.5810 0.0000	0.5316 0.0000	0.5963 0.0000	0.6644 0.0000	1.0000

Table 20 : Nombre de predios du parc signant les programmes sur les 54

	PSAH CONAFOR (signature) + PSAH PROBOSQUE	PSAH CONAFOR	PSAH PROBOSQUE	Aucun PSAH
2007	4	3	15	32
2008	0	1	20	33
2009	2	3	25	24
2010		9		45
2011	7	1	22	24
2012	4	0	26	24

Table 24 : Coûts par activité

<p>Coût unitaire pour 1Ha d'élagage (chaponeo y podas) (51 obs)</p> <table border="1"> <tr><td>495 \$</td><td>1.85%</td></tr> <tr><td>1 440 \$</td><td>24.07%</td></tr> <tr><td>3 330 \$</td><td>50%</td></tr> <tr><td>5 400 \$</td><td>75.9%</td></tr> <tr><td>16 837.5 \$</td><td>100%</td></tr> </table>	495 \$	1.85%	1 440 \$	24.07%	3 330 \$	50%	5 400 \$	75.9%	16 837.5 \$	100%	<p>Coût unitaire pour 1Ha à clôturer (19 obs)</p> <table border="1"> <tr><td>333 \$</td><td>6.25%</td></tr> <tr><td>428.6 \$</td><td>25%</td></tr> <tr><td>1 275 \$</td><td>50%</td></tr> <tr><td>1 600 \$</td><td>75%</td></tr> <tr><td>60 000 \$</td><td>100%</td></tr> </table>	333 \$	6.25%	428.6 \$	25%	1 275 \$	50%	1 600 \$	75%	60 000 \$	100%	<p>Coût unitaire pour 1 Ha de reforestation (22 obs)</p> <table border="1"> <tr><td>450 \$</td><td>2.5%</td></tr> <tr><td>1 500 \$</td><td>25%</td></tr> <tr><td>2 000 \$</td><td>50%</td></tr> <tr><td>3 200 \$</td><td>75%</td></tr> <tr><td>7 752 \$</td><td>100%</td></tr> </table>	450 \$	2.5%	1 500 \$	25%	2 000 \$	50%	3 200 \$	75%	7 752 \$	100%
495 \$	1.85%																															
1 440 \$	24.07%																															
3 330 \$	50%																															
5 400 \$	75.9%																															
16 837.5 \$	100%																															
333 \$	6.25%																															
428.6 \$	25%																															
1 275 \$	50%																															
1 600 \$	75%																															
60 000 \$	100%																															
450 \$	2.5%																															
1 500 \$	25%																															
2 000 \$	50%																															
3 200 \$	75%																															
7 752 \$	100%																															
<p>Coût unitaire pour 1 Km de maintien de brèches (19 obs)</p> <table border="1"> <tr><td>1 320 \$</td><td>5.26%</td></tr> <tr><td>2 250 \$</td><td>26.3%</td></tr> <tr><td>3 135 \$</td><td>52.6%</td></tr> <tr><td>4 995 \$</td><td>73.7%</td></tr> <tr><td>10 500 \$</td><td>100%</td></tr> </table>	1 320 \$	5.26%	2 250 \$	26.3%	3 135 \$	52.6%	4 995 \$	73.7%	10 500 \$	100%	<p>Coût unitaire pour 1Km de maintien de chemin (25 obs)</p> <table border="1"> <tr><td>400 \$</td><td>4 %</td></tr> <tr><td>1 695 \$</td><td>24%</td></tr> <tr><td>3 240 \$</td><td>52%</td></tr> <tr><td>5 760 \$</td><td>76%</td></tr> <tr><td>21 600 \$</td><td>100%</td></tr> </table>	400 \$	4 %	1 695 \$	24%	3 240 \$	52%	5 760 \$	76%	21 600 \$	100%	<p>Coût unitaire pour 1 Km d'ouverture de brèches (85 obs)</p> <table border="1"> <tr><td>704 \$</td><td>1.18%</td></tr> <tr><td>2 500 \$</td><td>25%</td></tr> <tr><td>4 275 \$</td><td>50.5%</td></tr> <tr><td>6 960 \$</td><td>75.3%</td></tr> <tr><td>22 200 \$</td><td>100%</td></tr> </table>	704 \$	1.18%	2 500 \$	25%	4 275 \$	50.5%	6 960 \$	75.3%	22 200 \$	100%
1 320 \$	5.26%																															
2 250 \$	26.3%																															
3 135 \$	52.6%																															
4 995 \$	73.7%																															
10 500 \$	100%																															
400 \$	4 %																															
1 695 \$	24%																															
3 240 \$	52%																															
5 760 \$	76%																															
21 600 \$	100%																															
704 \$	1.18%																															
2 500 \$	25%																															
4 275 \$	50.5%																															
6 960 \$	75.3%																															
22 200 \$	100%																															